

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



# **PETROL SEKTÖRÜNDE RİSK ANALİZİ**

MESUT YAŞA

TEZ DANIŞMANI  
ŞAHAP KASIRGA YILDIRAK

EDİRNE 2010

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın hazırlanması aşamasında akademik bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan ve bu tez çalışmasıyla Risk, Matlab ve Türev Ürünler gibi birçok konuya ilgi duymamı sağlayan Yrd. Doç. Dr. Şahap Kasırga YILDIRAK'a; şu an çalıştığım kuruma girmeme vesile olarak benim Petrol Sektörüyle tanışmamı sağlayan Sayın Fikri NAYIR ve Sayın Yahya PEKTAŞ'a, tezimi yazmam konusunda her zaman beni yönlendiren ve teşvik eden Sayın Yunus KARAKAYALI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tez aşamasından önce çok keyifli ve verimli bir ders yılı geçirmemi sağlayan başta Yrd. Doç. Dr. Ahmet ATAKİŞİ olmak üzere İktisat Bölümünün değerli hocalarına ve hayatımın her anında yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma da şükranlarımı sunarım.

Özellikle yabancı kaynaklar ile ilgili tavsiyelerde bulunarak, birçok yabancı kaynağı benim için temin eden Zafer DEMİRKUL'a, bilgisayar konusunda teknik desteklerini esirgemeyerek her türlü imkanı sunan Sayın Cemil Cahit ERGÜNEY ve Eray ALTINIŞIK'a da teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tez çalışmalarım dönemimde kırtasiye ve fotokopi imkanlarını sınırsız şekilde bana sunan YAŞA Kırtasiye'nin sahibi Mehmet YAŞA'ya da bu dostluğundan ötürü çok teşekkür ederim.

**Tezin Adı : Petrol Sektöründe Risk Analizi**

**Hazırlayan : Mesut YAŞA**

## **ÖZET**

Dünya çapındaki serbestleşme, liberalleşme ve rekabet yapıları gibi değişim ve gelişmeler nedeniyle belirsizlik ve riskler artmaktadır. Küreselleşmenin etkilerinin her geçen gün daha fazla hissedildiği günümüz dünyasında, ekonomide pek çok yeni kavram ve anlayış ortaya konulmaktadır. Bu süreçte risk ve risk analizi yoğun ilgi gören konuların başında gelmektedir.

Günümüz dünyasında ticaretin hızla artması işletmelerin yeni finansal tekniklere ihtiyaç duymalarına neden olmuştur. Buna paralel olarak da uluslar arası finansman tekniklerinde özellikle 1970’li yıllardan sonra hızlı bir gelişim meydana gelmiştir. Bu gelişim içerisinde türev piyasalar, risk ölçümü, yönetimi ve anlayışındaki uygulamalarıyla finans sektörünün değişen yüzünü oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, petrol sektöründe petrol fiyatlarının değişmesi sonucu ortaya çıkan risklerin analizini yapmaktır. Petrol fiyatlarının verileri internet ortamından sağlanmış, veriler STATA ve MATLAB 6.1 programları ile analiz edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler: Risk, Risk Analizi, Türev Ürünler, Petrol Sektörü**

**Name is Thesis : Risk Analyze in the Oil Industry**  
**Author : Mesut YAŞA**

## **ABSTRACT**

Deregulation, liberalization and competitive structure have caused increases in uncertainties and risks all over the world. In today's business environment of that the impacts of globalization is begun to be felt more and more, various economy concepts are tried to described and new concepts are to be come out. In this process, risk and risk analyze are attracting more attention.

Nowadays, it is because international trade has increased quickly that companies require new financial techniques especially since 1970s. In this changing, derivative markets constitute changing side of finance sector by their applications in risk measurement, management and conception.

The purpose of this study is to analyze risks that occur by changing oil prices in the oil industry. Oil prices data were collected from internet and analyzed by using STATA and MATLAB 6.1.

**Key Words: Risk, Risk Analyze, Oil Industry, Derivatives**

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR	xi
GİRİŞ	1
<b>1. BÖLÜM: RİSK.....</b>	<b>4</b>
1.1. Riskin Tanımı.....	4
1.2. Riskin Sınıflandırılması.....	6
1.2.1. Firma Dışı Riskler – Firma İçi Riskler.....	6
1.2.2. Yönetilebilir Riskler – Yönetilemez Riskler.....	7
1.2.3. Sistemik Risk – Sistemik Olmayan Risk.....	7
1.2.4. Finansal Olmayan Riskler – Finansal Riskler.....	8
1.3. Finansal Risk.....	9
1.3.1. Piyasa Riski.....	10
1.3.1.1. Döviz Kuru Riski.....	10
1.3.1.2. Faiz Oranı Riski.....	11
1.3.1.3. Hisse Senedi Fiyat Riski.....	11
1.3.1.4. Ticari Mallar Fiyat Riski.....	11

1.3.2. Kredi Riski.....	12
1.3.3. Likidite Riski.....	12
1.3.4. Operasyonel Risk.....	13
1.4. Risk Yönetimi.....	14
1.4.1. Risk Yönetiminin Gelişimi.....	15
1.4.2. Risk Yönetiminde Yaklaşımlar.....	16
1.4.2.1. Geleneksel Risk Yönetimi.....	16
1.4.2.2. Portföy Teorisi Yaklaşımı.....	17
1.4.2.3. Türev Modelleri Yaklaşımı.....	17
1.4.2.4. Riske Maruz Değer Yaklaşımı.....	17
1.5. Risk Analizi.....	18
<b>2. BÖLÜM: RİSKE MARUZ DEĞER.....</b>	<b>19</b>
2.1. Riske Maruz Değerin Tarihçesi.....	19
2.2. Riske Maruz Değerin Tanımı.....	20
2.3. Riske Maruz Değer Hesaplaması.....	22
2.4. Riske Maruz Değer Hesaplama Yöntemleri.....	23
2.4.1. Parametrik Yöntemler.....	24
2.4.1.1. Delta-normal (Varyans-Kovaryans) Yöntemi.....	25
2.4.1.2. Delta-Gamma (Varyans-Kovaryans) Yöntemi.....	25
2.4.2. Parametrik Olmayan Yöntemler.....	26
2.4.2.1. Tarihi Simülasyon Yöntemi.....	26
2.4.2.2. Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi.....	27
<b>3. BÖLÜM: PETROL SEKTÖRÜNÜN EKONOMİK ANALİZİ.....</b>	<b>35</b>

3.1. Petrolün ve Petrol Sektörünün Genel Özellikleri.....	35
3.1.1. Petrolün Tanımı ve Özellikleri.....	36
3.1.2. Petrol Sektörü.....	39
3.1.2.1. Yukarı Pazarlar (Upstream Markets).....	39
3.1.2.2. Aşağı Pazarlar (Downstream Markets).....	41
3.1.3. Petrol Fiyatlarının Oluşumu.....	42
3.1.4. Petrol Rezervleri.....	43
3.2. Dünya Petrol Sektörü.....	43
3.2.1. Petrol Sektörünün Tarihçesi.....	44
3.2.2. Dünya Petrol Rezervleri.....	46
3.2.3. Dünya Petrol Üretimi ve Tüketimi.....	48
3.2.4. Dünya Rafinaj Kapasitesi.....	54
3.2.5. Dünya Petrol Fiyatları.....	54
3.2.6. OPEC.....	56
3.3. Türkiye’de Petrol Sektörü.....	59
3.3.1. Türkiye’nin Petrol Rezervi.....	60
3.3.2. Türkiye’nin Petrol Üretimi.....	61
3.3.3. Türkiye’nin Petrol Tüketimi.....	62
3.3.4. Türkiye’nin Petrol İhracatı ve İthalatı.....	63
3.3.5. Türkiye’de Petrol Fiyatları.....	66
3.3.6. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı.....	67
<b>4. BÖLÜM: TÜREV ÜRÜNLER VE RİSKTEN KORUNMA.....</b>	<b>70</b>
4.1. Türev Ürünler ve Tarihi Gelişimi.....	71

4.1.1. Futures Sözleşmeler.....	72
4.1.2. Forward Sözleşmeler.....	75
4.1.3. Opsiyonlar.....	76
4.1.4. Takas Sözleşmeleri (Swaps).....	78
4.2. Türev Piyasalar.....	79
4.3. Türev Ürünlerin Kullanım Amaçları.....	83
4.3.1. Riskten Korunma (Hedging).....	83
4.3.2. Spekülasyon.....	84
4.3.3. Arbitraj.....	84
<b>5. BÖLÜM: PETROL SEKTÖRÜNDE RİSK ANALİZİ.....</b>	<b>86</b>
5.1. Petrol Sektörü İle İlgili Riskler.....	87
5.1.1. Yönetim Riski.....	88
5.1.2. Petrol Fiyatları.....	88
5.1.3. Likidite Riski.....	90
5.1.4. Projeden Sağlanan Nakdin Yeniden Yatırıma Dönüştürülmesi Riski.....	90
5.2. Operasyonel Risk.....	90
5.2.1. Jeolojik Riskler.....	91
5.2.2. Taşıma Riski.....	91
5.2.3. Politik (Ülke) Riski.....	91
5.3. Petrol Fiyatlarının Risk Analizi İle İlgili Bir Uygulama.....	92
<b>6. BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>97</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>98</b>
<b>EKLER</b>	<b>103</b>



**TABLolar LİSTESİ**

<b>Tablo 1. Dünya Kanıtlanmış Ham Petrol Rezervleri</b>	47
<b>Tablo 2. Ülke Bazında Kanıtlanmış Ham Petrol Rezervleri</b>	48
<b>Tablo 3. Dünya Ham Petrol Üretimi</b>	49
<b>Tablo 4. Ülke Bazında Ham Petrol Üretimi</b>	50
<b>Tablo 5. Dünya Ham Petrol Tüketimi</b>	51
<b>Tablo 6. Ülke Bazında Ham Petrol Tüketimi</b>	52
<b>Tablo 7. Ülkelerin Petrol Üretim ve Tüketim Sıralamaları</b>	53
<b>Tablo 8. Dünyada Bölgelere Göre Rafinaj Kapasiteleri</b>	54
<b>Tablo 9. Petrol Fiyatlarına Etki Eden Olaylar</b>	55
<b>Tablo 10. OPEC Üyesi Ülkelerin Ham Petrol Rezervi ve Oranı</b>	58
<b>Tablo 11. 2009 Yılı Sonu İtibariyle Türkiye Ham Petrol Rezervleri</b>	61
<b>Tablo 12. Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol Üretimi</b>	62
<b>Tablo 13. Yıllar İtibariyle Türkiye'nin Ham Petrol Tüketimi</b>	63
<b>Tablo 14. Türkiye'nin Madencilik Ürünleri İhracatı</b>	64
<b>Tablo 15. Türkiye'nin Ham Petrol İthalatı</b>	65
<b>Tablo 16. Ekonomik Gruplara Göre İthalat</b>	65
<b>Tablo 17. Ülkelere Göre Ham Petrol İthalatı</b>	66
<b>Tablo 18. TPAO Tarafından Kazılan En Derin Kuyular</b>	69
<b>Tablo 19. Ham Petrolle İlgili Futures ve Spot İşlemlerin Karşılaştırılması</b>	74
<b>Tablo 20. Forward ve Futures Sözleşmeler Arasındaki Farklar</b>	76
<b>Tablo 21. Alım ve Satım Opsiyonlarında Hak ve Yükümlülükler</b>	77
<b>Tablo 22. Spot ve Türev Piyasaların Özellikleri</b>	80

**Tablo 23. Organize Borsalar ve Tezgahüstü Piyasaların Özellikleri**

83

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1: Dünya Birincil Enerji Kaynaklarının Dağılımı.....</b>	<b>44</b>
<b>Şekil 2: Dünya Ortalama Ham Petrol Fiyatları.....</b>	<b>55</b>
<b>Şekil 3: Türkiye Birincil Enerji Tüketimi.....</b>	<b>60</b>

## KISALTMALAR

<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>API</b>	: Amerikan Petrol Enstitüsü
<b>BDDK</b>	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu
<b>BOTAŞ</b>	: Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
<b>BP</b>	: British Petroleum
<b>CBOE</b>	: Chicago Board Options Exchange
<b>CBOT</b>	: Chicago Board of Trade
<b>CME</b>	: Chicago Merchantile Exchange
<b>DTM</b>	: Dış Ticaret Merkezi
<b>DİTAŞ</b>	: Deniz İşletmeciliği ve Tankerciliği Anonim Şirketi
<b>EIA</b>	: Uluslar arası Enerji Ajansı
<b>EPDK</b>	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
<b>GBH</b>	: Geometrik Brown Hareketi
<b>ICE</b>	: Intercontinental Exchange
<b>IMM</b>	: Uluslar arası Para Piyasası
<b>IPE</b>	: Uluslar arası Petrol Ticareti
<b>İDT</b>	: İktisadi Devlet Teşekkülü
<b>İGSAŞ</b>	: İstanbul Gübre Sanayi Anonim Şirketi
<b>KDV</b>	: Katma Değer Vergisi
<b>KHK</b>	: Kanun Hükmünde Kararname
<b>LPG</b>	: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
<b>MÖ</b>	: Milattan Önce

<b>NYMEX</b>	: New York Merchantile Exchange
<b>ODTÜ</b>	: Ortadoğu Teknik Üniversitesi
<b>OECD</b>	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
<b>OPEC</b>	: Petrol İhraç Eden Ülkeler Organizasyonu
<b>ÖTV</b>	: Özel Tüketim Vergisi
<b>PET-DER</b>	: Türkiye Petrol Kurumu
<b>PİGM</b>	: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
<b>POAŞ</b>	: Petrol Ofisi Anonim Şirketi
<b>RMD</b>	: Riske Maruz Değer
<b>TDK</b>	: Türk Dil Kurumu
<b>TL</b>	: Türk Lirası
<b>TPAO</b>	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>TÜPRAŞ</b>	: Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi
<b>USD</b>	: Amerikan Doları
<b>VOB</b>	: Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası
<b>WEC</b>	: Dünya Enerji Konseyi
<b>WTI</b>	: West Texas Intermediate

## GİRİŞ

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde uluslar arası ekonomide ve finansal sistemde çok ciddi gelişmeler ve değişimler olmuştur. Özellikle bilişim ve iletişim teknolojisindeki baş döndüren yenilikler finans sektöründe olduğu gibi mali olmayan sektörlerde de yeni bir anlayış meydana getirmiştir. Küreselleşme ile bilgi teknolojilerinde yaşanan bu hızlı gelişmeler finans sektöründeki işlem hacimlerini arttırdığı gibi finansal piyasalarda ürün çeşitliliğini de ortaya çıkarmıştır. Tüm bunların sonucunda dünyada finansal krizler yaşanmaya başlamış ve krizlerin ortaya çıkmasıyla birlikte risk yönetimine verilen önem de artmıştır.

Günümüzde finansal piyasaların olumsuz gelişmelere karşı kırılganlığı ve reel sektörle olan yakın ilişkisi göz önüne alındığında etkin bir risk yönetiminin önemi ortaya çıkmaktadır. Çünkü risk faktörlerinin ortadan kalkmasının mümkün olmaması, risklerin etkin bir biçimde yönetilmelerini zorunlu kılmaktadır.

Bu nedenle ortaya çıkan risk olgusundan kaçınmak ve riski azaltmak için yeni finansal araçlar geliştirilmiştir. Bu araçların en önemlilerini ise “Türev Ürünler” oluşturmaktadır. Türev Ürünler, mevcut risklerin ayrıştırılarak fiyatlanmasına ve bu risklerin devredilmesine olanak sağladıkları için özellikle finansal piyasaların vazgeçilmezleri olmuşlardır.

Riske Maruz Değer (RMD) modellerinin risk yönetiminde önemli bir yeri vardır. Finansal risklerin ölçülmesinde kullanılan RMD modelleri, finansal piyasalarda faaliyet gösteren tüm kurum ve kişilerin karşı karşıya kaldıkları risklerin boyutunu anlamada ölçüm birimi olarak görülmektedir.

Günümüzde alternatif enerji kaynaklarının gündeme gelmesine rağmen petrol hala en önemli enerji kaynağı olarak önemini korumaktadır. Her ne kadar alternatif enerji kaynakları araştırılsa da petrolün mutlak bir alternatifi henüz mevcut değildir. Alternatif enerji kaynakları ısınma, elektrik üretimi gibi alanlarda petrolün yerini

almış olsa da özellikle ulaşım, petro-kimya sektörlerinde küresel çapta ikame yakıtın ortaya çıkması mümkün görünmemektedir.

Petrol fiyatları, ülkelerin ekonomik performansı açısından çok önemli göstergelerden birisidir. Bu nedenle hemen her ülke petrol fiyatlarının seyrini takip etmekte ve planlarını buna göre yapmaktadır. Çünkü yukarıda da belirtildiği gibi, petrol ve petrol ürünleri birçok başka sektörün hammaddesidir. Dolayısıyla petrol fiyatlarındaki artışın ekonomiler üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır.

Petrol fiyatlarının artışı sonucu dünya ekonomilerinde ticaret kaymaları oluşur. Petrol ithal eden ülkelere petrol ihraç eden ülkelere doğru bir gelir transferi ortaya çıkar. Petrol ihraç eden ülkeler, fiyat artışlarından kaynaklanan ihracat gelirleri elde ederler. Bu da o ülkelerin milli gelirlerini artırır. Petrol ithal eden ülkelere ise fiyat artışları enflasyonun artmasına neden olur. Enflasyonla birlikte girdi fiyatları da artar. Bunun yanı sıra diğer ürünlere olan talep düşer. Taleplerdeki düşüşler ücretler üzerindeki baskıyı artırdığından işsizliği artırır. Hükümetlerin de harcamaları kısması sonucu vergi gelirlerinde azalmalar ortaya çıkar. Bu durum bütçe açıklarına sebep olur.

Petrol sektörü, rezervlerin tahminindeki belirsizlik ve yüksek tutarlı yatırım gerektirmesi nedeniyle oldukça riskli bir sektördür. Ancak bir kez yatırım yapıldıktan sonra, gerekli büyüklükte bir rezerve ulaşılması halinde ise getirisi çok yüksek ve karlı bir iş alanıdır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde risk konusu ele alınmıştır. Riskin genel tanımı yapılmış ve riski doğuran faktörlerin farklılığından dolayı riskin sınıflandırılması ve özellikle finansal riskin türleri açıklanmıştır. Bu bölümde ayrıca risk yönetimi ve risk yönetiminde uygulanan yöntemler kısaca belirtilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise risk yönetiminde en çok kullanılan hesaplama metodlarından biri olan Riske Maruz Değer (RMD) yöntemine

değinilmiştir. RMD yönteminin tarihçesi ve genel tanımından sonra bu yöntemin hesaplanması ve hesaplamada kullanılan yöntemler ele alınmıştır. En çok kullanılan RMD yöntemi olan Monte Carlo Simulasyonu ile ilgili bir örnek uygulama yapılarak konunun daha iyi anlaşılması amaçlanmıştır.

Üçüncü bölümde Petrol sektörü hakkında genel bilgiler verilmiştir. Önce petrolün tanımı ve özellikleri belirtilmiş, daha sonra sırasıyla dünyada ve Türkiye’de petrol sektörünün ekonomik analizleri yapılmıştır. Bu tezin de konusunu teşkil eden petrol fiyatlarının oluşumuna yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde risk yönetim araçlarından olan türev ürünler anlatılmıştır. Türev ürünlerin tarihi gelişimi ve genel özellikleri ele alındıktan sonra türev ürünlerin türleri açıklanmıştır. Daha sonra türev piyasalar ve türev ürünlerin kullanım amaçları hakkında bilgi verilmiştir.

Beşinci bölümde petrol piyasasının özellikleri ile bu piyasadaki risk unsurları ile en önemli risk faktörü olan petrol fiyatlarının risk analizi ele alınmıştır. Öncelikle petrol piyasasındaki riskler belirtilmiş, daha sonra petrol fiyatlarının risk analizi yapılmıştır. Risk analizi yapılırken Stata ve Matlab gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

Son olarak da sonuç bölümüyle Türkiye’de şirketlerin petrol fiyatları riskinden korunmak için neler yapması gerektiği, Devletin bu konuda ne tür önlemler alması gerektiği açıklanmıştır.



## 1. BÖLÜM: RİSK

Risk kavramı son yıllarda gerek finans piyasalarında ve gerekse de mali olmayan piyasalarda en çok kullanılan kavramlardan birisidir. Özellikle peş peşe küresel krizlerin ortaya çıkmasıyla birlikte riski anlamak ve riski yönetmek büyük önem kazanmıştır. Her ne kadar risk kavramı başta bankacılık olmak üzere finans sektöründe kullanılsa da son yıllarda reel sektörde faaliyet gösteren kuruluşlar da risk ile ilgilenmeye başlamışlardır.

Teknolojik gelişmeler sonucunda finans piyasalarında meydana gelen değişimlerden Türkiye de etkilenmiştir. Küreselleşme sonucu ülke ekonomilerinin birbirlerini etkilemesiyle bu etki artarak kendini göstermeye başlamıştır. Örneğin 40 yıl önce dolar kurunun ülkemiz insanı için çok bir değeri yokken bugün hemen herkes başta dolar olmak üzere döviz kurlarını takip eder hale gelmiştir.

### 1.1. Riskin Tanımı

Dilimize “risk” olarak yerleşen kavramın İtalyancası “risco”, Almancası “risico”, Fransızcası “risque” ve İngilizcesi de “risk” olarak kullanılmaktadır. Risk sözcüğünün kökenine bakarsak ya Arapçada “rızık” ya da Latince “riziko” sözcüklerinden geldiği tahmin edilmektedir. (Tevfik, 1997: 1)

Riskin çok çeşitli tanımları yapılmıştır. Hemen her yazar kendine göre risk tanımı yapmış ve kendi eserlerinde yaptığı tanımları kullanmıştır. Ancak riski kısaca tanımlarsak, risk, hatalı karar alma tehlikesi, zarar etme veya kar etmeme demektir. (Bolak, 2004: 3)

Buna ek olarak riski beklenmeyen sonuçlarla karşılaşma olasılığı olarak da ifade edebiliriz. (Sevil, 2001: 3) Ayrıca risk, beklenen ve gerçekleşen değerler arasındaki fark olarak da tanımlanabilir. (Aktaş, Doğanay, 2003: 1) Kısaca risk, beklenmeyen ya da gerçekleşme ihtimali az olan olaylar neticesinde yaşanması muhtemel kayıpların ölçümüdür.

Günlük yaşamımızda karar alırken, yatırım yaparken ya da herhangi bir faaliyeti yürütürken ne tür sonuçlarla karşılaşacağımızı bilirsek, burada riskten söz etmek söz konusu olmayacaktır. Ancak böyle ortamlara pratikte çok fazla rastlamayız. Genelde en sık rastladığımız durum, gerçekleşen sonuçların planladıklarımızdan olumlu ya da olumsuz yönde sapmasıdır. Risk işte bu durumu temsil etmektedir. Ancak burada, bu sapmanın her zaman olumsuz olması gerekmediği, olumlu yönde sapmaların da olabileceğini unutmamalıyız.

Risksiz olma durumu, risk tanımının tam tersi durumu ifade etmez. Risksizliğin bir kazanç ya da kayıp ile ilgisi yoktur. (Yıldırak, 2008:1)

Genel anlamda risk ise, bir olayın gerçekleşmesiyle arzu edilmeyen sonucun ortaya çıkma ihtimalidir. Dolayısıyla bu tanımdan riskin geleceğe ait bir kavram olduğu anlaşılmaktadır. Gelecek de belirsizlik ifade ettiğinden risk de belirsizlik hallerinde ortaya çıkan bir durum olarak ifade edilebilir. Yapılan tanımlarda da risk ile belirsizlik sürekli olarak birlikte kullanılır. Bunun nedeni riskin gelecek ile ilgili bir kavram olması ve geleceğin de belirsizlik taşımasıdır. Böylece risk beklentilerin dışında hem iyi hem de kötü olasılıkları bünyesinde barındıran bir belirsizlik olarak da tanımlanabilir. Dolayısıyla her belirsiz durum risk olarak nitelendirilmez.

Risk, yaşamın her alanında farklı türlerde ortaya çıkabilmektedir. Örneğin çevre riski, iş kazası riski, meslek hastalığı riski gibi risklerden de bahsedilmektedir. Fakat genel anlamda risk denilince akla finansal risk gelir. Bu çalışmanın da konusu genel itibarıyla finansal risk olacaktır.

Finansal risk ile ilgili yayınlanan yabancı kaynaklarda da çeşitli risk tanımları yapılmıştır. Örneğin, finansal değişkenlerin hareketleri sonucunda beklenmeyen gelişmelerin ortaya çıkması risk olarak tanımlanmıştır. (Jorion, 2001:81) Bunun dışında değişimlerin, kazanma ya da kaybetme ihtimallerinin oluşumuna neden olmasına da risk denmiştir. (Dowd, 1998:3)

Finans kuramı çerçevesinde risk, finansal işlemlerden sağlanacak getiri ile bu işlemlerin nakit akışları arasındaki farktır. Kısaca, beklenen değer, beklenen getiriden düşük olduğunda risk söz konusudur.

Risk, yatırılan paranın kaybedilme tehlikesidir. Yani, bir işlemin gerçekleşmesi sonucunda parasal bir kaybın ortaya çıkma ihtimaline risk denir. Bu, yukarıda da belirtildiği gibi gelecekteki olayların belirsizliğinden kaynaklanır.

Bir yatırımın riski, o yatırımın geliriyle doğru orantılıdır. Dolayısıyla, risk ne kadar yüksekse, getiri de o kadar yüksektir. Ancak aynı zamanda yüksek riskli yatırımlarda başarısızlık durumunda kayıp da büyük olur. Bunun tersi de söz konusudur. Yani yapılan yatırımın riski düşükse, yatırımın getirisi de buna paralel olarak düşük olacaktır.

## **1.2. Riskin Sınıflandırılması**

Beklenen, tahmin edilen sonuçlar ile gerçekleşen sonuçlar çok farklı olabilir. Bu farklılık çeşitli nedenlerden kaynaklanır. Örneğin, doğal afetlerin meydana gelmesi, herhangi bir ürünün arz ve talebinde değişmelerin olması, dünyanın bir yerinde savaş çıkması gibi olaylar, beklentilerimizin aksine sonuçlar doğurabilir. Bu gibi durumların hepsi birer risk unsurudur. (Bolak, 2004: 4)

Riskin meydana gelmesini sağlayan faktörlerin çeşitliliği, bunların sınıflandırılmasını da zorlaştırmaktadır. Risk ile ilgili kaynaklarda da bu konuda genel bir tasnif bulunmamaktadır. Ancak bu tezin konusunu da içerecek şekilde yapılabilecek sınıflandırmaya göre risk faktörlerini dört başlık altında toplayabiliriz. (Bolak, 2004: 4)

### **1.2.1. Firma Dışı Riskler – Firma İçi Riskler**

Firma dışı riskler denildiğinde akla çevresel unsurlar gelmelidir. Bu unsurlar, işletmenin kontrolü dışında gerçekleşen ve işletmeyi etkileyen unsurlar olarak

tanımlanırlar. Örneğin petrol fiyatlarındaki beklenmeyen değişimler ya da tabiat olaylarını bu unsurlar arasında sayabiliriz.

Firma içi riskler denildiğinde ise firmaya özgü ve firmanın kontrolü altında olabilecek riskler anlaşılmaktadır. Firmanın kullandığı üretim teknolojisi, çalışanların eğitim ve beceri düzeyi, işçi-işveren arasındaki anlaşmazlıklar firma içi risk unsurlarından bazılarıdır.

### **1.2.2. Yönetilebilir Riskler – Yönetilemez Riskler**

Risklerin sınıflandırılmasında yapılan bu ayırım, bir önceki firma içi ve firma dışı risk ayrımıyla özdeş gibi görünse de her zaman böyle değildir. Bir önceki sınıflandırmada verdiğimiz örneği tekrar edersek petrol fiyatlarındaki değişimler, döviz kuru ve faiz oranlarındaki değişiklikler firma dışı risk unsurlarından olmakla birlikte günümüzde yaygın olarak kullanılan türev araçlarla bu risk unsurları yönetilebilmektedir. Benzer şekilde doğal afetlerin ortaya çıkaracağı riskler de sigorta sistemiyle yönetilebilir. Buna karşın talepteki ani kaymaların ise yönetilmesi çok güçtür. (Bolak, 2004: 5)

Firma içi risk unsurlarının bir kısmı yönetilebilir bir kısmı ise yönetilemez risklerdir. Örneğin çalışanların eğitim seviyelerinin düşük olması sonucu ortaya çıkması muhtemel riskler, hizmet içi eğitim seminerleriyle azaltılabilir.

### **1.2.3. Sistemik Risk - Sistemik Olmayan Risk**

Bu ayırım özellikle menkul kıymet yatırımlarının taşıdığı riskleri sınıflandırmak için kullanılmaktadır. Menkul kıymet yatırımlarının taşıdığı risk ise menkul kıymetin gerçekleşen getirisinin beklenen, tahmin edilen getiriye göre gösterdiği sapmanın büyüklüğü ile ölçülür. (Bolak, 2004: 5)

Sistemik risk, çeşitlendirilemeyen risk olarak da adlandırılır. Bu risk türü tüm yatırımların getirilerini etkiler. Belirli bir sınıfa ait finansal varlıkların getirileri

arasında sistematik bir ilişki vardır. Bu varlıklardan oluşan piyasalar yükseldiği zaman bu yükselişe paralel olarak bu varlıkların fiyatları da yükselir, piyasalar düştüğü zaman da varlık fiyatları buna paralel olarak düşer. Bu nedenle, getirileri arasında paralel ve eş yönlü bir sistematik ilişki olan varlıklardan oluşan portföyün riski, benzer varlıklarla çeşitlendirilerek azaltılamaz. (Gökşin, 2004: 9)

Sistematik Risk kaynakları olarak ekonomik, politik ve sosyal çevredeki değişiklikleri sayabiliriz. Piyasadaki menkul kıymetlerin tümü, sistematik riskten aynı doğrultuda etkilenir, ya hepsinin fiyatı yükselir ya da hepsinin fiyatı düşer. Sistematik risk kaynakları faiz oranı riski, enflasyon riski ve pazar riski olmak kaydıyla üçe ayrılır. (Bolak, 2004: 6)

Sistematik olmayan riskler varlıklara ya da firmalara ait niteliklerden kaynaklanırlar. Örneğin, grevler, yönetim hataları, tüketici tercihleri firmanın getirilerinde önemli değişiklikler meydana getirirler. Ancak bu değişiklikler sadece o firmaya ya da o firmanın içinde bulunduğu sektör için söz konusudur. Bu nedenle diğer sektörler ya da piyasadaki diğer varlıklar bu değişimden etkilenmezler.

Sistematik olmayan riskler varlıkların çeşitlendirilmesiyle azalabilir. Bu nedenle bu risk sınıfına Çeşitlendirilebilen Risk de denilmektedir. Sistematik olmayan riskin kaynakları olarak finansal risk, faaliyet riski, yönetim riski ve iş ve endüstri riskini gösterebiliriz.

#### **1.2.4. Finansal Risk - Finansal Olmayan Risk**

Finansal olmayan riskler, firmaların üretim teknolojisi, işgücü gibi unsurlarından kaynaklanan risklerdir. Şirketler kendi ticari faaliyetleri nedeniyle çeşitli risklerle karşılaşılırlar. Bu tür risklerin özelliği sayısal olarak ölçümlerinin zor olmasıdır. Bununla birlikte finansal olmayan riskler, yönetici pozisyonunda olan kişilerin bilgi, beceri ve tecrübeleriyle üstesinden gelebilecekleri türden risklerdir. Bu nedenle her şirketin benzer risklerle baş etme yöntemleri farklı olabilmektedir. (Bolak, 2004: 8)

Şirketlerin kullandığı teknolojinin geri kalması, ürettiği mal ve hizmetlerinin demode olması, rakiplerin öne geçmeye başlaması gibi örnekler finansal olmayan risklere örnek olarak gösterilebilir.

Her ne kadar finansal olmayan risk olarak adlandırılrsa da bu tür risklerin şirketlere de finansal bir yükü bulunur. Ancak, risk unsurunun ortadan kaldırılması tamamen yöneticilerin gücü ve becerisine bağlıdır.

Finansal riskler ise, şirketlerin finansal faaliyetlerine, finansal piyasalarda meydana gelen dalgalanmalara, ekonomideki değişmelere bağlı olarak ortaya çıkan risklerdir. Bu tür riskler, şirketler tarafından her an izlenmesi, kontrol edilmesi ve şirkete olan etkilerinin ölçülmesi gereken risklerdir.

Finansal riskler ya şirketin kendi ticari faaliyetleri sebebiyle ortaya çıkarlar ya da şirketlerin dahi kontrol edemeyeceği dış dünyadaki finansal olaylar neticesinde meydana gelirler.

Bu tezin konusu da finansal risk ile ilgili olduğundan bundan sonra risk denildiğinde finansal riskten bahsedilmiş olacaktır. Finansal risklerin türleri bundan sonraki alt başlıkta ele alınacaktır.

### **1. 3. Finansal Risk**

Şirketler birçok alanda ticari faaliyetlerde bulunurlar. Mal, hizmet ve parasal işlemlerden oluşan bu ticari faaliyetler finansal riskler içerebilirler. Ortaya çıkan finansal risklerin iyi yönetilmesi için finansal risk unsurlarının iyi anlaşılması ve bilinmesi gerekmektedir.

Finansal risk şimdiki ve gelecekteki bir zaman arasında çevredeki değişimlerin bir sonucu olarak portföylerin olası değişimlerinin ölçümü olarak tanımlanır. Ayrıca finansal risk, fiyatların dalgalanması karşısında firmaların aktif-pasif değişmesi olarak da açıklanmaktadır. (Aksel, 1995: 32)

Finansal risk, günümüz finans kurumları açısından üzerinde durulan ve ölçümü için birçok yöntemin geliştirildiği bir risk türüdür. Finansal riskleri genel olarak dört başlık altında toplamak mümkündür:

### **1.3.1. Piyasa Riski**

Piyasa riski genel anlamda, piyasa fiyatlarında ya da piyasa oranlarında meydana gelen değişimlerden kaynaklanan risk demektir. (Dowd, 1998: 3) Ortaya çıkan bu riskin TL, USD gibi para birimi cinsinden belirtilmesine mutlak risk, baz alınan bir endekste meydana gelen sapmaların oran olarak belirtilmesi ise göreceli risk olarak ifade edilir. (Gökşin, 2004: 10)

Piyasa riski döviz kuru, faiz oranı, hisse senedi fiyatı ve ticari mallar fiyatı olmak üzere dört riskten oluşmaktadır. Bu risklerden döviz kuru ve faiz oranı riskleri toplam risk kavramı içerisinde en çok yer tutan risklerdir.

Başta döviz kuru ve faiz oranı riski olmak üzere piyasa riskleri ölçülmeye ve yönetilmeye en müsait risklerdir.

#### **1.3.1.1. Döviz Kuru Riski**

Bir ülkenin para biriminin, başka ülkelerin para birimlerinin karşısında değer kaybetmesi ya da değer kazanması ile ortaya çıkan risktir. Para birimleri arasındaki değişimler, döviz varlıkları ile döviz borçlarının farklı olmasından dolayı risk oluşturur. Döviz riski, döviz kurlarında meydana gelen değişimlerden dolayı işletmelerin bilançoları ya da yatırım portföyleri üzerinde kar ve zarara neden olarak ortaya çıkarlar. (Sevil, 2001: 10)

### **1.3.1.2. Faiz Oranı Riski**

Faiz oranlarında sürekli beklenen ya da beklenmeyen değişimler ortaya çıkar. Faiz oranlarındaki bu değişimler finansal araçların değerinde oynamalara yol açar ve bu duruma bağlı olarak şirketlerin finansal pozisyonlarında risk adı verebileceğimiz olumsuz değişimler meydana getirir. Bu risk herhangi bir yatırımdan beklenen getiriyi olumlu ya da olumsuz şekilde etkilemektedir. Çünkü faiz oranı vade sonunda elde edilecek veya dışarıya aktarılacak nakit akımları üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. (Sevil, 2001: 10)

### **1.3.1.3. Hisse Senedi Fiyat Riski**

Hisse senetlerinin fiyatlarının yükselip alçalması sonucu elinde o hisse senetlerini bulunduran yatırımcıların karşı karşıya kaldığı risktir. (Gökşin, 2004: 10) Hisse senetleri en riskli yatırım araçları olarak bilinir. Hisse senedi piyasaları her zaman sabit getirili menkul kıymet piyasaları ya da döviz piyasalarına göre daha fazla dalgalanma gösterir.

([www.aksam.com.tr/arsiv/aksam/2003/05/18/yazarlar/yazarlarprn207.html](http://www.aksam.com.tr/arsiv/aksam/2003/05/18/yazarlar/yazarlarprn207.html))

Piyasa riski hisse senetleri üzerinde tahvillere göre daha fazla etkilidir. Çünkü tahviller gibi sabit getirili finansal varlıkların gerçek değerleri, hisse senetlerine göre daha doğru tahmin edilir ve bu varlıklar üzerinde piyasa psikolojisindeki değişmelerin etkisi daha az hissedilir.

### **1.3.1.4. Ticari Mallar Fiyat Riski**

Ticari hayatta alınıp satılan mal ve hizmetlerin fiyatlarının değişime uğraması sonucunda alıcı ve satıcıların kazanç ya da zararla karşı karşıya kaldığı risklerdir. Bu risk türünün yönetilmesi için türev ürünler gibi araçlar ortaya çıkmıştır. Türev ürünler ile ticari hayatta kullanılan çeşitli malların fiyat değişimi kontrol altına alınabilmektedir.



### 1.3.2. Kredi Riski

Kredi riski en basit tanımıyla borçlu tarafın alacaklı tarafa borcunu ödememesi sonucu ortaya çıkan risktir. Borçlu taraf karşı tarafa yapması gereken ödemeyi yapmaması ya da geciktirmesi durumunda ortaya çıkar. Kredi riskine “karşı taraf riski” de denilmektedir. (Bolak, 2004:10)

Kredi riskinin oluşması için her zaman bir borçlu bir de alacaklı tarafın bulunması gerekmez. Örneğin vadeli döviz piyasalarında taraflardan biri belli bir döviz cinsi, diğeri de farklı bir döviz cinsi üzerinden ödeme yapmayı taahhüt etmekte, her iki taraf da birbirlerine karşı vadesinde ödeme yapmaması riski ile karşı karşıya kalmaktadır. (Bolak, 2004:10)

Kredi riskinin ölçülmesi, ödemenin yapılmaması ya da gecikmesi durumunda karşı karşıya kalınan zararın telafi edilmesi için ne kadar nakit akışının yer değiştirmesi gerektiğinin para birimi cinsinden belirlenmesidir. Kredi riskiyle karşı karşıya kalan finansal kurumların başında bankalar gelmektedir.

Bankalar açısından kredi riski, müşterilere verilen kredilerde beklenen zarar oranına ya da borcun nominal tutar ile geri ödenmesi beklenen tutar arasındaki farktır. (Berk, 1985: 79)

Senetlerin, borçların ve türev ürünlerin tamamı kredi riskine maruz kalabilir. Genellikle kredi riski borcun bir oranı olarak kolayca ölçülebilir. Kredi riski ayrıca hükümet riskini de kapsamaktadır. Örneğin, bir ülkede hükümet döviz kurlarını, tarafların yükümlülüklerini yerine getirmelerini imkansız hale getirecek şekilde vergilendirirse kredi riski ortaya çıkar. (Sevil, 2001: 11)

### 1.3.3. Likidite Riski

Likidite riski, en kısa tanımıyla nakit giriş ve çıkışının eş zamanlı olmaması tehlikesidir. Finansal yükümlülükleri yerine getirebilmek için ihtiyaç duyulan fonun

ihtiyaç duyulan zamanda uygun maliyetle bulunamaması durumunda ortaya çıkan risktir. Elde tutulan finansal varlığın istenilen zamanda ve istenilen fiyattan satılamaması sonucu zararın ortaya çıkma olasılığı olarak da tanımlanabilir. (Bolak, 2004: 11)

Likidite riskiyle finansal kurumlar ve özellikle bankalar karşı karşıya kaldığı gibi finansal olmayan kurumlar için de likidite riski söz konusudur. Örneğin bir şirket, kısa vadeli borçlanıp uzun vadeli yatırım yaparsa her ne kadar yaptığı yatırım karlı gibi görünse de likidite riskiyle karşı karşıya kalabilir. Bankaların aktif kalemleri ile pasif kalemleri arasındaki vade uyumsuzluğu da bankalar açısından likidite riskine bir örnektir.

Likidite riski, varlık likidite riski ve fonlama likidite riski olmak üzere iki şekilde ortaya çıkar. Varlık likiditesi riski, piyasa likiditesi riski olarak da bilinir ve işlemin piyasa fiyatlarında gerçekleştirilmemesi sonucu ortaya çıkar.

#### **1.3.4. Operasyonel Risk**

Operasyonel risk bir şirketin faaliyetlerinden kaynaklanan riskleri içerir. Diğer finansal risk türlerine göre sayısallaştırılması ve ölçülmesi zor bir risktir. Aynı zamanda diğer risk türleri gibi fark edilir değildir. Bu nedenle de kesin bir şekilde ortadan kaldırılmaları mümkün olmamaktadır.

Bu risk türü, yöneticilerin ve personelin yetersizliğinden, teknik hatalardan ve kazalardan kaynaklanabilir. Riskin ortaya çıkma durumlarına göre kendi içinde farklı adlandırılmaları da söz konusudur. Örneğin, yöneticilerin ve personelin yetersizliğinden, ihmalinden, görevlerini kötüye kullanmalarından kaynaklanan risklere “personel riski”, bilgisayar ve iletişim sistemleri gibi unsurlardan kaynaklanan risklere “teknik risk”, işletmenin ya da şirketin örgüt yapısı ve işleyişiyle ilgili risklere de “organizasyonel risk” adı verilir. (Bolak, 2004: 12)

Operasyonel riskler, şirket faaliyetlerinin herhangi bir aşamasında ortaya çıkabildikleri gibi bu riskler piyasa ve kredi risklerine de kaynaklık yapabilirler. Örneğin, üretim maliyetlerinin yüksek olması, ürünün satış fiyatının piyasa fiyatlarının üzerinde olmasını ve bu durumun da zarara yol açarak piyasa riskini doğurmasına neden olabilir.

#### **1.4. Risk Yönetimi**

Yönetim, kelime anlamı itibariyle bir işi çekip çevirme olarak tarif edilen evrensel bir kavramdır. (TDK, 1998:2466) Yönetim aslında insan ilişkilerine dayanır. Herkes evinde ya da işinde bir nevi yöneticidir. Bununla birlikte kamu veya özel kuruluşlardaki yönetim, işgücünü, sermayeyi, donanımı kapsayan bir organizasyondur. (Aşgın, 2008: 2)

Risk yönetimi ise muhtemel risklerin saptanıp ortadan kaldırılması, şayet riskler ortadan kaldırılamıyorsa azaltılması üzerine kurulmuş bir tekniktir. Risk yönetimi öncelikle bir olayı fark etmek demektir. Bununla birlikte, risk yönetimi, belirsizlikleri ve belirsizliğin yaratacağı olumsuz etkileri daha kabul edilebilir bir düzeye indirgemeyi sağlayan disiplindir. Risklerin problem hale gelmeden ve tehlikeye dönüşmeden önce belirlenmesini böylece de risklerin oluşma olasılığını en aza indirgeyen faaliyetlerin yürütülmesini kapsar. (Fıkrkoca, 2003: 14)

Finansal risk yönetimi ise, bir şirketin finansal yapısının, faiz oranları, döviz kurları, girdi fiyatlarındaki dalgalanmalar gibi piyasada meydana gelebilecek değişimler karşısındaki hassasiyetinin ölçülerek, finansal yapı içinde yer alan döviz kuru riskinin, faiz oranı riskinin ve likidite riskinin tespit edilmesidir. Daha sonra tespit edilen bu risklerin, şirketlerin finansal yapısına en uygun araçlarla risk yönetiminin yapılmasıdır.

Risk yönetimi, risk almamak demek değildir. Doğru riski doğru maliyetle üstlenmek demektir. Risk yönetiminin amacı, şirketlerin kapasitelerinin üzerinde

zarara uğramalarını engellemektir. Bununla birlikte, risk yönetimi ile hedeflerimize daha istikrarlı ve sürdürülebilir şekilde ulaşabiliriz.

#### **1.4.1. Risk Yönetiminin Gelişimi**

Risk yönetimi ilk olarak finans sektöründe ve özellikle de bankacılıkta uygulanmaya başlamıştır. Piyasa fiyatlarında yaşanan dalgalanmalar, uluslar arası finans sisteminde meydana gelen serbestleşmeler ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler sonucunda birbirine bağlı hale gelen finans sisteminde riskler ve kayıplar artmaya başlamıştır. Yaşanan krizlerden tüm dünya ülkelerinin ve piyasalardaki pek çok şirketin etkilenmesi risk yönetiminin önemini ortaya çıkarmıştır.

Küreselleşme sonucunda ürün ve hizmetler için talep yapısının değişmesi, teknolojiye değişimler, rekabet koşullarındaki farklılaşma gibi nedenler reel sektörde de risk yönetimine önem verilmesini gerekli kılmıştır. Dış ticarete yaşanan liberalleşme sonrası artan dış ticaret hacmi, şirketlerin kur riskini artırmıştır. Bununla birlikte reel sektördeki şirketler finans piyasalarında yaşanan hızlı değişimler sonrasında önemli boyutta finansal riske de maruz kalmaya başlamıştır. Özellikle reel sektördeki şirketler türev piyasaları gibi piyasalarda yatırımlarını arttırarak maruz kaldıkları riske karşı korunmaya çalışmaktadırlar. Bu durum da risk yönetimine verilen önemi göstermektedir.

Risk yönetiminde uygulanması gereken aşamalar vardır. Öncelikle riskin tanımlanması gerekmektedir. Sonra riskin belirlenmesi ve hesaplanması en sonunda da risklerin kontrol edilmesi amacıyla doğru kararlar verilmesi gerekmektedir.

Risk yönetimi uygulamalarının ilk aşamalarında şirketlerin riskleri ayrı ayrı yönettiği ve riskler arasındaki etkileşimi göz ardı ettikleri görülmekteydi. Zamanla risklerin birbirinden bağımsız olmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle risk yönetiminde yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır.

## **1.4.2. Risk Yönetimindeki Yaklaşımlar**

Risk yönetiminin gerçekleştirilmesi konusunda finansal piyasaların gelişimine bağlı olarak çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Şirketlerin içinde bulunduğu şartlara uygun olarak bu farklı yaklaşımlardan kendilerine uygun olanı kullanmaları gerekmektedir. Risk yönetimindeki yaklaşımlar dört başlık altında toplanmıştır. (Dowd, 1998: 9-23)

### **1.4.2.1. Geleneksel Risk Yönetimi**

Riskin miktar olarak ifade edilebilmesi için boşluk analizi, süre analizi, istatistiksel analiz ve senaryo analizi gibi yöntemler kullanılır. Yapılan analizler ile riskten etkilenme seviyesi belirlenir. Bu aşamalardan sonra riskten korunmak için çözüm yolları aranır. (Aydın, A, 2000: 6)

Boşluk analizi, uygulaması kolay olmakla birlikte sadece bilanço içi faiz riskini dikkate almaktadır. Bu analiz inceleme dönemi tercihinden etkilenebilmektedir.

Süre analizi de faiz riski dışındaki riskleri ihmal etmektedir. Finansal şirketler dışındaki şirketler için uygun değildir. Ancak süre analizi, aktif-pasif fiyatlarındaki değişimi dikkate aldığından boşluk analizine göre daha kullanışlıdır.

İstatistiksel analiz, verilere ulaşabilme noktasında bir kısıta sahiptir. Piyasada alım satımı yapılan menkul kıymetlerin fiyat verileri mevcut olduğundan istatistiksel analiz de piyasa fiyat riski ile sınırlıdır.

Senaryo analizi ise, olasılıkların oluşturulması ve değerlendirilmesinde bireysel yeteneklere dayanmaktadır.

#### **1.4.2.2. Portföy Teorisi Yaklaşımı**

Portföy Teorisi Yaklaşımı, portföy yöneticilerinin portföylerini belirleme sistemini esas alır. Yönetici portföyünü seçerken bir yandan beklenen getirini dikkate alır diğer yandan da portföyün getirisinin standart sapmasına dikkat eder. Yönetici, diğer tüm değişkenlerin sabit olduğunu varsayarak en düşük seviyede standart sapma ve en yüksek seviyede getiri sağlayacak portföyü oluşturmaya çalışır. Düşük seviyedeki standart sapma portföyün değerinin fazla dalgalanmayacağını gösterir ve bu da riskin düşük olacağı demektir. (Aydın, A, 2000: 6)

#### **1.4.2.3. Türev Modelleri Yaklaşımı**

Türev Modelleri Yaklaşımında, risk yöneticisi türev ürünleri kullanarak riske karşı pozisyon almaya çalışır. Yönetici, türev ürünlere ait pozisyonları değerlendirerek alım satım fiyatlarını belirlemeye çalışır. Bu şekilde hareket ederek riskten korunmak için alınması ya da satılması gereken türev ürünleri belirleyerek riske karşı güvenli pozisyon almaya çalışır. (Aydın, A, 2000: 7)

#### **1.4.2.4. Riske Maruz Değer (RMD) Yaklaşımı**

Risk yönetimindeki en önemli gelişmelerden biri RMD modelinin geliştirilmesidir. Gelişmeler arttıkça RMD modeli, piyasa riskleri dışındaki risklerin de kontrolü ve yönetiminde kullanılır hale gelmiştir. RMD modeli temel olarak, yatırım kararlarının değerlendirilmesi için gerekli bilgileri sunmakta ve daha tutarlı risk yönetim uygulamasına imkan tanımaktadır.

Riske Maruz Değer Yaklaşımı, riskten etkilenmenin istatistiksel metotlarla hesaplanmasına dayanmaktadır. Bu yaklaşım yaygınlaştıkça, ilk geliştirilme amacı olan piyasa riskinin ölçülmesi dışında kredi riski, likidite riski ve özel firmalar için nakit akım risklerini de içine alacak şekilde geliştirilmiştir. (Gökşin, 2004: 18)

### **1.5. Risk Analizi**

Risk analizi, stratejik kararlarda ele alınan değişkenle ilgili olan riskin kapsamlı olarak anlaşılmasını sağlayan yöntemlerin bütününe verilen addır. Risk analizi, planlama, belirsiz olan işletme çevresinin ayrıntılı olarak incelenmesi, toplumsal, siyasal, ekonomik, teknolojik gelişmelere ilişkin olarak senaryo geliştirme, risk ve belirsizliğin ele alınması gibi alanlara girdi sağlayarak stratejik yönetimde önemli bir işlev görür. (Tevfik, 1997: 4)

Risk analizi genelde yatırım projelerinin değerlendirilmesinde geniş bir kabul görmüştür. Risk analizi yatırım kararlarında kullanılabileceği gibi bu kararların alınması için elde edilen verilerin incelenmesinde de kullanılabilir.

## 2. BÖLÜM: RİSKE MARUZ DEĞER

Şirketlerin ve bireysel yatırımcıların en çok öğrenmek istedikleri konu herhalde belirli bir zaman diliminde ellerinde sahip oldukları varlıkların değerinde meydana gelebilecek kayıpların hangi büyüklükte olacağıdır. Dünyanın küreselleşmesiyle birlikte uluslar arası piyasalarda artan faaliyetler finansal kurumların, şirketlerin ve bireysel yatırımcıların çeşitli risklerle karşı karşıya kalmalarına neden olmuştur. Artan riskler, etkin bir risk yönetim sistemini gerektirmekte aksi halde günümüz dünya piyasalarında gördüğümüz krizler yaşanabilmektedir.

Türev araçlarla yapılan işlemlerin artmasıyla birlikte yeni riskler ortaya çıkmış; piyasalardaki hareketlilik ve bilgi teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda finansal kuruluşların, şirketlerin ve bireysel yatırımcıların karşılaştıkları riskleri yönetmeleri zorlaşmıştır.

Risklerin geleneksel yöntemler dışında ölçülmesi ve yönetilmesi amacıyla istatistikî temeli olan Riske Maruz Değer (RMD) olarak bilinen risk yönetim teknikleri geliştirilmiştir. RMD yöntemleri pek çok uluslar arası finansal kuruluş tarafından benimsenmekte ve risk ölçüm yöntemi olarak kullanılmaktadır.

Bilimsel çalışmalar RMD ölçümlerinin doğru yapılması durumunda birçok şirketin finansal risklere karşı kendilerini önceden koruyabileceklerini göstermiştir. Bundan dolayı, bağımsız denetçiler, müşteriler, rakipler, sendikalar ve hatta devlet kuruluşları RMD rakamlarını dikkate almaktadırlar. (Demireli, Taner, 2009: 129 )

### 2.1. Riske Maruz Değer'in Tarihçesi

Şirketler 1970'li yıllardan itibaren karşılaştıkları riskleri kendi içlerinde ölçerek riskleri yönetmeye çalışmışlardır. Daha sonra risk ölçme çalışmaları yapan şirketler, yaptıkları çalışmalarını danışmanlık firmalarına ve içsel bir model



geliştirebilecek durumda olmayan ancak böyle sistemlere ihtiyaç duyan finansal kurum ve şirketlere vermeye başlamışlardır. Bu modellerin en ünlüsü JP Morgan tarafından geliştirilen, RMD ölçütünü kullanan RiskMetrics'tir. (Bolgün, Akçay, 2009; 421)

JP Morgan, RiskMetrics'i ve onun için gerekli olan veri setini 1994 yılında ücretsiz olarak kullanıma sunmuştur. Bunun ardından RMD yaygınlaşmış ve menkul kıymet işlemleri ile uğraşanların yanı sıra bankalar, emeklilik fonları, finansal kurumlar ve mali olmayan şirketler tarafından da uygulanmaya başlamıştır.

Geliştirilen RMD sistemlerinden bazıları portföy teorisine dayalı olmuş, bazıları tarihi kar ve zarar rakamlarını kullanmış ve bazıları ise Monte Carlo Simülasyon Tekniğine dayalı olarak geliştirilmiştir. RMD sistemleri yaygınlaştıkça, piyasa riskinin ölçülmesi dışında kredi riskinin, likidite riskinin ve nakit akım risklerinin de ölçülmesi için geliştirilmiştir. JP Morgan tarafından kredi riskinin ölçülmesine yönelik geliştirdiği CreditMetrics buna örnek olarak gösterilebilir.

## **2.2. Riske Maruz Değer'in Tanımı**

Riske Maruz Değer kısaca belirli bir zaman aralığında ve belirli bir güven düzeyinde ortaya çıkması beklenen kayıp olarak tanımlanmaktadır. Daha açık bir ifadeyle, herhangi bir kıymetin belli bir sürede (örneğin 10 gün) belli bir olasılık limiti altında (%99 ya da %95 gibi) ne kadar değer kaybedeceğinin hesaplanmasıdır. RMD'yi matematiksel dile göre tanımlarsak; “önümüzdeki X gün içinde, Y dolardan fazla para kaybetmeyeceğimize yüzde Z olarak eminim” diyebiliriz. (Bolgün, Akçay, 2009; 234)

Bir gün veya on gün gibi belirli bir süre içerisinde elde tutulan bir portföyün değerinde, faiz oranı, döviz kuru gibi piyasa faktörlerindeki dalgalanmalar sonucunda yüzde 1 gibi küçük olasılık dahilinde meydana gelebilecek kayıp, bir portföyün riske maruz değerini parasal olarak gösterir. Böylece portföy yöneticisi, istediği zamanda portföy riskini kontrol etme imkanına sahip olabilmektedir.

Bununla birlikte RMD, portföy yöneticisine, ortaya çıkabilecek herhangi bir risk durumunda en uygun risk yönetimi politikasını belirlemesine de yardımcı olur. Bundan dolayı RMD, finansal kurumların danışmanları ve yöneticileri tarafından benimsenmektedir.

RMD, aynı türdeki portföyler için olası hataları azaltmak ve optimal olmayan sonuçları ortadan kaldırmak üzere farklı türlerde kullanılmaktadır. Bu da risk yönetiminde model inceleme zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. (Sevil, 2001:51)

RMD, farklı pozisyonlar ve risk faktörlerinden kaynaklanan riski bir araya getirebilme, tek bir değerle ifade edebilme olanağı sunmaktadır. Ayrıca RMD, risk faktörleri arasında korelasyonu dikkate alarak, birbirini yok eden ya da azaltan riskler varsa toplam riskin daha az olarak bulunmasını sağlar.

RMD yöntemini sadece risk yönetim aracı olarak görmek doğru değildir. Çünkü RMD, şirketlerin risk bilgilerinin raporlanmasında, kaynakların şirket içinde kullanım yerlerinin belirlenmesinde ve performans ölçülmesinde de kullanılmaktadır. Bununla birlikte RMD değeri, bankalar, yatırım fonları, portföy yönetim şirketleri ve üretim sektöründeki şirketler tarafından stratejik kararların alınmasında girdi olarak da kullanılmaktadır. RMD değerlerinin karar vericilere yardımcı olduğu konular şunlardır: (Aydın, A, 2000: 8)

- yatırım, hedge, portföy yönetimi ve benzer kararlarda riskli seçenekler arasında tercih yapma amacıyla kullanılmakta,
- riskler arası bağlantıları da dikkate aldığından net olarak risk hesabı yapabilmekte,
- yönetici kararlarının performansının değerlendirilmesine olanak vermekte,
- bir kurumun ihtiyaç duyduğu sermaye miktarının belirlenmesine yardımcı olmakta,
- kurum risklerinin açıklanmasında raporlama amaçlı kullanılmaktadır.

### 2.3. RMD Hesaplaması

RMD'nin istatistiki olarak belli bir güven aralığında, belli bir süre içerisinde elde tutulan portföyün belli bir olasılık dahilinde beklenen maksimum değer kaybı olduğunu belirtmiştik. Daha açık şekilde ifade edersek, RMD belli bir zaman periyodu için belli bir güven düzeyinde karşılaşılabilecek maksimum zararın parasal ifadesidir. RMD değeri temel olarak şu şekilde hesaplanmaktadır: (Taş, İltüzer, 2008: 4)

$$RMD = M \cdot \alpha \cdot \sigma \sqrt{T}$$

**M:** Portföyün piyasa değeri

**$\alpha$ :** Güven aralığı

**$\sigma$ :** Portföyün standart sapması

**T:** Elde tutma süresi

Örneğin 100.000 TL değerindeki bir portföyün bir günlük ve %95 güven aralığındaki RMD değeri 50.000 olarak bulunmuşsa; bir gün içinde bu portföyü elinde bulunduran yatırımcının kaybedeceği maksimum miktar %95 güven aralığı düzeyinde 50.000 TL'dir.

Bu örnekten de görüleceği üzere RMD'nin hesaplanmasından öncelikle iki temel parametrenin bilinmesi gerekmektedir. Bu parametreler görecelidir ve araştırmacının içinde bulunduğu durum ile ülkelerin finansal piyasalarının özellikleri, mali yapısı, bankacılık sisteminin temel yapısı gibi faktörler dikkate alınarak belirlenir.

**1. Güven Aralığı:** RMD hesaplamalarında kullanılan en önemli parametredir. Bu parametre, risk faktörlerinin belirlenen seviye etrafında ne kadar sapma göstereceğini gösterir ve RMD değerini doğrudan etkiler. Güven aralıkları genelde %95 ile %99

arasında seçilir. Farklı amaçlar için geçerli güven aralığı da farklı olur. Örneğin RMD ölçümü, iflastan kaçınmak için ayrılması gerekli olan sermayenin belirlenmesi için gerçekleştiriliyorsa yüksek bir güven aralığının seçilmesi gerekmektedir. Güven aralıkları ne kadar yüksek olursa ortaya çıkan RMD değerleri de o kadar yüksek olur.

JP Morgan RiscMetrics Modelinde %95, Chase Manhattan ise %97,5 güven aralığını kullanmaktadır. Türkiye Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu (BDDK) yönetmeliğine göre bankalar ise %99 güven aralığını kullanmaktadır.

**2. Elde Tutma Süresi:** RMD hesaplanmasının temel parametrelerinden bir diğeridir. Risk ölçümüne tabi tutulan portföyün ne kadar sürede elden çıkartılabileceğini gösteren bir parametredir.

Elde tutma süresi üzerinde uygulamacılar arasında derin görüş ayrılıkları vardır. Ancak işlemde bulunulan piyasanın likiditesi ile portföy özellikleri elde tutma süresinin belirlenmesinde önemli faktörlerdir. Örneğin, likit hale geçmesi kolay olan bir portföy için kısa elde tutma süresi belirlenirken, piyasa hacmi dar olan ve bu nedenle likit duruma geçmesi zor olan portföyler için daha uzun süreler belirlenir. Ayrıca, portföy fiyat değişikliklerinden kolay etkileniyorsa elde tutma süresinin yüksek belirlenmesi RMD değerinin düşük olmasına yol açar.

Genellikle aktif finansal kurumlar, RMD analizi için bir günlük tahmini ölçüm süresi kullanırlarken buna karşın bankalar on günlük süre kullanırlar. Türkiye’de BDDK, bankaların elde tutma süresini 10 gün olarak belirlemelerini zorunlu kılmıştır.

#### **2.4. RMD Hesaplama Yöntemleri**

Piyasa riskini hesaplamak için çeşitli RMD hesaplama yöntemleri bulunmaktadır. Her yöntemin kendi içinde avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır. Bu yöntemler birbirlerinden farklı olmakla beraber, ayrı ayrı veya birlikte de kullanılabilirler. En uygun ve en verimli yöntemin hangisi olduğunu

belirlemek, şirketlerin kendi özel durumlarına bağlıdır. Özel durumdan anlaşılan örneğin şirketlerin sahip finansal ürünler ile piyasanın özellikleridir.

Dolayısıyla, şirketler sahip oldukları portföylerin RMD'sini belirlemek konusunda çok geniş hesaplama tekniklerine sahiplerdir. Ancak burada izlenilmesi gereken en uygun yol, şirketlerin alternatif yöntemlerle portföylerin RMD'lerini hesaplayarak çeşitli RMD değerlerini belirlemek ve daha sonra bu değerlerden kendilerine uygun olanı kullanmaktır.

RMD hesaplama yöntemlerinin birçok zayıf yönleri de vardır. Bu yöntemlerin zayıf yönlerinden birisi “en kötü durumu” göstermemesidir. Olasılık dağılımlarının, belirlenen güven aralığını temsil ettikleri bilinmektedir. Bu nedenle gerçek hayatta olasılığı çok düşük olaylar yaşansa da gerçekleşme olasılığı düşük olan olayların dışında da bazı olaylar yaşanabilmektedir. Olasılık çok düşük olsa da böyle olayın hiçbir zaman gerçekleşmeyeceği söylenemez. (Demireli, Taner, 2009: 131 )

Diğer zayıf yanı ise, RMD modelleri toplam kaybı göstermez. Örneğin, bir işlem gününde bir milyon doların risk altında olduğunu gösteren RMD, ikinci, üçüncü ve takip eden günlerdeki kayıplarla ilgili bilgi vermemektedir.

RMD hesaplamasında kullanılan yöntemler iki gruba ayrılabilir. Bunlar parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemlerdir.

#### **2.4.1. Parametrik Yöntemler**

Parametrik yöntemlerde, geçmiş verilerden elde edilen fiyat ve oranların volatilité ve korelasyonları kullanılarak gelecekteki risk faktörlerinin davranışları hesaplanır. Bu tahmini volatilité ve korelasyonlar, bir pozisyonun değerindeki beklenen değişimleri hesaplamak için kullanılır. (Bolgün, Akçay, 2009; 429)

Parametrik yöntemde portföy karlılığı risk faktörlerine doğrusal olarak bağımlıdır. Bu varsayımlarla portföyün RMD değeri, doğrudan ilgili risk faktörlerinin volatiliteler ve korelasyonlarından hesaplanmaktadır.

#### 2.4.1.1. Delta-Normal (Varyans-Kovaryans) Yöntemi

Bu yöntem en basit RMD yöntemidir. Portföyün karşı karşıya kaldığı risklerin lineer ve risk faktörlerinin normal dağılıma sahip olduğu varsayılır. Geçmiş verilerden yararlanarak risk faktörlerinin değişkenliği ve korelasyonları belirlenerek bir portföyün değerindeki beklenen değişimler hesaplanır.

RMD değeri, direkt olarak güven aralığına karşılık gelen ( $\alpha$ ), standart sapma ( $\sigma$ ) ve portföyün piyasa değerinin ( $M$ ) çarpılması sonucu bulunur.

$$RMD_{\text{Delta-Normal}} = M \cdot \alpha \cdot \sigma$$

Bu yöntem, hesaplanış kolaylığı ve zaman açısından çok avantajlıdır. Fakat çoğu finansal serinin normal dağılımdan daha kalın kuyruklu bir dağılıma sahip olmasından dolayı RMD değerinin oldukça küçük hesaplanmasına neden olabilir. Ayrıca opsiyon gibi doğrusal olmayan varlıkları bünyesinde barındıran portföyler için uygun bir yöntem değildir. (Taş, İltüzer, 2008: 6)

#### 2.4.1.2. Delta-Gamma (Varyans-Kovaryans) Yöntemi

Parametrik yöntemlerdeki doğrusallık varsayımı, bu yöntemlerin gamma (portföyün birim değerinde meydana gelen değişikliklere ikinci dereceden hassasiyeti) ve konveksite (portföyün verim eğrisinde meydana gelen paralel kaymalara ikinci dereceden hassasiyet) riskine sahip portföylerde uygulanmasına engel olmaktadır. Bu nedenle Delta-Gamma Yöntemi, yönteme ikinci derecedeki hassasiyetleri dahil ederek doğrusallık varsayımını ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca bu

yöntem quadratik varsayımı kabul etmektedir. Ancak bu yöntemin uygulanması ileri matematik bilgisi gerektirmektedir. (Sevil, 2001: 59)

#### **2.4.2. Parametrik Olmayan Yöntemler**

Parametrik olmayan yöntemler, getirilerin dağılımıyla ilgili hiçbir varsayımda bulunmaz. Bu yöntemler, getirilerin zaman serisinden yararlanırlar. Bu nedenle çok basittirler. Ayrıca, ele alınan zaman serisinin uzunluğu ve sahip olduğu değişkenlik, sonuçların geçerliliği açısından önem taşır.

##### **2.4.2.1. Tarihi Simülasyon Yöntemi**

Parametrik olmayan yöntemlerden biri olan Tarihi Simülasyon Yöntemi, geçmiş verilere dayanarak senaryolar üretir ve risk faktörlerinden oluşabilecek tarihi değişimleri kullanarak portföyleri değerlendirir. Yeniden değerlemeler ile portföyün kar/zarar dağılımı belirlenerek güven aralığına bağlı olarak RMD değeri belirlenir. Bu yöntemde tarihin tekrür edeceği varsayılır.

Tarihi Simülasyon Yöntemi, getirilerin normal dağılımı gibi bir varsayım içermemektedir. Volatilité, korelasyon ya da başka parametrelerin hesaplanmasına gerek yoktur. Model riski olasılığı çok düşüktür. Bu yöntemin tek problemi, veri seti içine yansıtılmayan durumların tamamen göz ardı edilmesidir. (Bolgün, Akçay, 2009; 437)

Bu yönteme basit bir örnek verirsek, bir hisse senedinin geçmiş 100 gün boyunca sağlamış olduğu günlük getiri oranlarının dökümü yapılır ve bundan bir dağılım oluşturulur. Geleceğin de bu dağılımın bir tekrarı olacağı varsayılırsa, mevcut gözlem değerleri içindeki en kötü sonuç, %99 güven aralığı içinde RMD değeri hesaplanır. Geçmiş 100 günlük veriye göre hisse senedinin gösterdiği en kötü performans günlük %25 kayıp ise, RMD değeri de elimizdeki hisse senedi portföyünün değerinin %25'i olarak hesaplanacaktır. %95 güven aralığı içinde RMD

değeri ise eldeki gözlem değerleri arasında sondan beşinci değere bağlı olarak hesaplanacaktır. (Bolak, 2004:274)

#### **2.4.2.2. Monte Carlo Simülasyon Yöntemi**

Monte Carlo Simülasyonu çeşitli matematiksel yöntemlere, istatistiksel örnekleme deneyleri gerçekleştirerek yaklaşık sonuçlar bulunmasını sağlar. Bu yöntem olasılıklara göre yapılandırılmış problemlere olasılık dışı bir içerik katma uygulaması içerir. Bu simülasyon yönteminin ismi, yasal kumarhanelere ve şans oyun merkezlerine sahip Monaco'daki Monte Carlo şehrinden gelmektedir.

Monte Carlo Yöntemi parametrik olmayan diğer RMD yöntemidir. Bu yöntem en kapsamlı ve en güçlü RMD hesaplama yöntemi olarak bilinir. Çünkü RMD değeri portföy içindeki doğrusal olmayan ilişkileri ve gelecekte meydana gelebilecek olası değişimlerin etkilerini de içermektedir. Bu yöntemde getiriler için herhangi bir dağılım kısıtı yoktur. Ayrıca model riski de içermektedir. (Taş, İltüzer, 2008: 7)

Monte Carlo Simülasyon Yönteminin, Tarihi Simülasyon Yönteminden farkı, senaryoların geçmiş verilere bağlı olarak değil belli bir dağılımdan türetilmesidir. Buna karşın, bu yöntemde, Tarihsel Simülasyon Yönteminde olduğu gibi yoğun bilgisayar kullanımı gerekmektedir.

Monte Carlo Simülasyonu, tarihsel volatiliteler ve korelasyonları baz almaktadır. Bu volatiliteler ve korelasyonlardan beklenen değişim senaryoları üretilir. Bu değişimler de spot veya forward oran ve fiyatlar ile ilişkilendirilerek, gelecekteki oran ve fiyat senaryoları elde edilir.

Bu yöntemde tarihsel fiyat değişimleri yerine rassal olarak üretilen fiyat değişimleri kullanılır. Bu yöntemi kullananlar, çok miktarda fiyat değişimini rassal olarak üretir. Portföyde birden çok risk faktörü varsa, bu risk faktörleri arasındaki korelasyon da fiyat değişimlerinde dikkate alınmalıdır. (Bolgün, Akçay, 2009; 442)



Monte Carlo Yöntemi ile RMD hesaplanması şu aşamaları içerir:

- RMD hesaplanacak portföyün belirlenmesi,
- Portföyün risk faktörlerinin getiri değişimlerinin hesaplanması,
- Getiri değişimlerinin dağılımının hangi istatistiksel dağılıma uyduğunu tespit edilmesi,
- Risk faktörlerinin korelasyon ve kovaryans matrislerinin hesaplanması,
- Belirlenen dağılıma uygun rassal sayı üretilmesi,
- Kovaryans matrisinde Cholesky&Singular Value Decomposition matrisin üretilmesi,
- Transpoze edilmiş Cholesky&Singular Value Decomposition matrisin ile belirlenen dağılıma uygun olarak rassal üretilmiş fiyat serilerinin çarpılması ile geçmişteki risk faktörleri arasındaki ilişkinin yeni üretilen fiyat serilerine yansıtılması,
- Bu fiyat serilerinin portföye uygulanması,
- K/Z dağılımının belirlenmesi ve ilgili güven aralığında RMD rakamının hesaplanması.

Monte Carlo Simülasyonu ile RMD için en çok kullanılan Geometrik Brown Hareketi (GBH) metodunu kullanabiliriz. Bu tezin konusunu da oluşturan petrol sektöründeki risk analizi bu yöntemle yapılacaktır. Yapılan analizin daha iyi anlaşılabilmesi için Monte Carlo simülasyonu ile RMD hesabına bir örnek verelim. Buna göre;

Finansal varlığın  $t$  anındaki fiyatı  $S_t$  olsun. Bu fiyatın getirisini  $R_t$  ile gösterelim.  $R_t = \frac{dS_t}{S_t}$

GBH,  $R_t$  'nin bir bilinen, bir de bilinmeyenenden oluştuğunu varsayar. Bilinen kısmı gibi bir trend, bilinmeyen tarafı da  $B_t dW_t$  gibi stokastik bir terim ile belirlenir.

$$R_t = A_t dt + B_t dW_t$$

Buradaki  $W_t$ , WIENER (BROWN) sürecidir. Wiener sürecinin artışı ortalaması "0", varyansı zamandaki değişim olan normal dağılıma sahiptir.

$$dW_t \sim N(0, \Delta t)$$

Kesikli zamanda  $R_t$  aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$$R_t = A_t \Delta t + B_t \sqrt{\Delta t} Z_t \quad Z_t \sim N(0,1)$$

$A_t$  'nin ve  $B_t$  'nin zamanda bağımsız sabit olduğunu varsayarsak  $R_t$  denklemi,

$$R_t = A \Delta t + B \sqrt{\Delta t} Z_t \quad \text{halini alır.}$$

$R_t$  nin koşulsuz beklentisi,

$$E(R_t) = A \Delta t \quad \text{dir.}$$

Çünkü  $Z_t$  ifadesinin ortalaması,

$$E(Z_t) = 0 \quad \text{dır.}$$

$R_t$ , koşulsuz varyansı ise,

$$\begin{aligned}
\text{Var}(R_t) &= E[(R_t - E(R_t))(R_t - E(R_t))'] \\
&= E(\beta \sqrt{\Delta t} Z_t Z_t' \sqrt{\Delta t} \beta') \\
&= E(Z_t Z_t') = 1 \text{ olduğundan } (Z_t \text{ 'nin varyansı}) \\
&= \text{var}(R_t) = \beta \Delta + \beta' \text{ dür.}
\end{aligned}$$

$\Delta t = 1$  için,

$$E(R_t) = A, \quad \text{var}(R_t) = \beta \beta' \text{ olur.}$$

Tek değişkenli bir süreç söz konusu iken  $\text{var}(R_t) = \beta^2$  şeklinde yazılabilir. Öyle ise,

$$\beta = S_t + d(R_t) = \sigma_{R_t} \text{ dir.}$$

$\beta$  getirilerin standart sapmasını,  $A$  ise ortalamasını verir. Bu durumda GBH aşağıdaki şekilde gösterilir.

$$\frac{dS_t}{S_t} = R_t = \mu dt + \sigma dW_t$$

Kesikli zamanda,

$$\frac{\Delta S_t}{S_t} = R_t = \mu \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} Z_t$$

Burada direkt olarak stokastik sürecin kendisini inceledik. Halbuki esas olarak söz konusu bu sürecin  $S$  için çözümü üzerinden yapmamız gerekirdi. Diferansiyel denklem çözümleri bu tezin konusu olmamakla beraber

$$\frac{dS_t}{S_t}$$

denkleminin  $S_t$  için nasıl çözüldüğünü kavram olarak bilmemizde fayda bulunmaktadır. Genelde evvela bir çözüm adayı belirleriz. Daha sonra bu aday çözümün sürecini sağlayıp sağlamadığına bakarız.  $f(S_t, t)$  fonksiyonu  $S_t$ ' nin ve zaman  $t$ 'nin bir fonksiyonu olsun. Bu fonksiyondaki değişimi bulmak için türev almak gerekir.  $S_t$  hemen hiçbir noktada türevi alınamayan bir süreç olduğundan geleneksel türev alma yöntemleri uygulanamamaktadır. Bu sebeple Ito yöntemi uygulanır ve aşağıdaki sonuç bulunur.

$$S_t = S_0 \exp(\sigma W_t + (\mu - \frac{1}{2} \sigma^2) dt)$$

$t - t + \Delta t$  mesafesi için,

$$S_{t+\Delta t} = S_t \exp(\sigma \Delta W_t + (\mu - \frac{1}{2} \sigma^2) \Delta t)$$

sonucu bulunur. Buradan logaritmik getiriyi hesap edersek,

$$\log\left(\frac{S_{t+\Delta t}}{S_t}\right) = (\mu - \frac{1}{2} \sigma^2) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} Z_t$$

bulunur. O halde,  $S_t S_t$  lognormal dağılmaktadır. Buna somut bir örnek verirsek,

**ÖRNEK:** Herhangi bir seriyi gözlediğimizi ve serinin logaritmik getirisini hesapladığımızı düşünelim. Getirilerin ortalama tahmini  $\hat{\mu} = 0.05$ , varyans tahmini de 0.1 olsun.  $Z_t$  standart normal dağılan bir rastsal değişken olduğundan  $(-\infty, +\infty)$  aralığında herhangi bir sayı olabilir. Buna göre, 3 farklı değer için rastsal sayı ürettiğimizi varsayalım.

$$Z_t^1 = -0.4326$$

$$Z_t^2 = -1.6656$$

$$Z_t^3 = 0.1253$$

Bu durumda  $\Delta t=1$  için,

$$\begin{aligned} R_t^1 &= (0.05 - \frac{1}{2} \times 0.1) \times 1 + 0.3162 \times 1 \times (-1.6656) \\ &= -0.1368 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_t^2 &= (0.05 - \frac{1}{2} \times 0.1) \times 1 + 0.3162 \times 1 \times (-1.6656) \\ &= -0.5267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_t^3 &= (0.05 - \frac{1}{2} \times 0.1) \times 1 + 0.3162 \times 1 \times (0.1253) \\ &= 0.0396 \end{aligned}$$

Görüldüğü üzere her farklı  $Z$  değeri için farklı bir  $R$  değeri üretilebilmektedir. Geçmişte tecrübe bir kere yaşandığından, tecrübe  $Z_{it}$ 'nin aldığı değerle sabitlenir. Fakat gelecekte hangi değeri alacağını bilemeyiz. Simulasyon sayısı 3 değil de daha fazla (1.000.000 gibi) bir değer olsa idi, daha fazla  $R_t$  üretecek, gelecekte olabilecek sonuçlar daha iyi kapsanabilecekti. Monte Carlo Tahminini  $\hat{R}_t$  ile gösterelim. O halde  $\hat{R}_t$  için güven aralığı,

$$\hat{R}_t - \frac{Z_{\alpha} \hat{\sigma}_{Rt}}{\sqrt{N}} < R_t < \hat{R}_t + \frac{Z_{\alpha} \hat{\sigma}_{Rt}}{\sqrt{N}}$$

olacaktır. Görüldüğü gibi  $N$  sayısı arttıkça  $\hat{R}_t$  tahmini  $R_t$  gerçek değerine yakınsayacaktır. Fakat simülasyon hatası olarak adlandırabileceğimiz negatif bir

durum mevcuttur. Her rastsal sayı üretimi içeride bir hata barındırmaktadır. Bu yüzden  $\hat{R}_t$  değeri N arttıkça daha fazla sapmalı olmaktadır. Bu problemin çözümünü ileride inceleyeceğiz.

Geometrik Brown hareketi ile genelleşmiş faize bağlı yazılı olmayan ürünler modellenir. Hisse senetlerinin fiyatları, altın fiyatları ve döviz fiyatları en çok kullanıldığı alanlardır. Faizin modellenmesi diğer araçlara göre oldukça farklıdır. Çünkü faiz hem her gün değişmekte hem de her gün için farklı vadelerle farklı faizler oluşmaktadır. Örneğin, herhangi bir t gününde vadeye kalan gün sayısına göre 2000 farklı faiz haddi oluşabilir. Vadesine 3 gün kalmış bononun, vadesine 734 gün kalmış tahvilin faizi gibi, bu durumu dikey ve yatay olarak sınıflayalım. Dikey bugünü, dünü ve geleceği anlatsın ve t ile gösterilsin. Yatay ise t sabit iken farklı vadeleri anlatsın ve  $\tau$  ile gösterilsin. Bu durumda  $P(t, \tau)$  gün kalmış tahvilin fiyatını verir.

$$P(t, \tau) = \exp(-r(t, \tau) \times \tau) \times 100$$

Bize kuponsuz bir tahvilin bugünkü değerini verir. 100 anaparadır.  $R(t, \tau)$  ise t gününde vadesine  $\tau$  kalmış faiz haddidir. Üssel fonksiyon işlemin sürekli zamanda yapıldığını anlatır. Buradaki varsayım yatırımcıların her saniye tekrar yatırım yapabildikleri varsayımdır. Aynı ifade kesikli zamanda,

$$P(t, \tau) = \frac{1}{1 + r(t, \tau) \times \tau} \times 100$$

olarak ifade edilir. Çok küçük bir x değeri için,

$$\exp(x) \cong 1 + x \quad \text{ve} \quad \log(1 + x) \cong x \quad \text{dir.}$$

Kupon ödemesi C olan ve anapara ödemesi 100 olan bir tahvilin fiyatı iki yolla hesaplanır. Vadesine  $\tau$  gün kalmış spot faiz haddini  $r_t$  ile gösterelim. 3 kupon ödemesi kalsın. Bu durumda 3 farklı vade vardır.

$$\tau = \{\tau_1, \tau_2, \tau_3\}$$

Öyle ise 3 farklı faiz oranı olacaktır.

$$r_\tau = \{r_1, r_2, r_3\}$$

$$P(t, \tau_3) = \frac{1}{1 + r_{\tau_1} \times \tau_1} C + \frac{1}{1 + r_{\tau_2} \tau_2} C + \frac{1}{1 + r_{\tau_3} \tau_3} (C + 100)$$

fiyatı verir. Faizin farklı vadeler için değişiyor olması başka ürünler ile karşılaştırılma olanağı vermez. Öyle ise bir başka ölçüme ihtiyacımız vardır. Bir tahvilin getirisini (verimini) R olarak tanımlayalım. R cinsinden tahvil fiyatı aşağıdaki şekilde tanımlanır.

$$P(t, \tau_3) = \frac{1}{1 + R \tau_1} C + \frac{1}{1 + R \tau_2} C + \frac{1}{1 + R \tau_3} (C + 100)$$

Görüldüğü üzere R  $r_{\tau_1}, r_{\tau_2}, r_{\tau_3}$  değerlerinin ağırlıklı ortalamasıdır ve verim faiz haddi olarak alınır.

### **3. BÖLÜM: PETROL SEKTÖRÜNÜN EKONOMİK ANALİZİ**

Petrol, hem Dünya’da hem de Türkiye’de ekonomik kalkınmanın en temel enerji girdisidir. Dünya nüfusunun artması ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte enerji kaynaklarına olan talep artışı, petrol sektöründe yaşanan gelişmelerin ve değişmelerin yakından izlenmesini zorunlu hale getirmiştir.

Ekonomide hemen her sektör, doğrudan ya da dolaylı olarak petrole bağımlıdır. Yenilenemeyen enerji kaynaklarından biri olan petrol, dünya ekonomisinde ara malı, hammadde, güç ve enerji kaynağı olarak çok önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle, petrol piyasasında ve dolayısıyla petrol fiyatında ortaya çıkan değişiklikler, hem ülke hem de dünya ekonomilerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Ayrıca, kolay vergilendirilebilen bir yapısı olması nedeniyle ülkelerin ekonomik gelişmesinde de petrolün önemli bir yeri vardır.

Petrol, 19. yüzyıldan itibaren ticari olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sayede önemli bir sermaye birikim kaynağı olmuştur. Özellikle İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra stratejik bir konuma gelmiş ve uluslar arası siyaseti belirleyen bir faktör olmuştur.

Ülkelerin ekonomileri için en önemli unsur enerjidir. Bu nedenle en önemli enerji kaynaklarından biri olan petrolün ülkeler tarafından güvenli şekilde elde edilebilmesi için uzun vadeli stratejiler geliştirilmektedir. Örneğin kendi topraklarında yeterli petrol olmayan ülkeler, kendi ülkelerine ait petrol şirketleri vasıtasıyla, petrol potansiyeli olan ülkelerde yatırımlar yapmakta ve petrol üretmektedirler.

#### **3.1. Petrolün ve Petrol Sektörünün Genel Özellikleri**

Doğada bulunan ve kompleks bir özelliği olan petrol uzun jeolojik süreçler, karmaşık fiziksel ve kimyasal işlemler sonucunda oluşmaktadır. Petrolün yalın bir



formülü bulunmamakla birlikte ana bileşenleri hidrojen ve karbon olduğu için “Hidrokarbon” olarak da adlandırılmaktadır. (Karakayalı, 2007: 8)

Petrol kompleks yapısının yanında piyasası, fiyatı ve rezervleriyle de önemli bir enerji kaynağıdır. Özellikle rezerv bilgileri dünya siyasetindeki güç dağılımını doğrudan etkileyebilmektedir. Bunun yanında fiyatlarındaki değişimler ve sektördeki gelişmeler de dünya ekonomilerinin en önemli göstergelerindedir.

### 3.1.1. Petrolün Tanımı ve Özellikleri

Petrol, kimyasal özelliği, içinde bulunduğu basınç ve sıcaklık koşullarına bağlı olarak sıvı, katı ve gaz halinde bulunabilen bir hidrokarbon karışımıdır. Kelime olarak Latince taş anlamına gelen “petra” ve yağ anlamına gelen “oleum” kelimelerinin birleşmesi ile türetilmiştir. Bazen benzin, motorin, gazyağı gibi petrol türevi olan yakıtları tanımlamak için kullanılsa da aslında hiçbir işleme tabi tutulmamış hidrokarbonları ifade etmektedir. Yeryüzüne çıkarılan sıvı hidrokarbonlar “ham petrol” olarak adlandırılır. Katı halde bulunan hidrokarbonlara ise bileşimlerine göre asfalt, parafin veya bitüm adı verilir. Gaz halindeki ise doğal gaz adını almaktadır. (Acar, Bülbül, Gümrah, Metin, Parlaktuna, 2007:4)

Tüm doğal hidrokarbonlar organik malzemelerin bozulmasından türemişlerdir. Petrol de, uzun jeolojik süreçler sonunda karmaşık kimyasal reaksiyonlar neticesinde oluşur. Petrolün, milyonlarca yıl önce deniz diplerine çöken hayvan ve bitkilerin üzerine, doğal olaylarla yer tabakalarının yığılması ve meydana gelen havasız ortamda uygun ısı ve basınç altında bakterilerin de yardımı ile oluştuğu kabul edilmektedir. Bu nedenle ham petrol de doğal gaz ve kömür gibi “fosil yakıtlar” olarak bilinir. (Acar vd., 2007:5)

Organik kökenli olan petrol yeraltında su, petrol ve gaz tabakaları halinde birbirine karışmadan alttan üste doğru dizilmiştir. Petrolün içinde biriktiği yapıda petrole birlikte bulunan gaz, petrolün fişkırmaya neden olan basıncı

oluşturmaktadır. Genel olarak petrol sudan hafiftir ve suda çözülmez. (Petrol-İş, 2007: 13)

Düşünülenin aksine petrol, yeraltında deniz veya göl gibi sıvı kütlesi halinde yer almaz. Petrol yeraltında kayaçların gözeneklerinde bulunur. Petrolün içinde olduğu, organik maddelerce zengin kayaçlara kaynak kayaç adı verilir. Petrolün ekonomik değer ifade edebilmesi için yeraltında hareket etmesini engelleyecek kapan adı verilen jeolojik yapıların altında birikmesi gerekmektedir. (Acar vd., 2007:14)

Üretilen petrolün sınıflandırılmasında dikkate alınan genel faktörler; petrolün yoğunluğu, akmaya karşı direncini belirten viskozitesi, rengi, kokusu ve içerdiği kükürt miktarı gibi özelliklerdir. Bu özellikler içinde en çok dikkate alınanı yoğunluktur.

Petrolün yoğunluk değeri, API (Amerikan Petrol Enstitüsü) tarafından çıkarılan ve API gravite derecesi olarak ifade edilen bir parametre ile ölçülür. Bu parametre tüm dünyada petrol fiyatının belirlenmesinde de kullanılır. API gravite değeri arttıkça yoğunluk azalmakta ve petrolün kalitesi artmaktadır. Yani petrolün yoğunluğu ne kadar az olursa, kalitesi de o kadar artmaktadır. Buna göre petrol;

70 - 45 API aralığında - çok hafif

45 – 25 API aralığında – hafif

25 – 10 API aralığında – ağır petrol

olarak tanımlanır. Dünya petrollerinin çoğu 35 – 27 API gravitesi değerindedir. Genel olarak değerlendirirsek, dünya petrolleri ortalama olarak hafif yoğunluğa sahiptir. (Acar vd., 2007: 8)

Günümüzde petrol talebinin yüzde 90'ı çok hafif ve hafif petrol ile karşılanmaktadır. Çünkü bu tür petrol, kolay üretilir, kolay taşınır ve kolay işlenir. Ancak dünya petrol kaynaklarının sadece yüzde 25'ini hafif ve çok hafif petrol teşkil

etmektedir. Dünyada ağır petrol rezervlerinin çoğu Brezilya, Kanada, Amerika, Rusya ve Venezuela'da bulunmaktadır. (Acar vd., 2007: 8)

Hafif petrolün diğer bir ifadeyle yüksek graviteli petrolün rengi açık kahve, sarı veya yeşildir. Ağır petrol yani düşük graviteli petrolün rengi ise koyu kahve veya siyahtır. Yüksek graviteli petrolün rafinajından çoğunlukla jet yakıtı, benzin, gazyağı ve motorin gibi hafif ve beyaz ürünler elde edilmektedir. Düşük graviteli petrolden ise daha çok fuel oil, kalorifer yakıtı ve asfalt gibi ağır ve siyah ürünler elde edilir.

Petrolün üretilmesinde ve rafinerisinde önemli olan bir diğer faktör de, akmaya karşı direnç olarak tanımlanan viskozitedir. Viskozite kısaca akışkanlığın tersidir. Düşük viskoziteli petrolerin üretimi, taşınması ve işlenmesi kolay ve ekonomik olduğundan dünya ticaretinde bu tür petroler tercih edilir.

Petrolün içerdiği kükürt miktarı da petrolün sınıflandırılmasında önem arz etmektedir. Kükürt yüzdesinin yüzde 0.5'in altında olması durumunda, petrol kükürtsüz kabul edilmektedir. Az kükürtlü veya kükürtsüz petrolün fiyatı daha yüksektir. Çünkü kükürtlü petrol için harcanan kükürtsüzleştirme maliyeti bulunmamaktadır.

Ham petrolün rafine edilmesiyle, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG), nafta, normal benzin, süper benzin, kurşunsuz benzin, parafin, solvent, madeni yağ vb. ürünler elde edilmektedir. Ham petrolün rafinerilerde arıtılması ve işlenmesi sonucunda, ortalama olarak yüzde 43 benzin, yüzde 18 fuel oil ve motorin, yüzde 11 LPG, yüzde 9 jet yakıtı, yüzde 5 asfalt ve yüzde 14 diğer ürünler elde edilmektedir. Ayrıca, rafine edilmiş petrol ürünlerinden bazıları petro-kimya sanayinde de hammadde olarak da kullanılmaktadır. Petrol, boya, plastik, eczacılık, kozmetik, demir-çelik vb. sanayinin hammaddesidir. (Budak, 2009: 56)

Ham petrol ilk kez 19. yüzyılda ABD'de ticari amaçlı olarak piyasaya sürülmüştür. O dönemde dünya ticaretinde petrol silindir şeklindeki varillerin içine konuyordu. Daha sonra Amerikan Standart Oil Şirketi ortak bir ölçü olsun diye blue

barrel (mavi varil) birimini kullanmıştır. Bu nedenle petrolün ölçüsü varil olarak hesaplanmaya başlanmıştır ve halen de bu şekilde devam etmektedir. Bir varil yaklaşık olarak 159 litredir. Bir ton ise 7.33 varile denk gelmektedir. (Yücel, 1994: 34)

### **3.1.2. Petrol Sektörü**

Petrol sektörü çok karmaşık ama bununla birlikte çok dinamik bir yapıya sahiptir. Bu sektör petrolün aranması, nakliyesi, rafinerisi, pazarlanması ve petrokimya sanayisi gibi çok geniş bir yapıyı içinde barındırır. Petrol sektöründeki yapı işlemin niteliğine göre iki ayrı sınıflandırmaya tabi tutulur.

#### **3.1.2.1. Yukarı Pazarlar (Upstream Markets)**

Petrol sektöründe yukarı pazarlar olarak adlandırılan işlemler arama, sondaj ve üretim çalışmalarını kapsar.

Petrol arama faaliyetlerinin amacı, petrolün bulunduğu kapanın araştırılıp bulunmasıdır. Bu kapanlar yeryüzüne yakın olabileceği gibi yeryüzünden çok uzak da olabilirler. Bu nedenle birçok jeolojik, jeokimyasal ve jeofizik yöntemleri kullanılır. Kullanılan yöntemler sonucunda arama yapılan bölgede petrol oluşumuna dair göstergelere rastlanırsa, petrolün olup olmadığının tespiti amacıyla sondaj yapılır.

Sondaj işlemi, yeri belirlenen ve petrol bulunma ihtimali olan yere kuyu açma işlemidir. Bu amaçla, boruların ucuna bağlanmış olan matkap ile kuyu açılır. Yeni bir petrol sahası bulma ümidiyle açılan ilk kuyuya “arama kuyusu” denir. Bu kuyuda petrol bulunursa kuyu “keşif kuyusu” olarak adlandırılır. Kuyuda petrol bulunmazsa “kuru kuyu”, kuyudan yalnızca su alınırsa “sulu kuyu” diye isimlendirilir. Keşif kuyusundan sonra aynı rezervuar üzerinde keşfi teyit etmek ve sahanın büyüklüğünü belirlemek amacıyla açılan kuyuya “tespit kuyusu” denir.

(<http://www.pigm.gov.tr/aranmasi.php>, Erişim Tarihi: 09.04.2010)

Sondaj sonucunda petrol bulunursa kuyu üretim kuyusu olarak hazırlanır. Ancak burada bulunan petrolün ekonomik olması önem arz eder. Çünkü bazı sondajlarda petrolün varlığına rastlanmış olursa bile kuyudan elde edilecek üretimin ekonomik olmaması nedeniyle kuyu terk edilir. Terk etme işlemi, kuyudaki boruya beton atılarak gerçekleştirilir. Bu durum özellikle Türkiye’de halk arasında sıkça söylenen “ Kuyuda petrol bulundu ancak yabancılar bizim petrol üretmemizi istemediğinden beton döktürüp kapattırdı” gibi çok yanlış düşünceye de neden olmaktadır. Buradaki amaç, gelecekte kuyu ile ilgili yapılacak değerlendirmeler sonucunda kuyunun derinleştirilecek olması ya da kuyudan yapılabilecek üretimin ekonomik hale gelmesi durumlarında betonun delinerek kuyunun üretime açılabilmesidir. (Acar vd., 2007: 22)

Petrol arama maliyetli bir iştir. Arama maliyetleri çeşitli koşullara bağlı olarak değişir. Bu koşullar sahanın yapısına, hidrokarbonun özelliğine, kullanılan teknolojiye, üretim miktarına bağlıdır. Ayrıca ülkelerin yasal ve idari yapısı da arama ve üretim maliyetlerine etki etmektedir.

Maliyetlerin farklı olmasındaki bir diğer önemli unsur ise coğrafi bölgeler arasındaki farklılıklardır. Ortadoğu’nun bazı bölgelerinde maliyetler varil başına bir doların altına kadar inerken petrol çıkarılması zor olan Kuzey Denizi gibi bölgelerde ise varil başına 15 dolara kadar çıkmaktadır. Toplam 2.5 \$/varil maliyet ile Irak en ucuz petrol ülkesidir. İran ve Suudi Arabistan da maliyetlerin en düşük olduğu diğer ülkelerdir. Bu iki ülkede arama maliyetleri 4.5 \$/varil civarındadır. Yine bu ülkeler haricinde Venezuela, Meksika, Brezilya ve Nijerya’da arama ve üretim maliyetleri 5 \$/varil’dir. Bu ülkeler haricinde dünyanın kalanında arama ve üretim maliyetleri 10 \$/varile çıkmaktadır. (Karakayalı, 2004: 28)

Buna ek olarak, arama ve üretim maliyetleri, aramanın ve üretimin karada veya denizde olmasına göre değişmektedir. Denizdeki sondajların maliyetleri karadaki sondajlara göre en az üç misli daha pahalıdır. Çünkü denizdeki maliyetler kara sondajında olduğu gibi sadece bölgelere ve platform tiplerine göre değil ayrıca suyun derinliğine göre de değişmektedir.

### 3.1.2.2. Aşağı Pazarlar (Downstream Markets)

Aşağı pazarlar, arama ve üretim işlemlerinden sonra petrolün rafinajı, dağıtımı, depolanması ve pazarlanması işlemlerini kapsar.

Üretilen petrol öncelikle üretim sahalarından boru hatları, tankerler, demiryolu ya da karayolu ile rafinerilere ulaştırılır. Burada rafine işlemi yapılarak çeşitli petrol ürünleri elde edilir ve bunlar kullanım alanlarına taşınır. Kullanılmayan petrol ve petrol ürünleri ise daha sonra kullanılmak üzere depolanırlar.

Benzin, motorin, gazyağı gibi petrol ürünlerinin elde edilebilmesi için petrolün rafinerilerde işlenmesi gerekmektedir. Çünkü yukarıda petrolün özelliklerinde belirtildiği gibi ham petrol bir hidrokarbon karışımıdır. Bunun sonucu olarak da ham petrolün içerisinde çeşitli bileşenler yer almaktadır.

Kullanım alanlarına ve depolanma çeşitlerine göre ham petrolün rafinajından çeşitli ürünler elde edilir. Örneğin sıvılaştırılmış petrol gazı LPG ham petrolün rafine edilmesi ile elde edilir. Atmosferik basınç ve normal oda koşullarında gaz halinde bulunan LPG basınç altında sıvı hale geçmektedir. LPG'nin sıvılaştırılabilme özelliği sayesinde, basınç altında hacminde bir azalma meydana gelmektedir. Bu özelliği sayesinde LPG'nin taşınmasında ve depolanmasında kolaylık sağlanmaktadır. Basınç altında sıvı halde taşınan ve depolanan LPG, uygulanan basıncın kaldırılmasıyla gaz haline geçerek kullanıma hazır hale gelmektedir. LPG, renksiz, kokusuz ve havadan ağırdır. Kullanım sırasında meydana gelme olasılığı olan kaçağın fark edilebilmesi için LPG kokulandırılmaktadır. (Acar vd., 2007: 27)

Aşağı pazarlar kapsamındaki işlemler de en az yukarı pazarlar kadar pahalıdır. Taşıma, rafinaj ve dağıtım petrol sektöründeki bir diğer önemli maliyetlerdir. Taşıma maliyetlerinin büyüklüğünde ham petrolün coğrafî yerinin önemli bir yeri vardır. Ayrıca, petrolün viskozite gibi karakteristik özellikleri,

petrolün yükleme noktası ile teslimat yeri arasındaki uzaklık da taşıma maliyetlerini etkileyen faktörlerdendir.

Petrolün rafinaj maliyetleri rafinerinin yaşına, işlem kapasitesine ve çalışma şekline göre değişmektedir. Burada ham petrolün işleme miktarından bağımsız olarak amortisman, işçilik giderleri, sigortalar gibi sabit giderler de bulunmaktadır.

Rafine edilmiş ham petrolün dağıtımını arıtma şirketleri tarafından beslenen perakendeciler ile toptancılar tarafından yapılır. Bu nedenle acente ve komisyonculara yapılan ödemeler de dağıtım maliyetlerini oluşturan faktörlerdendir.

### 3.1.3. Petrol Fiyatlarının Oluşumu

Ham petrol çıkarıldığı bölgeye bağlı olarak farklı kalite ve fiyattan piyasaya sürülmektedir. Bununla birlikte her petrol türü farklı ürünlere yönelik olduğundan fiyatları da değişkenlik gösterir. Buna göre, petrol geldiği yere göre dört farklı sınıfa ayrılır: (Acar vd., 2007: 44)

**1. Brent Petrolü:** Doğu Shetland ve Kuzey Denizi sahalarından çıkarılan 15 farklı petrolün karışımına denilmektedir. Ortalama olarak 38,6 API gravitesine sahiptir. Avrupa, Afrika ve Ortadoğu'dan batıya akan petroler Brent Petrolün fiyatına göre fiyatlandırılırlar. Brent Petrolün fiyatı Londra'daki Uluslar arası Petrol Ticareti (IPE) tarafından belirlenir.

**2. WTI (West Texas Intermediate) Petrolü:** Kuzey Amerika'da Texas ve Oklahoma Eyaletlerinden çıkarılan petrole verilen isimdir. 39,6 API gravitesine sahiptir. Bu petrol dünya petrol fiyatlarına referans olmaktadır. New York Ticaret Borsası'ndaki aylık ve yıllık petrol ticareti, WTI Petrolü fiyatına göre belirlenir.

**3. OPEC Sepeti:** OPEC sepet fiyatı, Petrol İhraç Eden Ülkeler Organizasyonuna dahil ülkelerin uyguladığı fiyatlandırma mekanizması ile belirlenmiş ortalama fiyattır. Brent ve WTI Petrollerine göre daha düşük kalitededir.

**4. Dubai:** Ortadoğu'dan Asya Pasifik Bölgesine akan petroler için kullanılmaktadır.

### **3.1.4. Petrol Rezervleri**

Rezerv kavramı, herhangi bir madenin yeryüzünde bulunduğu miktarı ifade eder. Buradan da anlaşılacağı gibi bu kavram sadece petrol için değil diğer tüm madenler için de kullanılır.

Petrol rezervleri genel anlamda kanıtlanmış, potansiyel ve muhtemel olmak üzere üç kategoride değerlendirilir. Kanıtlanmış rezerv denilince jeolojik ve mühendislik bilgileri ışığında güncel teknolojik ve ekonomik koşullarda üretilebilecek petrol miktarı anlaşılır. Kanıtlanmış rezerv bilgilerinin oluşmasındaki hesaplamalar yüzde 90 doğruluk payına sahiptir. Ayrıca teknolojik gelişmeler sonucu bilinen rezervlerin etkinliğinin artması ya da yeni rezervlerin bulunması kanıtlanmış rezervlerin artmasına yol açar. Bazen büyük petrol firmaları sahip olduğu rezervleri yüksek göstererek de bu artışa sebep olabilirler. Bunun tam tersi de söz konusu olabilmektedir. Yani özellikle petrol fiyatlarının artması için bazı büyük firmalar rezervleri olduğundan daha az gösterebilmektedir. (Acar vd., 2007:38)

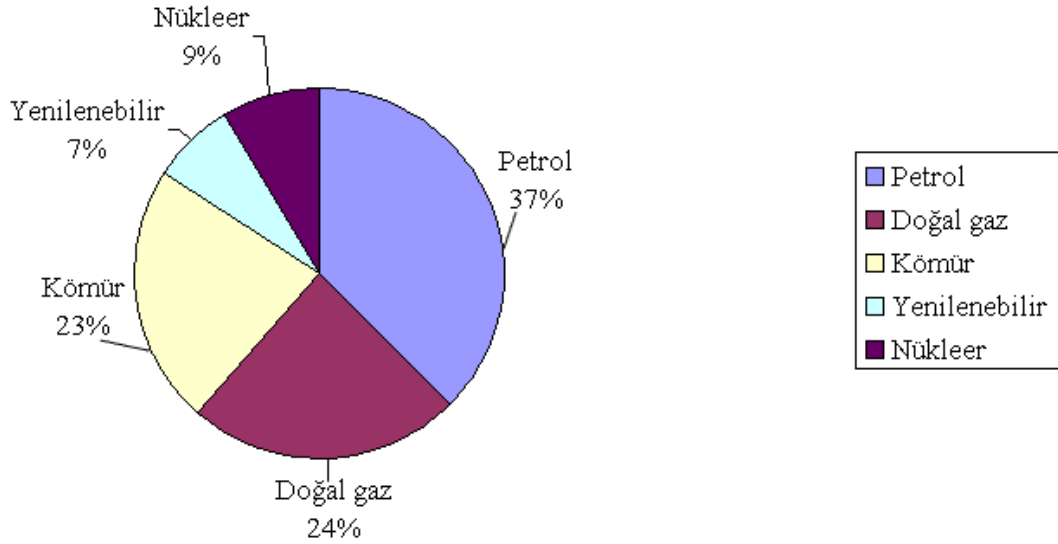
Petrol rezervleriyle ilgili istatistiklerde bazı farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bunun nedenlerinin başında yukarıda da belirtildiği üzere rezervlerin kanıtlanmış, potansiyel ve muhtemel olmak üzere üç kategoride değerlendiriliyor olmasına rağmen istatistiklerde açıklama yapılmaksızın sadece rezerv olarak ifade edilmesidir.

### **3.2. Dünya Petrol Sektörü**

Dünya ekonomisindeki büyüme enerjiye olan talepte de artışa neden olmaktadır. Bu nedenle tüm dünyada, birincil enerji kaynakları arasında ilk sırada yer alan fosil yakıtlardan petrolün, stratejik konumunu uzun yıllar sürdürmesi beklenmektedir.



**Şekil 1: Dünya Birincil Enerji Kaynaklarının Dağılımı (2008)**



Kaynak: Uluslar arası Enerji Ajansı (EIA), 2008

Şekilden de görüldüğü üzere 2009 yılı itibariyle dünyadaki birincil enerji kaynakları içerisindeki fosil yakıtların (petrol, doğal gaz ve kömür) payı yüzde 84'tür. Fosil yakıtlar arasında petrolün payı ise yüzde 37'dir. Petroldeki fiyat istikrarsızlığı ve arz güvenliğindeki problemlere rağmen, birincil enerji kaynakları içerisinde petrolün payının 2030 yılında yüzde 29,8 olacağı tahmin edilmektedir.

Birincil enerji kaynakları en çok elektrik üretimi amacıyla kullanılmaktadır. Bu kaynakların yaklaşık olarak yüzde 40,1'i elektrik üretimi için kullanılırken, yüzde 27,8 kullanım oranı ile ulaşım sektörü ikinci sırada gelmektedir. Bu sektörleri yüzde 20,6 talep oranıyla sanayi ve yüzde 10,8 talep oranıyla konut ve ticaret sektörleri takip etmektedir.

### 3.2.1. Petrol Sektörünün Tarihçesi

Dünya tarihinde petrol her zaman önemini koruyan bir madde olmuştur. M.Ö. 450'li yıllarda Herodot, Tunus ve Yunan adalarında petrol sızıntılarından

bahsetmektedir. Yine bu dönemlerde petrol, hastalıklara ilaç olarak, savaşlarda yakıcı madde olarak kullanıldığı gibi petrolün Babil duvarlarının ve kulelerinin inşasında yalıtım malzemesi olarak da kullanıldığı bilinmektedir. (Karakayalı, 2005: 9)

İlk petrol kuyuları 4. yüzyılda Çin'de açılmıştır. Bambu çubuklarının birbirine bağlanması ve ucuna matkap eklenmesi suretiyle 243 metrelik kuyu kazılmıştır. 10. yüzyılda ise yine bambu çubuklarından oluşan boru hattı oluşturulmuştur. (Acar vd., 2007:30)

19. yüzyıl ortalarına kadar petrol üretimi ilkel yöntemlerle sürmüş, ham petrol bez ve battaniyelere emdirilerek daha sonra ısıtma ve süzme gibi yöntemlerle elde edilmiştir. 1745 yılında Fransa'da ilk petrol kuyusu açılmış ve ilk petrol rafinerisi kurulmuştur. (Petrol-İş, 2007: 16)

Günümüz sondaj teknolojisine benzer, ilk sondajlı petrol arama çalışmaları ABD - Pensilvanya'da 1859 yılında Rock Oil Şirketinde görevli Albay Drake tarafından başlatılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda petrol bulunmuş ve kaya yağından elde edilen gaz yağının seri üretimine başlanmıştır. Kısa sürede kablolu sondaj makinelerinin icat edilmesiyle Petrol Endüstrisi kurulmuştur.

Petrol sanayinin kurulması ve Amerikan İç Savaşı'nın bitmesiyle 1880'li yıllar petrol sektörü için altın çağ olarak adlandırılmaktadır. Özellikle Rockefeller ve şirketi Standart Oil bu dönemin sonlarına doğru petrol üretiminin yüzde 85'ini kontrol eder duruma gelmiştir. (Petrol-İş, 2007: 17)

Birinci Dünya Savaşı sonrasında dünyada petrol giderek önem kazanmış, başta otomobil olmak üzere motorlu araçların yaygınlaşmasıyla da petrol ihtiyacı giderek artmıştır. Bu dönemde Amerika, farklı ülkelerde de petrol aramaya başlamıştır. Daha gelişmiş jeolojik yöntemlerin kullanılmasıyla yeni petrol sahaları keşfedilmiş ve petrol üretimi artmıştır.

Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra dev petrol şirketleri ortaya çıkmıştır. Bunların en önemlileri petrol tarihinde “Seven Sisters” yani Yedi Kız kardeş olarak bilinen yedi dev şirkettir. Bu şirketler şunlardır;

- Exxon (Esso, Humble, Standart NJ)
- Shell
- BP (Burmah Oil+Anglo Iranian)
- Gulf Oil
- Texaco
- Mobil
- Chevron

Gulf Oil, Chevron tarafından satın alındığından listede çok uzun süre yer almamış onun yerine bir kuzeydoğu pazarlama şirketi olan Amoco dahil edilmiştir. Fakat 1998 yılında Amoco, BP tarafından, Mobil ise Exxon tarafından satın alınmıştır. Yine Texaco ile Chevron 2001-2002 yıllarında birleşmiştir.

### **3.2.2. Dünya Petrol Rezervleri**

Petrol rezervleri konusundaki en önemli husus rezervlerin ömrüdür. Rezervlerin ömrü, kanıtlanmış toplam rezerv miktarının, yıllık toplam üretime bölünmesi ile bulunur. Bu değer dünya genelinde 2008 yılı sonu itibariyle 42 yıldır. (BP, 2009: 6) Yani petrolün 2008 yılındaki üretim hızı sabit kalırsa kanıtlanmış petrol rezervi 42 yıl sonra tükenecektir. Buna göre petrolün ömrünün yıllar geçtikçe azalacağı düşünülebilir. Ancak, rezerv ömrünün 1981 yılında 30 yıl olduğu düşünülürse durum biraz değişmektedir. Mali ve teknolojik açıdan gelişen petrol sektörü, yeni rezervler bulmakta, geçmişte ulaşılması imkânsız olan bölgelerde arama ve üretim yapabilmekte ve hatta alternatif enerji kaynakları ile üretim miktarı değişebilmektedir.

Özellikle 1970'ten sonra petrol fiyatlarında meydana gelen şok artışlardan sonra dünya petrol rezervlerinde ve bu rezervlerin dağılımında önemli değişiklikler ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni sürekli artan petrol fiyatları birçok ülkeyi petrol arama yatırımlarına yöneltmiştir. Diğer yandan daha önce ekonomik olmayan pek çok alan, yeni teknolojilerin gelişmesiyle üretime açılmıştır.

**Tablo 1. Dünya Kanıtlanmış Ham Petrol Rezervleri (Milyar Varil)**

Bölge Adı	Kanıtlanmış Rezerv	Pay (%)
Kuzey Amerika	70.9	5,6
Güney-Orta Amerika	123.2	9,8
Avrupa-Avrasya	142.2	11,3
Ortadoğu	754.1	59,9
Afrika	125.6	10,0
Asya-Pasifik	42.0	3,3
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>1.258</b>	<b>100</b>

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June 2009, s. 6

Dünya'da 2008 yılı itibariyle 1.258 milyar varillik kanıtlanmış petrol rezervi bulunmaktadır. Bu rezervlerin bulunduğu bölgelere bakacak olursak, Ortadoğu 754.1 milyar kanıtlanmış rezerv ile başta gelmektedir. Bu oran, dünya üzerindeki kanıtlanmış rezervlerin yüzde 60'ının Ortadoğu'da olduğunu göstermektedir. Ancak bu oranlarda dönemler itibariyle değişimler olmuştur. Örneğin Ortadoğu'daki kanıtlanmış rezervlerin toplam içindeki payı 1988 yılında yüzde 65,4 iken bu oran 1998 yılında yüzde 64'e oradan da 2008 yılında yüzde 59,9'a düşmüştür. Bu durum gelişen teknolojiler sonucu dünya genelinde artan rezervlerde Ortadoğu'nun payının azalması sonucunu doğurmuştur.

Diğer bölgelerdeki kanıtlanmış ham petrol rezervlerini incelersek Ortadoğu Bölgesi'nden sonra en büyük kanıtlanmış rezerv 142.2 milyar varil ile Avrupa-Avrasya Bölgesi'dir. Bu bölgenin toplam içindeki payı ise yüzde 11,3'tür. Bu bölgeyi toplam içindeki yüzde 10 pay ile Afrika, yüzde 9,8 pay ile Güney-Orta

Amerika, yüzde 5,6 pay ile Kuzey Amerika ve yüzde 3,3 pay ile Asya-Pasifik Bölgesi izlemektedir.

**Tablo 2. Ülke Bazında Kanıtlanmış Ham Petrol Rezervleri (Milyar Varil)**

<b>Bölge Adı</b>	<b>Kanıtlanmış Rezerv</b>	<b>Pay (%)</b>
Suudi Arabistan	264.1	21,0
İran	137.6	10,9
Irak	115.0	9,1
Kuveyt	101.5	8,1
Venezuela	99.4	7,9
BAE	97.8	7,8
Rusya	79.0	6,3
Libya	43.7	3,5
Kazakistan	39.8	3,2
Nijerya	36.2	2,9
<b>Liste Toplamı</b>	<b>1014.1</b>	<b>80,7</b>

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June 2009, s. 6

Ülkeler bazında dünya petrol rezervlerini ele alırsak Suudi Arabistan 264.1 milyar varillik rezerviyle ilk sırada gelmektedir. İkinci olarak 137.6 milyar varil ile İran ve üçüncü sırada 115 milyar varil ile Irak gelmektedir.

Ortadoğu'daki en önemli petrol ülkelerinden biri olan Irak'ta halen 115 milyar varillik petrol rezervi olduğu bilinmektedir. Ancak önce İran-İrak Savaşı, sonrasında Körfez Savaşı'ndan beri Irak'ta petrol rezerv araştırmaları tam olarak yapılamamıştır. Özellikle ülkenin Batı Çölündeki rezervlerin araştırılması ile bu rakamın 220 milyar varilin üzerine çıkabileceği tahmin edilmektedir.

### **3.2.3. Dünya Petrol Üretimi ve Tüketimi**

Her ne kadar petrol rezervinin büyüklüğü önemli olsa da asıl önemli olan bu petrolün üretilmesidir. Çünkü üretilmeyen petrolün ekonomik bir değeri

bulunmamaktadır. Ancak petrol rezervinin varlığı günümüz koşullarında o rezervlerin üretime açık olduğunu gösterir.

Dünya petrol üretimi 2008 yılında 85,2 milyon varil/gün olmuş ve bir önceki yıla oranla düşüş kaydedilmiştir. Bu düşüş OPEC'in (Petrol İhraç Eden Ülkeler Topluluğu) yanı sıra Norveç, Rusya ve diğer ülkelerin üretim kısıtlamasına gitmelerinden kaynaklanmaktadır. (TPAO, 2008: 4)

**Tablo 3. Dünya Ham Petrol Üretimi (Milyon Ton)**

Bölge Adı	2007	2008	Değişim Oranı	2008 Pay (%)
Kuzey Amerika	642.0	619.2	%-3,8	%15,8
Güney-Orta Amerika	332.7	335.6	%0,6	%8,5
Avrupa-Avryasya	860.0	851.0	%-1,3	%21,7
Ortadoğu	1202.2	1253.7	%4,0	%31,9
Afrika	488.5	488.1	%-0,4	%12,4
Asya-Pasifik	377.0	381.2	%0,9	%9,7
Dünya Toplam	3902.3	3928.8	%0,4	%100

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June 2009, s. 9

Dünya petrol üretimindeki bölgesel paylara bakacak olursak farklı bir dağılım ortaya çıkmaktadır. Örneğin petrol rezervinin yüzde 60'ına sahip olan Ortadoğu'nun üretimdeki payı sadece yüzde 32'dir. Petrol Üretiminde Ortadoğu'yu yüzde 21,7 pay ile Avrupa-Asya izlemektedir. Daha sonra sırasıyla yüzde 15,8 pay ile Kuzey Amerika, yüzde 12,4 pay ile Afrika, yüzde 9,7 pay ile Asya-Pasifik ve yüzde 8,5 pay ile Güney-Orta Amerika gelmektedir.

Yukarıdaki tablodan görüleceği üzere Dünya ham petrol üretimi 2007 yılı ile 2008 yılı arasında bölgelere göre değişmektedir. Özellikle Kuzey Amerika'nın 2008 yılındaki petrol üretimi bir önceki yıla göre yüzde 3,8 oranında azalmıştır. Yine bu dönemde Avrupa-Asya ve Afrika üretimleri de sırasıyla yüzde 1,3 ve yüzde 0,4 oranında düşmüştür. 2008 yılındaki petrol üretiminin, 2007 yılına göre düşmesinin nedeni 2008 yılında yaşanan ekonomik krizdir.

Buna karşılık Ortadoğu'nun petrol üretimi 2007 yılında 1202.2 milyon ton iken, 2008 yılında yüzde 4 artışla 1253.7'ye çıkmıştır. Bunun nedeni Dünyada yaşanan krize rağmen Çin ve Hindistan'ın ekonomik büyümesi ve petrole olan taleplerinin artmasıdır.

**Tablo 4. Ülke Bazında Ham Petrol Üretimi 2008 (Bin Varil)**

<b>Bölge Adı</b>	<b>Ham Petrol Üretimi</b>	<b>Pay (%)</b>
Suudi Arabistan	10846	13,1
Rusya	9886	12,4
ABD	6736	7,8
İran	4325	5,3
Çin	3795	4,8
Kanada	3238	4,0
Meksika	3157	4,0
BAE	2980	3,6
Kuveyt	2784	3,5
Venezuela	2566	3,4
<b>Liste Toplamı</b>	<b>50313</b>	<b>61,9</b>

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June 2009, s. 6

Günümüzde dünya üzerinde yaklaşık 70 ülke petrol üretmektedir. Ancak üretimin çok büyük bir bölümü çok az sayıda ülke tarafından karşılanmaktadır. 2008 yılı istatistiklerine göre dünya toplam üretiminin yüzde 13,1'ini günlük üretimi 10.8 milyon olan Suudi Arabistan karşılamaktadır. Bu ülkeyi yüzde 12,4 oran ve günlük 9.9 milyon varil üretimi ile Rusya Federasyonu izlemektedir. Rusya'yı ise yüzde 7,8 oran ve günlük 6.7 milyon varil ile Amerika Birleşik Devletleri takip etmektedir. (BP, 2009: 8)

BP'nin Meksika Körfezi'nde işlettiği bir petrol platformunda meydana gelen patlama ile dünya dengelerinde bazı değişikliklerin ortaya çıkacağı beklenmektedir. Bu patlama sonrası özellikle Irak petrollerine olan ilginin artacağı tahmin edilmektedir. Yabancı petrol şirketlerinin ilgisi nedeniyle Irak'ta petrol üretiminin 10 yıl içinde dört kat artması beklenmektedir.

(<http://www.milliyet.com.tr/Yazdir.aspx?aType=SonDakikaPrint&ArticleID=125777>  
1, Erişim Tarihi: 01.07.2010)

Petrolün tüketimi ülkelerin nüfus ve yüzölçümünden çok ekonomik gelişmeleriyle ilgilidir. Bu nedenle dünya petrol tüketiminde OECD grubu ülkelerin ve bunun içinde de G-7 olarak bilinen sanayileşmiş yedi ülkenin (ABD, Kanada, Fransa, İtalya, İngiltere, Almanya, Japonya) ve Rusya Federasyonu'nun payı çok büyüktür.

**Tablo 5. Dünya Ham Petrol Tüketimi (Milyon Ton)**

Bölge Adı	2007	2008	Değişim Oranı	2008 Pay (%)
Kuzey Amerika	1134.5	1076.6	%-5,4	%27,4
Güney-Orta Amerika	260.0	270.3	%3,7	%6,9
Avrupa-Avrasya	947.6	955.5	%0,6	%24,3
Ortadoğu	290.1	306.9	%5,5	%7,8
Afrika	129.9	135.2	%3,8	%3,4
Asya-Pasifik	1177.4	1183.4	%0,2	%30,1
Dünya Toplam	3939.4	3927.9	%-0,6	%100

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June 2009, s. 12

Yukarıdaki tabloda dünya ham petrol tüketimi bölgesel olarak ele alınmıştır. Tabloya göre bölgesel olarak en çok tüketimin yüzde 30,1 oranı ile Asya-Pasifik'te olduğu görülmektedir. Bunun nedeni son yıllarda sürekli büyüyen Çin ve Hindistan ile Japonya'nın bu bölgede yer almasıdır. Daha sonra yüzde 27,4 oranı ile Kuzey Amerika ve yüzde 24,3 oranı ile Avrupa-Asya gelmektedir.

Dünya petrol tüketimindeki 2007 ile 2008 yılları arasında yüzde 0,6 oranındaki düşüş, 2008 yılında özellikle ABD'de meydana gelen küresel krizin bir sonucudur. Tablodan da görüldüğü üzere, diğer bölgelerde petrol tüketiminde artış görülmekte olmasına rağmen Kuzey Amerika bölgesinde petrol tüketimi yüzde 5,4 gibi önemli oranda düşüş göstermiştir.



**Tablo 6. Ülke Bazında Ham Petrol Tüketimi 2008 (Bin Varil)**

<b>Bölge Adı</b>	<b>Ham Petrol Tüketimi</b>	<b>Pay (%)</b>
ABD	19419	23,0
Çin	8293	10,0
Japonya	4845	5,7
Hindistan	2882	3,4
Rusya	2797	3,3
Almanya	2505	3,0
Brezilya	2397	2,8
Kanada	2295	2,7
Güney Kore	2291	2,7
Suudi Arabistan	2224	2,6
<b>Liste Toplamı</b>	<b>49948</b>	<b>59,2</b>

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June 2009, s. 11

Dünya genelinde günlük petrol tüketimi yaklaşık olarak 85 milyon varildir. Bu miktarın dörtte birine yakın kısmını tek başına ABD tüketmektedir. Tabloya göre ABD'nin günlük tüketimi 19,4 milyon varildir. Bu ülkeyi günlük 8,3 milyon varil ve yüzde 10 pay ile Çin takip etmektedir. Japonya'nın toplam tüketim içindeki payı yüzde 5,7 ve günlük tüketimi ise 4,3 milyon varildir.

Gelecekteki petrol tüketiminin 2008 yılındaki 85 milyon varil/günden 2030 yılında 105 milyon varil/güne yükselmesi beklenmektedir. Bu tüketim artışının daha ziyade gelişmekte olan ülkelerden kaynaklanacağı belirtilmektedir. (WEC, 2009: 14) Dolayısıyla ABD, Avrupa ve Japonya'nın petrol tüketiminde önemli bir artış beklenmezken, Hindistan ve Çin gibi gelişmekte olan ülkelerde günlük petrol tüketiminin artacağı tahmin edilmektedir.

**Tablo 7. Ülkelerin Petrol Üretim ve Tüketim Sıralamaları**

Sıra	Tüketim	Üretim
1	ABD	Suudi Arabistan
2	Çin	Rusya
3	Japonya	ABD
4	Hindistan	İran
5	Rusya	Çin
6	Almanya	Kanada
7	Brezilya	Meksika

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2009

Yukarıdaki tabloda en çok ham petrol üreten ve tüketen ülkeler gösterilmiştir. Buna göre dünyanın en çok petrol tüketen ülkesi olan ABD, aynı zamanda en çok petrol üreten üçüncü ülke konumundadır. Yine en çok petrol tüketen ikinci ülke olan Çin ise petrol üretiminde beşinci sırada yer almaktadır. Dünya genelinde en çok petrol üreten ve tüketen ilk yedi ülkeye baktığımızda ABD, Çin ve Rusya her iki kategoride de bulunmaktadır. Bu durum bu ülkelerin dünya ekonomilerinde olduğu gibi dünya siyasetinde de neden söz sahibi olduklarını göstermektedir.

Japonya ve Almanya petrol üreten ülkeler arasında yer almamasına rağmen dünya genelinde en çok petrol tüketen ülkelerdendir. Buradan ekonomik kalkınma için petrol üreten ülke olmanın çok da önemli olmadığı, petrole sahip olmadan da dünya ekonomisine ve siyasetine yön verilebileceği sonucunu çıkarabiliriz.

Japonya, petrol üreten bir ülke olmadığından ve dünya genelinde en çok petrol tüketen ülkelere birisi olduğundan tükettiği petrolün tamamına yakını ithal etmektedir. 2008 yılında Japonya'nın ithal ettiği ham petrol miktarı günlük 4.925 bin varildir. Ham petrol ithalatının günlük 3.960 bin varilini tek başına Orta Doğu ülkelerinden yapmaktadır. (BP, 2009: 20)

### 3.2.4. Dünya Rafinaj Kapasitesi

Dünya rafinaj kapasitesi son yıllarda önemli bir değişiklik göstermemiştir. Aşağıda rafinaj kapasitelerinin bölgelere göre dağılımı 2007, 2008 ve 2009 yılları itibariyle gösterilmiştir.

**Tablo 8. Dünyada Bölgelere Göre Rafinaj Kapasiteleri (1.000 varil/gün)**

<b>Bölgeler</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Kuzey Amerika	21.024	21.103	21.241
Orta-Güney Amerika	6.608	6.608	6.608
Avrupa	17.048	17.012	17.049
Avrasya	8.115	8.104	8.205
Orta Doğu	7.038	7.036	7.036
Afrika	3.211	3.278	3.278
Asya	22.311	22.265	22.483
<b>Toplam</b>	<b>85.355</b>	<b>85.406</b>	<b>85.900</b>

Kaynak: <http://www.eia.doe.gov/emeu/international/oilother.html>, 2010

2009 yılı sonu itibariyle günlük toplam rafinaj kapasitesi 85,90 milyon varil düzeyindedir. Bölgelere göre en büyük rafinaj kapasitesi Asya'da bulunmaktadır. Asya'yı sırasıyla Kuzey Amerika ve Avrupa bölgeleri takip etmektedir. Ülkelere göre en yüksek rafinaj kapasitesine sahip beş ülke ise ABD, Çin, Rusya, Japonya ve Güney Kore'den oluşmaktadır. Türkiye'nin ise günlük 714,28 bin varil rafinaj kapasitesi bulunmaktadır. (EPDK, 2009: 5)

### 3.2.5. Dünya Petrol Fiyatları

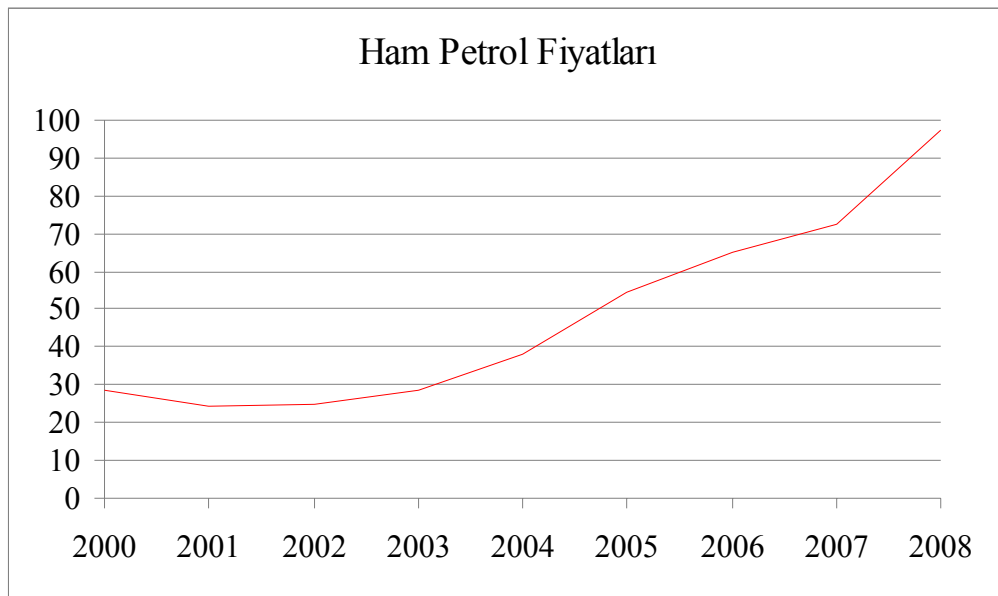
Petrol fiyatlarının oluşmasında petrolün çıktığı yerin, petrolün özelliklerinin ve dünyadaki sosyal ve siyasi faktörlerin etkisi bulunmaktadır. Örneğin petrol üreten ülkelerin petrolün arz ve talebine etki etmeleri, petrol bölgelerindeki siyasal istikrarsızlıklar, savaşlar, doğal afetler ve gelişmekte olan ülkelerin petrole olan talep artışları bu faktörlere verilebilecek örneklerdir.

**Tablo 9. Petrol Fiyatlarına Etki Eden Olaylar**

Olay	Tarih	Petrol Fiyatları
Arap Petrol Ambargosu	1973	2 \$'dan 11 \$'a
İran Krizi	1979	14\$'dan 30\$'a
İran-İrak Savaşı	1980	30\$'dan 36\$'a
3. Petrol Krizi	1986	27\$'dan 14\$'a
Kuveyt'in İşgali	1990	18\$'dan 24\$'a
İrak'ın İşgali	2003	28\$'dan 56\$'a
Katrina Fırtınası ve Çin'in	2006	56\$'dan 76\$'a

Kaynak: Petrol ve Doğal Gaz (ODTÜ)

Yukarıdaki tabloda, dünyada meydana gelen olaylar ile bu olaylar sonucunda ham petrol fiyatlarında meydana gelen değişimler görülmektedir. Bu tabloya 2008 yılında ABD'de meydana gelen mortgage krizi sonucu ortaya çıkan mali kriz nedeniyle petrol fiyatlarının 137 dolar seviyesine çıkmasını da ilave edebiliriz.

**Şekil 2: Dünya Ortalama Ham Petrol Fiyatları (2000-2009)**

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2009

Dünya petrol fiyatlarının son 10 yıllık seyri incelendiğinde fiyatların dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. 2008 yılının ilk haftasında 93 dolar/varil seviyesinde

olan ham petrol fiyatı, 2009 yılı başında 35 dolar/varile seviyesine gerilemiştir. Dünya ham petrol fiyatı, 2008 yılı Temmuz ayında 137,11 dolar/varil ile zirve noktasına ulaştıktan sonra düşüşe geçmiş, sırasıyla Ağustos ayı başında 121,29 dolar/varil, Eylül ayı başında 106,41 dolar/varil ve Ekim ayı başında 93,33 dolar/varile gerilemiştir. Bu seviyeden sonra ABD’de başlayan mali krizin etkisiyle ham petrol fiyatlarındaki düşüş hızlanmış ve 2008 yılı sonu itibariyle de 365,99 dolar/varil seviyesine inmiştir. (EPDK, 2010: 4)

Dünya ham petrol fiyatları 2009 yılını toparlanmayla geçirdikten sonra 2010 yılının ilk haftası itibariyle 78,88 dolar/varil düzeyine yükselerek zirve fiyat noktasının yüzde 58 düzeyine ulaşmıştır.

Ham petrol fiyatlarının dünya genelindeki siyasi ve ekonomik olaylardan etkilenmesinin yanı sıra, ekonominin temel kuralı olan arz ve talebe göre de petrol fiyatları belirlenmektedir. Özellikle petrol ihraç eden ülkelerin zaman zaman üretimi kısımları sonucunda petrol fiyatlarında artışlar ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte ekonomik büyümeleri hızlı seyreden ülkelerin petrole olan taleplerinin artması da petrol fiyatlarını arttıran diğer etkenlerden biridir.

### **3.2.6. OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries)**

OPEC, Petrol İhraç Eden Ülkeler Topluluğu, 10-14 Eylül 1960 tarihinde gerçekleştirilen Bağdat Konferansı’nda İran, Irak, Kuveyt, Suudi Arabistan ve Venezuela tarafından kurulmuş hükümetler arası bir organizasyondur. Kurucu bu beş ülkeye daha sonra Katar (1961), Endonezya (1962), Libya (1962), Birleşik Arap Emirlikleri (1967), Cezayir (1967), Nijerya (1971), Ekvator (1973) ve Gabon (1975) üye olarak dahil olmuştur. Böylece OPEC’in üye sayısı 13’e çıkmıştır. Ancak, Ekvator’un üyeliği Aralık 1992 tarihinde askıya alınmıştır. Gabon da 1994 yılında üyelikten ayrılınca, üye sayısı 11’e düşmüştür. Son olarak 2007 yılında Angola bu organizasyona üye olarak katılarak üye sayısı 12’ye yükselmiştir.

OPEC sekretaryasını ilk olarak İsviçre'nin Cenevre şehrinde kurmuştur. Ancak İsviçre'nin OPEC'e uluslar arası bir örgüte tanınması gereken diplomatik statüyü vermemesi sonucu OPEC, sekretaryasını 1965 yılında Avusturya'nın başkenti Viyana'ya taşımıştır. Halen faaliyetlerini Viyana'da sürdürmektedir. (Yergin, 2009: 594)

OPEC'in kuruluş amacı, üye ülkeler arasındaki petrol politikalarının birleştirilmesi ve koordinasyonunun sağlanmasıdır. Böylece petrol üreticileri için, fiyatlar şeffaf ve istikrarlı olacak, petrol tüketen ülkeler için verimli, ekonomik ve düzenli arz sağlanacak ve petrol sektörüne yapılan yatırımların kazanç olarak geri dönmesi sağlanacaktı. ([http://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/24.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.htm), Erişim Tarihi: 30.04.2010)

OPEC'in takip edeceği politikalar üye ülkelerin temsilcilerinin katıldığı, yılda en az iki defa toplanan konferanslarda belirlenir. Kararlar oybirliği ile alınır. Üye ülkeler tarafından bu konferanslarda yönetim kurulu başkanı seçilir.

Dünya petrol üretiminin yaklaşık olarak yarısını sağlayan ve dünya ham petrol rezervlerinin de dörtte üçünün üzerinde olan OPEC ülkeleri, dünya petrol piyasasında etkili olmaktadır. İlk olarak 1973 yılı sonbaharında Viyana'da toplanan 35. konferansta aldıkları kararla o dönemde petrol fiyatları yüzde 70 oranında artmıştır. Birlik içinde ağırlığı elinde bulunduran Ortadoğu Ülkeleri, fiyat artışlarını 1973 yılındaki Arap-İsrail Savaşında İsrail'i destekleyen batılı devletlere karşı da siyasi olarak kullanmışlardır. Bu amaçla petrol fiyatları Aralık 1973 yılında Tahran'da toplanan konferansta yüzde 130 oranında artırarak ABD ve Hollanda'ya petrol sevkıyatını durdurmuştur.

([http://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/24.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.htm), Erişim Tarihi: 30.04.2010)

Petrol fiyatlarının belirlenmesinde OPEC Sepeti diye adlandırılan bir yol izlenmektedir. Buna göre üye ülkeler, kendileri adına bir referans fiyat oluşturmak ve dünya petrol piyasası koşullarını takip etmek amacıyla fiyat verilerini bir sepette toplamakta ve bu sepetin ortalamasını kullanmaktadır. OPEC petrolünün fiyatının

hesaplanmasında aşağıdaki ülkelerin çıkış noktalarındaki petrol fiyatlarının ortalaması kullanılmaktadır:

Saharan Blend	-	Cezayir	Es Sider	-	Libya
Girassol	-	Angola	Bonny Light	-	Nijerya
Oriente	-	Ekvator	Katar Marine	-	Katar
İran Heavy	-	İran	Arap Light	-	S.Arabistan
Basrah Ligth	-	Irak	Murban	-	BAE
Kuveyt Export	-	Kuveyt	Merey	-	Venezuela

OPEC'in bu petrollerden oluşan ortalama sepet fiyatı 1998 yılında 12,28 \$/varil iken bu rakam 2008 yılında 94,45 \$/varil olmuştur. 2009 yılında ortalama 61,06 \$/varil iken 2010 yılının ilk beş ayında 76,70 \$/varil olarak seyretmektedir.

OPEC üyesi ülkeler şu an dünya kanıtlanmış petrol rezervinin yüzde 75'ine sahiptir. Tahmini olarak bir milyar varil rezerv bulunmaktadır. Bu rezervlerin de yaklaşık olarak yüzde 72'si Birliğin Ortadoğulu ülkelerine aittir.

**Tablo 10. OPEC Üyesi Ülkelerin Ham Petrol Rezervi ve Oranı**

Ülke Adı	Rezerv Miktarı	Rezerv Oranı
Suudi Arabistan	264	25,9
Venezuela	172	16,8
İran	138	13,5
Irak	115	11,2
Kuveyt	102	9,9
Birleşik Arap Emirlikleri	98	9,6
Libya	44	4,3
Nijerya	37	3,6
Katar	25	2,5
Cezayir	12	1,2
Angola	10	0,9
Ekvator	7	0,6
<b>TOPLAM</b>	<b>1.024</b>	<b>100</b>

Kaynak: OPEC Bülteni, 2008

Tabloda da görüldüğü üzere, Suudi Arabistan OPEC üyeleri arasında yaklaşık olarak 264 milyon varil ve yüzde 25,9 oranıyla en çok rezerve sahip ülkedir. Bu ülkeyi 172 milyon varil ile Venezuela takip etmektedir.

### 3.3. Türkiye’de Petrol Sektörü

Türkiye’nin ekonomik kalkınması için gerekli olan enerji kaynaklarının başında tüm dünyada olduğu gibi petrol gelmektedir. Petrolün günümüzde çok önemli yeri olduğu gibi gelecekte de bu öneminin devam edeceği beklenmektedir.

Türkiye, coğrafi konumu itibariyle, dünya ispatlanmış petrol rezervlerinin dörtte üçüne sahip olan petrol zengini Ortadoğu ülkeleriyle komşudur. Bu durum ilk anda Türkiye’nin de zengin petrol kaynaklarına sahip olduğunu düşündürse de Türkiye’nin jeolojik yapısı komşu ülkelere çok farklıdır. Jeolojik yapıdaki bu farklılıktan ötürü Türkiye’nin petrol potansiyeli olumsuz etkilenmiştir.

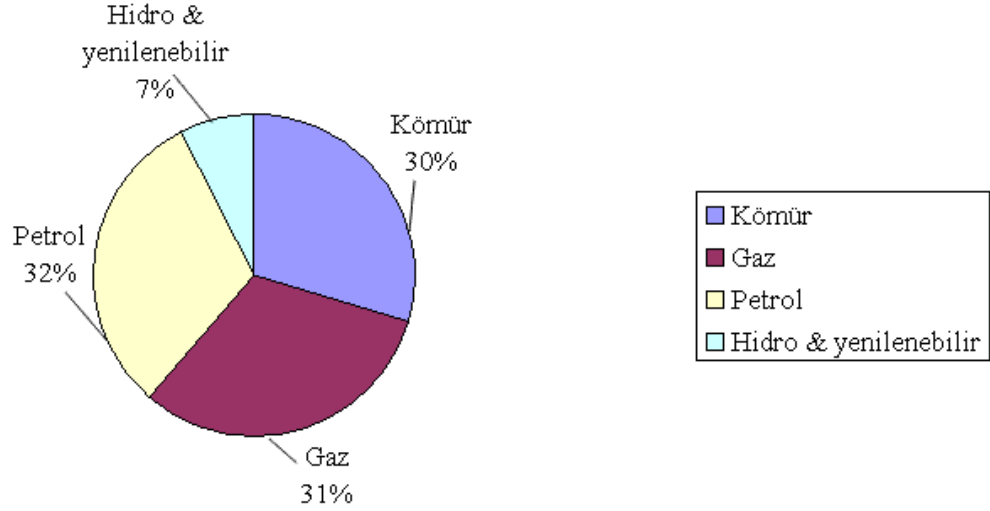
Türkiye, petrol zengini olan Hazar, Orta Asya ve Orta Doğu ülkeleri ile Avrupa tüketici pazarlarının arasında kalan bir coğrafyada yer almaktadır. Dolayısıyla Türkiye, doğal enerji koridoru olması nedeniyle pek çok önemli projede yer almakta ve bu projelere destek vermektedir.

2030 yılına kadar dünya enerji tüketiminin yüzde 40 oranında artacağı ve bu enerji tüketiminin ülkemizin de içinde bulunduğu bölgenin kaynaklarından karşılanacağı öngörülmektedir.

(<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=petrol&bn=222&hn=&nm=384&id=40693>)



**Şekil 3: Türkiye Birincil Enerji Tüketimi, 2008**



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2009

Türkiye'nin kullandığı birincil enerji kaynakları arasında petrolün oranı yüzde 32'dir. Doğal gaz oranının da yüzde 31 olduğunu düşünürsek, enerji tüketiminin yüzde 60'ından fazlasını petrol ve doğal gazın oluşturduğu görülecektir. Ancak yüksek tüketim oranına sahip her iki enerji kaynağını da Türkiye büyük oranda ithal etmek zorundadır.

### 3.3.1. Türkiye'nin Petrol Rezervi

Türkiye, bor, linyit gibi birçok madende zengin bir ülke olmasına rağmen, yapılan çalışmalar ülkemizin petrol açısından yeterli rezerve sahip olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, Türkiye'nin bulunduğu coğrafyanın karmaşık bir jeolojik yapıya sahip olması, petrol arama çalışmalarını zorlaştırmakta ve bu durum arama çalışmalarının maliyetini yükseltmektedir. Bu durum yeni rezerv keşiflerinin bulunmasını güçleştirmektedir. Bugüne kadar yapılan arama çalışmalarının büyük kısmı Trakya ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Son yıllarda Batı Karadeniz'de de önemli rezervlerin olabileceği düşünüldüğünden bu bölgede karada ve denizde yoğun arama faaliyetleri yapılmaktadır.

**Tablo 11. 2009 Yılı Sonu İtibariyle Türkiye Ham Petrol Rezervleri**

<b>Rezerv Durumu</b>	<b>Varil</b>	<b>M.Ton</b>
Rezervuardaki Petrol	6 786 346 485	994 373 751
Üretilebilir Petrol	1 238 298 366	177 442 701
Kümülatif Üretim	938 478 516	133 071 872
Kalan Üretilebilir Petrol	299 819 850	44 370 829

Kaynak: <http://www.pigm.gov.tr>

Yukarıdaki tabloya göre, 2009 yılı sonu itibariyle Türkiye'nin ham petrol rezervi yaklaşık olarak 6.786 milyon varildir. Ancak bu rezervin sadece 1.238 milyon varili (%18,25) üretilebilir durumdadır. Üretilebilir durumda olan ham petrolün de üretimin yapıldığı ilk yıllardan şu ana kadar yaklaşık olarak 938 milyon varili üretilmiştir. Tabloya göre Türkiye'nin hali hazırda üretilebilir durumda olan petrol rezervi yaklaşık olarak 300 milyon varildir.

Türkiye'deki petrol sahalarının yüzde 10'u 25-500 milyon varil rezerve sahip olup, kalan yüzde 90'ın rezervi 25 milyon varilden azdır. Başka bir deyişle, Türkiye'de keşfedilmiş petrol sahalarının yüzde 90'ı küçük saha, yüzde 10'u ise orta-büyük saha sınıfındadır.

### **3.3.2. Türkiye'nin Petrol Üretimi**

Türkiye'de ham petrolün büyük bölümü Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üretilmekte olup bir miktar üretim de Trakya'dan elde edilmektedir. Ancak Güneydoğu Anadolu Bölgemizdeki sahaların veriminin azalması sonucu ham petrol üretimimiz azalmaktadır. Son on yıllık zaman dilimine baktığımızda petrol üretiminde yüzde 18 civarında düşüş görülmektedir.

Türkiye zengin petrol kaynaklarına sahip değildir. Bununla birlikte ekonomisinin gelişmesiyle birlikte petrole olan ihtiyacı da artmaktadır. Günümüzde

üretim/tüketim değerlerini göz önüne alırsak tüketilen ham petrolün ancak yüzde 10'u yerli üretimden kaynaklanmaktadır. Petrol üretim ve tüketim eğilimi bu şekilde devam ettiği takdirde petrolde dışa bağımlılık daha da artacaktır.

Türkiye'nin ham petrol üretiminin önemli bölümünü milli petrol şirketi olan Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) gerçekleştirmektedir. Bu şirketin dışında yerli ve yabancı olmak üzere çok sayıda firma ham petrol üretmektedir.

**Tablo 12. Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol Üretimi**

Yıllar	Üretim Miktarı (Milyon Ton)
2001	2 551 467
2002	2 441 534
2003	2 375 044
2004	2 275 530
2005	2 281 131
2006	2 175 668
2007	2 134 175
2008	2 160 067
2009	2 401 799

Kaynak: <http://www.pigm.gov.tr>

Yukarıdaki tabloda Türkiye'nin yıllar itibariyle ham petrol üretimi gösterilmektedir. Buna göre, yeni keşifler yapılmadığı takdirde, bugünkü üretim seviyesi ile ham petrol rezervlerimizin 18,5 yıllık bir ömrü bulunmaktadır.

### 3.3.3. Türkiye'nin Petrol Tüketimi

Tüketim miktarlarını göz önüne alırsak Türkiye'nin 2008 yılı günlük petrol tüketimi 690 bin varildir. Bu miktar 2007 yılında 656 bin varildir. Buna göre 2008 yılı günlük tüketimi 2007 yılına göre yüzde 5,8 oranında artmıştır. Bu oran, Türkiye'nin petrol tüketiminin ekonominin gelişimine paralel olarak arttığını göstermektedir.

**Tablo 13. Yıllar İtibariyle Türkiye'nin Ham Petrol Tüketimi**

Yıllar	Tüketim Miktarı (Milyon Ton)
1999	29,6
2000	29,5
2001	31,1
2002	30,6
2003	31,0
2004	31,0
2005	30,2
2006	29,5
2007	30,5
2008	32,3

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June 2009, s. 12

### 3.3.4. Türkiye'nin Petrol İthalat ve İhracatı

Türkiye'nin ham petrol ihracatı genellikle tek seferlik anlaşmalar sonucunda gerçekleşmekte ve süreklilik arz etmemektedir. Ancak ABD'nin enerji arzını çeşitlendirme politikasına dayanarak Suudi Arabistan, Meksika ve Kanada gibi önemli ham petrol tedarikçilerinin yanı sıra Türkiye de ikincil olarak başvurduğu ülkeler arasına katılmıştır. Boru hatlarına ağırlık verilmesiyle transit ülke konumuna gelecek olan Türkiye'nin ham petrol ihracatı artacaktır. (Yıldırım, 2003: 34)

Genel olarak, Türkiye'nin madencilik ürünleri ihracatı 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla yüzde 38,3 ve yüzde 34,3 oranlarında artarak 12 milyar doları geçmiştir. Böylece, 2006 yılında yüzde 7,6 olan madencilik ürünlerinin toplam ihracat içindeki payı, 2007 yılında yüzde 8,4'e ve 2008 yılında yüzde 9,2'e yükselmiştir. Bu gelişmede, "mineral yakıtlar ve yağlar" altında yer alan "petrol ve ürünleri" önemli rol oynamıştır.

**Tablo 14. Türkiye'nin Madencilik Ürünleri İhracatı (Milyon Dolar)**

	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Maden cevherleri-döküntüleri	1.497	2.078	2.463
Mineral yakıtlar ve yağlar	3.566	5.148	7.532
Petrol ve ürünleri	3.260	4.836	7.167
Demir dışı metaller	1.447	1.778	2.095
<b>Madencilik Ürünleri</b>	<b>6.511</b>	<b>9.005</b>	<b>12.089</b>
<b>Toplam İhracat</b>	<b>85.535</b>	<b>107.272</b>	<b>132.027</b>

Kaynak: DTM Dış Ticaretin Görünümü 2008, s: 25

Petrol ve ürünleri ihracatı, 2007 yılında yüzde 48,3 ve 2008 yılında yüzde 48,2 oranında artarak, genel ihracat artışının yükselmesine katkıda bulunmuştur. 2008 yılında madencilik ürünlerinin yarısından fazlasını “petrol ve ürünleri” oluşturmuştur.

Enerji, Türkiye'nin ithalatında önemli bir yer tutmaktadır. Enerji ithalatımızın toplam ithalatımız içerisindeki payı 2006 yılında yüzde 20,7 oranında, 2007 yılında yüzde 19,9 oranında ve 2008 yılında yüzde 23,9 oranında olmuştur. Bu durum Türkiye'nin enerji maliyetlerinin yıllar itibariyle arttığını göstermektedir. Ayrıca, 2008 yılında 2006 yılına göre toplam ithalatımızda görülen yaklaşık 62 milyar dolarlık mutlak artışın 20 milyar doları enerji ithalatı artışından kaynaklanmaktadır. (DTM, 2008: 36)

Türkiye tükettiği ham petrolün yaklaşık olarak yüzde 90'ını ithal etmektedir. Petrol fiyatlarında görülen hızlı yükseliş Türkiye'nin petrol maliyetini artırmaktadır. Petrol fiyatlarının artmasıyla maliyetlerde meydana gelen artışlar Türkiye'nin ekonomisinde cari denge sorunlarını oluşturmaktadır.

Türkiye'nin ham petrol ithalatının değeri, petrol fiyatlarıyla doğru orantılı olacak şekilde değişmektedir. İthal edilen ham petrolde yıllar itibariyle çok büyük değişiklikler olmasa da petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar ithalat değerini büyük oranda etkilemektedir.

**Tablo 15. Türkiye'nin Ham Petrol İthalatı**

Yıllar	Miktar (Ton)	Tutar (Bin Dolar)
2005	23 389 647	8 649 477
2006	23 786 875	10 706 466
2007	23 445 764	11 784 210
2008	21 833 471	15 638 922
2009	14 219 427	6 415 384

Kaynak: DTM

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü üzere, Türkiye'nin ham petrol ithalatı 2009 yılı hariç diğer yıllarda çok fazla değişmemiştir. 2009 yılı ham petrol ithalatının 2008 yılı ithalatına göre önemli miktarda azalması, özellikle 2008 yılının son çeyreğinde başlayan ve tüm dünyayı etkileyen küresel krizden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 16. Ekonomik Gruplara Göre İthalat (Milyon dolar)**

Ekonomik	2008	2009	Değişme (%)
Enerji İthalatı	48.281	23.997	-50,3
Enerji Dışı İthalat	153.679	116.929	-23,9
<b>Toplam İthalat</b>	<b>201.964</b>	<b>140.926</b>	<b>-30,3</b>

Kaynak: TÜİK

Yukarıdaki tabloda da 2008 yılı ile 2009 yılı arasındaki enerji ithalatındaki değişimler gösterilmiştir. Buna göre, 2009 yılındaki ekonomiyi etkileyen küresel kriz genel enerji ithalatını etkilemiş ve bir önceki yıla göre yüzde 50 oranında ithalat düşüşü yaşanmıştır.

2010 yılının Ocak-Şubat aylarına ait ham petrol ithalat rakamlarına bakarsak, bu iki aylık dönemde 2 080 091 tonluk ithalat yapılmış ve bunun karşılığı olarak da 1 139 366 bin dolar ödenmiştir. Enerji ithalatı ise 2009 yılının ilk iki aylık dönemine göre yüzde 12,2 oranında artmıştır.

Türkiye'de ham petrol ithalatı rafineri lisansı sahipleri tarafından gerçekleştirilmektedir. 2009 yılında rafineri lisansı sahipleri tarafından toplam 16,43

milyon tonluk ham petrol işlenmiş olup, bunun 14,19 milyon tonu ithal edilmiş, 2,24 milyon tonu da yerli ham petrol üretiminden temin edilmiştir. (EPDK,2009: 69)

Rafineri lisansı sahipleri tarafından son üç yıla ilişkin ham petrol ithalat miktarlarının ülkelere göre dağılımı aşağıda gösterilmiştir:

**Tablo 17. Ülkelere Göre Ham Petrol İthalatı (Bin Ton)**

Ülkeler	2007	2008	2009
Rusya	9.365	7.137	5.762
İran	8.356	7.800	3.228
Suudi Arabistan	3.556	3.073	2.096
Irak	865	1.874	1.733
Kazakistan	-	636	522
İtalya	447	447	249
Suriye	244	515	160

Kaynak: EPDK Faaliyet Raporu, 2009

Tabloya göre, Türkiye en çok Rusya ve İran'dan ham petrol ithal etmektedir. 2009 yılında Rusya, İran ve Suudi Arabistan'ın toplam ham petrol ithalatı içindeki payı yaklaşık olarak yüzde 79'dur. Bu tablodan da 2009 yılında yaşanan küresel krizin etkilerini görmek mümkündür. 2009 yılında rafineri lisansı sahiplerinin ithal etmiş olduğu ham petrol miktarları 2007 ve 2008 yıllarına göre oldukça düşmüştür.

### 3.3.5. Türkiye'de Petrol Fiyatları

Türkiye'de petrol fiyatları denince ham petrol fiyatları düşünülmemelidir. Rafinerilerde üretilen benzin, motorin, fuel oil gibi petrol ürünleri düşünülmelidir. Çünkü ham petrol fiyatları uluslar arası piyasalarda oluşmaktadır.

Petrol ürünleri fiyatının oluşmasında dünya petrol fiyatları ve döviz kurlarının yanında hükümetlerin de müdahalesi de etkili olmaktadır. Türkiye'de hükümetler akaryakıt ürünlerinden Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) ve Katma Değer Vergisi (KDV)

almaktadır. Rafineri çıkış fiyatına bu vergilerin yanı sıra akaryakıt bayii karı da eklendiğinde tüketicinin ödediği fiyatlar yaklaşık olarak yüzde 500 oranında artmaktadır. ([http://www.hurriyet.com.tr/yazarlar/11240871\\_p.asp](http://www.hurriyet.com.tr/yazarlar/11240871_p.asp), Erişim Tarihi: 19.03.2009)

Petrol ürünleri denilince akla, otomotiv yakıtları olarak bilinen ve Türkiye’de de yaygın bir şekilde kullanılan benzin, motorin ve oto gaz LPG gelmektedir. Bu ürünlerin fiyat yapısındaki en önemli etkenlerin başında dolaylı vergiler olarak bilinen ÖTV ve KDV gelmektedir. Pompa fiyatı olarak tanımlanan yakıt fiyatlarının oluşumunda şu bileşenler önemli yer tutmaktadır:

- 1- Ürün rafineri çıkış fiyatları
- 2- Vergiler
- 3- Depolama, taşıma, dağıtım ve hizmet giderleri

Ürün rafineri çıkış fiyatı ise ham petrol fiyatı, rafinasyon giderleri ve nihai ürün fiyatları ile döviz kurlarından etkilenmektedir. Ancak, pompa fiyatı olarak tanımlanan nihai tüketici fiyatları içinde vergilerin payı çok önemli yer tutmaktadır. ([http://www.petder.org.tr/admin/my\\_documents/my\\_files/Ekim2008HamPetrolDenPompaya.pdf](http://www.petder.org.tr/admin/my_documents/my_files/Ekim2008HamPetrolDenPompaya.pdf))

### **3.3.6. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı**

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), 1954 yılında, 6327 sayılı kanunla, milli petrol şirketi olarak Türkiye’de kamu adına hem petrol arama, sondaj, üretim, rafineri ve pazarlama faaliyetlerini yürütmek hem de bu konularda yabancı ülkelerde kurulmuş şirketlere iştirak etmek amacıyla kurulmuştur.

1983 yılında çıkarılan 60 sayılı KHK (Kanun Hükmünde Kararname) ile Türkiye Petrol Kurumu (PET-KUR) kurularak TPAO bu kurumun ortaklığı haline getirilmiştir. Yaklaşık bir yıl sonra 233 sayılı KHK ile PET-KUR kaldırılarak



TPAO'ya İktisadi Devlet Teşekkülü statüsü verilmiştir. TPAO'nun İDT'ye dönüştürülmesiyle birlikte;

- Petrol Ofisi A.Ş. (POAŞ)
- Deniz İşletmeciliği ve Tankerciliği A.Ş. (DİTAŞ)
- Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAŞ)
- Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TÜPRAŞ)
- İstanbul Gübre Sanayi A.Ş. (İGSAŞ) (1988 yılında)

TPAO'nun bağlı ortaklıkları haline getirilmiştir.

Geçmiş yıllarda Türkiye Petrol sektörü TPAO ve Bağı Ortaklıkları tarafından temsil edilmiştir. Ancak özelleştirme politikaları çerçevesinde sırası ile TÜPRAŞ, POAŞ, DİTAŞ ve İGSAŞ özelleştirme kapsamına alınarak, BOTAŞ ise teşekkül haline getirilerek TPAO'nun bağlı ortaklıkları statüsünden çıkarılmıştır. Bu yapının parçalanmasıyla birlikte TPAO, "Downstream" denilen akış aşağı yani rafinaj, taşıma ve pazarlama gibi riski az olup karı fazla olan alanlardan ayrılmış, sadece petrol sektörünün "Upstream" denilen akış yukarı yani pahalı ve yüksek risk taşıyan arama, sondaj, kuyu tamamlama ve üretim faaliyetlerine devam etmiştir. Günümüzde ise TPAO, petrol sektöründe dört alanda faaliyetlerine devam etmektedir.

- \* Arama, sondaj, kuyu tamamlama ve üretim
- \* Doğal Gaz Depolama
- \* Petrol ticareti ve taşımacılığı
- \* Ham petrol ve doğal gaz boru hattı projelerine ortaklık

TPAO'nun merkezi Ankara'da bulunmaktadır. Genel Müdürlüğün yanı sıra Trakya, Adıyaman ve Batman Bölge Müdürlükleri de bulunmaktadır. Bununla birlikte, Türkiye'nin arz güvenliğinin temini adına yurtdışında Hazar Bölgesi, Kuzey Afrika ve Ortadoğu'da yatırımlarını ve faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu kapsamda aktif olarak, Azerbaycan, Kazakistan ve Libya'da arama-üretim faaliyetlerini, Suriye, Türkmenistan, Gürcistan, Irak, Mısır, Rusya ve Cezayir'de de iş geliştirme

faaliyetlerini devam ettirmektedir. 2010 yılı itibariyle yaklaşık 4500 çalışını bulunmaktadır.

TPAO, 2008 yılı yurt içi faaliyetlerini Trakya, İç Basenler, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve özellikle de denizlerde yoğunlaştırmıştır. Bu faaliyetlerinin bazılarını tek başına yaparken bazı faaliyetleri ise yabancı firmalarla kurduğu ortaklıklar sonucu gerçekleştirmektedir. Bu kapsamda, TPAO'nun Chevron, NVT Perento, Toreador, Amity Oil gibi yabancı firmalarla kara alanlarında ortak arama, geliştirme ve üretim faaliyetleri bulunmaktadır. Deniz alanlarında da TPAO, yabancı firmalarla işbirliği yapmaktadır. Buna göre Petrobras ve ExxonMobil ile Karadeniz'de ortak arama faaliyetlerini sürdürmektedir. (TPAO, 2008: 24)

TPAO kurulduğu 1954-2010 yılları arasında 2.691 kuyuda 5.323.975 metre sondaj gerçekleştirmiştir. Sadece 2009 yılında ise 89 kuyuda 158.227 metre sondaj yapılmıştır.

**Tablo 18. TPAO Tarafından Kazılan En Derin Kuyular**

Kuyu Adı	İl	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Derinlik (m)
Yuvaköy-1	Burdur	2007	2009	7.216
Demre-1	Antalya	1985	1987	6.111
Boyluca-1	Batman	1979	1982	5.745
Kaş	Antalya	1988	1989	5.298
Çelikli-101	Siirt	1985	1986	5.195
Büyükalan-1	Burdur	1988	1989	5.190
Çorlu-3/A	Tekirdağ	1985	1986	5.043

Yuvaköy-1 Kuyusunun 2009 yılında sondajı tamamlanmış ve ulaşılan 7.216 metre derinlik ile Türkiye'nin en derin, dik derinlik olarak kazılan kuyu olarak da dünyanın en derin 46. kuyusu olmuştur.

#### 4. BÖLÜM: TÜREV ÜRÜNLER VE RİSKTEN KORUNMA

Türev Ürünler, özellikle 1980 sonrası, uluslar arası finans piyasalarında müşterilerin yatırım finansmanı, risk yönetimi gibi ihtiyaçlarına cevap verebilmek için ortaya çıkmış ürünlerdir. Türev ürünler, piyasalara istikrar kazandırmalarının yanı sıra güven unsurunun piyasalara yerleşmesine de katkı sağlarlar. Çünkü türev piyasalar, finansal piyasaların en önemli tamamlayıcısıdır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra finansal sistemde yeni arayışlar ortaya çıkmış ve bu arayışlar Bretton Woods anlaşması ile bir düzene oturmuştur. Buna göre anlaşmaya katılan üye ülkeler, döviz kurlarını, sabitlemeyi ya da belirlenen nominal kurun yüzde 1 üzerinde veya altında tutmayı kabul etmişlerdir. Ancak 1971 yılında Bretton Woods anlaşması bozulunca, dünya hızlı bir değişim sürecine girmiştir. Sabit kur sisteminin terk edilmesiyle birlikte finansal piyasalarda risk olgusu ortaya çıkmıştır. Finans dünyası özellikle döviz kuru, faiz oranı gibi risklerle karşı karşıya kalmıştır. Bunun sonucunda da Risk Yönetimi büyük önem kazanmaya başlamıştır. (Chambers,2009: 1)

Finansal riskler ekonomik yaşamın gerçeklerinden birisidir ve ekonominin hemen tüm faaliyetlerinde yer alırlar. Burada esas sorun riskin olmadığı bir ortamın oluşturulması değildir. Asıl amaç mevcut risk ile nasıl başa çıkılacağına belirlenmesidir. Çünkü riskten korunmak demek risksiz ortamın sağlanması demektir. Risksiz ortam ise tamamen her şeyin belirli olduğu durumu anlatır. (Yıldırak, 2008:3)

En sık karşılaşılan riskler, kur riski, faiz riski ve mal fiyatlarına ilişkin risklerdir. Firmaların kar marjlarının azaldığı bir ortamda karlılıklarını korumaları ve gelirlerini sabitlemeleri gerekmektedir. Aksi halde, riskler doğru yönetilmezse firmaların uzun süre boyunca mal ve hizmet üreterek kazandıkları miktarları çok kısa sürede kaybetmeleri kaçınılmazdır.

Dünyadaki büyük firmaların çoğu risklerden korunmak için çeşitli finansal araçlar kullanırlar. Bu sayede firmalar faiz riski, kur riski ve mal fiyatları risklerinden korunabilmektedirler. Ancak ülkemizdeki firmalar bu ürünleri kullanmak konusunda epey geride kalmışlardır.

#### **4.1. Türev Ürünler ve Tarihi Gelişimi**

Türev ürünlerin tarihi gelişimi M.Ö. 1800'lü yıllarda Hamburabi kanunlarındaki hasat ödemelerinden; 1600'lü yıllarda Alman lale ticaretine ve oradan da 1848 yılındaki dünyanın ilk Futures borsası olan Chicago Board of Trade (CBOT)'in kurulmasına kadar uzanır. (Aubert ve Solli, 2007;50)

Finansal türev ürünlere olan ilk ihtiyaç 1944 yılında oluşturulan Bretton Woods sisteminin 1971 yılındaki çöküşüne bağlı olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde sabit kur rejiminin terk edilip dalgalı kur sistemine geçilmesi dünya devletlerini ve işletmelerini faiz riski ve kur riski ile baş başa bırakmıştır. Bu durum geleceğe yönelik oynak döviz hareketlerine karşı korunma ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu gelişmeler sonrası 1972 yılında ilk kez döviz üzerine Vadeli İşlem (Futures) anlaşmalar yapılmıştır. Dolayısıyla, o döneme kadar tarımsal ürünlere uygulanan vadeli işlemler finansal araçlara da uygulanmaya başlamıştır. Bunu faiz vadeli işlem sözleşmeleri izlemiştir. Sonraki yıllarda ise CBOT bünyesinde, seçilmiş hisse senetleri üzerine opsiyon kontratları işlem görmüştür.

Türev ürünleri, piyasaya belirli bir likidite sağlar. Bununla birlikte hem yatırımcıya istediği nakit akımını elde etmesine yardımcı olur hem de borçlu tarafın ucuz finansman ihtiyacını temin eder.

Türev ürünler, kalitesi, miktarı, teslim yeri ve tarihi önceden belirlenip standart kalıplara bağlanmış ve fiyatın türev piyasasında rekabet koşulları altında olduğu sözleşmelerdir.

Türev ürünler, fiyatı başka bir ürünün fiyatına bağlı olarak belirlenen ürünlerdir. Bugün dünyada türev ürünlerin dayanak varlıkları dört ana grupta toplanmaktadır;

1. **Tarımsal Ürünlere Dayalı Türev Ürünler:** Pamuk, buğday, canlı hayvan, arpa, soya fasulyesi, mısır, şeker, kahve, kakao, portakal suyu, kereste
2. **Finansal Ürünlere Dayalı Türev Ürünler:** Faiz oranları, döviz kurları, hisse senetleri ve hisse senedi endeksleri
3. **Metaller Üzerine Yazılan Dayanak Varlıklar:** Bakır, alüminyum, altın, platin
4. **Enerji Türev Ürünleri:** Petrol, doğal gaz, elektrik

Türev ürünler kavramı bazı yazarlar tarafından türev enstrümanlar, türev araçlar, vadeli piyasa ürünleri ya da vadeli işlem sözleşmeleri olarak da adlandırılırlar. Ancak ben bu çalışmada türev ürünler kavramını kullanmayı tercih ettim. Türev Ürünler kavramındaki türev sözcüğü ise, yukarıda da belirtildiği üzere, bu ürünlerin piyasada işlem gören başka temel varlıklar üzerine yazılan sözleşmeler olmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin ham petrol üzerine yazılmış Futures Anlaşmalarda olduğu gibi burada temel varlık ham petrol iken türev ürün Futures Anlaşmadır. Dolayısıyla, Türev Ürünler, cari piyasalarda işlem gören varlıkların uzantısı konumundaki finansal araçlardır. Fiyatları da nakit piyasada işlem gören söz konusu yatırım araçlarının değerlerinden türetilmektedir. (Kasırga, 2008; 2)

#### **4.1.1. Futures Sözleşmeler**

Futures Sözleşmeler, belli bir varlığın, anlaşmanın yapıldığı tarihte belirlenen fiyattan, gelecekte belirlenen tarihte teslimini öngören yasal anlaşmalardır. Bu anlaşmalara göre, ileri bir tarihte gerçekleşecek alım-satım işleminin fiyatı bugünden belirlenip anlaşmaya bağlanır. (Alpan, 1999: 3)

Futures Sözleşmeler ile özellikle mali piyasalarda ortaya çıkması muhtemel faiz ve kur riskine karşı korunma (hedging) olanağı sağlanır. Bu sözleşmeler genellikle risk yönetimi için kullanılmaktadır.

Futures Sözleşmeler, organize borsalarda işlem görmektedir. Bu sözleşmeler, belli miktardaki varlıklar için yapılırlar. Varlık denilince bunların kapsamına hem mallar hem de finansal ürünler girmektedir.

Futures piyasalar, futures sözleşmelerin işlem gördüğü piyasalardır. Yüzyıllar boyunca mal alım satımı için organize edilen spot piyasalar bugünün modern Futures Piyasalarının temelini oluşturmaktadır. Futures piyasaların geçmişi, üreticiler ve çiftçiler tarafından kurulan Chicago Ticaret Odası'na (CBOT) kadar dayanmaktadır. Bu Borsanın amacı alım satımı yapılan ürünlerin miktar ve fiyatlarını standart hale getirmektir.

İlk olarak Futures Sözleşmeler, 1972 yılında Chicago Ticaret Borsası'nda (CME) Uluslar arası Para Piyasası'nın (IMM) açılmasıyla, burada işlem gören yabancı para futures sözleşmeyle alım satımıyla başlamıştır. Bu sözleşmeler ilk finansal futures sözleşmeler olarak da kabul edilmektedir. (Chambers, 2009; 6)

Başlangıçta doların, ABD'nin ticaret yaptığı yedi büyük ülkenin para birimleri karşısındaki değeri üzerine futures anlaşmalar yapılmıştır. Daha sonra yine ABD'de 1976 yılında faiz futures sözleşmeleri geliştirilmiştir. Gerek döviz ve gerekse de faiz futures sözleşmelerle yatırımcılar kendilerini döviz kuru ve faiz risklerinden korumaya çalışmışlardır. (Alpan, 1999: 6)

Fiziksel mallar içinde en yüksek alım satımı yapılan kontratlar ham petrol futures kontratlarıdır. Ham petrol futures kontratları dünya petrol fiyatlarının belirlenmesinde de önemli rol oynarlar. Bu kontratlar alınıp satılmaya başladığından beri özellikle petrol şirketleri, havayolları ve denizyolları şirketleri tarafından kullanılmaya başlanmıştır.

Dünya’da ham petrol üzerine yazılan Futures Kontratların çok büyük kısmı Amerika’da NYMEX ve İngiltere’de ICE borsalarıdır. NYMEX borsasında işlem gören ham petrol futures kontratların aşağıda belirtilmiş kontrat tanımına göre, spot piyasa ile futures piyasa arasındaki fark örneklendirilmiştir. (Alpan, 1999: 59)

Kontrat Boyutu	: 100 Varil
Minimum Fiyat Hareketi	: 0,01
Minimum Fiyat Hareketinin Değeri	: \$ 10
Günlük Fiyat Limitleri	: Spot Piyasa Limit yok

**Tablo 19. Ham Petrolle İlgili Futures ve Spot İşlemlerin Karşılaştırılması**

	<b>Spot Piyasa</b>	<b>Futures Piyasa</b>
1 Nisan 2010	Birim Fiyat=69,30 \$/varil	1 adet Haziran futures ham petrol kontratını 69,50 \$/varil’den satın alır
1 Haziran 2010	Birim Fiyat=70,60 \$/varil	1 adet Haziran futures ham petrol kontratını 71,10 \$/varil’den satar
	Net Zararı: 69,30 – 70,60 = - \$ 1,30 - \$ 1,30 * 1000 = - \$ 1300	Net Karı: 71,10 – 69,50 = \$ 1,60 \$ 1,6 / 0.01 = 160 160 * \$10 = 1600
<b>Kazanç Durumu</b>	Hedge Yok	Hedge Var
<b>Kar / Zarar</b>	- \$ 1300	- \$ 1300 + \$ 1600 = \$ 300

Kaynak: Örneklerle Futures Anlaşmalar ve Opsiyonlar, s: 60

Yukarıdaki örnekte, M Havayolları şirketi ham petrol fiyatlarının yükselmesi ihtimaline karşı, kendini hedge etmek istemektedir. Bunun için 1 adet Haziran ham petrol kontratını (1000 varil) o günkü futures borsa fiyatı olan 69,50\$/varil’den satın alır. M Havayolları şirketi, futures piyasada ham petrol kontratlarını alıp satarak, \$ 1600 kar elde etmiştir. 1 Nisan 2010 tarihinde 69,30 \$/varil olan ham petrol fiyatları 70,60 \$/varil’e yükselmiştir. Futures piyasada işlem yaparak kendisini koruyan

şirket, spot piyasada ham petrolün fiyat artışından ortaya çıkan \$1300 zararını ortadan kaldırmıştır.

#### 4.1.2. Forward Sözleşmeler

Forward Sözleşmeler, alıcı ve satıcı arasında imzalanan ve fiyatı bugünden belirlenen bir varlığın gelecekte belirlenen bir tarihte teslimini içeren anlaşmalardır. Forward Sözleşmeler her türlü mal ve hizmetlerle ilgili düzenlenebilirler. Bununla birlikte bu sözleşmeler genellikle döviz ve faiz üzerine yapılırlar. (Chance, 1989: 210)

Forward sözleşmeler önceden belirlenmiş standart özellikleri olan sözleşmeler olmadığından sözleşmeye konu olacak varlığın teslim ve ödeme yeri, teslim ve ödeme tarihi, miktarı ve fiyatı gibi özellikleri tarafların ihtiyaçları doğrultusunda belirlenirler. Dolayısıyla forward sözleşmelerin alım satımının yapıldığı organize borsaları yoktur. Bu sözleşmeler tezgahüstü piyasalarda işlem görürler. (Çonkar, Ata, 2002: 1)

Forward sözleşmeler üçüncü kişilere devredilemez. Sözleşmelerin iptali de ancak tarafların rızasıyla mümkündür. Fiili teslim gerekir. Bu sözleşmelerde teminat yatırılmaz ancak taraflar birbirlerine karşı yükümlülüklerini yerine getirmek zorundadır. Yukarıda da belirtildiği gibi forward sözleşmeler tezgahüstü piyasalarda işlem gördüklerinden bu sözleşmelerin ikinci eli bulunmamaktadır. Aynı zamanda standart bir teminat miktarı, takas merkezi ve başlangıç teminatı gibi uygulamaları da yoktur.

Forward Sözleşmelerde, alıcı ve satıcı işlem konusu olan varlığın miktar ve fiyatı hakkında anlaşılırlar. İşlem konusu olan varlığın vadesi, fiyatı ve miktarı bugünden belirlenir. Ancak sözleşme yapıldığında herhangi bir ödeme yapılmaz. Öngörülen ödeme ve teslim süresi genellikle bir yıldan kısadır. Vade günü geldiğinde alıcı, anlaşılan fiyat üzerinden ödemeyi yapar. Satıcı ise anlaşılan



miktardaki varlığı alıcıya teslim eder. İki taraf da yani hem alıcı hem de satıcı sözleşmenin şartlarını yerine getirmekle yükümlüdür.

**Tablo 20. Forward ve Futures Sözleşmeler Arasındaki Farklar**

<b>Forward Sözleşmeler</b>	<b>Futures Sözleşmeler</b>
İki taraf arasında yapılır.	Borsada yapılır.
Sözleşme unsurları standart değildir.	Sözleşme unsurları standarttır.
Diğer piyasa katılımcıların haberi yoktur.	Borsalarda şeffaf bir şekilde işlem görür.
Vade sonunda teslimat yapılır.	Teslimat zorunlu değildir.
Devredilemez.	Vade sonuna kadar alınıp satılabilir.
Kredi riski vardır.	Takas Kurumu'nun garantisindedir.
Kar/Zarar vade sonunda ortaya çıkar.	Kar/Zarar günlük olarak hesaplanır.
Başlangıç teminatı yoktur.	Başlangıç teminatı yatırılmak zorundadır.

Kaynak: VOB Türev Araçlar Lisanslama Rehberi

#### **4.1.3. Opsiyonlar**

Opsiyonlar, iki taraf arasında yapılan geleceğe dair alım-satım sözleşmesidir. Opsiyon, sahibine belirli bir vadede bugünden anlaşılan fiyattan bir ürünü alma ya da satma hakkı verir. Alım satımda herhangi bir zorunluluk yoktur. (Kasırga, 2008; 4)

Opsiyon, alıcı ile satıcı arasında yapılan bir sözleşmedir. Buna göre, opsiyonu satın alan taraf, belirli bir fiyat üzerinden opsiyon konusu varlığı alma veya satma hakkına sahip olur. Bunun için, alıcı satıcıya bir prim öder. Bu prime opsiyon fiyatı denir. Diğer taraftan, satıcı opsiyon sözleşmesiyle, alıcı talep ettiğinde önceden anlaşılan fiyat üzerinden varlığı teslim etmek zorundadır. (Chambers, 2009; 57)

Opsiyonlar, döviz, faiz, hisse senedi endeksi ve çeşitli mallar üzerine alınıp satılırlar. Bu sözleşmeler, organize borsalarda işlem gördüğü gibi tezgah üstü piyasalarda da işlem görür.

Opsiyonlar genel olarak iki genel sınıfa ayrılırlar. Bunlar alım opsiyonu (call option) ve satım opsiyonu (put option)'dur.

**1. Alım Opsiyonu (Call Option):** Alım opsiyonu, opsiyon sahibine, opsiyona konu olan dayanak varlığı anlaşma gereği belirlenen fiyattan istediği takdirde alma hakkı verir. (Yıldırak, 2007: 5)

Alım opsiyonu bir hak olup, zorunluluk değildir. Yani, alıcı, dayanak varlığı satın almamayı tercih edebilir. Buna karşılık alım opsiyonu satıcısı, opsiyon sözleşmesinde belirtilen varlığı, istendiği takdirde satmak zorundadır.

**2. Satım Opsiyonu (Put Option):** Satım opsiyonu, opsiyon sahibine, opsiyona konu olan varlığı anlaşma gereği belirlenen fiyattan istediği takdirde satma hakkı verir.

Satım opsiyonları, alım opsiyonlarının tersine çalışır. Satım opsiyonu alıcısı belirli bir tarihe kadar, belirlenmiş fiyat üzerinden bir varlığı satmak hakkına sahiptir. Satım opsiyonu satıcısı ise, alıcı istediği takdirde, varlığı satın almak zorundadır.

**Tablo 21. Alım ve Satım Opsiyonlarında Hak ve Yükümlülükler**

	ALIM OPSİYONU	SATIM OPSİYONU
ALICI	Alış Hakkı	Satış Hakkı
SATICI	Satış Zorunluluğu	Alış Zorunluluğu

Kaynak: Chambers, Türev Piyasalar, s:59

Tablodan da görüleceği üzere bir opsiyon alıcısı, opsiyonun yazılı olduğu varlığın call opsiyonda satın alma hakkını, put opsiyonda da satma hakkını alır. Opsiyon sözleşmesi yapıldığı sırada, opsiyon alıcısı satıcıya bir prim veya fiyat ödemek durumundadır.

Opsiyon satıcısı (opsiyonu yazan taraf) ise, opsiyonun ilgili olduğu varlığı call opsiyonda satma zorunluluğuna, put opsiyonda da alma zorunluluğuna sahiptir. Opsiyon satıcısı, alıcı opsiyonu işleme koyduğunda söz konusu dayanak varlığı

teslim etmek ya da satın almak zorundadır. Opsiyon satıcısı, opsiyonu yazmış olmanın karşılığında kendisine prim ödenmesini kabul eder ve kullanım tarihinde opsiyonun alıcı tarafından işleme konulmamasını ister. (Chambers, 2009: 60)

#### **4.1.4. Takas Sözleşmeleri (Swap)**

Takas Sözleşmeleri iki taraf arasında yapılan bir anlaşmaya göre belirli bir tarihte ele alınan varlığın nakit akışlarının değiştirilmesi konusunda yapılan sözleşmelerdir. Genellikle para, faiz ve hisse üzerine takas sözleşmeleri yapılır. (Chambers, 2009; 123)

Döviz takas sözleşmelerinde, farklı para birimleri cinsinden taraflar birbirlerine sabit ya da değişken faiz ödemeleri yaparlar. Faiz takas sözleşmelerinde ise taraflar birbirlerine aynı para birimi üzerinden faiz ödemesi yaparlar. Hisse takas sözleşmelerinde ise taraflardan en az birinin yapacağı ödemeler bir hisse senedinin değeri, hisse senetlerinden oluşan bir portföy ya da hisse senedi endeks seviyesi dikkate alınarak belirlenir. Diğer tarafın yapacağı ödemeler başka bir hisse senedi, portföy, endeks seviyesi dikkate alınarak ya da sabit olarak belirlenir.

Takas sözleşmelerinde temel amaç döviz kuru, faiz oranı ve diğer fiyat değişimlerinden kaynaklanan risklere karşı korunmaktır. Bununla birlikte, kambiyo kontrol ve kısıtlamalarından kurtulmak, nakit akışlarını düzene sokmak, arbitraj yapmak, maliyetleri azaltmak ve kar elde etmek de takas sözleşmelerinin diğer amaçları arasındadır.

Takas sözleşmelerinde sözleşmenin başlangıç tarihi, bitiş tarihi ve ödemelerin yapılacağı tarihler bellidir. Vadeden önce sözleşmeden vazgeçilemez; ancak iki tarafın da onayı olursa sözleşme iptal olabilir.

Başlangıçta sözleşmenin değeri sıfırdır ve taraflar birbirlerine herhangi bir ödemede bulunmazlar. Ödemelerin yapıldığı güne Kuruluş Zamanı denilir.

Takas sözleşmeleri riski finansal aracıya devreder. Örneğin, bir yatırımcı aldığı kredinin faizinden doğabilecek risklere karşı korunabilmek için finansal bir aracı ile takas sözleşmesi yapar.

#### 4.2. Türev Piyasalar

Genel olarak piyasa denildiğinde ilk olarak sermaye piyasası, faiz piyasası, döviz piyasası gibi çeşitli finansal ürünler ile mal, petrol, enerji gibi mal ve hizmetlerin alım satımının yapıldığı fiziki ya da sanal yerler düşünülür. Buralarda alıcı ve satıcılar tercihleri doğrultusunda almak veya satmak istedikleri ürünleri o an geçerli olan en iyi fiyattan alırlar ya da satarlar.

Özellikle günümüzün büyük firmaları için hem kaynak planlamasında hem de uluslar arası piyasalara uyumda türev piyasalar önemli görevler üstlenmektedirler. Günümüzde türev piyasalar büyük işlem hacimlerine ulaşarak finans piyasalarında belirleyici olma özelliğini elde etmişlerdir.

Türev piyasalar sayesinde geleceğe yönelik fiyatların oluşumu, etkin risk yönetimi ve istikrarın sosyal faydası tüm kişi ve kurumlara yansımış olmaktadır. Bununla birlikte, finansal alanda faaliyet gösteren aracı kurumlar ve bankalar, müşterilerine yeni alternatif ürünler de sunma imkânı buldular.

Bu noktada, piyasalar, alım-satımı yapılan ürünlerin vadesine bağlı olarak ikiye ayrılırlar. Bunlar spot piyasaları ve türev piyasalarıdır. (Yılmaz, 2002: 6)

Spot piyasalar, belli miktarda bir ürünün ve bu ürünlerin karşılığı olan paranın, alım-satım işleminin ardından aynı anda ya da çok kısa süre içerisinde el değiştirdiği piyasalardır. Daha açık ifade edecek olursak, spot piyasalarda o an geçerli olan fiyattan bir ürün alınır veya satılır. Örneğin spot piyasada buğday alan bir tüccar buğdayı alıp hemen deposuna koymak durumundadır. Aynı zamanda, buğdayın karşılığı olan toplam tutar da işlemin gerçekleştiği anda ödenir.

Türev piyasalar ise, türev ürünler ile ilgili işlemlerin gerçekleştiği ve türev ürünlerin alım satımının yapıldığı piyasalardır. Bu piyasalarda, ileriki bir tarihte teslimatı veya nakit uzlaşması yapılmak üzere herhangi bir malın veya finansal aracın, bugünden alım satımı yapılır. Ürün ile ürünün değeri olan nakit tutar aynı anda değil, farklı zaman dilimlerinde el değiştirir. Türev piyasalarda alıcılar ve satıcılar, kalitesi, miktarı, vadesi, teslim yeri belirlenmiş bir ürünü teslim almak veya teslim etmek üzere anlaşılır. Teslim süresi günler, haftalar veya aylar sonra olabilir. Bu nedenle bu işlemler “vadeli işlemler” olarak da adlandırılırlar.

Spot piyasa için verdiğimiz buğday örneğini, türev piyasa için de düşünersek, türev piyasasında tüccar, gelecekte ihtiyaç duyacağı buğdayı teslimat vadesinde alabilmektedir. Böylece hem buğdayın çalınma, bozulma riskinden kurtulmuş olur hem de depolama gideri maliyeti ile karşı karşıya kalmaz. Bu sayede, buğday karşılığı ödenecek parayı da teslimat tarihine kadar değerlendirebilir.

Türev piyasalarında gerçekleşen işlemler sonucu ödenmesi gereken paranın bir miktarı takas merkezine başlangıç teminatı olarak yatırılır. Bu durum, türev piyasalarında “kaldıraç etkisi”nin var olduğunu gösterir. Kaldıraç etkisi, az bir para ile çok büyük sözleşmelere imza atabilmeyi ifade eder. (Alpan, 1999: 8)

Aşağıdaki tabloda spot piyasalar ile türev piyasaların özellikleri karşılaştırılmaktadır.

**Tablo 22. Spot ve Türev Piyasaların Özellikleri**

<b>Spot Piyasalar</b>	<b>Türev Piyasalar</b>
Anında teslimat	Vadede teslimat
Toplam tutar ödenir	Başlangıç teminatı yatırılır
Kaldıraç etkisi yoktur	Kaldıraç etkisi vardır

Türev piyasalar, spot piyasalarda oluşması muhtemel ani fiyat hareketlerinden kaynaklanan risklerden korunmak isteyen yatırımcılar ve bu riskleri taşıyan

spekûlatörler arasında aracı görevi üstlenirler. Bu piyasaların özellikle organize borsalar ile işlediği bir sermaye piyasasında, fiyatların daha etkin oluştuğu, likiditenin arttığı ve piyasalara gelen bilginin fiyatlara çok hızlı yansıdığı gözlenmiştir. (Akgiray, 1998:1-14)

Türev piyasalar, hiçbir zaman mevcut mal ve finans piyasalarının yerini alabilecek ölçüde ikame edici bir piyasa özelliği taşımazlar, dolayısıyla spot piyasadaki likiditeyi azaltıcı bir etkisi bulunmamaktadır. Ancak, uluslar arası piyasalarda türev işlemlerin işlem hacmi, kaldıraç avantajı sağladığından, ürünlerin spot hacmine göre çok yüksektir. (Bolgün, Akçay, 2009; 234)

Bu noktada şu önemli hususu belirtmekte yarar vardır. Türev piyasalar yeni riskler yaratmazlar, sadece risk yönetimini kolaylaştırır. Çünkü türev ürünler doğru kullanıldığında, işletmelerin finansal risklerinin azalmasına yardımcı olurlar. Unutulmamalıdır ki riski ölçmek ya da tahmin etmek kolay bir mesele değildir. Dolayısıyla, türev piyasaların iki temel fonksiyonu olduğunu söyleyebiliriz.

İki temel fonksiyonun en önemlisi Risk yönetimidir. Gelecekte meydana gelebilecek fiyat değişikliklerine karşı kişilere ve kurumlara riskten korunma imkanı verir. Zaten türev piyasalar, tarımsal ürünlerin gelecekteki fiyatlarında ne tür dalgalanmalar olabileceğine dair risklerden korunmak amacıyla doğmuştur. Türev piyasaların bir diğer temel fonksiyonu ise taraflar açısından rasyonel olan fiyatların oluşmasıdır.

Türev piyasalar, alım satım işlemlerinin gerçekleştiği yere bağlı olarak organize borsalar ve tezgahüstü piyasalar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

**1. Tezgah üstü (over-the-counter):** Tezgah üstü türev ürünler, karşılıklı görüşmeye dayalı ürünlerdir. Bunlar herhangi bir organize borsa dışında işlem görürler. Tezgahüstü piyasaların herhangi bir hukuki ve operasyonel alt yapısı yoktur. İşlemler her seferinde farklı mekanlarda gerçekleşebilmektedir. Tezgahüstü piyasalarda genellikle Forward ürünler işlem görmektedir.

Tezgahüstü piyasalarda işlemler taraflar arasında karşılıklı görüşmeler sonucu gerçekleşir. Dolayısıyla alım satımı yapılan sözleşmelerin el değiştirmesini kolaylaştıracak ortam bulunmaz. Bu nedenle likidite düşük seviyede gerçekleşir. Bu piyasalarda işlem yapan tarafların Takas Merkezi güvencesi olmadığından taraflar kredi riski ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Buna karşılık, taraflar aralarında yaptıkları işlemler sonucu herhangi bir takas ya da borsa komisyonu ödemediklerinden işlemsel maliyetleri yok denecek kadar azdır.

**2. Organize Borsalar (Exchanged-traded):** Organize borsalar, hukuki ve operasyonel altyapısı olan piyasalardır. İşlemler belli bir mekanda, birçok yatırımcının olduğu ve çoklu fiyat sisteminin kullanıldığı ortamda gerçekleşir.

Organize borsalarda birçok alıcı ve satıcı bulunmaktadır. Bundan dolayı likidite yüksek olmakta ve işlemlerin Takas Merkezi aracılığıyla gerçekleşmesi nedeniyle taraflardan birinin yükümlülüğünü yerine getirememesinden kaynaklanan kredi riski bulunmamaktadır. Buna karşılık, organize borsalarda gerçekleştirilen işlemler üzerinden Borsa ve Takas Komisyonu adı altında çeşitli komisyonlar alınmaktadır. Bu durum da yatırımcı açısından maliyet unsuru olarak ortaya çıkmaktadır.

Organize borsalar emtia, kur, faiz, enerji gibi çok çeşitli varlıklar üzerine işlem gören türev ürün borsalarıdır. Bunların en büyükleri NYMEX (New York Merchantile Exchange), CBOE (Chicago Board Options Exchange) ve CME (Chicago Merchantile Exchange)'dir. Türkiye'de ise 2005 yılından itibaren Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası (VOB) organize borsa olarak faaliyetini sürdürmektedir.

Türev piyasaların temelini oluşturan Futures ve Opsiyon işlemlerinin çoğu organize borsalarda yapılır. Bunun doğal sonucu olarak da vade, sözleşme büyüklüğü, alınacak teminatlar, fiyat adımları gibi işlem kriterleri ilgili borsalar tarafından belirlenirler.

**Tablo 23. Organize Borsalar ve Tezgahüstü Piyasaların Özellikleri**

Organize Borsalar	Tezgahüstü Piyasalar
Hukuki-operasyonel altyapısı var.	Hukuki-operasyonel altyapısı yok.
İşlemler belli mekanda yapılır.	İşlemler farklı mekanlarda yapılır.
Birçok yatırımcı yer alır.	2 veya 3 taraf yer alır.
Çoklu fiyat sistemi kullanılır.	Tekli fiyat sistemi kullanılır.
Likidite yüksektir.	Likidite düşüktür.
İşlemsel maliyetler vardır.	İşlemsel maliyetler yoktur.
Takas Merkezi var.	Takas Merkezi yok.

Kaynak: Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri, s.10

### 4.3. Türev Ürünlerin Kullanım Amaçları

Firmalar piyasadaki risklerden korunmak için türev ürünleri kullanarak açık pozisyonları için hedge yapmaya, risksiz kazanç sağlamak için arbitraja ve riski göze alarak kar elde etmek için ise spekülasyona yönelirler. Buna göre firmaların türev ürünleri kullanarak belirledikleri piyasa stratejilerini üç başlık altında ele alabiliriz.

#### 4.3.1. Hedging (Riskten Korunma)

Hedging, gelecekte gerçekleşebilecek bir işlem için veya öngörülen nakit pozisyonu için riskin azaltılmasıdır. Bu riski başkasına aktaran kişiye hedger denir. Bir hedger, varlığın fiyatında oluşabilecek risklerden korunabilmek için türev ürünlerden yararlanır. Riskten korunma, maruz kalınabilecek risklerden korunmak amacıyla yapılan işlemlerdir. Firmalar maruz kaldıkları kur, faiz, fiyat risklerinden korunmak için korunma işlemi yaparlar. Bu yöntemi finansal ya da finansal olmayan her türlü kuruluş kullanabilir. Örneğin, bir sanayici çektiği kredinin maliyetini azaltabilmek için hedge yapabilir.

Hedging işlemi yapmadan önce iki temel hususa dikkat edilmelidir; hangi türev ürünün kullanılacağı ve teslim tarihinin ne zaman olacağıdır. Seçilen türev



ürün, hedge edilecek ürünle bağlantılı olmalıdır. Yani bir varlığın satın alınması durumunda türev ürünün satılması yatırımcının riskini azaltır. Bu yöntemle yatırımcı, cari piyasada bulunduğu pozisyonu türev piyasasındaki pozisyonuyla dengeler.

Hedge işleminde teslim tarihinin de önemli olduğunu belirttik. Hedge yapılan tarih ile teslim tarihi arasındaki süre arttıkça, baz riski de artmaktadır. Baz riski, cari fiyat ile türev ürün fiyatı arasındaki farkı gösterir.

$$\text{Baz} = \text{Hedge yapılacak ürünün cari fiyatı} - \text{Türev ürünün fiyatı}$$

Eğer hedge yapılacak türev ürünün fiyatı ile türev ürünün bağlı olduğu ürünün fiyatı aynı ise bu durumda baz riski sıfırdır. Ancak cari fiyatlar ile türev ürünün fiyatları farklıysa ortaya baz riski çıkacaktır. Baz riskinin görülmesinin nedeni spot fiyatlar ile türev fiyatlarının birlikte hareket etmemeleridir.

### 4.3.2. Spekülasyon

Türev ürünlerin diğer kullanım amaçlarından birisi de spekülasyondur. Spekülasyon, tahmin ve beklentilere dayanarak, fiyat artışlarından kar elde etmek amacıyla yapılan alım-satım işlemidir. Bu işlemi yapana spekülâtör denir.

Firmalar ellerindeki fon fazlasından daha fazla gelir elde edebilmek için spekülâtif amaçlı türev ürünleri kullanırlar. Böylece, riskten korunmak isteyenlerin transfer ettikleri riskleri üstlenirler ve bunun bedelini beklerler. Yani kısaca, spekülâtörler, hedgerler'ların kaçındığı riskleri üstlenirler. Ancak buradan hareketle, türev ürünleri tamamen spekülasyon merkezli düşünmek yanlıştır.

### 4.3.3. Arbitraj

Türev ürünlerin diğer bir kullanım amacı ise Arbitrajdır. Arbitraj, bir piyasadan düşük fiyata alıp, aynı anda başka bir piyasada yüksek fiyatta satma işlemidir. Bu işlemi yapana Arbitrajcı denir. Arbitrajcı bir varlığı düşük fiyattan alıp

hemen yüksek fiyattan satar. Örneğin, bir borsada işlem gören hisse senedinin fiyatı diğer borsadaki fiyatından farklıysa, arbitrajcı bu hisse senedini fiyatı düşük olduğu borsadan alır, fiyatı yüksek olduğu diğer borsada satar.

Arbitrajcılar, fiyatlama ve bilgi asimetrisi kaynaklı fiyat farklılıklarından yararlanırlar. Aynı zamanda yanlış fiyatlanmış varlıkların alım satımı ile kar elde etmeye çalışırlar. Ürüne ihtiyaç duymamaları nedeniyle aslında spekülátöre benzerler. Aralarındaki fark, arbitrajcının risk almaksızın kar garantisi sağlamasıdır. Arbitraj finansal kuruluşlar, kişisel yatırımcılar ve işletmeler tarafından yapılır.

## 5. BÖLÜM: PETROL SEKTÖRÜNDE RİSK ANALİZİ

Petrol sektöründe, rezervlerin bulunmasından sonraki en önemli konular, petrol fiyatının, yatırım ve üretim maliyetlerinin ne olacağıdır. Petrol satışından elde edilecek hasılatın, yatırım ve üretim maliyetlerini karşılayabilmesi ve kar elde edilebilmesi, doğrudan petrol fiyatlarının hangi seviyede oluştuğu ile bağlantılıdır. Fiyat ve maliyet değişkenleriyle birlikte en önemli husus yukarıda değinildiği gibi, yapılan değerlendirmeler sonucu verimli bir rezerve ulaşıp ulaşılamayacağıdır. Verimli bir petrol rezervi bulunmadığı takdirde yapılan çalışmaların değeri sıfırlanacaktır.

Petrol projelerinde, proje değerlendirme ve finansal yapının kontrolü, anlaşmanın imza aşamasında başlayıp, projenin ömrü boyunca sürmektedir. Yüksek riske sahip olan arama yatırımları, yatırımın her aşamasında risklerin analiz edilmesini gerektirmektedir. Böylece firma her aşamada beklentilerine ne kadar yaklaştığını veya yaklaşabileceğini ölçebilecektir. Bu nedenle, projeye başlarken yapılan varsayımlar doğrultusunda, finansal değerlendirme yöntemleri uygulanarak karlı olduğu düşünülen yatırım, projenin çeşitli safhalarında aynı yöntemlerle, gerçekleştirmeler doğrultusunda değerlendirilmeye devam edilerek hedeflere ulaşma potansiyeli test edilir.

Petrol sektörünün kendine has bazı özellikleri vardır. Bu özelliklerin bir kısmı aşağıda belirtilmiştir: (Ercan, 1996: 6), (Aktaran: Bayraç, Yenilmez, 1999: 3)

1. Petrol piyasasında arz ve talep arasında hassas bir denge vardır. Petrole olan talep normal koşullarda bir anda büyük sıçramalar yapamayacağından, petrol fiyatının kontrolü açısından genelde planlı bir petrol üretimi söz konusudur.
2. Büyük petrol şirketlerinin uyguladıkları yatırım politikaları, dünya ekonomisindeki dengeleri etkileyebilmektedir. Piyasadaki şirketlerin uluslar

arası yatırım kararı almalarında, ülkelerin politik düşünceleri etkili olmaktadır.

3. Petrol arama ve üretimi büyük yatırımlar ve pahalı teknolojiler gerektirdiğinden, piyasadaki şirketler uluslararası teknoloji değişimlerini sürekli izlemek zorunda kalmaktadırlar.
4. Uluslar arası petrol arama ve üretim anlaşmalarının ülkeler arasında gösterdiği değişiklikler nedeniyle, bu tür faaliyetlere ilişkin muhasebeleştirme ve raporlama uygulamalarında farklılıklar söz konusu olmaktadır.
5. Her ülkenin petrol konusuna ayrıcalık getiren yasal bazı düzenlemeleri vardır. Ülkelerin petrol rezervlerinin durumu ve ekonomideki petrolün öneminin ağırlığı, petrol kanunlarını şekillendirmektedir.
6. Petrole sahip olan ülkeler bu kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirmek, ithalatçı durumdaki ülkeler ise, buna en ucuz biçimde ulaşmak istemektedirler. Bu nedenle, piyasanın özelliklerini oluşturan önemli faktörlerden birisi de alışveriş yapan ülkelerin özellikleri olmaktadır.

### **5.1. Petrol Sektörü ile İlgili Riskler**

Petrol aramacılığında en önemli risk, kuyuların boş çıkması ya da bulunan rezervin istenilen miktar ve kalitede olmamasıdır. Jeolojik ve jeofizik etütlerden sonra yapılacak olan sondajlarda kuyuların boş çıkması halinde proje sona erecek ve yapılan harcamaların tamamı zarar kaydedilecektir. (Karakayalı, 2007: 26)

Burada kuyuların petrollü ya da kuru çıkmasının teknik bir konu olduğunu kabul ederek, yatırımcıların petrol bulunduğu andan itibaren karşılaşılabilecekleri riskleri ve korunma yöntemlerini anlatmaya çalışacağız. Bu riskleri iki ana

kategoride incelemek mümkündür; Petrol sektörü ile ilgili genel riskler ve operasyonel riskler.

### **5.1.1. Yönetim Riski**

Petrol şirketlerinin yöneticileri genellikle sektörde önemli deneyime sahip tecrübeli çalışanlardan oluşmaktadır. Bununla birlikte yöneticilerin faaliyette bulunulan ülkedeki anlayış ve yönetim felsefesini bilmesi faaliyetlerin verimli şekilde yürütülebilmesi için önemlidir. Yine projeye katılan ya da şirketin hissesini satın alan küçük yatırımcılar için;

- Yönetimin, global sermaye piyasalarını iyi bilen profesyonellerden oluşmaması,
- Yönetim felsefesinin ve uygulamaların açık ve şeffaf olmaması, önemli risk unsurlarıdır.

### **5.1.2. Petrol Fiyatları**

Petrol fiyatları, Dünya petrol arz ve talebine göre belirlenmektedir. Petrole olan talep ve petrol üretimi düzenli olarak artmaktadır. Buna karşın arzın talebi karşılamaında hissedilen en küçük problem fiyatlara olumsuz yansımaktadır. Arz-talep dengesinin neredeyse 'bıçak sırtında' olduğu petrol dünyasında günlük fiyatlar iki ayrı piyasada oluşmaktadır. Bunlardan ilki petrolün fiziksel olarak el değiştirdiği fiziksel piyasalar, diğeri ise petrol üzerine yazılmış kontratların işlem gördüğü borsalardır.

Fiziksel piyasalarda gerçekleştirilen işlemler Platts adlı kurum tarafından raporlanmaktadır. Her günün sonunda hem bölgesel, hem de ham petrol ve ürün bazında bir "uzlaşma" fiyatı açıklanmaktadır. Bu fiyat, petrol endüstrisinde fiziksel

alımlarda "endeks" fiyatını oluşturmaktadır. Ülkeler ya da kurumlar arasındaki alışverişlerde de fiyatlama "Platts artı veya eksi" olarak belirlenmektedir. Platts; başta Kuzey Batı Avrupa, Akdeniz, Kuzey Amerika, Dubai ve Singapur olmak üzere tüm önemli petrol bölgelerindeki hemen tüm ham petrol ve petrol ürünleri için ayrı ayrı fiyatları gün sonunda açıklamaktadır.

Kontrat piyasalarının en büyükleri ise Londra'daki eski adı International Petroleum Exchange (IPE) yeni adı Intercontinental Exchange (ICE) ile ABD'deki NY Merchantile Exchange (NYMEX) borsalarıdır. Petrol kontratları Dubai, Tokyo ve Singapur'da da işlem görmesine karşın, ilk iki piyasa kadar belirleyici ve yüksek işlem hacimlerine sahip değildirler. Kontrat piyasaları, günümüzde fiziksel piyasalara göre daha dinamik ve hareketli piyasalardır. Zira asıl işi petrol olmayan yatırımcılar ve özellikle hedge fonlar da bu piyasalarda işlem yapabilmektedirler. Hatta asıl işi petrolden çok yatırım olan hedge fonların yapmış olduğu işlemler, fiziksel alım satımların dahi yönünü belirleyebilecek seviyelere gelmiş durumdadır.

Petrol fiyatlarının tahmin edilebilir olmasının zorluğu ve yatırım kararlarındaki en önemli değişkenin fiyat olduğu göz önünde bulundurulduğunda, petrol sektöründe çalışan finansman yöneticilerinin global piyasaları, siyasi ve politik gelişmeleri iyi takip eden profesyoneller olmalarının şirketler için ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Çünkü burada petrol fiyatlarının gelecekte nasıl bir seyir izleyeceğinin öngörülmesi büyük önem arz etmektedir.

Petrol fiyatlarının gelecekte üç eğilimle gerçekleşmesi olasıdır. Fiyatlar mevcut eğilimini devam ettirip yükselebilir, düşme eğilimine girebilir ya da mevcut seviyede istikrar kazanabilir. Bu konuda petrocüler tarafından yapılan tahminlerin çok fazla tutarlı olduğu gözlenmemektedir. Nitekim Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) de uzun dönemli petrol fiyatlarının 22 – 28 \$/varil arasında dalgalanması gerektiğini düşündüğü için petrol fiyatları bu fiyatların altına düştüğünde üretimi kısarak, üstüne çıktığında da üretimi artırarak piyasaya müdahale

edeceklerini bildiren bir deklarasyon yayınlamıştır. Bu deklarasyonla fiyat öngörülerini açıklamış olmakla birlikte petrol fiyatlarının üst üste 18 aydan uzun bir süre 28 \$/varil'in üzerinde seyretmesi üzerine başka bir deklarasyonla fiyat bandı uygulamasını geçici olarak yürürlükten kaldırdıklarını ilan etmişlerdir.

### **5.1.3. Likidite Riski**

Henüz geliştirme döneminin başlangıcında olan petrol şirketlerinin ya da projelerinin piyasa fiyatlarında yüksek marjlı fiyat değişimleri yaşanabilmektedir. Özellikle küçük petrol şirketleri hakkında sağlıklı ve doğru bir bilgi akışının olması çoğu koşulda mümkün olmamakta ve fiyatlanan beklentilerle ilgili riskler artmaktadır. Fiyatlardaki değişimin yanında ellerinde bu tür hisselerle sahip olan yatırımcılar istedikleri zaman bu hisseleri paraya çevirme sıkıntısı da yaşayabilmektedirler.

### **5.1.4. Projeden Sağlanan Nakdin Yeniden Yatırıma Dönüştürülmesi Riski**

Geliştirme aşamasında petrol şirketlerinin genellikle büyük miktarlarda yatırım yapması gerekmektedir. Şirket ya da proje yönetimleri faaliyetlerden elde ettikleri nakitleri bu tür yatırımların finansmanı için kullanma eğiliminde olacaklardır. Bu tür uygulamalar projelerden elde edilen net karın ortaklara dağıtılmasını bekleyen yatırımcılar açısından sorun teşkil edebilmektedir.

## **5.2. Operasyonel Riskler**

Petrol şirketleri ya da projeleri konusunda gerek proje yönetiminin gerekse projeye yatırım yapmayı düşünenlerin karşı karşıya olacağı operasyonlar ile ilgili bir takım riskler vardır. Bunlar aşağıda açıklanmaktadır.

### **5.2.1. Jeolojik Riskler**

Arama faaliyetleri sonucu, petrol rezervinin tesbit edilmiş olması, tüm riskleri ortadan kaldırmamaktadır. Tesbit edilen petrolün kimyasal yapısı ve kalitesi, üretilecek petrolün miktarı ve maliyeti üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Petrol rezervlerinin yüzeye yakınlığı, ya da derinliği, gerek sondaj maliyetlerini gerekse üretim maliyetlerini artırmaktadır. Ayrıca rezerv alanlarının karada ya da denizde olması projenin fizibilitesi üzerinde etkili olmaktadır. Dolayısıyla sadece petrole ulaşılması kar edileceği anlamına gelmemektedir. Göz önünde bulundurulması gereken önemli hususlar bulunmaktadır.

### **5.2.2. Taşıma Riski**

Üretilen petrolün uluslararası pazarlara ulaştırılması en önemli konulardan bir tanesidir. Çünkü iç piyasada hem arzın tamamını karşılayacak talep olmayabilir, hem de fiyatlar dünya piyasalarından daha düşük olabilir. Yani, sınıflandırılacak olursa taşıma ile ilgili iki temel risk bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yatırım yapacak bir petrol şirketi, üreteceği petrolü hangi kanallarla satacağını planlamış olmalıdır. Bölgedeki mevcut ve yapılması planlanan petrol ve doğalgaz boru hatlarının kendi üretimlerini uluslararası pazarlara çıkarmak için yeterli olduğu ilgili şirketlerce teyit edilmelidir. Örneğin Kazakistan çok büyük topraklara sahip bir petrol ülkesidir. Burada yatırım yapacak olan bir şirket petrol bulduğu takdirde bu petrolü nasıl pazarlayacağını planlamasını yapmış olmalıdır.

### **5.2.3. Politik (Ülke) Risk**

Petrol şirketleri projelerin ekonomik teknik ve hukuki koşullarını Anlaşma ile sabitleyerek, anlaşmanın imzalanmasından sonra kanun ve yönetmeliklerde, başlangıç fizibilitelerini olumsuz yönde etkileyecek değişikliklere karşı kendilerini koruma altına alırlar. Fakat buna rağmen, zaman zaman hükümet ya da çeşitli resmi



kuruluşlarla, anlaşma hükümleri konusunda farklı yorumlar nedeniyle, mahkeme konusu davalar ortaya çıkabilmektedir. Ülkede kanunlar, gelişmeler doğrultusunda sık sık değişmekte ve bu doğrultuda petrol şirketlerine de çeşitli baskılar uygulanmaktadır.

### 5.3. Petrol Fiyatlarının Risk Analizi İle İlgili bir Uygulama

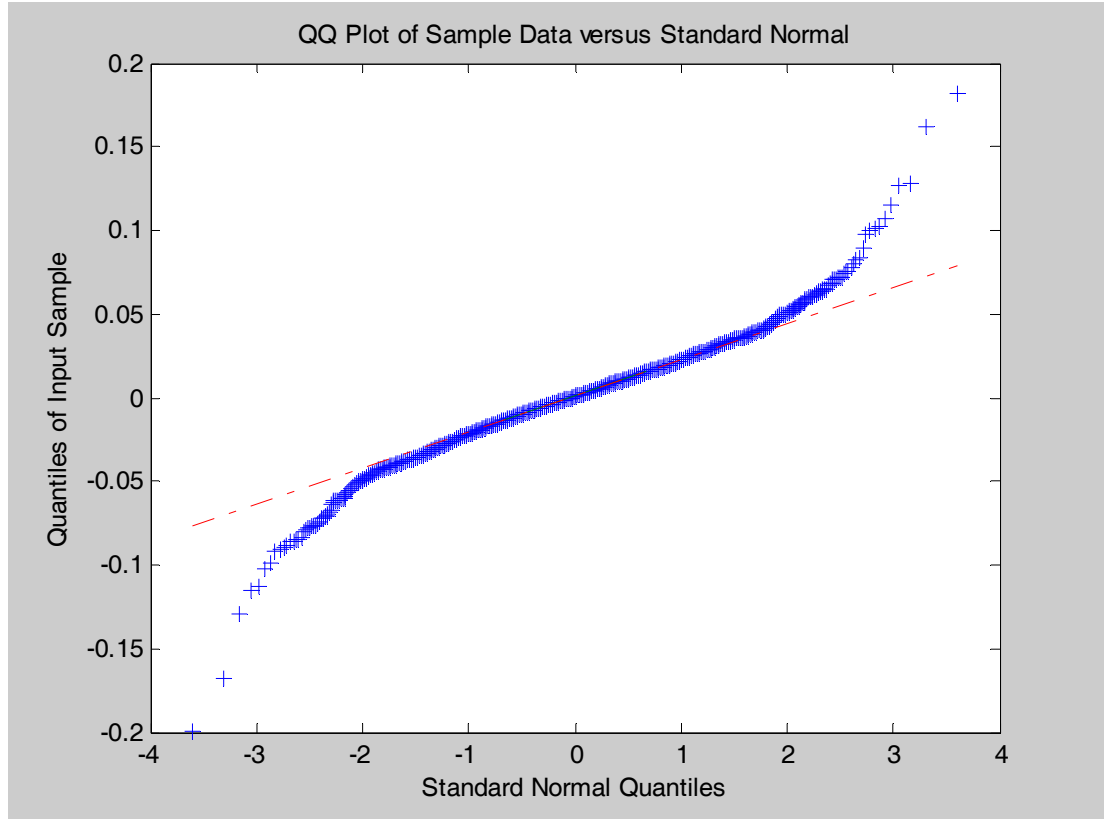
Petrol sektöründeki en ciddi risk faktörü petrol fiyatlarının değişmesidir. En önemli hammadde girdisi olan petrol, fiyatlarındaki değişimler sonucu birçok sektörde maliyetlerin artmasına ve böylece de ekonomide zincirleme etkilere neden olmaktadır.

Bu uygulamada spot piyasada elde edilen petrol fiyatlarının değişimi incelenmiştir. Öncelikle aşağıdaki formülü kullanarak petrol fiyatlarının getirisi hesaplanmıştır.  $R_t = \log(S_{t+1}/S_t)$

Burada S ile petrolün spot fiyatı ifade edilmektedir. Getirilerin dağılımı hakkında bilgi sahibi olabilmek için Stata programı yardımı ile aşağıdaki tanımlayıcı istatistiki inceledim.

Return				
-----				
	Percentiles	Smallest		
1%	-.0694372	-.1989065		
5%	-.0388909	-.1683201		
10%	-.0294185	-.1288262	Obs	3132
25%	-.0135562	-.1146205	Sum of Wgt.	3132
50%	.0008998		Mean	.0005363
		Largest	Std. Dev.	.02542
75%	.0154866	.1273735		
90%	.0293438	.128534	Variance	.0006462
95%	.0377056	.1625594	Skewness	-.1058603
99%	.0638124	.1812974	Kurtosis	7.636269

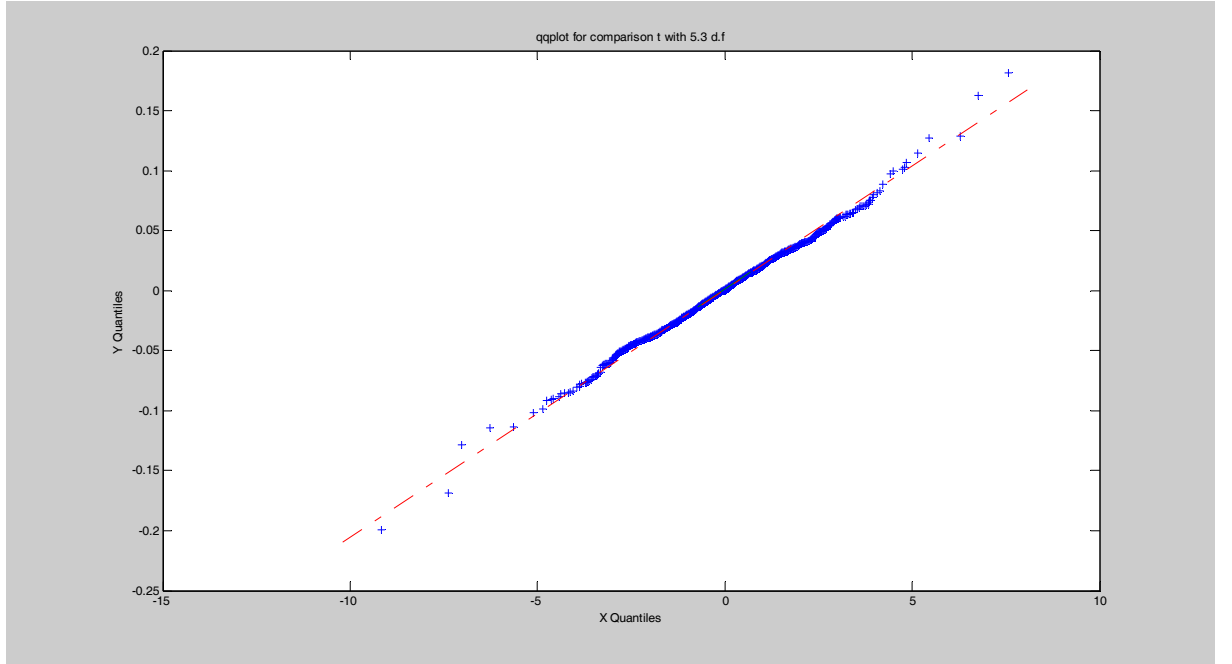
Çarpıklık (Skewness) rakamı 0'a yakın olduğundan simetrik bir dağılım olduğunu söylese de Basıklık (Kurtosis) rakamının 3'ten büyük olması getirilerin kalın kuyruklu bir dağılıma sahip olduğunu ve normal dağılım varsayımının doğru olmayacağını göstermektedir. Aşağıdaki Q-Q Plot grafiği getirileri standart normal dağılım ile karşılaştırmaktadır. Görüldüğü üzere sol ve sağ uçlarda ayrılma vardır.



Merkezi ve kalın kuyruklu bir dağılım arayışlarımız bizi t dağılımını incelemeye itti. Aşağıdaki formülü kullanarak getiri dağılımı t dağılımsaydı varsayımı altında sahip olacağı serbestlik derecesini hesap ettik. Bu esasen momentler metodunun kullanıldığı bir formüldür.

$$K = \frac{3n-6}{n-4}, n > 4$$

Formülde K yerine 7.636269 konulduğunda serbestlik derecesi  $n = 5.29414405$  (yaklaşık 5.3) olarak bulunmuştur. Aşağıdaki Q-Q plot grafiğinden de anlaşıldığı gibi petrol fiyatları serbestlik derecesi 5.3 olan bir t dağılımına sahiptir.



Bu durumda klasik delta-normal parametrik yöntem formülündeki yüzdellik hesabı standart normal  $N(0,1)$  dağılımın tersinden değil de daha şişman kuyruklu  $t(5.3)$  dağılımının tersinden hesap edilerek dağılım varsayımındaki dezavantaj telafi edilebilir. Böylece 1 birim petrolün 1 günlük riske maruz değer hesabı için formül aşağıdaki şekilde tasarlanır.

$$RMD_{\alpha} = \text{tinv}(\alpha, 5.3) * \text{std}(R)$$

Burada  $\text{tinv}$  t dağılımının tersini göstermektedir.  $\alpha = 0.01, 0.05, 0.1$  için RMD sonuçları aşağıdaki gibidir.

$$RMD(\text{Parametrik-t}) = [-7.06738, -4.27931, -3.14677]$$

Parametrik yöntem EWMA(0.94) yöntemi neticesinde ise aşağıdaki sonuçları vermektedir.

$$\text{RMD(EWMA-Normal)} = [-8.33038, -5.89003, -4.58908]$$

$$\text{RMD(EWMA-t)} = [-11.76942, -7.12640, -5.24038]$$

Tarihsel simülasyon sonuçları ise aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir;

$$\text{RMD(tarihsel)} = [-5.583633, -3.25040, -2.52032]$$

MC sonuçları

$$\text{RMD(MC)} = [-5.0183 \quad -3.5650 \quad -2.7952]$$

MC ewma sonuçları

$$\text{RMD(MC EWMA)} = [-8.3871 \quad -5.9231 \quad -4.5734]$$

Metot	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.1$
Normal	-5.0023	-3.5369	-2.7557
t	-7.0704	-4.2803	-3.1473
Normal EWMA	-8.3304	-5.89	-4.5891
t-EWMA	-11.7745	-7.128	-5.2412
Tarihsel	-5.8968	-3.2896	-2.4928
MC	-5.0183	-3.565	-2.7952
MC-EWMA	-8.3871	-5.9231	-4.5734

Örnekleme dışı performansı ölçmek için ise 1000 gün için günlük risk hesabını yaptık ve tüm metotlar için 1 gün sonra gerçekleşen değişim ile karşılaştırdık. Sonuçta en iyi performansı %10 güven seviyesi için MC-EWMA yöntemi göstermiştir. Daha sonra tarihsel metot yine aynı güven seviyesi için iyi performans göstermiştir. Hiç bir metot için risk değerinin gerçekleşen değerinin altında kaldığı gün olmamıştır. Performans ölçütü 0 en yakın değer olarak tasarlanmıştır.

Metod	Güven Seviyesi	$\lambda=.98$	$\lambda=0.95$	$\lambda=0.9$
Normal	0,1	0	0	0
t	0,1	0	0	0
NormalEWMA	0,1	0	0	0
t-EWMA	0,1	0	0	0
Tarihsel	0,1	0	0	0
MC	0,1	0	0	0
MC-EWMA	0,1	0	0	0
Normal	0,5	0	0	0
t	0,5	0	0	0
NormalEWMA	0,5	0	0	0
t-EWMA	0,5	0	0	0
Tarihsel	0,5	0	0	0
MC	0,5	0	0	0
MC-EWMA	0,5	0	0	0
Normal	0,1	0	0	0
t	0,1	0	0	0
NormalEWMA	0,1	37	39	31
t-EWMA	0,1	0	0	0
Tarihsel	0,1	476	411	392
MC	0,1	0	0	0
MC-EWMA	0,1	487	550	577

Aşağıdaki tabloda hangi tarihte hangi metodun en iyi sonuç verdiğini görmekteyiz. 17 ile Normal EWMA, 19 ile Tarihsel ve en nihayetinde 21 ile MC-EWMA metodu 0.1 güven seviyesi için kodlanmıştır.

## 6. BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER

Petrol sektörü kompleks bir yapıya sahip olduğundan çok çeşitli risk unsurlarıyla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu risk unsurlarının başında da petrol fiyatlarında yaşanan değişimler geldiğini yukarıda belirtmiştik. Bu çalışmada, 2006 yılı Mayıs ile 2010 yılı Nisan ayı arasındaki 1000 günde spot piyasalarda oluşan petrol fiyatlarında yaşanan değişimlerin analizi yapılmıştır.

Spot fiyatların dağılımı Stata programı ile yapılarak Çarpıklık rakamının 0'a yakın ancak Basıklık rakamının 3'ten büyük olması sonucu getirilerin normal dağılıma sahip olamayacağı tespit edilmiştir. Bundan sonra incelediğimiz t dağılımı ile petrol fiyatlarının serbestlik derecesinin 5.3 olduğunu gördük. Böylece 1 birim petrolün 1 günlük riske maruz değerinin hesaplanması sonucunu en iyi şekilde yüzde 10 güven seviyesi için MC-EWMA yönteminin gösterdiğini gördük. Risk değerinin hiçbir metot için gerçekleşen değer altında olmadığı sonucuna ulaşmış olduk.

Petrolün yakıt olarak kullanımının yanı sıra pek çok sektör için hammadde olduğunu daha önceki bölümlerde belirtmiştik. Bu nedenle, petrol fiyatlarındaki ani değişimler, petrolü yakıt olarak kullanan hane halkları ile birlikte petrolü hammadde olarak kullanan sektörleri de olumsuz etkilemektedir. Özellikle maliyet hesaplarını uzun vadeli olarak yapan büyük şirketler, petrol fiyatlarının ani değişimlerinden olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Petrol sektöründeki fiyat riskinden korunmak için Türkiye'de de petrol üzerine türev ürünlerin işlem görmesi önem arz etmektedir. Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası'nda işlem gören ürünlere petrolün de eklenmesi riskten korunma adına atılacak önemli bir adım olacaktır.

## KAYNAKLAR

Acar Çağdaş, Bülbül S, Gümrah F, Metin Ç ve Parlaktuna M, *Petrol ve Doğal Gaz*, Ankara 2007

Akçay, M.Bariş ve Bolgün, K.Evren, *Risk Yönetimi*, 3. Baskı, İstanbul 2009

Akgiray, V., “Finansal Yeniliklerin ve Risk Yönetiminin Ekonomik Kalkınmaya Etkileri”, *İMKB Dergisi*, Yıl.2, Sayı.5, ss.1-14

Aksel, E. Ayşe, “Risk Yönetim Aracı Olarak Futures Piyasaları: Yapısı, İşleyiş Mekanizmaları ve Bazı Ülke Örnekleri”, *Sermaye Piyasası Kurulu Yayını*, No.21, Ankara, 1995

Aktaş, R. ve Doğanay M., *Bankacılıkta Risk Yönetimi*, Seminer Notları, 2003

Alexander, Carol, *Risk Management&Analysis*, England, 1998

Alpan, Fulya, *Örneklerle Futures Anlaşmalar ve Opsiyonlar*, İstanbul 1999

Aşgın, Sait, *Stratejik Yönetim*, Ankara 2008

Aydın, Aydan, *Sermaye Yeterliliği ve Var*, Türkiye Bankalar Birliği, 2000

Bahtiyar, İsmail, “Türkiye’nin Petrol Potansiyeli”, *Enerjide Hedef*, Sayı:1, Aralık 2009

Bayraç, N., Yenilmez, F., Türkiye’de Petrol Sektörü, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 1999

Berk, Niyazi, “Bankacılığın Dışa Açılması ve Dış Kredi İlişkileri, *Yapı Kredi Yayınları*, İstanbul, 1985

Bolak, Mehmet, *Risk ve Yönetimi*, İstanbul 2004

BP Statistical Review of World Energy June 2009

Budak, Ayhan, “Petrol’e Dair Merak Edilenler”, *Enerjide Hedef*, Sayı:1, Aralık 2009

- Ceylan, Ali ve Korkmaz, Turhan, *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*, Bursa 2000
- Chance, Don M., *An Introduction to Option and Futures*, Florida, 1989
- Chambers, Nurgül, *Türev Piyasalar*, 3. Baskı, İstanbul 2007
- Chapman, J.Robert, *Enterprise Risk Management*, England 2006
- Çonkar, Kemalettin ve Ata, H. Ali, “Riskten Korunma Aracı Olarak Türev Ürünlerin Gelişmiş Ülkeler ve Türkiye’de Kullanımı”, *AKÜ İİBF Dergisi*, Yıl: 2002, C. IV, ss.2
- Demireli, Erhan ve Taner B, “Risk Yönetiminde Riske Maruz Değer Yöntemleri ve Bir Uygulama”, *SDÜ İİBF Dergisi*, Yıl:2009, C.14, S.3, ss.127-148
- DTM Dış Ticaretin Görünümü, 2008
- Dowd, Kevin, *Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management*, New York 1998
- Dünya Enerji Konseyi, Türkiye Enerji Raporu, 2009
- EPDK, Petrol Piyasası Sektör Raporu, 2009
- Ercan, M.K., Uluslar arası Petrol Arama ve Üretim Yatırımlarının Yapısı ve Finansal Yönden İncelenmesi, Ankara 1996
- Ersan, İhsan, *Finansal Türevler*, İstanbul 1998
- Fıkırkoca, Meryem, *Bütünsel Risk Yönetimi*, Ankara 2003
- Gökşin, C., Monte Carlo Simulasyonu ile Riske Maruz Değer Hesaplaması, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2004
- Hull, John, *Options, Futures and Other Derivative Securities*, Second Edition, New Jersey, 1993



Karakayalı, Y., Uluslar arası Petrol Arama ve Üretim Şirketlerinde Yatırım Kriterlerinin Değerlendirilmesi ve Örnek Uygulama, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2007

Jorion, Philippe, *Value At Risk*, New York 2001

OPEC Bülteni, 2008

Petrol-İş, *Türkiye’de Petrol Faaliyetleri ve TPAO*, İstanbul 2007

Redhead, Keith, *Financial Derivatives*, London 1997

Sevil, Güven, “Finansal Risk Yönetimi Çerçevesinde Piyasa Volatilitésinin Tahmini ve Portföy VaR Hesaplamaları”, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1323

Taş, Oktay ve İltüzer, Zeynep, “Monte Carlo Simulasyon Yöntemi İle Riske Maruz Değerin İMKB30 Endeksi ve DİBS Portföyü Üzerinde Bir Uygulaması”, DEÜ İİBF Dergisi, Yıl: 2008 / Cilt: 23 / Sayı: 1, ss. 67-87

Tevfik, T. Arman, *Risk Analizine Giriş*, İstanbul 1997

TPAO 08 Yıllık Rapor, 2008

2009 Yılı TPAO Faaliyet Programı ve Bütçesi

TPAO İlk 50 Yıl, 1954-2004

“TPAO Genel Müdürü Mehmet Uysal İle Söyleşi”, Enerjide Hedef, Sayı:1, Aralık 2009

Türkiye Enerji Raporu 2009, Ankara

Uzunoğlu, Sadi, *Para ve Döviz Piyasaları*, 3. Baskı, İstanbul 2007

VOB Türev Araçlar Lisanslama Rehberi, İzmir, Mart 2007

Yatırımcı Rehberi, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası

Yergin, Daniel, *Petrol Para ve Güç Çatışmasının Epik Öyküsü*, Kamuran Tuncay, 5. Baskı, İstanbul 2009

Yıldırak, Kasırğa, *Türev Ürün Fiyatlama Teknikleri*, Ankara 2008

Yıldırım, Sevil, “Dünya’da ve Türkiye’de Petrol”, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar Değerlendirme Genel Müdürlüğü, 2003

Yılmaz, Mustafa Kemal, *Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri*, İstanbul 2002

Yücel, F. Behçet, *Enerji Ekonomisi*, Ankara 1994

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, İzmir 2007

<http://www.aksam.com.tr/arsiv/aksam/2003/05/18/yazarlar/yazarlarprn207.html>, Erişim Tarihi: 18.09.2009

<http://www.pigm.gov.tr/aranmasi.php>, Erişim Tarihi: 09.04.2010

[http://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/24.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.htm), Erişim Tarihi: 30.04.2010)

<http://www.milliyet.com.tr/Yazdir.aspx?aType=SonDakikaPrint&ArticleID=1257771>, Erişim Tarihi: 01.07.2010

<http://www.eia.doe.gov/emeu/international/oilother.html>, 2010, Erişim Tarihi: 29.05.2010

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=petrol&bn=222&hn=&nm=384&id=40693>

[http://www.hurriyet.com.tr/yazarlar/11240871\\_p.asp](http://www.hurriyet.com.tr/yazarlar/11240871_p.asp), Erişim Tarihi: 19.03.2009

[http://www.petder.org.tr/admin/my\\_documents/my\\_files/Ekim2008HamPetroldenPompaya.pdf](http://www.petder.org.tr/admin/my_documents/my_files/Ekim2008HamPetroldenPompaya.pdf)

<http://www.pigm.gov.tr>

<http://wwwi.tpao.gov.tr> (Intranet)

<http://www.enerji.gov.tr>

<http://www.tupras.com.tr>

### EK 1. Petrol Fiyatlarının Analiz Verileri

Tarih	Metot
May 11, 2006	19
May 12, 2006	19
May 15, 2006	19
May 16, 2006	19
May 17, 2006	19
May 18, 2006	19
May 19, 2006	19
May 22, 2006	19
May 23, 2006	19
May 24, 2006	19
May 25, 2006	19
May 26, 2006	19
May 29, 2006	19
May 30, 2006	19
May 31, 2006	19
Jun 01, 2006	19
Jun 02, 2006	19
Jun 05, 2006	19
Jun 06, 2006	19
Jun 07, 2006	19
Jun 08, 2006	19
Jun 09, 2006	19
Jun 12, 2006	19
Jun 13, 2006	19
Jun 14, 2006	19
Jun 15, 2006	19
Jun 16, 2006	19
Jun 19, 2006	19
Jun 20, 2006	21
Jun 21, 2006	21
Jun 22, 2006	19
Jun 23, 2006	19
Jun 26, 2006	19
Jun 27, 2006	19
Jun 28, 2006	19
Jun 29, 2006	19
Jun 30, 2006	19
Jul 03, 2006	19
Jul 04, 2006	19
Jul 05, 2006	19
Jul 06, 2006	19
Jul 07, 2006	19
Jul 10, 2006	19
Jul 11, 2006	19

Tarih	Metot
Jul 12, 2006	19
Jul 13, 2006	19
Jul 14, 2006	19
Jul 17, 2006	19
Jul 18, 2006	19
Jul 19, 2006	19
Jul 20, 2006	19
Jul 21, 2006	19
Jul 24, 2006	19
Jul 25, 2006	19
Jul 26, 2006	19
Jul 27, 2006	19
Jul 28, 2006	19
Jul 31, 2006	19
Aug 01, 2006	19
Aug 02, 2006	19
Aug 03, 2006	19
Aug 04, 2006	19
Aug 07, 2006	19
Aug 08, 2006	19
Aug 09, 2006	19
Aug 10, 2006	19
Aug 11, 2006	19
Aug 14, 2006	19
Aug 15, 2006	19
Aug 16, 2006	19
Aug 17, 2006	19
Aug 18, 2006	21
Aug 21, 2006	19
Aug 22, 2006	21
Aug 23, 2006	21
Aug 24, 2006	21
Aug 25, 2006	19
Aug 28, 2006	21
Aug 29, 2006	21
Aug 30, 2006	19
Aug 31, 2006	19
Sep 01, 2006	19
Sep 04, 2006	19
Sep 05, 2006	19
Sep 06, 2006	19
Sep 07, 2006	19
Sep 08, 2006	19
Sep 11, 2006	19
Sep 12, 2006	19
Sep 13, 2006	19

Tarih	Metot
Sep 14, 2006	19
Sep 15, 2006	19
Sep 18, 2006	19
Sep 19, 2006	19
Sep 20, 2006	19
Sep 21, 2006	19
Sep 22, 2006	21
Sep 25, 2006	21
Sep 26, 2006	21
Sep 27, 2006	21
Sep 28, 2006	21
Sep 29, 2006	21
Oct 02, 2006	21
Oct 03, 2006	21
Oct 04, 2006	21
Oct 05, 2006	21
Oct 06, 2006	21
Oct 09, 2006	19
Oct 10, 2006	19
Oct 11, 2006	19
Oct 12, 2006	19
Oct 13, 2006	19
Oct 16, 2006	19
Oct 17, 2006	19
Oct 18, 2006	19
Oct 19, 2006	19
Oct 20, 2006	19
Oct 23, 2006	19
Oct 24, 2006	19
Oct 25, 2006	19
Oct 26, 2006	19
Oct 27, 2006	19
Oct 30, 2006	21
Oct 31, 2006	21
Nov 01, 2006	19
Nov 02, 2006	19
Nov 03, 2006	19
Nov 06, 2006	19
Nov 07, 2006	19
Nov 08, 2006	21
Nov 09, 2006	21
Nov 10, 2006	21
Nov 13, 2006	21
Nov 14, 2006	17
Nov 15, 2006	21
Nov 16, 2006	21

Tarih	Metot
Nov 17, 2006	21
Nov 20, 2006	21
Nov 21, 2006	21
Nov 22, 2006	21
Nov 23, 2006	21
Nov 24, 2006	21
Nov 27, 2006	21
Nov 28, 2006	21
Nov 29, 2006	21
Nov 30, 2006	21
Dec 01, 2006	21
Dec 04, 2006	21
Dec 05, 2006	21
Dec 06, 2006	21
Dec 07, 2006	21
Dec 08, 2006	21
Dec 11, 2006	21
Dec 12, 2006	21
Dec 13, 2006	21
Dec 14, 2006	21
Dec 15, 2006	21
Dec 18, 2006	21
Dec 19, 2006	21
Dec 20, 2006	21
Dec 21, 2006	21
Dec 22, 2006	21
Dec 27, 2006	21
Dec 28, 2006	21
Dec 29, 2006	21
Jan 02, 2007	21
Jan 03, 2007	21
Jan 04, 2007	21
Jan 05, 2007	21
Jan 08, 2007	21
Jan 09, 2007	21
Jan 10, 2007	21
Jan 11, 2007	21
Jan 12, 2007	21
Jan 16, 2007	21
Jan 17, 2007	21
Jan 18, 2007	21
Jan 19, 2007	21
Jan 22, 2007	21
Jan 23, 2007	21
Jan 24, 2007	21
Jan 25, 2007	21
Jan 26, 2007	21
Jan 29, 2007	21

Tarih	Metot
Jan 30, 2007	21
Jan 31, 2007	21
Feb 01, 2007	21
Feb 02, 2007	21
Feb 05, 2007	21
Feb 06, 2007	21
Feb 07, 2007	21
Feb 08, 2007	21
Feb 09, 2007	21
Feb 12, 2007	21
Feb 13, 2007	21
Feb 14, 2007	21
Feb 15, 2007	21
Feb 16, 2007	21
Feb 20, 2007	21
Feb 21, 2007	21
Feb 22, 2007	21
Feb 23, 2007	21
Feb 26, 2007	21
Feb 27, 2007	21
Feb 28, 2007	21
Mar 01, 2007	21
Mar 02, 2007	21
Mar 05, 2007	21
Mar 06, 2007	21
Mar 07, 2007	21
Mar 08, 2007	21
Mar 09, 2007	21
Mar 12, 2007	21
Mar 13, 2007	21
Mar 14, 2007	21
Mar 15, 2007	21
Mar 16, 2007	21
Mar 19, 2007	21
Mar 20, 2007	21
Mar 21, 2007	21
Mar 22, 2007	21
Mar 23, 2007	21
Mar 26, 2007	21
Mar 27, 2007	21
Mar 28, 2007	21
Mar 29, 2007	21
Mar 30, 2007	21
Apr 02, 2007	21
Apr 03, 2007	21
Apr 04, 2007	21
Apr 05, 2007	21
Apr 10, 2007	19

Tarih	Metot
Apr 11, 2007	21
Apr 12, 2007	21
Apr 13, 2007	19
Apr 16, 2007	19
Apr 17, 2007	19
Apr 18, 2007	19
Apr 19, 2007	19
Apr 20, 2007	21
Apr 23, 2007	21
Apr 24, 2007	21
Apr 25, 2007	21
Apr 26, 2007	21
Apr 27, 2007	21
Apr 30, 2007	21
May 01, 2007	21
May 02, 2007	21
May 03, 2007	21
May 04, 2007	21
May 07, 2007	21
May 08, 2007	21
May 09, 2007	21
May 10, 2007	21
May 11, 2007	21
May 14, 2007	21
May 15, 2007	21
May 16, 2007	17
May 17, 2007	21
May 18, 2007	21
May 21, 2007	21
May 22, 2007	21
May 23, 2007	21
May 24, 2007	21
May 25, 2007	21
May 29, 2007	21
May 30, 2007	19
May 31, 2007	19
Jun 01, 2007	19
Jun 04, 2007	19
Jun 05, 2007	19
Jun 06, 2007	19
Jun 07, 2007	19
Jun 08, 2007	19
Jun 11, 2007	19
Jun 12, 2007	19
Jun 13, 2007	19
Jun 14, 2007	19
Jun 15, 2007	19
Jun 18, 2007	19

Tarih	Metot
Jun 19, 2007	19
Jun 20, 2007	19
Jun 21, 2007	19
Jun 22, 2007	21
Jun 25, 2007	21
Jun 26, 2007	21
Jun 27, 2007	21
Jun 28, 2007	21
Jun 29, 2007	21
Jul 02, 2007	21
Jul 03, 2007	21
Jul 05, 2007	21
Jul 06, 2007	21
Jul 09, 2007	21
Jul 10, 2007	21
Jul 11, 2007	21
Jul 12, 2007	21
Jul 13, 2007	21
Jul 16, 2007	21
Jul 17, 2007	21
Jul 18, 2007	21
Jul 19, 2007	21
Jul 20, 2007	21
Jul 23, 2007	21
Jul 24, 2007	21
Jul 25, 2007	21
Jul 26, 2007	21
Jul 27, 2007	21
Jul 30, 2007	21
Jul 31, 2007	21
Aug 01, 2007	17
Aug 02, 2007	21
Aug 03, 2007	21
Aug 06, 2007	21
Aug 07, 2007	21
Aug 08, 2007	21
Aug 09, 2007	21
Aug 10, 2007	21
Aug 13, 2007	19
Aug 14, 2007	19
Aug 15, 2007	19
Aug 16, 2007	19
Aug 17, 2007	19
Aug 20, 2007	19
Aug 21, 2007	19
Aug 22, 2007	19
Aug 23, 2007	19
Aug 24, 2007	19

Tarih	Metot
Aug 27, 2007	19
Aug 28, 2007	19
Aug 29, 2007	19
Aug 30, 2007	19
Aug 31, 2007	19
Sep 04, 2007	19
Sep 05, 2007	19
Sep 06, 2007	19
Sep 07, 2007	19
Sep 10, 2007	19
Sep 11, 2007	19
Sep 12, 2007	19
Sep 13, 2007	19
Sep 14, 2007	19
Sep 17, 2007	19
Sep 18, 2007	19
Sep 19, 2007	19
Sep 20, 2007	19
Sep 21, 2007	19
Sep 24, 2007	19
Sep 25, 2007	19
Sep 26, 2007	19
Sep 27, 2007	19
Sep 28, 2007	19
Oct 01, 2007	19
Oct 02, 2007	19
Oct 03, 2007	21
Oct 04, 2007	21
Oct 05, 2007	21
Oct 08, 2007	21
Oct 09, 2007	19
Oct 10, 2007	19
Oct 11, 2007	21
Oct 12, 2007	21
Oct 15, 2007	19
Oct 16, 2007	21
Oct 17, 2007	21
Oct 18, 2007	21
Oct 19, 2007	21
Oct 22, 2007	21
Oct 23, 2007	21
Oct 24, 2007	21
Oct 25, 2007	21
Oct 26, 2007	21
Oct 29, 2007	21
Oct 30, 2007	21
Oct 31, 2007	21
Nov 01, 2007	21

Tarih	Metot
Nov 02, 2007	21
Nov 05, 2007	21
Nov 06, 2007	21
Nov 07, 2007	21
Nov 08, 2007	21
Nov 09, 2007	21
Nov 12, 2007	21
Nov 13, 2007	21
Nov 14, 2007	21
Nov 15, 2007	21
Nov 16, 2007	21
Nov 19, 2007	21
Nov 20, 2007	21
Nov 21, 2007	21
Nov 23, 2007	21
Nov 26, 2007	21
Nov 27, 2007	21
Nov 28, 2007	21
Nov 29, 2007	19
Nov 30, 2007	19
Dec 03, 2007	19
Dec 04, 2007	21
Dec 05, 2007	21
Dec 06, 2007	19
Dec 07, 2007	19
Dec 10, 2007	21
Dec 11, 2007	19
Dec 12, 2007	19
Dec 13, 2007	19
Dec 14, 2007	19
Dec 17, 2007	21
Dec 18, 2007	21
Dec 19, 2007	21
Dec 20, 2007	19
Dec 21, 2007	19
Dec 24, 2007	19
Dec 27, 2007	19
Dec 28, 2007	19
Dec 31, 2007	21
Jan 02, 2008	19
Jan 03, 2008	21
Jan 04, 2008	21
Jan 07, 2008	21
Jan 08, 2008	21
Jan 09, 2008	21
Jan 10, 2008	21
Jan 11, 2008	21
Jan 14, 2008	21

Tarih	Metot
Jan 15, 2008	21
Jan 16, 2008	21
Jan 17, 2008	21
Jan 18, 2008	21
Jan 22, 2008	21
Jan 23, 2008	21
Jan 24, 2008	21
Jan 25, 2008	21
Jan 28, 2008	21
Jan 29, 2008	21
Jan 30, 2008	21
Jan 31, 2008	21
Feb 01, 2008	21
Feb 04, 2008	21
Feb 05, 2008	21
Feb 06, 2008	21
Feb 07, 2008	19
Feb 08, 2008	19
Feb 11, 2008	21
Feb 12, 2008	21
Feb 13, 2008	21
Feb 14, 2008	19
Feb 15, 2008	21
Feb 19, 2008	21
Feb 20, 2008	19
Feb 21, 2008	21
Feb 22, 2008	21
Feb 25, 2008	21
Feb 26, 2008	21
Feb 27, 2008	21
Feb 28, 2008	21
Feb 29, 2008	21
Mar 03, 2008	21
Mar 04, 2008	21
Mar 05, 2008	21
Mar 06, 2008	21
Mar 07, 2008	21
Mar 10, 2008	21
Mar 11, 2008	21
Mar 12, 2008	21
Mar 13, 2008	21
Mar 14, 2008	21
Mar 17, 2008	21
Mar 18, 2008	19
Mar 19, 2008	19
Mar 20, 2008	19
Mar 24, 2008	21
Mar 25, 2008	21

Tarih	Metot
Mar 26, 2008	21
Mar 27, 2008	21
Mar 28, 2008	21
Mar 31, 2008	21
Apr 01, 2008	21
Apr 02, 2008	21
Apr 03, 2008	21
Apr 04, 2008	21
Apr 07, 2008	21
Apr 08, 2008	21
Apr 09, 2008	21
Apr 10, 2008	21
Apr 11, 2008	21
Apr 14, 2008	21
Apr 15, 2008	21
Apr 16, 2008	21
Apr 17, 2008	21
Apr 18, 2008	21
Apr 21, 2008	21
Apr 22, 2008	21
Apr 23, 2008	21
Apr 24, 2008	21
Apr 25, 2008	21
Apr 28, 2008	21
Apr 29, 2008	21
Apr 30, 2008	21
May 01, 2008	21
May 02, 2008	19
May 05, 2008	19
May 06, 2008	19
May 07, 2008	19
May 08, 2008	19
May 09, 2008	19
May 12, 2008	19
May 13, 2008	19
May 14, 2008	19
May 15, 2008	21
May 16, 2008	19
May 19, 2008	19
May 20, 2008	19
May 21, 2008	19
May 22, 2008	19
May 23, 2008	19
May 27, 2008	19
May 28, 2008	21
May 29, 2008	21
May 30, 2008	21
Jun 02, 2008	19

Tarih	Metot
Jun 03, 2008	19
Jun 04, 2008	19
Jun 05, 2008	19
Jun 06, 2008	19
Jun 09, 2008	19
Jun 10, 2008	19
Jun 11, 2008	19
Jun 12, 2008	19
Jun 13, 2008	19
Jun 16, 2008	19
Jun 17, 2008	19
Jun 18, 2008	19
Jun 19, 2008	19
Jun 20, 2008	19
Jun 23, 2008	19
Jun 24, 2008	19
Jun 25, 2008	19
Jun 26, 2008	19
Jun 27, 2008	19
Jun 30, 2008	19
Jul 01, 2008	19
Jul 02, 2008	19
Jul 03, 2008	19
Jul 07, 2008	19
Jul 08, 2008	19
Jul 09, 2008	19
Jul 10, 2008	19
Jul 11, 2008	19
Jul 14, 2008	19
Jul 15, 2008	19
Jul 16, 2008	19
Jul 17, 2008	21
Jul 18, 2008	19
Jul 21, 2008	21
Jul 22, 2008	21
Jul 23, 2008	21
Jul 24, 2008	21
Jul 25, 2008	21
Jul 28, 2008	21
Jul 29, 2008	21
Jul 30, 2008	21
Jul 31, 2008	21
Aug 01, 2008	21
Aug 04, 2008	21
Aug 05, 2008	21
Aug 06, 2008	21
Aug 07, 2008	21
Aug 08, 2008	21

Tarih	Metot
Aug 11, 2008	21
Aug 12, 2008	21
Aug 13, 2008	21
Aug 14, 2008	21
Aug 15, 2008	21
Aug 18, 2008	21
Aug 19, 2008	21
Aug 20, 2008	21
Aug 21, 2008	19
Aug 22, 2008	19
Aug 25, 2008	21
Aug 26, 2008	21
Aug 27, 2008	21
Aug 28, 2008	21
Aug 29, 2008	21
Sep 02, 2008	21
Sep 03, 2008	21
Sep 04, 2008	21
Sep 05, 2008	21
Sep 08, 2008	21
Sep 09, 2008	19
Sep 10, 2008	21
Sep 11, 2008	19
Sep 12, 2008	19
Sep 15, 2008	21
Sep 16, 2008	19
Sep 17, 2008	19
Sep 18, 2008	19
Sep 19, 2008	19
Sep 22, 2008	19
Sep 23, 2008	19
Sep 24, 2008	21
Sep 25, 2008	21
Sep 26, 2008	21
Sep 29, 2008	19
Sep 30, 2008	21
Oct 01, 2008	21
Oct 02, 2008	21
Oct 03, 2008	21
Oct 06, 2008	21
Oct 07, 2008	21
Oct 08, 2008	21
Oct 09, 2008	21
Oct 10, 2008	21
Oct 13, 2008	17
Oct 14, 2008	21
Oct 15, 2008	21
Oct 16, 2008	21

Tarih	Metot
Oct 17, 2008	21
Oct 20, 2008	19
Oct 21, 2008	19
Oct 22, 2008	21
Oct 23, 2008	21
Oct 24, 2008	21
Oct 27, 2008	21
Oct 28, 2008	21
Oct 29, 2008	21
Oct 30, 2008	17
Oct 31, 2008	19
Nov 03, 2008	19
Nov 04, 2008	19
Nov 05, 2008	19
Nov 06, 2008	19
Nov 07, 2008	21
Nov 10, 2008	19
Nov 11, 2008	19
Nov 12, 2008	19
Nov 13, 2008	19
Nov 14, 2008	19
Nov 17, 2008	19
Nov 18, 2008	19
Nov 19, 2008	19
Nov 20, 2008	19
Nov 21, 2008	19
Nov 24, 2008	19
Nov 25, 2008	17
Nov 26, 2008	19
Nov 28, 2008	21
Dec 01, 2008	21
Dec 02, 2008	17
Dec 03, 2008	21
Dec 04, 2008	21
Dec 05, 2008	21
Dec 08, 2008	21
Dec 09, 2008	17
Dec 10, 2008	21
Dec 11, 2008	19
Dec 12, 2008	19
Dec 15, 2008	19
Dec 16, 2008	19
Dec 17, 2008	19
Dec 18, 2008	19
Dec 19, 2008	19
Dec 22, 2008	19
Dec 23, 2008	19
Dec 24, 2008	19

Tarih	Metot
Dec 26, 2008	19
Dec 29, 2008	19
Dec 30, 2008	19
Dec 31, 2008	21
Jan 02, 2009	21
Jan 05, 2009	21
Jan 06, 2009	21
Jan 07, 2009	21
Jan 08, 2009	17
Jan 09, 2009	21
Jan 12, 2009	17
Jan 13, 2009	17
Jan 14, 2009	17
Jan 15, 2009	21
Jan 16, 2009	17
Jan 20, 2009	21
Jan 21, 2009	21
Jan 22, 2009	21
Jan 23, 2009	21
Jan 26, 2009	17
Jan 27, 2009	21
Jan 28, 2009	21
Jan 29, 2009	17
Jan 30, 2009	21
Feb 02, 2009	21
Feb 03, 2009	21
Feb 04, 2009	21
Feb 05, 2009	17
Feb 06, 2009	17
Feb 09, 2009	21
Feb 10, 2009	21
Feb 11, 2009	21
Feb 12, 2009	17
Feb 13, 2009	21
Feb 17, 2009	17
Feb 18, 2009	21
Feb 19, 2009	19
Feb 20, 2009	19
Feb 23, 2009	21
Feb 24, 2009	21
Feb 25, 2009	19
Feb 26, 2009	21
Feb 27, 2009	21
Mar 02, 2009	17
Mar 03, 2009	21
Mar 04, 2009	21
Mar 05, 2009	19
Mar 06, 2009	19



Tarih	Metot
Mar 09, 2009	19
Mar 10, 2009	19
Mar 11, 2009	19
Mar 12, 2009	19
Mar 13, 2009	19
Mar 16, 2009	19
Mar 17, 2009	19
Mar 18, 2009	19
Mar 19, 2009	19
Mar 20, 2009	21
Mar 23, 2009	21
Mar 24, 2009	21
Mar 25, 2009	21
Mar 26, 2009	21
Mar 27, 2009	21
Mar 30, 2009	21
Mar 31, 2009	21
Apr 01, 2009	21
Apr 02, 2009	21
Apr 03, 2009	21
Apr 06, 2009	21
Apr 07, 2009	21
Apr 08, 2009	21
Apr 09, 2009	21
Apr 13, 2009	17
Apr 14, 2009	21
Apr 15, 2009	21
Apr 16, 2009	19
Apr 17, 2009	21
Apr 20, 2009	21
Apr 21, 2009	21
Apr 22, 2009	21
Apr 23, 2009	21
Apr 24, 2009	21
Apr 27, 2009	21
Apr 28, 2009	21
Apr 29, 2009	21
Apr 30, 2009	21
May 01, 2009	21
May 04, 2009	19
May 05, 2009	19
May 06, 2009	19
May 07, 2009	19
May 08, 2009	19
May 11, 2009	19
May 12, 2009	19
May 13, 2009	21
May 14, 2009	21

Tarih	Metot
May 15, 2009	21
May 18, 2009	21
May 19, 2009	21
May 20, 2009	19
May 21, 2009	19
May 22, 2009	19
May 26, 2009	19
May 27, 2009	19
May 28, 2009	19
May 29, 2009	19
Jun 01, 2009	19
Jun 02, 2009	19
Jun 03, 2009	19
Jun 04, 2009	19
Jun 05, 2009	19
Jun 08, 2009	19
Jun 09, 2009	19
Jun 10, 2009	19
Jun 11, 2009	19
Jun 12, 2009	19
Jun 15, 2009	19
Jun 16, 2009	19
Jun 17, 2009	19
Jun 18, 2009	19
Jun 19, 2009	19
Jun 22, 2009	19
Jun 23, 2009	19
Jun 24, 2009	19
Jun 25, 2009	19
Jun 26, 2009	19
Jun 29, 2009	19
Jun 30, 2009	19
Jul 01, 2009	19
Jul 02, 2009	19
Jul 06, 2009	19
Jul 07, 2009	19
Jul 08, 2009	19
Jul 09, 2009	19
Jul 10, 2009	19
Jul 13, 2009	19
Jul 14, 2009	19
Jul 15, 2009	19
Jul 16, 2009	19
Jul 17, 2009	19
Jul 20, 2009	19
Jul 21, 2009	19
Jul 22, 2009	19
Jul 23, 2009	19

Tarih	Metot
Jul 24, 2009	19
Jul 27, 2009	21
Jul 28, 2009	21
Jul 29, 2009	21
Jul 30, 2009	21
Jul 31, 2009	21
Aug 03, 2009	17
Aug 04, 2009	21
Aug 05, 2009	21
Aug 06, 2009	21
Aug 07, 2009	21
Aug 10, 2009	21
Aug 11, 2009	21
Aug 12, 2009	21
Aug 13, 2009	21
Aug 14, 2009	21
Aug 17, 2009	17
Aug 18, 2009	21
Aug 19, 2009	17
Aug 20, 2009	21
Aug 21, 2009	21
Aug 24, 2009	21
Aug 25, 2009	21
Aug 26, 2009	21
Aug 27, 2009	21
Aug 28, 2009	21
Aug 31, 2009	21
Sep 01, 2009	21
Sep 02, 2009	21
Sep 03, 2009	21
Sep 04, 2009	21
Sep 08, 2009	21
Sep 09, 2009	21
Sep 10, 2009	21
Sep 11, 2009	19
Sep 14, 2009	19
Sep 15, 2009	19
Sep 16, 2009	19
Sep 17, 2009	19
Sep 18, 2009	19
Sep 21, 2009	19
Sep 22, 2009	19
Sep 23, 2009	19
Sep 24, 2009	19
Sep 25, 2009	19
Sep 28, 2009	19
Sep 29, 2009	19
Sep 30, 2009	19

Tarih	Metot
Oct 01, 2009	19
Oct 02, 2009	19
Oct 05, 2009	21
Oct 06, 2009	21
Oct 07, 2009	19
Oct 08, 2009	19
Oct 09, 2009	19
Oct 12, 2009	19
Oct 13, 2009	19
Oct 14, 2009	19
Oct 15, 2009	21
Oct 16, 2009	21
Oct 19, 2009	21
Oct 20, 2009	21
Oct 21, 2009	21
Oct 22, 2009	21
Oct 23, 2009	21
Oct 26, 2009	21
Oct 27, 2009	21
Oct 28, 2009	21
Oct 29, 2009	21
Oct 30, 2009	21
Nov 02, 2009	17
Nov 03, 2009	21
Nov 04, 2009	21
Nov 05, 2009	21
Nov 06, 2009	21
Nov 09, 2009	21
Nov 10, 2009	21
Nov 11, 2009	21
Nov 12, 2009	21
Nov 13, 2009	21
Nov 16, 2009	21
Nov 17, 2009	21
Nov 18, 2009	21
Nov 19, 2009	21
Nov 20, 2009	21
Nov 23, 2009	21
Nov 24, 2009	21
Nov 25, 2009	21
Nov 27, 2009	21
Nov 30, 2009	21
Dec 01, 2009	21
Dec 02, 2009	21
Dec 03, 2009	21
Dec 04, 2009	21
Dec 07, 2009	21
Dec 08, 2009	21

Tarih	Metot
Dec 09, 2009	21
Dec 10, 2009	21
Dec 11, 2009	21
Dec 14, 2009	21
Dec 15, 2009	21
Dec 16, 2009	21
Dec 17, 2009	21
Dec 18, 2009	17
Dec 21, 2009	21
Dec 22, 2009	21
Dec 23, 2009	21
Dec 24, 2009	21
Dec 28, 2009	21
Dec 29, 2009	21
Dec 30, 2009	21
Dec 31, 2009	19
Jan 04, 2010	19
Jan 05, 2010	19
Jan 06, 2010	19
Jan 07, 2010	19
Jan 08, 2010	19
Jan 11, 2010	19
Jan 12, 2010	17
Jan 13, 2010	21
Jan 14, 2010	21
Jan 15, 2010	21
Jan 19, 2010	21
Jan 20, 2010	21
Jan 21, 2010	21
Jan 22, 2010	17
Jan 25, 2010	21
Jan 26, 2010	21
Jan 27, 2010	21
Jan 28, 2010	21
Jan 29, 2010	21
Feb 01, 2010	17
Feb 02, 2010	21
Feb 03, 2010	21
Feb 04, 2010	21
Feb 05, 2010	21
Feb 08, 2010	21
Feb 09, 2010	21
Feb 10, 2010	21
Feb 11, 2010	21
Feb 12, 2010	19
Feb 16, 2010	19
Feb 17, 2010	21
Feb 18, 2010	17

Tarih	Metot
Feb 19, 2010	21
Feb 22, 2010	21
Feb 23, 2010	21
Feb 24, 2010	21
Feb 25, 2010	21
Feb 26, 2010	21
Mar 01, 2010	21
Mar 02, 2010	21
Mar 03, 2010	21
Mar 04, 2010	21
Mar 05, 2010	21
Mar 08, 2010	21
Mar 09, 2010	21
Mar 10, 2010	21
Mar 11, 2010	21
Mar 12, 2010	21
Mar 15, 2010	21
Mar 16, 2010	19
Mar 17, 2010	19
Mar 18, 2010	19
Mar 19, 2010	19
Mar 22, 2010	19
Mar 23, 2010	19
Mar 24, 2010	19
Mar 25, 2010	21
Mar 26, 2010	21
Mar 29, 2010	21
Mar 30, 2010	17
Mar 31, 2010	21
Apr 01, 2010	21
Apr 05, 2010	19
Apr 06, 2010	21
Apr 07, 2010	21
Apr 08, 2010	21
Apr 09, 2010	21
Apr 12, 2010	21
Apr 13, 2010	21
Apr 14, 2010	21
Apr 15, 2010	21
Apr 16, 2010	21
Apr 19, 2010	21
Apr 20, 2010	21
Apr 21, 2010	21
Apr 22, 2010	21
Apr 23, 2010	21
Apr 26, 2010	21
Apr 27, 2010	21
Apr 28, 2010	21

**EK 2. MATLAB Kodu**

```

data=xlsread('mesuttez');
for i=1:1000
k=RMD([.01,.05,.1], 1, data(1+i-1:end-1001+i,1),.9,1000,10000);
s=size(k);
df=repmat(diff(data(end-1001+i:end-1001+i+1,1)),s(1),s(2));
A(:,:,i)=k-df;
End
for i=1:1000
B(i)=find(A(:,:,i)==max(max(A(:,:,i))));
End
for i=1:21
cc(i)=length(B(B==i));
end
%%%%%%%%%%
function k=RMD(conf, day, data,ewlambd,ewdays,sim)
R=price2ret(data);
K=kurtosis(R);
syms n
f=kurtosis(R)*(n-4)-3*n+6;
d=double(solve(f,n));
k(1,:)=norminv(conf)*std(R)*data(end,1)*sqrt(day);
k(2,:)=tinv(conf,d)*std(R)*data(end,1)*sqrt(day);
[kovaryans,standartsapma,korelasyon]=ewmaSKY(R,ewlambd,ewdays);
k(4,:)=tinv(conf,d)*standartsapma*data(end,1)*sqrt(day);
k(3,:)=norminv(conf)*standartsapma*data(end,1)*sqrt(day);
k(5,:)=prctile(R,conf*100)*data(end,1);
k(6,:)=prctile(mean(R)+std(R)*randn(sim,1),conf*100)*data(end,1);
k(7,:)=prctile(mean(R)+standartsapma*randn(sim,1),conf*100)*data(end,1);

```