

**T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ENERJİ TÜREVLERİ  
VE  
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Tolga BAŞOĞLU**

**BURSA 2005**



**T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ENERJİ TÜREVLERİ  
VE  
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Değer ALPER**

**Tolga BAŞOĞLU**

**BURSA 2005**

# İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	ii
TABLolar .....	v
ŞEKİLLER.....	vi
KISALTMALAR.....	viii
GİRİŞ .....	1

## I. BÖLÜM

### ENERJİ PİYASALARI

1.1. ENERJİ PİYASALARI .....	3
1.1.1. Petrol Piyasası.....	3
1.1.1.1. Petrol Piyasasının Tarihi Gelişimi .....	3
1.1.1.2. Petrol Piyasasında Fiyatlar.....	7
1.1.2. Doğal Gaz Piyasası .....	14
1.1.2.1. Doğal Gaz Piyasasının Tarihi Gelişimi .....	14
1.1.2.2. Doğal Gaz Piyasasında Fiyatlar .....	17
1.1.3. Elektrik Piyasası .....	20
1.1.3.1. Elektrik Piyasasının Tarihi Gelişimi.....	20
1.1.3.2. Elektrik Piyasasında Fiyatlar .....	28
1.2. ENERJİ PİYASALARININ YAPISI VE ÖZELLİKLERİ .....	31
1.2.1. Enerji Piyasalarında Taraflar .....	32
1.2.2. Bankaların Enerji Piyasalarına Girişi .....	34
1.3. ENERJİ PİYASALARINDA RİSKLER VE RİSK YÖNETİMİ.....	35
1.3.1. Fiyat Riski.....	36
1.3.2. Konum Riski .....	37
1.3.3. Miktar Riski .....	38
1.3.4. Çapraz Mal Riski .....	39
1.3.5. Baz Risk.....	39
1.4. GELENEKSEL RİSK YÖNETİMİ.....	40
1.5. ENERJİ TÜREVLERİ ARACILIĞI İLE RİSK YÖNETİMİ .....	41

II. BÖLÜM  
ENERJİ TÜREVLERİ VE ENERJİ TÜREVLERİNİN  
FİYATLANDIRILMASI

2.1. ENERJİ TÜREVLERİ VE ENERJİ TÜREVLERİ PİYASASI.....	44
2.1.1. Organize Enerji Türevleri Piyasası.....	44
2.1.2. Tezgah Üstü Enerji Piyasaları.....	45
2.2. ENERJİ TÜREV ÜRÜNLERİNİN TÜRLERİ.....	47
2.2.1. Enerji Futures Sözleşmeleri.....	47
2.2.2. Enerji Forward Sözleşmeleri.....	52
2.2.3. Enerji Opsiyonları.....	53
2.2.3.1. Tavan, Taban ve Tünel Opsiyonları.....	56
2.2.3.2. Swaption.....	58
2.2.3.3. Egzotik Enerji Opsiyonları.....	59
2.2.3.3.1. Asya Opsiyonları.....	60
2.2.3.3.2. Lookback Opsiyonları.....	62
2.2.3.3.2. Bariyer Opsiyonları.....	63
2.2.3.3.3. Spread Opsiyonları.....	64
2.2.3.3.4. Dijital Opsiyonlar.....	65
2.2.3.3.5. Al-veya-Öde Opsiyonu.....	66
2.2.3.3.7. Günlük Doğal Gaz Opsiyonları.....	67
2.2.3.3.8. Bileşik Opsiyonlar.....	68
2.2.3.3.9. Bir Varlığı Diğer Bir Varlıkla Değişirme Hakkı Veren Opsiyon..	69
2.2.3.3.8. Sepet Opsiyonları.....	69
2.2.4. Enerji Swapları.....	70
2.2.4.1. Basit Enerji Swapı.....	72
2.2.4.2. Diferansiyel Swap.....	75
2.2.4.3. Marjin Swapı.....	76
2.2.4.4. Katılım Swapı.....	76
2.2.4.5. Double-up Swap.....	77
2.2.4.6. Curve-lock ve Backwardation Swap.....	77

2.2.4.6. Vadeli Uzatılabilir Swap ve Ön Ödemeli Swap .....	78
2.3. ENERJİ TÜREVLERİNİN FİYATLANDIRILMASI .....	78
2.3.1. Enerji Futures ve Forward Sözleşmelerinin Fiyatlandırılması .....	78
2.3.2. Enerji Opsiyonlarının Fiyatlandırılması .....	80
2.3.2.1. Monte Carlo Simülasyon Yöntemi .....	83
2.3.2.2. Binomial Ağaç Modeli.....	84
2.3.2.3. Black-Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli .....	86
2.3.3. Enerji Swaplarının Fiyatlandırılması .....	88

### III. BÖLÜM

#### TÜRKİYE'DE ENERJİ PİYASALARI ve ENERJİ TÜREVLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ

3.1. TÜRKİYE'DE ENERJİ PİYASALARI .....	91
3.1.1. Türkiye Enerji Piyasasının Gelişimi .....	91
3.1.1.1. Türkiye'de Enerji Yönetimi Organizasyonu: .....	96
3.1.1.2. Türkiye'de Enerji Fiyatlandırması.....	96
3.1.2. Türkiye'de Petrol Piyasası .....	99
3.1.2.1. Türkiye'de Petrol Üretimi.....	101
3.1.2.2. Türkiye'de Petrol Tüketimi .....	105
3.1.3. Türkiye'de Doğal Gaz Piyasası .....	109
3.1.3.1. Türkiye'de Doğal Gaz Üretimi .....	111
3.1.3.2. Türkiye'de Doğal Gaz Tüketimi.....	113
3.1.4. Türkiye'de Elektrik Piyasası.....	118
3.1.4.1. Türkiye'de Elektrik Üretimi .....	122
3.1.4.2. Türkiye'de Elektrik Tüketimi .....	125
3.2. TÜRKİYE'DE ENERJİ TÜREVLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ .....	128
3.2.1. Türkiye'de Türev Piyasalarının Gelişimi.....	128
3.2.2. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (VOB) .....	131
3.2.3. Enerji Türevlerinin Uygulanabilirliği .....	133
SONUÇ .....	137
KAYNAKÇA.....	139

## TABLolar

Tablo 1.1 Ülkelere Göre Petrol Üretim ve Tüketimi .....	5
Tablo 1.2 Bölgelere Göre Petrol Üretim ve Tüketimi .....	6
Tablo 1.3: Enerji Piyasaları İle Para Piyasaları Atasındaki Temel Farklılıklar .....	31
Tablo 3.1 Mevcut Şirketlere Göre Rezervler .....	101
Tablo 3.2 : Türkiye 1999-2000 Petrol Dengesi (1000 ton).....	104
Tablo 3.3 Tüketilen Petrol İçinde İthalatın Payı.....	105
Tablo 3.4 Türkiye Petrol Ürünleri İhracatı .....	108
Tablo 3.5 Türkiye'nin 2003 yılı Doğal Gaz Alım Kaynaklarının Dağılımı(Kaynak: BOTAŞ).....	113
Tablo 3.6 Yıllar İtibarıyla Doğal Gaz Tüketimi (Kaynak: BOTAŞ).....	115
Tablo 3.7 Türkiye Doğal Gaz Talep Tahmini (Kaynak: BOTAŞ) .....	116
Tablo 3.8 BOTAŞ'ın 1999-2001-2004 Doğal Gaz Talep Tahminlerinin Karşılaştırılması .....	117
Tablo 3.9 Türkiye Birincil Enerji Üretimi (Bin Ton Petrol Eşdeğer).....	123
Tablo 3.10 Türkiye Birincil Enerji Tüketimi(Bin Ton Petrol Eşdeğeri-btpe) .....	125
Tablo 3.11 VOB' un ortaklık Yapısı .....	132

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Hazar Bölgesinde Faaliyet Gösteren Petrol Şirketleri .....	7
Şekil 1.2 Brent Spot Fiyat FOB (\$/varil) .....	13
Şekil 1.3 Petrol Fiyatları (\$/varil) .....	13
Şekil 1.4 Elektriğin Fiziki Akışı .....	26
Şekil 1.5 Örnek Bir Elektrik Sistemi .....	27
Şekil 1.6 Sanayide Kullanılan Elektrik Fiyatları (2002), ABD Doları/kWh .....	30
Şekil 1.7 ABD Borsalarında Varlık Futures Sözleşmelerinin Dağılımı (Kaynak: CFTC) .....	42
Şekil 2.1 Cap ile Ham Petrol Fiyatı Örneği .....	57
Şekil 2.2 Ham Petrol Swap'ı .....	74
Şekil 2.3 Ham Petrol Edinme Maliyeti .....	75
Şekil 2.4 Satın Alma Opsiyonu için Binomial Ağaç .....	85
Şekil 3.1 Türkiye'de yıllara göre birincil enerji üretimi ve tüketimi .....	93
Şekil 3.2 Türkiye'de yıllara göre birincil enerji kaynağı tüketimi .....	94
Şekil 3.3 : Türkiye'de Kuyu tamamlama yıllara göre verilmiştir .....	100
Şekil 3.4: Türkiye'de Sondaj Faaliyetleri. ....	100
Şekil 3.5 Türkiye'de Petrol Üretimi .....	102
Şekil 3.6 Türkiye'nin Enerji Üretimi İçinde Petrolün Yeri .....	102
Şekil 3.7 Türkiye'nin Petrol İthalatı (Milyon Dolar) .....	104
Şekil 3.8 Türkiye'nin Petrol İthalatı (Ton). ....	105
Şekil 3.9 Türkiye'de Petrol Tüketimi .....	106
Şekil 3.10 Türkiye'nin Enerji Tüketimi İçinde Petrolün Yeri (2002) .....	106
Şekil 3.11 Türkiye'de Mevcut Doğal Gaz ve Petrol Boru Hatları (Kaynak: BOTAŞ 2002) .....	110
Şekil 3.12 Doğal Gaz Tüketiminin Sektörel Gelişimi (milyon m <sup>3</sup> ) .....	114
Şekil 3.13 Sanayide Kullanılan Doğal Gaz Fiyatları (2002), ABD Doları/Birim .....	115
Şekil 3.14 Türkiye'de 4628 Sayılı Kanun ile Planlanan Elektrik Sektörü .....	120
Şekil 3.15 Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Gelişimi (MW) .....	121
Şekil :3.16 Yerli Enerjinin Talebi Karşılama Oranı .....	122



Şekil: 3.17 2000 Yılı Türkiye Birincil Enerji Üretimi.....	123
Şekil :3.18 Türkiye Elektrik Üretimi (GWh) (Kaynak: TEİAŞ).....	124
Şekil :3.19 Yakıt Tüketim Tahminleri (Kaynak: TEİAŞ).....	124
Şekil:3.20 2003 Yılı Elektrik Tüketiminin Sektörel Dağılımı (%).....	126
Şekil:3.21 2005-2020 Elektrik Talep Tahmini (Kaynak: TEİAŞ).....	127
Şekil:3.22 Elektrik Fiyatları.....	128
Şekil 3.23 Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların vadeli piyasalardaki işlem hacimleri .....	130

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ATAŞ	: Anadolu Tasfiyehanesi Anonim Şirketi
BAE	: Birleşik Arap Emirlikleri
bbl	: Varil
BDT	: Bağımsız Devletler Topluluğu
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
Btu	: British Thermal Units
CBOT	: Chicago Ticaret Odası
CME	: Chicago Ticaret Borsası
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DTM	: Dış Ticaret Müsteşarlığı
EGO	: Ankara Elektrik Gaz Otobüs Genel Müdürlüğu
EPAct	: Enerji Politikası Kanunu
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EUREX	: Türev Ürünler Borsası (Avrupa)
EWG	: Toptan Satıştan Muaf Elektrik Üreticileri
FERC	: Federal Enerji Düzen Komisyonu
FPA	: Federal Enerji Kanunu
ft <sup>3</sup>	: Feet Küp
IPE	: Uluslar arası Petrol Borsası
IPP	: Bağımsız Enerji Üreticileri
ISO	: Bağımsız Sistem Operatörü
İGDAŞ	: İstanbul Gaz Dağıtım Anonim Şirketi
İGSAŞ	: İstanbul Gübre Sanayi Anonim Şirketi
İHD	: İşletme Hakkı Devri
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
İZGAZ	: İzmir Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
KCBT	: Kansas Ticaret Borsası
KİT	: Kamu İktisadi Teşebbüsü
kwh	: Kilowatt saat
LNG	: Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
LPG	: Likit Petrol Gazı
MMBtu	: 1 milyon Btu
MW	: Mega Watt
NAFTA	: Kuzey Amerika Ülkeleri Serbest Ticaret Anlaşması
NYBOT	: New York Ticaret Odası
NYMEX	: New York Ticaret Borsası
OPEC	: Petrol İhraç Eden Ülkeler Birliği
PUC	: Kamu Hizmet Komisyonları
PUHCA	: Holding Şirketleri Kamu Hizmet Kanunu
PURPA	: Kamu Hizmetleri Düzenleme Politikaları Yasası
S&P 500	: Standarts And Poors 500 Endeksi

SEC	:	Menkul Kıymet ve Borsa Komisyonu
TEAŞ	:	Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi
TEDAŞ	:	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEK	:	Türkiye Elektrik Kurumu
TIFFE	:	Tokyo Uluslar arası Finansal Futures Borsası
TKİ	:	Türkiye Kömür İşletmeleri
TPAO	:	Türk Petrol Anonim Ortaklığı
TTK	:	Türkiye Taşkömürü Kurumu
TÜGSAŞ	:	Türkiye Gübre Sanayi Anonim Şirketi
TÜP	:	Tezgah Üstü Piyasalar
TÜPRAŞ	:	Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi
VOB	:	Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Anonim Şirketi
WTI	:	West Texas Intermediate
Yİ	:	Yap - İşlet
YİD	:	Yap – İşlet - Devret

## GİRİŞ

Sanayi devrimi ile kitle üretimine geçiş, beraberinde yoğun bir enerji gereksinimi de getirmiştir. Bu durum ise enerji sektörünün oluşumunda önemli bir kilometre taşıdır. Enerjinin, bu döneme kadar elde edilmesinde kullanılan temel kaynakların yetersiz kalması, yeni enerji kaynakları arayışına sebep olmuştur. Ekonomik olarak üretilebilen, dağıtımı kolay ve verimli kullanılabilen enerji kaynakları, alternatif enerji arayışlarının temel bileşenleri olarak ortaya çıkmıştır. Günümüzde, termik enerji, güneş enerjisi, nükleer enerji, rüzgar enerjisi ve hidro enerji en çok kullanılan enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Termik enerji, güneş enerjisi ve nükleer enerji ısı temeline göre, rüzgar ve hidro enerji ise ivme ve moment temeline göre enerji üretimine uygundur. Her bir enerji kaynağı için farklı üretim biçimi, ayrı bir yatırım ve bakım maliyeti olduğu kadar, kullanım yaygınlığı, kaynak tedariki ve alt yapıya uygunluğunda da farklılıklar bulunmaktadır. Tüm bu sebeplerden dolayı, makro anlamda enerji kaynaklarının kullanım yaygınlığı da farklılık göstermektedir. Fosil yakıtların bolca bulunduğu bölgelerde termik enerji kaynakları ağırlıklı iken, akarsuların bol olduğu konumlarda ise hidro enerji kaynaklarının kullanımına ağırlık verilmektedir. Burada temel faktör maliyettir.

Enerji kaynaklarının kullanımı, günlük yaşamda kullanılan araç, gereç, makine ve teçhizatın teknolojik yapısı ile de yakından ilgilidir. Buhar gücü ile işleyen bir otomasyon alt yapısı, ağırlıklı olarak fosil enerji kaynağı veya türevlerinin kullanımını gerektirirken, elektronik bir alt yapı, elektrik enerjisini gerektirecektir. Sonuçta, teknolojik alt yapının özellikleri de enerji kaynağı kullanımında belirleyici bir özelliktir.

Günümüz koşullarında, kullanım yaygınlığı açısından en gelişmiş enerji kaynakları, petrol, doğal gaz ve elektrik olarak sayılabilir. Petrol kullanım alanı genişliği açısından en önemli enerji kaynağı olarak kabul edilebilir. Temeli, otomotiv ve petrokimya endüstrilerine dayanmakta olduğundan global ekonomiye yön verecek kadar etkin bir piyasa oluşturmaktadır. Benzer şekilde doğal gaz da; ısınma, aydınlatma ve enerji üretimi açısından oldukça geniş bir kullanım alanına ve yaygınlığa sahiptir. Petrol ve doğal gaz temel enerji kaynaklarıdır. Belirli üretim süreçleri ile işlendikten sonra

direkt enerji sağlayabilecek yapıya sahiptirler ve organik kökenlidirler. Dünyadaki en temel ve en yaygın kullanıma sahip enerji kaynağı ise elektriktir. Elektrik doğal bir enerji kaynağı değildir. Diğer temel enerji kaynaklarının kullanımı ile elde edilmektedir. Fakat kullanımı çok yaygın olduğundan; hidro veya rüzgar gibi yenilenebilir kaynaklarla elde edilebildiğinden temel enerji kaynakları arasında da yer almaktadır. Güneş enerjisi, nükleer enerji ve hidro enerji yan amaçlar dışında temelde elektrik üretimi için kullanılmaktadır. Elektrik üretiminde hidro enerji kullanımı coğrafik şartlar elverdiğince tercih edilirken, güneş enerjisi mevcut teknoloji ile istenilen verimlilik düzeyinde elektrik üretimine olanak tanımadığından belirli bir düzeyde kalmaktadır. Gerçekte en düşük maliyetle elektrik üretimi nükleer enerji kullanımı ile mümkündür. Gerek yüksek yatırım ve bakım maliyetleri gerektirdiğinden, gerekse 1986 yılında SSCB'nin Çernobil Nükleer Elektrik Santrali'nde meydana gelen kaza sonucu ortaya çıkan global nükleer kirlenme sonucunda, bu enerji kaynağının elektrik üretiminde kullanımı azalmıştır. Elektrik üretiminde kullanılan en yaygın enerji kaynakları, linyit, hidro ve yeni yeni kullanım alanı bulan doğal gazdır.

Söz konusu enerji kaynaklarının üretimi, dağıtımı ve kullanımı başlı başına bir ekonomik devinim yaratmaktadır. Bu ekonomik oluşum temelde parasal değerleri ihtiva ettiğinden finans sektörü uygulamaları için de önemli bir pazardır. Finansal araçların, enerji kaynakları ile ilgili oluşumlarda kullanılmasının temelinde söz konusu durum yatmaktadır. Bundan yola çıkarak hazırlanan bu çalışmada, enerji piyasalarına dayalı olarak kullanılan türev ürünlerin Türkiye'de uygulanabilirliği irdelenmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde dünyada enerji piyasalarının gelişimi ve mevcut durumu açıklanmıştır. Enerji piyasalarında türev ürünlerin kullanımına neden olan finansal riskler birinci bölüm içerisinde ortaya konmuştur. İkinci bölümde, birinci bölümde değinilen risklerden korunmak için kullanılan; finansal risk yönetim araçları olarak enerji türevlerine değinilmiştir. Üçüncü ve son bölümde ise Türkiye'deki enerji piyasalarının gelişim süreci ve mevcut durumu açıklanmış, Türkiye'deki türev piyasaların mevcut durumu da ortaya konarak enerji türevlerinin uygulanabilirliği tartışılmıştır.

# I. BÖLÜM

## ENERJİ PİYASALARI

### 1.1. ENERJİ PİYASALARI

Enerji kelime anlamı olarak, maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç olarak tanımlanabilir.<sup>1</sup> Enerji, ihtiyaç duyulan her türlü materyalin üretilebilmesi için gerekli olan temel girdidir. Dolayısıyla önemi, sadece fiziki değil aynı zamanda ekonomik, sosyolojik ve politik alanları da içine alan geniş bir yelpazede irdelenmelidir. Endüstri devriminin beraberinde getirdiği makineleşme, enerji kavramını bugünkü önemli konumuna ulaştırmıştır. İnsan gücünü ikame eden makinelerin gerektirdiği enerji, beraberinde yeni bir sektörün doğuşunu da getirmiştir. Yaşanan teknolojik ilerlemeler, günümüzde enerji sektörünü, diğer tüm sektörleri etkileyen ve yönlendiren bir unsur haline getirmiştir.

Ekonomik anlamda incelendiğinde, enerji, temel üretim girdileri arasında sayılabilecek nitelikte olduğundan, maliyetleri dolayısıyla rekabeti şekillendiren önemli bir unsurdur. 19 yüzyıl boyunca kullanılan teknolojinin bir gereği olarak sadece petrol, kömür ve buhar en önemli enerji kaynakları olarak kabul edilmekteydi. Oysa günümüzün imkanları ile en geniş kullanım alanı bulan enerji kaynakları, petrol, doğal gaz ve elektriktir. Bu anlamda söz konusu enerji kaynaklarının oluşturduğu piyasalar, finansal açıdan yeni bir uygulama alanını olarak kabul edilebilir niteliktedir.

#### 1.1.1. Petrol Piyasası

##### 1.1.1.1. Petrol Piyasasının Tarihi Gelişimi

Ulaştırma, sanayi, enerji, konut ve tarım alanlarında yoğun olarak kullanılan petrol, adını Yunanca-Latince'de taş anlamına gelen "petra" ile yağ anlamına gelen

---

<sup>1</sup> <http://www.tdk.gov.tr>, Erişim Tarihi : 19.12.2004

“oleum” sözcüklerinden almaktadır. Petrol, yer altında rezervuar denen kumtaşları veya kireçtaşları içerisinde bulunduğu için bu şekilde adlandırılmıştır<sup>2</sup>.

19. yüzyıl ortalarına kadar petrol, ilkel yöntemlerle üretilmiş; asfalt, ham petrol ve yağ olarak kullanılmıştır. 1745 yılında Fransa'da Pechelbronn'daki Petrollü kıyılarda ilk petrol kuyusu açılmıştır. Kral XV. Louis tarafından M. de la Sorbonniere'ne lisans verilmiş ve bu kişi dünyanın ilk petrol rafinerisini kurmuştur. İngiltere’de ise ancak 1847 yılında İskoçya'da James Young tarafından petrol ürünleri işlenmiştir.

20.yy'a damgasını vuran petrolün bir sanayi kolu olarak doğuşu 19.yy'ın ortalarına rastlamaktadır. 1800'lü yılların ortalarında Kanadalı Abraham Gesner'in doğal olarak yeryüzüne sızan petrolden gazyağı rafine edişi, petrol sanayinin doğuşunu simgelemektedir. Gerçekte gazyağının üretilişi, aydınlanma alanında tam bir devrim olmuş ve gazyağına çok kısa sürede büyük talep doğmuştur<sup>3</sup>.

Ticari amaçlı ilk petrol arama faaliyeti "Pensilvania Rock Oil Company" isimli bir şirket tarafından 1850'li yılların sonlarına doğru ABD'nin Pensilvania eyaletinde gerçekleştirilmiştir.

1857 yılında, Albay Drake tarafından ilk petrol üretim kuyusu açılmıştır. Bu dönemde kablolu sondaj makineleri icat edilmiş ve kullanılmıştır<sup>4</sup>.

Ham petrol, 19'uncu yüzyılda ilk kez ABD’de geniş çaplı olarak ticari amaçla piyasaya sürüldüğünde, tahta variller kullanıldığından, varil ile ölçülmeye başlanmıştır. 1 varil, 159 litre ve 42 ABD galonuna; 1 ton ise 7,33 varile denk gelmektedir<sup>5</sup>.

I. Dünya Savaşı sonrası dünyada petrol giderek önem kazanmış; otomobil ve diğer motorlu araçların yaygınlaşmasıyla petrol ihtiyacı giderek artmıştır. Bu dönemde

---

<sup>2</sup> YILDIRIM, Sevil, Dünya’ da ve Türkiye’ de Petrol, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar ve Değerlendirme Genel Müdürlüğü, Ağustos, 2003, s.8, <http://www.dtm.gov.tr/ead/petrol/petrol-kitap.doc>, Erişim tarihi: 08.11.2004

<sup>3</sup> İŞLER, Ali, Hazar Petrolleri ve Petrol Boru Hatlar Sorunu, Yüksek Lisans Tezi, <http://aliisler.8m.com/tez.htm>, Erişim tarihi: 08.11.2004

<sup>4</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Basın Merkezi, 2004, s.1., <http://www.enerji.gov.tr/petroltarihce.htm>, Erişim Tarihi: 08.11.2004

<sup>5</sup> YILDIRIM, a.g.e., s.9

dünyada dev petrol şirketleri kurulmuştur. Bunlardan en önemlileri Seven Sisters adı ile bilinen yedi dev şirkettir. Bunlar günümüzde de dünya petrol piyasasında söz sahibi olan British Petroleum, Shell, Mobil, Exxon, Gulf, Texaco ve Chevron'dur.

II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında petrol dünyadaki önemini sürdürmüştür. Petrolün ekonomideki öneminin giderek artması, bölgesel kaynaklar üzerinde denetimin arttırılmasını süper güçler için kaçınılmaz kılmıştır. Petrol, savaş sonrasında merkezi enerji kaynağı haline gelmiştir<sup>6</sup>.

1960 yılında Petrol İhraç Eden Ülkeler Birliği (Organization of Petroleum Exporting Countries - OPEC) kurulmuştur. Dünyanın en önemli üretici organizasyonu olan 11 üyeli OPEC, dünya petrol rezervlerinin %77'sine sahiptir ve dünya üretiminin de %40'ını gerçekleştirmektedir.

**Tablo 1.1 Ükelere Göre Petrol Üretim ve Tüketimi**

<b>Petrol Üreten Ülkeler (1000 Varil/Gün)</b>			<b>Petrol Tüketen Ülkeler (1000 Varil/Gün)</b>		
1	Suudi Arabistan	9.230	1	ABD	17.810
2	ABD	7.995	2	Japonya	5.550
3	Rusya Federasyonu	6.170	3	Çin	4.110
4	İran	3.800	4	Almanya	2.915
5	Meksika	3.500	5	Rusya Federasyonu	2.455
6	Venezuela	3.335	6	G. Kore	2.020
7	Norveç	3.215	7	Fransa	2.010
8	Çin	3.205	8	İtalya	1.975
9	İngiltere	2.800	9	Hindistan	1.820
10	BAE	2.710	10	Kanada	1.815
	<b>Dünya Toplam</b>	<b>73.105</b>		<b>Dünya Toplam</b>	<b>71.530</b>

<sup>6</sup> İŞLER; a.g.k., s.1



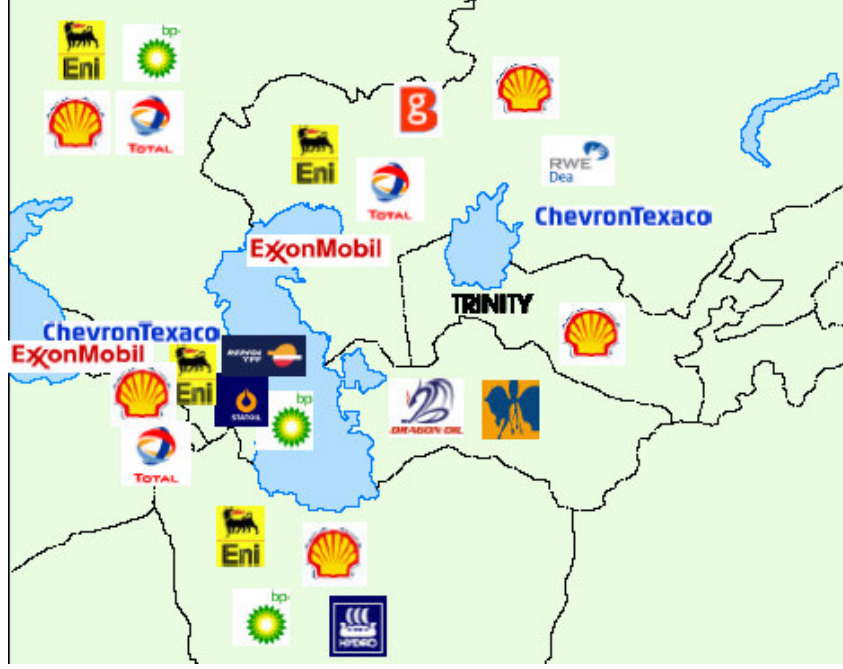
**Tablo 1.2 Bölgelere Göre Petrol Üretim ve Tüketimi**

<b>Milyon varil/gün</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2003</b>
Kuzey Amerika	22,70	23,18	23,68	24,09	25,19
OECD Pasifik	8,95	8,41	8,51	8,62	9,05
OECD Avrupa	15,01	15,33	15,50	15,67	16,22
OECD	46,66	46,91	47,70	48,38	50,46
Eski SSCB	4,34	4,27	3,93	3,81	3,97
Çin	4,08	4,16	4,25	4,38	5,14
Latin Amerika	4,40	4,58	4,63	4,70	5,38
Ortadoğu	4,04	4,13	4,24	4,34	4,75
Afrika	2,32	2,39	2,41	2,47	2,61
<b>DÜNYA</b>	<b>73,40</b>	<b>74,03</b>	<b>75,03</b>	<b>76,29</b>	<b>81,75</b>

**Kaynak:T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı**

Körfez krizi ile dünya yeni petrol kaynakları aramaya yönelmiştir. Eski Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla ile Hazar çevresi petrol yatakları açık hale gelmiştir. Hazar çevresi petrol kaynakları bugün üzerinde en çok araştırma yapılan yerlerin başında gelmekte ve dev petrol şirketleri burada faaliyet göstermektedir.

Şekil 1.1 Hazar Bölgesinde Faaliyet Gösteren Petrol Şirketleri



Petrol 20. yüzyılda olduğu gibi 21. yüzyılda da stratejik önemini sürdürecektir. Dünya politikasının belirlenmesinde ana etkenlerden biri olacaktır.

#### 1.1.1.2. Petrol Piyasasında Fiyatlar

Dünya’da ve Ülkemiz’de sosyal ve ekonomik kalkınmanın en ağırlıklı temel girdisi olan enerjiye, gün geçtikçe daha fazla gereksinim duyulmaktadır. Dünya nüfusunun artması ve teknolojinin gelişimi ile birlikte enerji tüketiminin de artışı, bu sektörde oluşan gelişme ve değişimlerin yakından izlenmesini gerekli kılmaktadır.

Petrolün günümüz dünya ekonomisi ve siyasetindeki önemi tartışılmaz bir gerçektir. Kullanım alanının yaygınlığı, arz-talep dengesi içinde bu ürüne bağımlılığı arttırmış ve sonuçta; bu özelliği ile petrol, yer küre içindeki diğer kaynaklardan ayrılarak stratejik bir konuma gelmiştir. Petrolü geliştiren sanayi ve endüstrileri içinde kullanmaya başlayan ülkeler, petrolün bu stratejik önemini kavramış ve yeryüzünde petrole dayalı bir siyasi paylaşım ve hareketlenme izlenmiştir.

Bir varil petrolün fiyatının saptanmasında referans olarak uzun süre “Arabian Light”, ham petrolü ön planda kalmıştır. Spot piyasalarının gelişmesiyle referans ham petrol rolünü, “İngiliz Brent veya Teksas’ ın West Intermediate” türleri üstlenmiştir<sup>7</sup>.

Petrol, uluslararası piyasada Amerikan Doları üzerinden fiyatlandırılır. Bu durum, doların zayıf olduğu zamanlarda OPEC (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü) üyelerine sıkıntı yaşatmaktadır. Dolardaki zayıflık, ham petrol fiyatlarının yükselmesine neden olmaktadır.<sup>8</sup>

Dünya petrol sektöründe 10’ar yıllık devreler itibariyle geriye baktığımızda 1950 ve 1960’lı yıllar büyük petrol şirketlerinin, 1970’li yıllar ise OPEC (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü) etkinliği altındaki yıllar olarak bilinmektedir.

OPEC, Eylül 1960’ta Bağdat’ta 5 üye ülkenin politikalarının belirlenip koordine edilmesi amacıyla kurulmuştur. İlk kurucu ülkeler, İran, Irak, Kuveyt, Suudi Arabistan ve Venezuela’dır. Daha sonra ise sırayla Katar (1961), Endonezya (1962), Libya (1962), Birleşik Arap Emirlikleri (1967), Cezayir (1969) ve Nijerya (1971) birliğe üye olmuşlardır.

Ham petrol spot fiyatları diğer sektörlerdeki fiyatlara oranla çok daha inişli ve çıkışlıdır. 1970’lerin başından itibaren siyasi ve ekonomik gelişmeler ile OPEC ve OPEC dışı ülkelerin arz ve talep dengeleri petrol fiyatlarının dalgalı bir seyir izlemesine neden olmuştur.

1972 yılında İsrail’e karşı Suriye ve Mısır’ın başlattıkları askeri müdahale ile (Yom Kippur Savaşı) 2,5-3 \$/varil olan hampetrol fiyatları 1974 yılında 11-12 \$/varil’e yükselmiş ve ilk petrol krizi yaşanmıştır. 1974 ile 1979 yılları arasında petrol fiyatları 12,21 \$/varil ve 13,55 \$/varil arasında sakin bir şekilde seyretmiştir. İkinci petrol krizi ise 1979 yılında İran Devrimi ile ortaya çıkmış ve ham petrol fiyatları 30-35 \$/varil’e

---

<sup>7</sup> YÜCEL, F.Behçet, Enerji Ekonomisi, FEBEL Ltd. Şti., Ankara, 1994, s.574.

<sup>8</sup> McCANN, Karen – NORDSTRÖM, Mary, Energy Derivatives, Federal Reserve Bank of Chicago, Aralık 1995, s.16, www.chicagofed.org, Erişim Tarihi: 15.04.2003.

kadar yükselmiştir. 1986 yılında ise ortalama ham petrol fiyatlarının 10 \$/varil seviyesine inmesi ile daha öncekilerin tersine bir petrol şoku yaşanmıştır.

Dünya petrol endüstrisinin yeni bir döneme girdiği ve dünya ekonomisinde bilgi ve teknolojik gelişmelerin yaygınlaştığı 1990'lı yıllarda, Sovyetler Birliği'nin dağılması sonucu kurulan bağımsız Orta Asya Cumhuriyetlerinde, yüksek teknolojiye sahip birçok batılı dev petrol şirketinin arama-üretim-sondaj faaliyetlerini paylaşma çabası içine girdikleri görülmektedir.

1990'da yaşanan Körfez Krizi sebebiyle dünya petrol endüstrisinde belirsizlik yaşanmış, ham petrol spot fiyatları 40 \$/varil seviyelerine çıkmış ve yıl içinde dünya ortalama petrol fiyatları 21,36 \$/varil olarak gerçekleşmiştir<sup>9</sup>.

1997 yılında Brent ham petrol ortalama spot fiyatı 1996' ya göre %7 azalarak 19,30 \$/varil civarında gerçekleşmiştir.

1998 yılı yüzyılın başından bu yana petrol fiyatları açısından 1986 yılından sonra yıllık düşüşün en fazla olduğu dönemdir. Bunun en önemli nedeni, OPEC dışı ülkelerin Meksika Körfezi ve Alaska gibi sahalarda üretimlerinin artışı ile OPEC ülkeleri ile aralarındaki rekabeti yükseltmeleridir. Böylelikle, 1998 yılı sonunda OPEC Basket fiyatı 9,69 \$/varil'e kadar gerilemiştir. 1999 yılı Mart ayında, uzun zamandır düşük seyreden petrol fiyatlarının toparlanmasını sağlamak ve petrol arzını kontrol altına alabilmek amacıyla, OPEC üyesi 10 ülke ve üye olmayan 3 ülke Petrol Bakanlarının katıldığı toplantıda dünya üretimlerinin % 5'ine eşit olan günde 4 milyon varil/günlük miktarı kısıma kararı almışlardır. Alınan bu kritik karar ile 1998 yılı boyunca ve 1999 yılı ilk iki ayında ham petrol fiyatlarında yaşanan dramatik düşüş yerini Mart 1999 ile istikrarlı bir çıkışa bırakmıştır. Brent ham petrol ortalama spot fiyatı Aralık 1999'da yılın en yüksek fiyatı olan 26,10 \$/varil'e ulaşmıştır. Ham petrol spot fiyatlarındaki bu artış trendi 2000 yılında da devam etmiş ve Eylül ayında Brent ham petrol spot fiyatı 32,57 \$/varil seviyesine çıkmıştır.

---

<sup>9</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Basın Merkezi, a.g.k., s.1.

Buna karşılık, genişleyen Kuzey Amerika ekonomisinin etkisi ve özellikle Asya ekonomilerindeki iyileşmeye paralel olarak küresel talep de 1997 yılından itibaren yılda ortalama 2 milyon varil/gün olarak artmıştır. Dolayısıyla petrol arz talep dengesi açık vermiştir. Bunun sonucunda stoklar hızla erimeye başlamış, bu durum kaçınılmaz olarak fiyat hareketleri üzerinde olumsuz etki yaratmış ve fiyatlar Nisan 1999'dan itibaren hızla yükselmeye başlayarak 2000 yılı Kasım ayında OPEC tarafından amaçlanan 22-28 \$/varil seviyesinin üzerine çıkmış ve 30 \$/varil'i aşmıştır.

2001 yılı başında OPEC basket fiyatının tüm dünyada görülen hafif çaptaki talep daralması nedeniyle düşüş yaşayarak 24 \$/varil'in altına inmesi ile OPEC üyesi ülkeler toplam olarak 1,5 milyon varil/gün düzeyinde bir üretim kısıntısına gitme kararı almışlardır. OPEC 22-28 \$/varil fiyat bandında bir hedef fiyat bölgesi tespit etmiş ve fiyatı bu seviyelerde tutmayı hedeflemiştir<sup>10</sup>.

Eylül 2001 tarihine dek genelde bu bantta hareket eden fiyatlar, OPEC dışındaki ülkelerin özellikle Rusya'nın üretimlerini 2000 ve 2001 yıllarında toplam olarak 1,8 milyon varil/gün arttırmaları ve 11 Eylül 2001 tarihinde ABD'de yaşanan olayların etkisiyle istikrarsızlık göstermeye başlamıştır. ABD'de yaşanan 11 Eylül saldırısı sonrası 33 \$/varil düzeyine gelen fiyatlar birden düşüşe geçmiş, OPEC üyesi ülkeler ile diğer petrol üreten ülkeler arasında yaşanan petrol üretimi tartışmaları sonuç vermemiş ve 2001 Aralık ayında 17 \$/varil'e kadar inmiştir. Nitekim Ağustos 2001'de 25,66 \$/varil olan Brent türü ham petrol fiyatı Aralık ayı itibariyle ortalama olarak 18,71 \$/varil'e inmiştir.

Siyasi ve ekonomik gelişmelere karşı son derece duyarlı olan petrol fiyatları 2002 yılında da çok inişli çıkışlı bir dönem geçirmiştir. Ocak 2002'de OPEC, 17 \$/varil'e gerileyen fiyatları tekrar hedef fiyat bandı olarak benimsediği 22-28 \$/varil bandına çekebilmek için üretim kotalarını toplam 21,06 milyon varil/gün'e düşürmüştür. Bu gelişmenin etkisiyle Mayıs 2002'de OPEC basket fiyatı 26 \$/varil'e çıkmıştır. Kasım ayı sonuna kadar 22-28 \$/varil bandında hareket eden fiyatlar 2 Aralık 2002'de Venezuela'da ulusal petrol şirketi PdVSA işçilerinin de katılımı ile yayılan

---

<sup>10</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Basın Merkezi, a.g.k., s.1.

genel grevin etkisiyle artmaya başlamıştır. Grev nedeniyle ilerleyen günlerde Venezuela'da ham petrol üretimi, rafineri çıkışları ve ihracat üzerinde olumsuz etki yapmasıyla bu ülkenin ham petrol ihracı günlük 2,9 milyon varil/gün'den 1 milyon varil/gün'e düşmüştür. Bunun sonucunda global ham petrol arzında önemli bir düşüş meydana gelmiştir. Venezuela'daki grev ve petrol ihracının durması en çok bu ülkeden 1,4 milyon varil/gün ham petrol ve 200.000 varil/gün petrol ürünü ithal eden ABD'yi olumsuz yönde etkilemiştir. Bu gelişmeler üzerine Brent türü ham petrol fiyatının 33 \$/varil ve OPEC basket fiyatının 32 \$/varil seviyesine çıkmasına karşılık 12 Aralık 2002 tarihinde Viyana'da yapılan toplantıda OPEC üretim kotalarını toplam 23 \$/varil'e yükseltmiştir. Ancak bu kota artışı da etkisini gösterememiştir. ABD'nin Irak'a yapmayı planladığı askeri müdahalenin de etkisiyle fiyatlar uzun süre 30-33 \$/varil düzeyinde seyretmiştir. Dünya petrol rezervlerinin % 65'ine sahip olan Orta Doğu Bölgesinde, Irak'a yapılması planlanan askeri müdahale ile bölgede istikrarsızlığın artacağı ve Venezuela'daki grevin Ocak 2003'te de sürmesi ile petrol fiyatlarında artışın devam edeceği beklentileri ile yükselen spot fiyatlarını dizginlemek amacıyla, OPEC 12 Ocak 2003'te yapılan acil toplantı ile tekrar üretim kotalarını artırma kararı almış ve 24,5 milyon varil/gün'e yükseltmiştir<sup>11</sup>.

Irakta savaş beklentilerinin sürdüğü 2003 yılının Mart ayına gelindiğinde OPEC Basket fiyatı 33 \$/varil, Brent ham petrol spot fiyatı ise 35 \$/varil'e kadar yükselmiştir. Mart 2004'te ABD'nin Irak'a askeri müdahalesi başlamış ve daha önce OPEC üyesi ülkeler kararlaştırdıkları kotanın üzerine çıkarak 27,4 milyon varil/gün'e ulaşmışlardır. ABD'nin Irak'ta yavaşta olsa hedeflerine ulaşması ve mevcut arz fazlasının etkisiyle petrol fiyatlarının düşmesi üzerine OPEC üyesi ülkeler fiyatların düşüşünü engellemek ve 22-28 \$/varil fiyat bandında sağlıklı hareket etmesini sağlamak için 24 Nisan 2004'te üretim kotalarını 1 Haziran 2004'ten itibaren geçerli olmak üzere 25,4 milyon varil/gün'e düşürme kararı almışlardır. Nitekim Mayıs ayı başında 22,5 \$/varil'e kadar inen fiyatlar hem bu gelişmeler üzerine hem de Kerkük-Yumurtalık boru hattına düzenlenen sabotaj saldırıları sonucu Haziran ayında 28 \$/varil'e yükselmiştir. İlerleyen aylarda Brent ham petrol fiyatı 23-32 \$/varil ve OPEC basket fiyatı ise benzer şekilde

---

<sup>11</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Basın Merkezi, a.g.k., s.1.

25-31 \$/varil seviyelerinde dalgalanmıştır. Ancak Ekim ayından itibaren OPEC'in hedeflediği 22-28 \$/varil hedefi aşılmış ve yılın son 3 ayında 28-31 \$/varil bandında seyretmiştir.

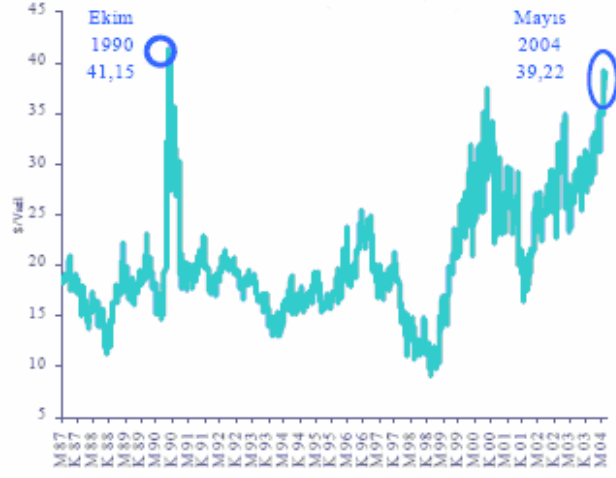
1980'lerin başından bu yana ilk kez petrol fiyatı varil başına 30 doların üzerinde bu denli uzun süre seyrederek tüketiciler ve hükümetlerde endişe ve korkular yaratmıştır. Ancak piyasalarda petrol fiyatının belirleyicisi durumundaki fiziki, psikolojik ve teknik bileşenler bugünlerde talep yönünde baskıya devam etmektedir. Fiziki bileşen açısından, petrol arzını sağlayan ve talebin büyük kısmını karşılayan OPEC üyeleri çeşitli gerekçelerle arzı sınırlı tutmakta ve petrol bölgelerindeki jeopolitik gerilimler ve sıcak savaş, psikolojik temelleri oluştururken fiyatlar üzerinde ciddi artış baskısı yaratmaktadır. Teknik olarak ise vadeli piyasalarda işlem yapanlar ve fon yöneticileri, bahsi geçen fiziki ve psikolojik bileşenleri öne sürerek orta ve uzun vadede de fiyatları yüksek tutmaktadırlar. Bunlara ek olarak OPEC dışında önemli arz kaynaklarından biri olan Rusya'nın en büyük üreticilerinden YUKOS'un durumundaki belirsizlik de fiyat artışında etkin rol oynamaktadır<sup>12</sup>.

Petrol fiyatları çok çeşitli etkenler nedeni ile sürekli dalgalanmaktadır. Bu da fiyat riskini gündeme getirmektedir. Petrol girdisi yüksek endüstriler, bu riske daha fazla maruz kalmaktadır. Bu nedenle, petrol fiyatlarındaki riskten korunmaya önemli ölçüde gereksinim duyulmaktadır ve petrol fiyat riskinin yönetilmesi gereklidir.

---

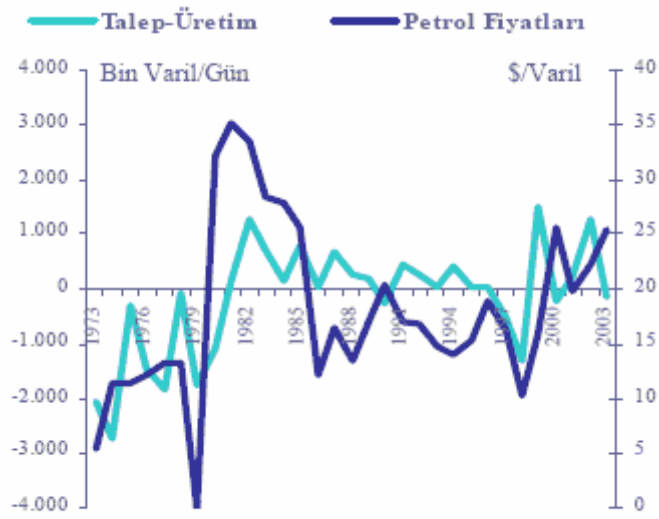
<sup>12</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Basın Merkezi, a.g.k., s.1.

Şekil 1.2 Brent Spot Fiyat FOB (\$/varil)



Kaynak: Deniz Yatırım

Şekil 1.3 Petrol Fiyatları (\$/varil)



Kaynak: Deniz Yatırım



## 1.1.2. Doğal Gaz Piyasası

### 1.1.2.1. Doğal Gaz Piyasasının Tarihi Gelişimi

1970'li yıllardaki petrol krizlerinden sonra, enerji sektörü bağlantılarını gaz sektörü ile kademeli olarak genişletmeye başlamıştır. Böyle bir gelişmeye bağlı olarak doğal gaz, dünyanın önemli enerji kaynaklarından biri haline gelmiştir<sup>13</sup>.

Çevre politikalarında giderek önem kazanmaya başlayan enerji kullanımının neden olduğu kirliliğin azaltılması ve/veya ortadan kaldırma düşüncesi, diğer fosil yakıtlara göre daha az kirlilik emisyonuna sahip doğal gazın tercih edilmesinde büyük rol oynamaktadır.

Doğal gaz sistemleri; arz kaynakları, iletim, dağıtım ve bağlantı hatları, depolama sistemleri ve ulaştığı piyasanın yapısı ile bir bütün oluşturmaktadır. Doğal gazın farklı kaynaklardan, değişik alım koşulları ile sağlanabilmesi, talebin ise çok farklı yapılarda olması, gaz sistemlerini karmaşık hale getirmektedir.

Doğal gaz sistemlerinin ilk yatırım maliyetleri yüksek, marjinal maliyetleri düşüktür. Bu sistemlerin genel yapısını arz kaynakları, iletim ve dağıtım sistemi ve pazar olmak üzere üç ana faktör belirlemektedir.

Doğal gazı, ana kaynaktan boru hattıyla gaz halinde veya sıvılaştırılmış olarak, tankerlerle LNG (Sıvılaştırılmış doğal gaz, Liquefied Natural Gas) terminallerine getirmek olanaklıdır. Doğal gazın çıkarılması ve taşınması için gerekli olan maliyetlerin yüksekliği, yapılan yatırımın optimal şekilde kullanılması gereğini ortaya koymaktadır.

Bir yandan alım koşullarının belirli ölçülere kadar zorlanabilmesi, diğer yandan gaz kesintisine tahammül edemeyen kullanıcı grubunun varlığı, gaz sistemlerinin yatırım safhasında ve işletmeciliğinde doğru kararlarla yönetilmesini zorunlu hale getirmektedir.

---

<sup>13</sup> BAYRAÇ, H.Naci, "Dünya'da ve Türkiye'de Doğal Gaz Piyasasının Ekonomik Analizi", s. 1 <http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGI/ekim99/dunya.htm>, Erişim Tarihi: 09.12.2004

Başlangıçta daha çok yerel nitelikte olan ve 1950’li yıllarda dünyanın enerji tüketiminin sadece % 10’unu karşılayan bu yakıtın, daha sonraki yıllarda uluslararası kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. 1970’li yıllarda ortaya çıkan petrol krizlerinin ekonomilere olumsuz yönde etki etmesi ve krize bağlı olarak artan kömür tüketiminin yarattığı hava kirliliği, bu gelişmenin en önemli nedenleri arasında yer almaktadır.

Bugün, üretici ve tüketici durumda olan birçok ülke ortaya çıkmış ve doğal gazın, toplam enerji tüketimi içindeki payı giderek artmaya başlamıştır. Doğal gaz günümüzde, dünyanın toplam enerji tüketiminin % 21’ini karşılamaktadır. Teknolojik gelişmeler devam ettiği sürece kullanım alanı artacak olan doğal gazın, 2030 yılında dünya toplam enerji gereksiniminin % 25-30’luk miktarını karşılayacak bir duruma geleceği tahmin edilmektedir<sup>14</sup>.

1980 yılından itibaren, uluslararası enerji piyasasındaki gelişmeler incelendiğinde, aşağıdaki üç temel faktör ortaya çıkmaktadır. Birincisi, klasik anlamdaki petrol ve doğal gaz şirketlerinin yerine, büyük petrol şirketleri de dahil olmak üzere şirketlerin tümü artık, bir enerji şirketi olma yoluna girmişlerdir. İkincisi, 2005 yılından itibaren dünya enerji tüketiminde, doğal gazın petrolden daha fazla pay alacağı yönünde bir düşünce ortaya çıkmıştır. Üçüncüsü, doğal gaz ticaretinde klasik anlamdaki bir alım-satım yerine; kaynaktaki emniyeti sağlamak amacıyla, satışın yapılacağı ülkeye üretim sahasındaki rezervin satılması yoluyla gerçekleştirilmektedir.

Bir ülkeden doğal gaz ithal edildiğinde oradaki hem rezervin bir bölümü hem de, üretimden belli oranda pay satın alınmaktadır. Sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG: Liquefied Natural Gas) alımında ise; benzer şekilde hem LNG’ye gaz sağlayan sahaya hem de, sıvılaştırma tesisine ortak olunmaktadır.

Doğal gazın üreticiden boru hattıyla veya LNG yoluyla alınıp kullanıcılara götürülmesi için; gaz alımı, iletimi ve dağıtılmasından sorumlu kurum veya kuruluşlar tarafından gerekli olan bağlantı hatları yapılmaktadır.

---

<sup>14</sup> BAYRAÇ, a.g.k. s. 2

Doğal gaz sisteminin, pazar yapısına cevap verebilecek biçimde gaz arzının sağlanmasından, kullanıcıya ulaştırılmasına kadar bir bütünlük göstermesi gerekmektedir. Sistemin, teknik ve ekonomik yönden verimli şekilde işleyebilmesi için, iyi bir organizasyon yapısı ve iletişim ağının kurulması zorunludur.

Doğal gaz pazarının yapısına talep açısından bakıldığında; tüketici kompozisyonu, kullanım esneklikleri ve tüketicilerin kabul edebileceği fiyat gibi birçok faktörü içerdiği görülmektedir. Pazarın istediği miktardaki gaz tek bir kaynaktan sağlanmaya çalışıldığında, alım ve iletim maliyetleri yükselmekte ve bu durum, diğer alternatif yakıtlarla rekabeti zorlaştırmaktadır. Böylece, doğal gaz arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır.

Doğal gazın enerji pazarında sahip olduğu payın, giderek artması ve bu artışın gelecekte de devam edeceği beklentisinin nedenlerinden en önemlileri şunlardır:

- Petrol ile olan rekabetçi durumunu korumak amacıyla, doğal gazın kullanımı birçok ülkede hükümetler tarafından teşvik edilmektedir. Bir taraftan, doğal gaz yatırımları desteklenirken diğer taraftan, petrole oranla yaklaşık % 20 daha ucuz bir fiyat ile enerji piyasasına girmesi sağlanmaktadır.
- Doğal gaz alım anlaşmalarındaki ithal fiyatı; politik, teknik, ekonomik, ticari ve sosyal faktörler gibi etkenlerin bileşiminden oluşmaktadır. Doğal gaz taşıma sistemleri, özel ekipman gerektiren, yüksek yatırım maliyetleri ile gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle; doğal gaz ticareti serbest piyasada değil, hükümetler arası ikili anlaşmalar çerçevesinde yapılmaktadır. Doğal gazın dağıtımını genellikle, sadece devlet veya devlet-özel sektör ikilisi tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak, girişimlerin belirli bir düzeye ulaşmasından sonra, devlet müdahalesinin kademeli olarak azaltılıp işletmenin tamamen özel sektöre bırakılması, günümüzde birçok yönden benimsenmiş bir uygulamadır.
- Doğal gaz alım anlaşmaları genellikle, uluslararası ticaret ve ekonomik işbirliği ilişkilerine dayanmaktadır. Alım-satım anlaşmalarının bu özelliği, doğal gaz fiyatlarının aşırı dalgalanmasını önlemektedir.

- Doğal gaz fiyatlarının petrol ve petrol ürünleri ile rekabetinin sağlanmasında, doğal gaz rezervlerinin petrole oranla daha uzun ömürlü olması önemli bir faktördür.
- Enerji ekonomistlerinin doğal gaz arzı, talebi ve iç piyasa maliyetleri üzerinde yaptıkları analizlerde; doğal gazın iç piyasa maliyetlerinin diğer yakıtlar ile rekabet edebilecek kadar düşük olduğunu ve iç piyasada kullanımının ekonomiyi olumlu yönde etkilediğini belirlenmiştir.

Nükleer enerji programlarının Rusya'daki Çernobil kazasından sonra kısıtlanmaya başlaması, elektrik üretiminde doğal gaz kullanımının tercih edilmesine neden olmuştur. Örneğin; Almanya, İtalya ve Fransa'da 1995 yılından sonra, her üç santralden birinin doğal gaz kombine çevrim santrali olmasına karar verilmiştir.

#### **1.1.2.2. Doğal Gaz Piyasasında Fiyatlar**

Petrol endüstrisi ile karşılaştırıldığında, doğal gaz endüstrisi daha fazla yatırıma gereksinim duymakta olup, faaliyetlerde dikey bütünleşme derecesi göreceli olarak daha düşüktür. Üreticiler, işlemciler, taşıyıcılar, depolama operatörleri ve pazarlamacılar gibi üretim zincirini oluşturan unsurlar arasında, ekonomik beklentiler ve varlıklar konusunda derin ayrımlar mevcuttur. Bu durum aynı zamanda piyasadaki genel istikrarsızlığın temel göstergelerinden birisidir.<sup>15</sup> Bunun en önemli nedenlerinden bir tanesi de daha önce belirtildiği gibi yüksek alt yapı maliyetleri nedeniyle doğal gaz sektörünün daha çok kamusal bir yatırım alanı olması ve piyasadaki özel sektör işletmelerinin yeteri kadar sermayeye sahip olamamaları nedeniyle devlet özel sektör ortaklığına yönelmeleridir. Sonuçta, üretim zincirini oluşturan işletmeler arasında, amaç ve stratejik kararlar açısından önemli ölçüde farklılıklar ve kopukluklar meydana gelmektedir.

---

<sup>15</sup> LAGRASTA, F.; KAMINSKI, V. ve PREVAILT, R., The Natural Gas Market, Ed: V. Kaminski, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books and Enron, London 2003, s.137.

Doğal gaz piyasadaki fiyat istikrarsızlığına neden olan sebeplerden biri de gaz arz ve talebindeki dengesizliktir. Dengesizliğe neden olan dört temel faktör Şu Şekilde sayılabilir:<sup>16</sup>

- Olağan dışı hava koşullarının gaz kullanımını etkilemesi (kışın ısınma, yazın klima için kullanımı).
- Endüstriyel kullanım (ekonomik)
- Güvenilirlik ile ilgili bilgilerin pazarı oluşturan unsurlar tarafından gereken zamanda elde edilememesi
- Duyarlılık veya kısa vadeli beklentilerle farklı alıcı ve satıcıların pazara girmesi.

Bu etkilerin yanı sıra gaz arzını etkileyen  önemli faktörü aşağıdaki gibi belirtmek mümkündür:

- Stok seviyeleri
- Boru hattı kapasitesi
- Operasyonel güçlükler

Arz ve talep dengesizliğinden kaynaklanan fiyat istikrarsızlığı dışında, doğal gaz fiyatlarını etkileyen diğer bir unsur ise rezerv miktarıdır. Dünyada ortaya çıkarılan doğal gaz kaynaklarının yaklaşık % 80'i sadece 10 ülkede bulunmakta ve bu rezervlerin % 37,5'i ise, BDT'de yer almaktadır. Rusya ve BDT Batı Avrupa gaz ihtiyacının % 23'n, Orta ve Doğu Avrupa ihtiyacının da % 55'ini karşılamaktadır<sup>17</sup>.

Orta Doğu lkeleri, doğal gaz üretiminde % 30 oranında bir paya sahiptirler ve İran bu üretim in üçte birini tek başına gerçekleştirmektedir. Buna karşılık; dünyanın en büyük gaz tüketicilerinden birisi olan ABD, mevcut üretim in sadece % 25,5'ini, Batı Avrupa ise % 9,1'ini kendi rezervlerinden karşılamaktadır.

---

<sup>16</sup> LAGRASTA, a.g.k., s.137.

<sup>17</sup> BAYRAÇ, a.g.k., s.1

Günümüzde çok sayıda ülkede, ticari işletmeye yeterli doğal gaz rezervleri ortaya çıkarılmış durumdadır. Araştırmalar devam ettiği sürece, bu ülkelerin sayısının artacağı beklenmektedir.

Gelecekte, rezervlerinin çokluğu nedeniyle BDT ve Cezayir'in uluslararası piyasada, önemli üreticiler olmaya devam edecekleri düşünülmektedir. Ayrıca, Hazar ve Kafkasya bölgesinde yer alan Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın 7-10 trilyon m<sup>3</sup> dolayındaki tahmini gaz rezervleri ile önemli üreticiler olacağı beklenmektedir.

Rezervlerin büyük kısmını elinde tutan üreticiler, gaz fiyatının belirlenmesinde önemli etkiye sahiptirler. Bununla birlikte, dünyada mevcut olan doğal gaz kaynakları çoğunlukla potansiyel tüketim merkezlerinden uzakta yer almaktadır. En büyük doğal gaz kaynaklarının bulunduğu Rusya'daki Batı Sibirya, Türkmenistan, İran ve Arap Yarımadası önemli tüketici merkezleri olan AB, NAFTA, Asya Pasifik gibi ekonomik birliklerin çok uzağında bulunmaktadır. Bu durum, gaz nakli sorununu gündeme getirmekte olup maliyetleri ve fiyatları önemli ölçüde etkilemekte ve büyük rezerv sahibi ülkelerin fiyatlar üzerindeki kontrol güçlerini zayıflatmaktadır.

Uluslararası doğal gaz alım sözleşmeleri ile yurt içi sözleşmelerin çoğunluğunda fiyatlar, açık fiyatlama yerine özel ve gizli fiyatlama biçiminde belirlenmektedir. Bu durum özellikle, uluslararası sözleşmelerde geçerlidir. ABD dışında, doğal gazın petrol gibi gelişmiş bir piyasası henüz mevcut olmadığından, yapılan sözleşmelerde fiyatlar genellikle gizli kalmaktadır<sup>18</sup>. ABD'de ise doğal gaz piyasası ile ilgili finansal enstrümanlar yaygın bir biçimde kullanıldığından fiyatlar piyasa iştirakçileri tarafından bilinmekte ve takip edilmektedir.

Ülkeler birbirlerine boru hattı veya LNG ringleri gibi katı sistemlerle fiziki olarak bağlandıklarından, sözleşme süresince birbirlerine karşı daha garantili davranmak için, birtakım özel hususlar (karşılıklı ticaret, sosyo-kültürel unsurlar vb.)

---

<sup>18</sup> BAYRAÇ, a.g.k. s. 4

içerisine girmektedirler. Bu durum ise fiyatın ekonomik göstergelerin yanı sıra farklı unsurların etkisi altında da şekillenebildiğini göstermesi açısından önem taşımaktadır.

Ülkeler arasında farklı biçimde mevcut olan bu hususlar nedeniyle, ülkelerin birbirleri arasında fiyat açısından farklılıklar oluşabilmektedir. Ancak, özellikle boru hatlarında ve birçok LNG sözleşmelerinde alım-satım fiyatı, diğer bir ifadeyle gazın alış maliyeti gizli bir konudur ve bu gizlilik çift taraflıdır.

Günümüzde, uluslararası ticarete konu olan doğal gaz miktarı, petrole göre oldukça düşük bir düzeydedir. Bugün doğal gazın yaklaşık % 70'i üretildiği ülkeden dışarıya çıkarılmamakta ve genelde yerel olarak tüketilmektedir. Belirli bir enerji değeri için, istenilen miktardaki gazın taşınmasına yapılan harcamalar petrole göre birkaç kat daha fazladır. Bu nedenle, doğal gaz rezervleri zengin olan BDT, ABD, İngiltere gibi ülkelerde toplam enerji tüketiminde doğal gazın payının daha fazla olduğu görülmektedir.

### **1.1.3. Elektrik Piyasası**

#### **1.1.3.1. Elektrik Piyasasının Tarihi Gelişimi**

Elektriğin, enerji kaynağı olarak kullanılması ve belirli bir piyasaının oluşması, temel olarak endüstrileşme aşamasını tamamlayan iki ülke; ABD ve İngiltere'deki faaliyetler ile paralellik arz etmektedir. Her iki ülkedeki elektrik piyasasının doğuşu ve gelişimi, aslında global elektrik piyasanın tarihi gelişimini gösterir niteliktedir.

ABD'de elektrik ticareti, 1882'de Thomas Edison'un New York ta ilk ticari elektrik üretim ve dağıtım sistemini kurması ile doğmuştur<sup>19</sup>. Başlangıçta, elektriğin uzun mesafelerde taşınmasını teknolojik imkansızlık nedeni ile mümkün olmamış, bu nedenle her bölge kendi elektriğini kendi çevresinde üretip kullanmıştır (sokak aydınlatması, ulaşım gibi). Buna bağlı olarak, yeterli cesareti, sermayesi ve politik bağlantısı olanlar, bu yeni hizmet alanında büyük paylar almaya başlamış, böylece ilk

---

<sup>19</sup> MASSON, Grant S., "Competitive Electricity Markets Around The World: Approaches to Price Risk Management", Enron Corp., ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003, s.168.

defa elektrik tedarikinde rekabet başlamıştır. ABD’ de 1892 yılında yirmiden fazla şirket Chicago’ya elektrik sunmaktaydı. Bazı şehirlerde, müşteriler, aynı kutuptan çıkan çeşitli şirketlerin çeşitli hatları arasında seçim yapabilmekteydi. 1920’lerin başında ise 3000 şirket elektrik üretiminin %95’ini sağlamakta, 2500 belediye dağıtım yapmaktaydı.

Anacak, bu piyasada, serbest rekabet ortamı çok uzun sürmemiştir. Altyapı ihtiyacı ve maliyeti artıkça firmalar arasında koalisyonlar doğmuş ve endüstri doğal bir monopol karakteri göstermeye başlamıştır. 1907’de Wisconsin ve New York’ta Kamu Hizmet Komisyonları (PUC) kurulmuş, 1914’de 43 eyalet bu uygulamaya geçmiştir. PUC’lar kuruluşların hesap defterlerini inceleme ve standart şartlar getirme hakkına sahip olup, karşılama maliyetleri ve yatırımların makul geri dönüş süreleri için oranlar hazırladılar<sup>20</sup>.

1930’lu yıllarda piyasada faaliyet gösteren birçok firma olsa da pazarı kontrol eden belli başlı birkaç holdingden söz etmek mümkündür. 1932’de 8 dev Holding elektrik üretiminin %75’ini elinde tutmaktaydı. Holdingleşmenin en önemli nedeni ise riski dağıtmaktı. Holding sahipleri minimum yatırım ile çok yüksek karlar elde etmeye ve malvarlıkları kontrol etmeye başlamışlardır. Holdingleri oluşturan bağlı işletmeler farklı eyaletlerden oldukları için, eyalet PUC’ları bunlara düzen getirememiştir. Bu nedenle halkın şikâyetlerini önlemek için Federal Hükümet, 1935 yılında Federal Enerji Kanunu’nu (FPA) ve Holding Şirketleri Kamu Hizmet Kanunu’nu (PUHCA) çıkarmıştır. FPA hükümlerine dayanılarak, Federal Enerji Düzen Komisyonu (FERC) kurulmuş, eyaletler arası ulaştırmaya ve toptancılara düzen getirilmeye çalışılmıştır. PUHCA, holding şirketlerine dağılma emri verdikten sonra, aktif birleşmeleri ve menkul kıymet anlaşmalarının kontrolünü Menkul Kıymet ve Borsa Komisyonuna (SEC) vermiştir. 1970’li yıllarda yaşanan enerji krizine dek uygulamalar söz konusu düzenlemeler paralelinde devam etmiştir. Enerji krizi ile birlikte hükümet, enerji koruma ve ulusal enerjinin bağımsızlığına yönelik çalışmalar başlatmıştır. 1978 yılında Birleşik Devletler Kongre’si Kamu Hizmetleri Düzenleme Politikaları Yasası’nı

---

<sup>20</sup> MASSON, a.g.k., s.168.



(PURPA) kabul etmiştir. Buna göre üretim tesisin “kaliteli” olabilmesi için etkinlik ve büyüklük, aynı zamanda sahip olunması gereken nitelikler olarak kabul edilmiştir. Böylece PURPA (PUC’ların çıkardığı yasalarla beraber) yeterli enerji ürettiğini garantileyebilen tesislere, diğer yerel tesislere göre belirgin ek gelirler sağladı. Sonuçta teknolojik ve finansal bir atılım gerçekleşmiş, PURPA, Bağımsız Enerji Üreticileri (IPP) olarak bilinen, buhar üreten ve elektrik satan tamamen yeni bir endüstri sahası oluşumuna temel olmuştur.

IPP’lerin 1980’lerdeki başarısı, küçük girişimcilerin de büyük holdingler gibi ekonomik ve güvenilir bir şekilde enerji üretebileceğini göstermiştir. 1992 yılında kamunun güçlü muhalefetine rağmen Enerji Politikası Kanunu (EPAct) kabul edilmiştir. EPAct’ın iki önemli özelliği bulunmaktadır<sup>21</sup>:

Toptan satıştan muaf elektrik üretici (EWG) sınıfının yaratılması,

İletim sistemlerine eşit ve açık erişimin sağlanması.

EWG’nin hazırlıkları, özel sektöre pazara girme şansını vererek toptan üretime rekabeti getirmiştir. Bu durum, yatay ilişkili kamu hizmet şirketlerinin servislerini geliştirmelerine ve her bileşen için fiyatı parçalamalarına neden olmuştur. Belirlenen hedefe ulaşabilmek için EPAct, FERC in yetki alanını genişletmiş, bu sayede bir iletim politikası hazırlayarak enerjide toptan satış pazarında rekabeti sağlamıştır. Sonuç olarak tüm kamu şirketlerinden aşağıdaki hususları yerine getirmesi istenmiştir:

Açık girişleri kayıt altına almak, fark gözetmeksizin eşit iletim tarifeleri ve kullanım olanakları yaratmak.

İletim hizmetlerinin, yardımcı servislerle birlikte kullanımını sağlamak.

Tüm kullanıcıların aynı anda bilgi almasını sağlayan, gerçek zamanlı bilgi sistemlerinin kurulması.

---

<sup>21</sup> MASSON, a.g.k., s.169.

İletim faaliyetlerinin üretim ve pazarlama faaliyetlerinden ayırması.

İngiltere’de ise elektrik endüstrisi yavaş bir başlangıçtan sonra yüzyılın sonuna doğru hareketlenmeye başlamıştır. Amerika’da olduğu gibi, özel şirketler ve belediyeler düşük-voltajlı ve sınırlı alanlarda, kentlere enerji vermeye başlamışlardır. Ayrıca Londra’daki ulaşım sistemine enerji veren şirketlerin Amerika ile bağlantısı bulunmaktadır. Avrupa’daki kalabalık kentlere enerji vermek için; Edison, Westinghouse, General Electric ve diğer bazı şirketler yoğun rekabet . Elektrik enerjisinin bu dönemlerdeki öncelikli kullanımı aydınlatma ve ulaşım olmakla birlikte, ticari ve mülki kullanımda, elektrik, gazın yerine geçmekteydi. Ancak sanayi için bu dönemlerde oldukça maliyetli bir enerji kaynağı olmuştur<sup>22</sup>.

Söz konusu zaman periyodunda elektrik ticareti doğal monopol yapısı arz etmektedir. Hizmet alanları imtiyazlı hale getirilmiş ve tarifeler hükümet ya da şehir yönetimi kanunları tarafından belirlenmiştir. Ancak Amerika’dan farklı olarak İngiltere pazarının hızlı bir konsolidasyon tecrübesi bulunmamaktadır. Vergilendirmeler nedeniyle ortaklık cesaret isteyen ve tercih edilmeyen bir iş haline gelmiştir. Bazı istisnalar hariç, endüstri küçük firmalardan oluşmuştur. Birbirleri arasındaki zayıf ilişki sebebiyle, acil durumlarda kaynaklar etkin bir şekilde paylaşılmıyordu. Birinci dünya savaşı bu problemleri açık bir şekilde göstermiş ve bir Merkezi Elektrik Yönetimi kurulmasını, iletişimin standartlaşmasını ve değişik yapıların tek bir ulusal yapı altında birleştirilmesini sağlamıştır. Çalışmalar 1928’den 1935’e kadar sürmüştür.

2. Dünya Savaşı’nın başlamasıyla elektrik sistemi için yapılan yatırımların azalmasına karşın bu sistemin gelişimine olumsuz yansımamıştır. 1946–47 ve 1947–48 yıllarında yapılan çalışmalardan sonra elektrik sistemine 40 yıl süresince herhangi bir yatırım yapılmamıştır. 1980’lerde Thatcher Hükümeti’nin iktidara gelmesi ile gidilen özelleştirme hareketi çerçevesinde elektrik sistemi yeniden yatırımlara konu olmuştur.

Ulusal enerji endüstrisi teknolojik açıdan beğenilse de bürokratik etkisizliği nedeniyle ağır bir şekilde eleştirilmiştir. Bu nedenle 1 Nisan 1990’da hükümet,

---

<sup>22</sup> MASSON, a.g.k., s.169

endüstrideki etkinliğin rekabet ile geri kazanılacağı düşüncesinden hareketle özelleştirmiştir. Bu yeniden yapılanmanın Thatcher hükümetine iki faydası olmuştur. Birincisi hükümetin vergileri azalttığı bir zamanda, ek gelir sağlanmış ve ticari birliklerin hükümet karşısındaki güçlerini yitirmelerine sebep olmuştur. Özelleştirme kapsamındaki işletmeler, kömür maliyetlerini düşürmek için ya dış pazara yönelecekleri, ya da yerel üreticileri ithal kömür kullanma baskısı ile daha düşük fiyat vermeye zorlayacakları düşünülmüştür. Her iki durumda da maden işletmelerinin oluşturduğu ticari birliklerin ciddi bir güç kaybına uğrayacakları hesaplanmıştır.

Elektrik, hem bütün ürün ve hizmetlerin üretilmesinde girdi olması, hem de hane halkı tarafından tüketilen nihai bir ürün olması dolayısıyla ekonomide hayati öneme sahip bir üründür. Bu derece önemli bir enerji kaynağının denetim altına alınması gerek hükümetler gerekse işletmeler açısından oldukça önemlidir. Her iki ülkedeki tarihsel gelişim süreci dikkatle irdelenirse, hükümet karar ve politikalarında önemli bir yer işgal eden elektrik piyasası günümüzde de bu özelliğini devam ettirmektedir. Özellikle enerji piyasaları açısından konunun önemi vurgulanırsa elektrik enerjisinin, küresel stratejilere yön veren petrol ve doğal gaz gibi enerji kaynakları ile eş duruma gelmesi, elektrik kullanımının evrensel bir özellik taşımasına bağlanabilir. Elektriğin bazı kullanım alanlarında diğer enerji kaynakları tarafından ikame edilebilmesi mümkündür. Hane halkı, sıcak su, ısınma ve yemek pişirme gibi konularda, endüstriyel kullanıcılar ise ısınma ve çekiş gücü gibi konularda alternatif enerji kaynaklarından faydalanabilmektedir. Fakat elektriğin tam ikamesi bulunmamaktadır.<sup>23</sup>

Elektriğin bazı özellikleri onu farklı ve zor bir ürün kılmaktadır. Öncelikle depolanması oldukça masraflıdır. Elektriğin depolanması için gerekli olan hidroelektrik pompa ve pil gibi teknolojiler hiç etkin değildir. Bu sebeple, elektrik talebi ve arzının her saniye dengelenmesi gerekmektedir. Elektriğin az ya da fazla olması sadece bir kaç müşteriyi etkilemekle kalmayacak, aynı zamanda tüm elektrik şebekesinin düzenini tehlikeye atacaktır. Bu yüzden şebeke operatörü zorunlu olarak tüketim kısıntısına gitmezse, elektrik talep eden tüketicilerin arz/talep dengesi yapılabilmesi imkansızdır.

---

<sup>23</sup> AKÇOLLU, F.Yeşim, Elektrik Sektöründe Rekabet ve Regülasyon, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara, 2003, s. 3, <http://www.rekabet.gov.tr/word/yesim.doc>, Erişim Tarihi: 09.12.2004

Elektrik enerjisi, temel kamusal hizmet olarak nihai mal özelliği taşıırken, ekonomik hayatta faaliyet gösteren şirketler için stratejik girdi konumunda olan bir ara maldır. Buna ek olarak, elektrik talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin düşük olması da elektriğin ikame edilmesi güç bir ürün olduğunun kanıtıdır. Hem nihai tüketici hem de ülke ekonomisi açısından bu kadar önemli bir mal olması, elektriğin, güvenilir, sabit frekans ve gerilim altında, ucuz ve kesintisiz sağlanmasını gerektirmektedir.

Elektrik arz endüstrisi de elektriğin çok farklı bir ürün olmasından dolayı diğer endüstrilerden farklı özellikler göstermektedir. Bunların başında doğal tekel şartları, dışsallıklar ve kamu yararı özellikleri gelmektedir. Tek bir firmanın, birden fazla firmanın sağlayabileceği malı/hizmeti onların maliyetinden daha aza sağlayabildiği durumlar *doğal tekel* şartının oluştuğuna işaret eder. Endüstrinin genel özellikleri şunlardır<sup>24</sup>:

Elektrik, çoğu üretim faaliyetinin vazgeçilmez girdisi olmasının yanında, son tüketici için de hayati bir maldır.

Elektrik stok edilemez.

Elektrik şebekesi önemli oranda dışsallığa sahiptir.

Elektriğe yönelik yatırımlar bölümlenemez ve kendine özgü bir karakteri vardır.

Elektriğe yönelik yatırımlar sermaye yoğun olmaktadır.

Talep ve arz sürekli olarak dengelenmek zorunda olduğundan, çok yakın koordinasyon gerekir.

Ölçek ve kapsam ekonomileri oldukça etkindir.

Elektrik şebekesi inşası oldukça uzun vakit gerektirir.

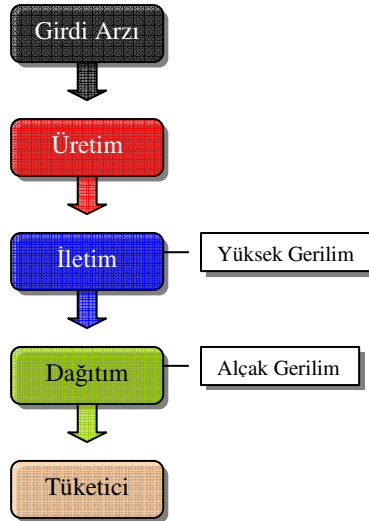
---

<sup>24</sup> ARDIYOK, Şahin, Doğal Tekeller ve Düzenleyici Kurumlar, Türkiye İçin Düzenleyici Kurum Modeli, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2000, s.118, <http://www.rekabet.gov.tr/word/sahin/12.3.Bolum.doc>, Erişim tarihi: 9.12.2004

Elektrik arz ve talebi büyük dalgalanmalar gösterir.

Elektrik kullanımına yönelik talebin fiyat esnekliđi çok dūşüktür.

Bütünü göz önüne alındığında, genel olarak, elektrik endüstrisi doğal tekelleşmeler ve kamu malları özelliklerini gösterse de endüstrinin alt piyasaları aynı özellikleri göstermeyebilmektedir. Elektrik endüstrisi, fonksiyonel olarak beş kısımdan oluşmaktadır<sup>25</sup>: *girdi arzı, üretim, iletim, dağıtım ve arz*. (Şekil 1, elektriğin piyasalarda fiziki akışını göstermektedir.)



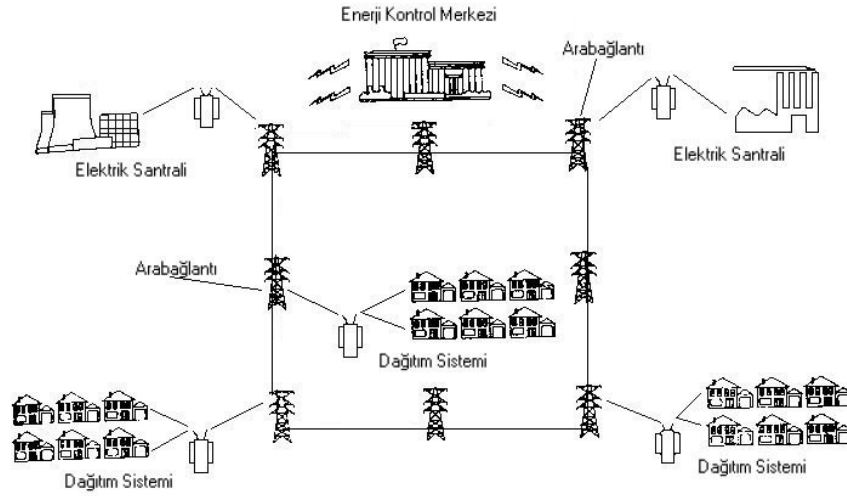
Şekil 1.4 Elektrik Akışı

*Üretim*, başka bir enerji türünün (petrol, doğal gaz, kömür, nükleer güç, su gücü, yenilenebilir yakıt, rüzgar tribünleri, vb.) elektrik enerjisine dönüştürülmesi işlemidir. Elektrik üretiminin başlıca maliyetleri yakıt fiyatları, sermaye maliyetleri, işletme ve bakım masraflarıdır. Üretimin maliyetini etkileyen bir diğer faktör de kullanılan üretim teknolojisidir. Nükleer üretimin yatırım maliyetleri yüksek olmasına rağmen, işletme ve

<sup>25</sup> PAŞAOĞLU, Ömür, *Doğal Tekellerde Regülasyon ve Rekabet Bir Örnek: İngiliz Elektrik Sektörünün Yeniden Yapılandırılması*, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara, 2003, sy. 40, <http://www.rekabet.gov.tr/word/omurpasa.doc>, Erişim Tarihi: 09.12.2004

yakıt maliyetleri düşüktür. Su ve fosil yakıtle üretimde de değişken maliyetler düşükken, kömür, doğal gaz ve benzinle üretimin değişken maliyetleri yüksektir.

Kısaca yüksek gerilimli elektriğin nakliyesi şeklinde tanımlanabilecek olan *iletim*, elektrik santrallerinde üretilen elektriğin yüksek gerilim hatları üzerinden dağıtım hatlarına veya doğrudan iletim hattına bağlı olan tüketicilere ulaştırılması işidir.



Şekil 1.5 Örnek Bir Elektrik Sistemi

İletim kademesi çok gelişmiş bir su borusu şebekesine benzer. Bu şebekede, suyu sağlayan üretim santralleri ile suyu kullanan tüketim birimleri mevcuttur. Merkezi kontrol suyun basıncını sürekli denetleyerek kullanım için uygun olan seviyenin altına düşmesini engeller. Bu amaçla, tüketim noktalarından talep bilgilerini toparlayarak üretim noktalarından basıncı istenen düzeye çıkarabilecek düzeyde sisteme su pompalamalarını talep eder<sup>26</sup>. Şebekeye bağlı bulunan su üretim noktaları yetersiz kaldığında, komşu şebekelere yapılacak irtibat yoluyla su sağlanabilir.

*Dağıtım*, alçak gerilimli elektriğin nakliyesidir. Alçak gerilimli elektrik taşıyan kablolardan oluşan yeni bir hattın çekilmesi hem fiziksel olarak zordur, hem de yüksek yatırım maliyetleri olduğu için doğal tekel özellikleri taşımaktadır.

<sup>26</sup> ARDIYOK, a.g.k., s.118

Arz, elektriğin nihai kullanıcıya satılması işlemidir. Ölçüm, faturalama ve pazarlama işlemlerini içeren arz, *toptan veya perakende* şeklinde olabilmektedir.

### 1.1.3.2. Elektrik Piyasasında Fiyatlar

1980 sonrasında bir çok ülkede elektrik sektörünün yeniden yapılandırılması gündeme gelmiştir. Ekonomik bir ürün olarak özellikleri ve üretim teknolojisinin gereklerine paralel olarak, elektrik 1980'lere kadar çoğu ülkede kullanıcılara dikey bütünleşik bir tekel tarafından arz edilmekteydi. Kamu, bu tekelin faaliyetlerini ya doğrudan kendi mülkiyetine alarak, ya da imtiyaz verilen özel şirketi düzenlemeye tabi tutarak kontrol etmekteydi. Dikey bütünleşik tekelci sektör yapısı, ağırlıklı olarak olduğu II. Dünya Savaşı sonrası dönemden 1980'li yıllara kadar, endüstrileşmiş ülkelerde sektörün sermaye yoğun yatırımları için gerekli finansman kaynağını kendisi üretebilmiştir. Bu dönemde kişi başına önemli ölçüde tüketim artışı sağlanabilmiş ve elektrik tüketicisiye reel olarak azalan fiyatlarda ve güvenilir bir biçimde sunulabilmiştir. 1970'li yılların sonuna gelindiğinde ise, bir taraftan petrol krizinin yarattığı maliyet sorunları, diğer taraftan azalan elektrik talep artış hızları, elektrik fiyatlarının reel olarak artmaya başlaması ile sonuçlanmıştır. Sektör performansından hoşnutsuzluk, 1980'li yıllara damgasını vuran ekonomide özel girişime daha çok ağırlık verme eğilimi ile de birleşince, endüstrileşmiş ülkelerde elektrik sektöründe yeniden yapılanma arayışları başlamıştır<sup>27</sup>.

Endüstrileşmiş ülkelerde elektrik sektörünün yeniden yapılandırılması konusunda İngiltere deneyimi, ortaya çıkan yeni yapının daha önceki tekel yapısından radikal bir şekilde farklı olması bakımından, çok çarpıcıdır. 1988 yılında başlayan bir süreç sonunda İngiltere, elektrik sektöründeki dikey bütünleşik yapıyı tamamen ayırtmıştır. Bu çerçevede, kamuya ait santraller özelleştirilmiş ve elektrik üretimi tamamen özel sektöre açılmıştır. Üretim kademesine rekabet sokulmasına paralel olarak, elektriğin toptan fiyatının düzenlemeye tabi olmadan belirlendiği bir toptan elektrik piyasası oluşturulmuştur. Yüksek gerilim ağının işletimi için ise ayrı bir tekel

---

<sup>27</sup> ZENGİNOBUZ, Ünal – OĞUR, Serhan, Türkiye Elektrik Sektöründe Yeniden Yapılanma, Özelleştirme ve Regülasyon, Aralık 1999, İstanbul, s. 1, www.tesev.org.tr, 21.11.2004

oluşturulup mülkiyeti özel sektöre devredilmiş, özel mülkiyetli bu tekelin faaliyetleri de regülasyona tabi kılınmıştır. Dağıtım ağı on iki bölgeye bölünerek her bir bölge için ayrı bir tekel oluşturulmuş ve bu tekeller özelleştirilmiştir. Yüksek gerilim ağının mülkiyetini de paylaşan bu on iki bölgesel özel tekel dağıtım şirketinin faaliyetleri regülasyona tabi kılınmıştır. Elektriğin tüketiciye ulaşımındaki son kademe olan, perakende satış fiyatının belirlenmesi ile ölçme, faturalama, tahsilat gibi hizmetleri içeren, arz kademesi de tamamen rekabete açılmıştır. İngiltere'deki bu radikal sektör yapısı değişikliği, endüstrileşmiş ve endüstrileşmekte olan diğer ülkelerde elektrik sektörünün yeniden yapılandırılması arayışları için önemli bir örnek teşkil etmiştir.

A.B.D.'de elektrik fiyatlarının belirlenmesi konusunda II. Dünya Savaşı sonrası dönemde baskın olan model geleneksel getiri oranı düzenleme modelidir. Bu modelde fiyatlar, toplam hasılat toplam maliyetleri karşılayacak şekilde belirlenmeye çalışılır. 1980'lerden itibaren bu yaklaşım yerini daha verimli üretimi teşvik edecek fiyat mekanizmalarına bırakmaya başlamıştır. Verimliliği teşvike dayalı mekanizmalara geçme süreci halen devam etmektedir, ancak hala özel şirketlerin önemli bir kısmının fiyatları maliyete getiri oranının düzenlemeye bağlı olarak belirlenmeye devam etmektedir. Şirketlerin hasılat gereksinimlerinin belirlenmesinde 1970'lerdeki petrol krizinden itibaren yakıt maliyetleri ve yakıt dışı maliyetler ayrı ayrı değerlendirilmeye başlanmıştır. Toplam maliyetler belirlendikten sonra, bu maliyetlerin çeşitli tüketici sınıflarına nasıl dağıtılacağı ve her tüketici sınıfından bu miktarı tahsil etmek için uygulanacak tarifeler belirlenir. Önceleri fiyatların belirlenmesinde muhasebe kaygıları ön plandayken ve marjinal maliyetlere hiç dikkat edilmezken, 1980'lerden sonra fiyatların marjinal maliyetlerle ilişkilendirilerek belirlenmesine dikkat edilmeye başlanmıştır. Marjinal maliyetler daha çok büyük sanayi ve ticari müşterilere uygulanan fiyatlar belirlenirken kullanılmaktadır<sup>28</sup>.

Getiri oranına dikkat edilerek belirlenen fiyatların yalnızca maliyetlere bağlı olması ve kullanıcı türü, coğrafi bölge ve sanayi türüne göre farklı olmaması beklenirken, bu ilkeye istisna teşkil edecek uygulamalara da rastlanmaktadır. Bazı

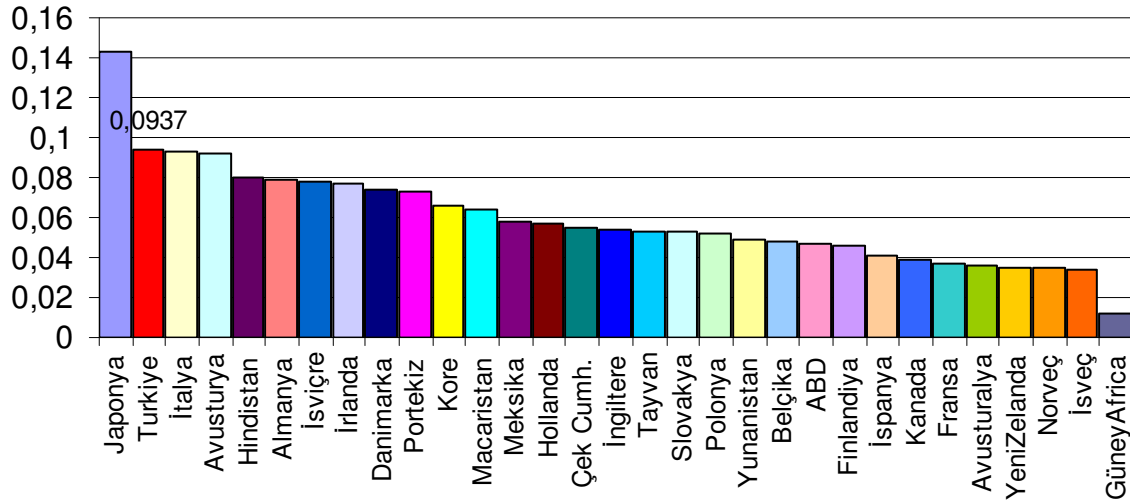
---

<sup>28</sup> ZENGİNOBUZ, a.g.k., s. 2.



eyaletler yalnızca düşük gelirli mesken tüketicileri için destekleme fiyatları uygularken, bazı eyaletlerin bu desteklemeyi gelir düzeyinden bağımsız olarak her türlü mesken tüketicisine genişlettiği görülmüştür. Tarımsal müşteriler genellikle maliyetlere oranla son derecede düşük fiyatlar ödemektedirler. Kalkınmayı teşvik amacıyla bazı sanayi kolları ve bazı coğrafi bölgelere düşük fiyatla elektrik satılmaktadır. Ayrıca, elektrik üreten kamu şirketlerinin uyguladıkları fiyatlar özel kesimin fiyatlarından düşüktür. Bunun başlıca nedeni kamu şirketlerinin vergi vermemesi ve federal hükümetin elindeki hidroelektrik santrallerinin üretiminin çok ucuza bu şirketlere tahsis edilmesidir. Ek olarak, hem özel hem de kamu şirketlerinin fiyatlandırmasında ticari müşterilere karşı bir ayırım yapıldığı gözlenmektedir. Kendilerine elektrik arz etmenin maliyetine oranla bu kesim mesken tüketicilerine göre yüksek fiyatlar ödemektedir.

**Şekil 1.6 Sanayide Kullanılan Elektrik Fiyatları (2002), ABD Doları/kWh**



Bu şekilde görüldüğü gibi 2002 yılı sonu itibariyle sadece Japonya'da elektrik fiyatları Türkiye'nin üzerindedir. Türk sanayicisi elektriğin kilowattsaatine 9,37 cent ödemektedir. Japon, 1 yıllık milli geliriyle yaklaşık 175 bin kwh elektrik alırken, ABD'li, 1 yıllık milli geliriyle yaklaşık 620 bin kwh elektrik alırken, İsveç'li, 1 yıllık

milli geliriyle yaklaşık 605 bin kwh elektrik alırken, Türkiye ise, 1 yıllık milli geliriyle yaklaşık 61 bin kwh elektrik alabilmektedir<sup>29</sup>.

## 1.2. ENERJİ PİYASALARININ YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

Enerji piyasaları, para piyasası, faiz oranı piyasası ve hisse senedi piyasasına göre, daha yeni ve karmaşık bir piyasadır. Faiz oranı ve hisse senedi piyasalarında, temel etkileyicilerin sayısı az ve kolaylıkla matematiksel fiyatlama modellerine uygulanabilmektedir. Örneğin, para piyasalarının çıktıları kağıt veya onun elektronik karşılığında oluşmaktadır. Bunlar kolaylıkla depolanabilir, transfer edilebilir ve ayrıca hava şartlarından etkilenmemektedir. Enerji piyasası üretim-tüketim, transfer-depolama ve alış-satış arasındaki etkileşime tepki göstermektedir. Depolama, transfer, hava ve teknolojik gelişmeler bu konuda önemli rol oynamaktadır.

**Tablo 1.3: Enerji Piyasaları İle Para Piyasaları Atasındaki Temel Farklılıklar**

Konu	Para piyasası	Enerji piyasası
Süre	20-30 yıl	Yeni
Temel fiyat etkileyicileri	Az, Basit	Çok, kompleks
Ekonomik dalgalanmalara etkisi	Yüksek	Düşük
Olayların tekrarlanması	Düşük	Yüksek
Depolama ve dağıtım etkisi	Yok	Önemli
Kısa ve uzun dönem fiyatlama arasındaki korelasyon	Yüksek	Düşük
Mevsimsellik	Yok	Doğal gaz ve Elektrik
Denetim	Az	Azdan çok yükseğe kadar değişmektedir
Piyasa likiditesi	Yüksek	Düşük
Piyasa Merkezleşmesi	Merkezleşmiş	Dağıtılmış
Türev sözleşmelerin Uygulaması	Basit	Karmaşık

<sup>29</sup> ÇAĞLAYAN, Zafer, ASO MECLİS TOPLANTISI, Ankara Sanayi Odası, Ekim 2003, s. 2, www.aso.org.tr

Enerji piyasalarında, arz eden taraf için varlığın depolanması ve transferi yanında, varlığın yeryüzüne çıkarılması da önemlidir. Ev kullanıcıları, enerjiyi kışın ısınmak, yazın serinlemek için kullanmaktadırlar. Endüstriyel kullanıcılar ise enerjiyi fabrikalarının işlemeye devam etmesi için kullanmaktadırlar. Her iki kullanıcıda, enerji piyasasına yön veren farklı temel fiyat etkileyicileri ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu problemler enerji piyasalarında türev sözleşmelere olan ihtiyacı arttırmaktadır<sup>30</sup>.

Enerji piyasasını bu kadar değişken yapan ve karmaşık fiyat hareketlerine sebep olan, çok sayıdaki temel fiyat etkileyicileridir. Bu karmaşıklık, piyasanın niteliğini yansıtacak şekilde basit matematiksel modellerin kurulmasına engel olmaktadır. Meksika Körfezi'indeki bir fırtına Toronto' daki yatırımcıları bunalıma sokmaktadır. Doğal gazın çıkarılmasında, beklenen teknolojik bir gelişme forward fiyat eğrisini etkileyebilmektedir. Bu tür fiyat davranışlarını içeren bir model kurmak güç olmaktadır.

### 1.2.1. Enerji Piyasalarında Taraflar

Genel olarak türev piyasalarda taraflara baktığımızda; korunanlar (hedgers), spekülâtörler ve arbitrajcılar bulunmaktadır. Arbitrajcılar, mali gelecek piyasalarındaki geçici fiyat ve oran düzensizliklerinden yararlanmak isteyen, böylece, risksiz kâr elde etmeyi amaçlayan kişiler veya kurumlardır<sup>31</sup>. Riskten korunma ise; gelecekte, faiz, fiyat ve döviz kuru dalgalanmalarından kaynaklanabilecek kayıplara dayalı riskin, kârı en az etkileyebilecek şekilde azaltılmasını sağlayarak, korunma yöntemlerini ifade eden bir kavramdır. Riskten korunma işlemini yapanlara korunanlar veya hedgers denilmektedir. Spekülâtörler ise, piyasada risk üstlenerek kar elde etmeyi bekleyen ve piyasa oluşturan kişi veya kurumlardır.

Enerji piyasalarındaki taraflara baktığımızda ise, piyasada üreticiler, tüketiciler ve aracılar bulunmaktadır. Piyasadaki üreticiler, ana enerji kaynaklarını çıkartan veya üreten petrol, doğal gaz ve elektrik şirketleridir. Tüketiciler ise büyük araç filolarına sahip havayolu, nakliye ve ulaşım şirketleri, endüstriyel gruplar, kimya şirketleri ve

---

<sup>30</sup> PILIPOVIĆ, Dragana, Energy Risk Valuing and Managing Energy Derivatives, McGraw-Hill, 1997, s.4

<sup>31</sup> CEYLAN, Ali, Finansal Teknikler, Ekin Kitabevi, Bursa, 2003, s. 373.

aynı zamanda da güç üreten elektrik santralleridir. Aracılar ise enerji piyasalarına finansal kaynak sağlayan banka ve finansal kurumlardır.

**Petrol Şirketleri:** Başlıca petrol şirketleri, spesifik türev ürünler işlemi veya risk yönetimi takımları oluşturmaktadırlar. Forward, future ve opsiyonlar dışında bu takımlar swapları da risk yönetimi veya kar amaçlı kullanmaktadırlar.

Swapların temel kullanımı, risk yönetimi amaçlıdır. Swaplar, petrol şirketlerinin müşterilerine sabit fiyat sunmalarına imkân vermektedir. Bu da petrol şirketlerine diğer tedarikçilere göre rekabetçi bir avantaj sağlamaktadır.

**Hava Yolu Şirketleri:** Jet yakıt sektörü, en gelişmiş bir petrol ürünü sektörüdür. Hava yolu şirketleri mal swaplarının en önemli kullanıcılarıdır. Çünkü jet yakıt maliyeti işlem maliyetlerinin %20'sine kadar çıkmaktadır. Bu nedenle kısa ve orta vadeli fiyat dalgalanmaları önemlidir.

1980'lerin ortalarından itibaren bu piyasanın büyümesiyle hava yolu şirketleri, swapları çeşitli opsiyon yapılarıyla birleştirmeye başlamışlardır. Genellikle bir havayolu şirketi, gelecek yıl bütçesini hedging etmeye yoğunlaşmaktadır. Fakat orta vadeli riskleri hedge etme eğilimi yavaş yavaş artmaktadır.

**Nakliye Şirketleri:** Bir nakliye şirketinin değişken maliyeti yakıt fiyatlarına bağlıdır. Özellikle gemiler sabit koşullarla kiralandığında, yakıt çoğunlukla tek değişkendir. Hava yolu şirketleri gibi geleceği enerji türevleri ile hedge etme eğilimi artmaktadır. Nakliye sektörü uzun dönemli bir iştir. On yıl süreli nakliye sözleşmeleri sektörde yaygındır ve bu nedenle gemi sahipleri uzun riskle ilgilidirler. Dolayısıyla uzun dönemli hedging eğilimi artmaktadır.

**Ulaşım Şirketleri:** Diğer taşıma sektörleri gibi, karayolu taşıma firmaları da dizel yakıt fiyat riskine maruzdurlar. Bunların türev piyasalara girmelerinin önündeki en büyük engel, bu riskin parçalı olması, firmaların küçük ölçekli firma olmaları, bağımsız kamyon sahiplerinin bir sözleşme bazında çalışmalarıdır.

**Güç Şirketleri:** Akaryakıt veya petrol (veya doğal gaz) kullanan güç santralleri, değişken maliyetlerinin önemli bir kısmını kapsayan dalgalanmalara maruz kalmaktadır. Santrallerin güç fiyatlarını değiştirme imkânı oldukça sınırlıdır. Bazı şirketler, yeterli referans fiyat mekanizması olmadan, yakıt riskini hedge etmeye başlamışlardır. Fakat bir başlangıç fiyatı tanımlamak zordur.

**Endüstriyel Gruplar:** Yüksek enerji tüketimine sahip firmalar (rafineriler, çimento üreticileri, cam yapımcıları vb.) akaryakıt risklerini yönetmek için enerji türevleri kullanımları giderek artmaktadır. Bu firmalardan bazıları, metal üreticileri gibi, diğer mal fiyat risklerinin yönetiminde de deneyim kazanmışlardır.

**Kimya Şirketleri:** Petrokimyasal ürün üreticileri, genellikle nafta fiyat dalgalanmalarına maruz kalmaktadır.

**Finans Kurumları:** Petrol projeleri için finansal kaynak sağlayan bankalar ve kurumlar, çoğunlukla petrol fiyatına bağlı bir risk taşımaktadır. Çünkü geri ödeme tamamlanan projenin petrol çıktısına bağlıdır<sup>32</sup>.

### **1.2.2. Bankaların Enerji Piyasalarına Girişi**

Birçok banka sadece likiditesi çok yüksek piyasalarda veya karşılıklı olarak riski hafifletme girişiminde bulunmaktadır. Likidite kaygısı, bankaların geniş bir enerji ürün yelpazesi sunmasını engellemektedir. Tezgah üstü piyasadaki enstrümanlarla, organize borsalardaki enstrümanlar arasındaki kontratların şekil yönünden farklı olması, bankaların korunma kararı verme aşamasında önemli olmaktadır.

Faiz oranı türev ürünlerinin olgunlaşmış piyasasının tersine, enerji piyasalarındaki fiyat serbestliği, ticari enerji futures ve diğer türev ürünlerde muazzam bir gelişme yaratmıştır. Modern petrol piyasaları geçtiğimiz son 20 yılda gelişirken, doğal gaz serbest piyasalarının gelişimi 10 yıldan azdır.

---

<sup>32</sup> KELLETT, Jack, “Energy Swaps”, Credit Lyonnais Rouse Derivatives, ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003.s.29.

Ticari bankalar, enerji piyasalarındaki küçük oyunculardır. Tahminler, ticari bankaların yerel enerji sektöründeki ticari aktivitelerinin yaklaşık %5-10 olduğu üzerinedir. Ancak, üretici ile son kullanıcı arasında oynadıkları aracılık rolü, bankalar için önemli bir niş pazardır. Bankaların piyasalardaki rolü, test edilmiş risk yönetim tekniklerini ve piyasa yapıcılıklarını kullanarak, piyasaların likiditesinin artmasına yardımcı olmaktadır. Finansal araçlar olarak riski transfer etme yetenekleri, varlıkları enerji fiyatı ile doğrudan ilgili olmadığı halde enerji işlemlerindeki olabilecek risklerden korunma sağlar.

Bankaların katılımı, petrolden olası gelir akışı olan müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamaktan kaynaklanmaktadır. Bankalar “stratejik çeşitlendirme” ile enerji piyasalarında bulunmaları onlara geleneksel bankacılık risklerinden uzaklaşma sağlar. Bankaların aktif enerji portföyü tutma kararını etkileyen diğer faktörler şunlardır: ürün yelpazelerini geliştirmek ve borçluların kredi kalitesini kuvvetlendirmek. Böylece bankalar, müşterilerine daha fazla fona erişim imkanı sağlamaktadır.

### **1.3. ENERJİ PİYASALARINDA RİSKLER VE RİSK YÖNETİMİ**

Genel olarak tüm piyasaların karşılaşılabileceği riskler beş grupta toplanmaktadır. Bunlar; piyasa riski, kredi riski, likidite riski, ve politik risktir. Politik risk, politik koşullardaki değişmelerin türev ürün fiyatlarında meydana getireceği değişiklikler olarak tanımlanabilmektedir. Dünyada meydana gelen siyasi krizler, sivil ve etnik savaşlar, askeri darbeler, ayaklanmalar, hükümet problemleri ve yasal sınırlamalar enerji fiyatları üzerinde oldukça etkilidir. Örneğin, günümüzde Irak'ta yaşanan askeri ve siyasi gelişmeler, ham petrol fiyatları üzerinde etkili olmaktadır. Ayrıca bir işletmenin finansal geleceğini, tarihi verilere bakarak meydana gelme olasılığı ölçülemeyen olaylar da etkileyebilmektedir<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> HALE, Douglas R., Derivatives and Risk Management in the Petroleum, Natural Gas and Electricity Industries, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy, Ekim 2002, s.3, [www.eia.doe.gov/oiaf/servicerpt/derivative](http://www.eia.doe.gov/oiaf/servicerpt/derivative), Erişim Tarihi: 16.02.2004.

### 1.3.1. Fiyat Riski

Petrol, doğal gaz ve elektrik endüstrilerindeki işletme faaliyetleri, piyasa riskine çok duyarlıdır. Belirli bir neden veya nedenlere bağlanabilen, bazen de hiçbir geçerli neden olmadan, finansal varlıkların pazar fiyatlarında büyük düşüşler olabilmektedir. Böyle bir fiyat düşüşünün yatırımcının verimi üzerindeki olumsuz etkisi piyasa riskini oluşturur. Beklenilmeyen bir savaşın başlaması veya bitmesi, politik faaliyetlerin artması ve petrol çıkarımının artması vb. olaylar piyasayı etkileyen faktörlerdir. Bu etkenler, piyasa riskinin etkinliğini artırıcı veya azaltıcı rol oynayabilmektedir.

Özellikle, enerji fiyatlarındaki yüksek dalgalanma, fiyat riskini ön plana çıkarmaktadır. Enerji şirketlerinin yöneticileri ve yatırımcılar, fiyat dalgalanmalarını öngörebilmek için, enerji sektöründeki risk sermayedarlarının başarılarını, olası rafineri arızalarını ve elektrik jeneratörlerinin performansını dahi doğru tahmin etmeleri gerekmektedir. Çeşitlendirme, uzun dönem sözleşmeler, stok korunması ve sigorta bu riskleri yönetmek için etkili araçlardır. Ancak, bazı geleneksel yaklaşımlar fiyat riskini yönetmek için yeterli olmamaktadır.

1980'lerin başında yapılan piyasa düzenlemesi ile sabit olan petrol ürünleri ve doğal gaz fiyatları, dalgalı spot piyasa fiyatına geçilmiştir. Benzer şekilde 1990'ların sonlarına doğru elektrik piyasalarına yapılan düzenleme, arz ve talebe göre oluşan fiyatların gün içerisinde hatta saatler içerisinde yüzlerce faktöre göre değiştiğini gözler önüne sermiştir. Doğal gaz ve elektrik spot fiyatları, dağıtım yerine göre bile değişebilmektedir.

Enerji fiyatları düşünce, enerji üreticisi firmaların hisse senedi değerlerini etkilemekte ve nakit sıkıntısı çekilmektedir. Ayrıca enerji alışverişlerindeki sözleşme şartları yerine getirilememektedir. Fiyatlar yükselişe geçtiğinde ise hükümetler, tüketiciyi korumak için devreye girmektedir. Bu nedenlerle, enerji endüstrilerinde fiyat riski baskın rol oynamaktadır. Enerji fiyatlarındaki yüksek dalgalanmadan doğan

risklerden korunmak için enerji şirketleri, yatırımcılar ve tüketiciler enerji türevlerini kullanmaya başlamışlardır<sup>34</sup>.

Türev ürünler, özellikle fiyat riskinin yönetilmesinde son derece yararlıdır. Yüzyılı aşkın zamandır tarımda fiyat riski için kullanılan türev ürünlerin, enerji piyasasında kullanımı son derece doğaldır. Enerji türevleri, piyasa düzenlemelerinin doğal bir sonucudur. Türev ürünler, yatırımcıya riskini bir başkasına transfer etme olanağı tanımaktadır. Riski alan karşı taraf ise yüklendiği risk karşılığında, belirli bir getiriyi hedeflemektedir.

Daha önce de değinildiği gibi, enerji piyasalarındaki en önemli risk, fiyat riskidir. Bunun sebebi, enerji fiyatlarındaki yüksek dalgalanma ve değişkenliktir. Elektrik, ham petrol ve doğal gaz gibi enerji kaynaklarının fiyatları diğer emtia ve finansal ürünlerin fiyatlarına oranla çok daha fazla dalgalanmaktadır. Özellikle, elektrik fiyatları pazardaki en değişken fiyatlardan biridir. Hem üretimler hem de tüketiciler yüksek fiyat riski altındadır. Dolayısıyla taraflar kendilerini öncelikle bu riskten korumak istemektedir. Korunmak isteyen piyasa katılımcıları ya organize borsada yada tezgah üstü türev piyasalarda işlem yapmaktadır. Enerji ürünlerinde fiyat riskinin yanısıra “miktar riski” de söz konusudur. Fiyat riskinden etkin bir şekilde korunmak mümkün iken miktar riskinden tamamen korunmak mümkün olmayabilir.

### **1.3.2. Konum Riski**

Enerji piyasalarındaki diğer önemli faktör ise konum riskidir. İlgili ürünün nakledilmesinde veya teslimatında karşılaşılan riskler bu gruba girmektedir. Özellikle ham petrol ve elektrik sektörlerinde, ilgili ürünün fiyatı, dağıtım noktasına göre değişebilmektedir. Bu yüzden taraflar, enerji türevleri sözleşmesi yaparken nakil maliyetleri düşük ve yakın olan dağıtım noktasını tercih etmektedir. Örneğin elektrik sektöründe, ulaşım kısıtlamaları pazarın farklı fiyatlardaki alt pazarlara bölünmesine neden olabilmektedir.

---

<sup>34</sup> HALE, a.g.k., s.3.



### 1.3.3. Miktar Riski

Elektriğin; talep fiyatlarının elastik olmayan yapısı, depolayamama, gerçek zamanlı talep-stok dengesi ihtiyacı gibi özellikleri nedeniyle diğer enerji pazarlarında görülmeyen bir miktar riski vardır. Enerji tedarikçileri, uzun-orta-kısa dönemli miktar riskleriyle karşı karşıyadır. Uzun dönem riskleri, belirsiz yük-büyüme trendlerini belirleme ve engelleme ile gelir. Tarihi bir süreç içinde, sanayileşmiş ülkelerde elektrik talebindeki yıllık büyüme -%5 ile %10 arasında değişmektedir. Gelecek sene için orta dönem riskleri belirsiz mevsimsel talep seviyelerini tahmin ve engelleme ile olur. Örneğin Amerika’da mevsim normallerinin 1-2 derece üstündeki bir yaz, milyonlarca megawatt/saat daha fazla elektrik talebi anlamına gelmektedir. Kısa dönemde ertesi gün için yapılan en iyi tahmin bile belirli bir yüzde ile sapabilmektedir.

Miktar riski için en iyi çözüm, uzun dönem risklerini yeterli fiziksel kapasite ile, kısa dönem risklerini de tahmin hatalarının etkilerini minimize ederek azaltmaktır. Ancak firmalar için kapasite arttırma yerine birbirine ürün satmak da hacim riskini önlemenin diğer bir yoludur. Geçmişte firmalar miktar risklerinin değişken yapılar kullanarak azaltılmasını sağlamaktaydı. Bunu bir örneği “kapasite-rezervasyonu” dur.

Kapasite rezervasyonu, enerji tesisinin kiralanmasından başka bir şey değildir. Belirli bir oran karşılığı bir firma, diğerinin üretim çıktısının belirli bir miktarını, belirli bir süre için almaktadır. Üretilen enerji, ya anlaşılan fiyata yada benzin fiyatları baz alınarak satılmaktadır. Bu şekilde firma kapasite artırımına gitmeden fazla talep karşılayabilmektedir.

Diğer önemli bir faktör ise “hava değişkeni” konusudur. Elektrik endüstrisinde, hava değişimleri genelde o bölgedeki sıcaklık değişimi olarak algılanmalıdır. Bu yolla elektrik kullanımını 3’e ayırırsak: Endüstriyel, ticari ve ev kullanımı olmaktadır. Genelde endüstriyel kullanım hava değişimine duyarsız ancak ticari ve ev kullanımı duyarlıdır. İyi bir tahmin sistemi ve müşteri bilgisi alan satıcı, talebin gün içinde havaya bağlı olarak göstereceği değişimi tahmin ederse, fiyat-hacim riskini minimize edebilir.

#### **1.3.4. Çapraz Mal Riski**

Fiyat serbestliği, üreticileri, diğer üretim yollarını gözden geçirmeye zorlamıştır. Çoğu firma için önemli olan, değersiz stokları daha değerli ticari mal haline getirmek ve kar optimizasyonu sağlamaktır. Bazı firmalar için amaç, bir enerji malını diğerine çevirmekten ibarettir.

Çapraz mal riski, üretici ve tüketicilerin fiyat riskinden korunmak için ana enerji ürünleri dışında, başka bir enerji ürünü üzerine anlaşma yapmalarından kaynaklanmaktadır. Örneğin, doğal gazın başlıca maliyet unsuru olduğu bir santarlde; petrol, elektrik, likit gaz gibi ürünlerin fiyatlarına göre doğal gaz fiyatının değişme riskidir.

Enerji-doğal gaz dönüşüm anlaşması sahibinin, satıcının enerji tesisindeki belirli miktar enerjii alma hakkı vardır. Satıcı gazı, “ısı oranı” olarak bilinen bir oranda elektriğe dönüştürerek alıcıya teslim eder. Bu fiziksel dönüşüm anlaşmaları da hacim riskini engellemek için yapılan bir diğer kapasite rezervasyonudur.

#### **1.3.5. Baz Risk**

Baz, türev piyasalarda, spot fiyat ile gelecek fiyat arasındaki farktır. Baz Risk, zaman içinde baz değerinin değişme olasılığıdır. Bazı anlaşmalar tam olarak birbirlerine uyuşmamaktadır. Bu yüzden baz risk oluşmaktadır. Bu uyuşmazlıklardan ilki ürün baz riskidir. Enerji piyasalarında, çok ürün bulunmasına karşılık az sayıda likiditeye sahip korunma aracı bulunmaktadır. Riskli üründen, değeri başka bir varlığa dayalı türev ürün ile korunulmak istenmektedir. Fakat, riskli ürün ile değeri esas alınan varlığın arasında yüksek korelasyon var ise bu baz riski beraberinde getirmektedir. Diğer zaman baz riskidir. Bu risk, havaya bağlı olarak ani talep artışından kaynaklanmaktadır. Örneğin, ocakta havanın soğuyacağını düşünen elektrik şirketi risk yönetimini ocak ayına göre planlamıştır. Fakat aralık ayında gelen erken kış, talebi ve fiyatları değiştirecektir.

#### 1.4. GELENEKSEL RİSK YÖNETİMİ

Yatırımcılar, yöneticiler ve firma sahipleri riske maruz kaldıklarında, bu riski azaltmak ya da transfer etmek için girişimlerde bulunmaktadır. Bunun için geleneksel risk yönetim araçlarından çeşitlendirme ve sigorta kullanılmaktadır. Çeşitlendirme, firmanın belirli bir endüstriye veya projeye bağımlılığını azaltmada etkili bir yol olabilmektedir. Teorik olarak çeşitlendirme ile belirli bir projenin tüm risklerinden korunulsa da, uygulamada çeşitlendirmenin pahalı ve yönetiminin çok karmaşık olmasından dolayı başarısız olmaktadır. Esas olarak, bir projenin başarısı genel ekonomik duruma bağlıdır. Bir çok işletmenin ve projenin geleceği birbirine bağlıdır ve beraber hareket etmektedir. Bu yüzden gerçek dünyada, çeşitlendirme tüm risklere karşı tam başarı sağlanabilecek bir yöntem olarak görülmemektedir.<sup>35</sup>

Geleneksel risk yönetiminde çeşitlendirmeye alternatif olarak, dalgalanan fiyat riskinden korunmanın diğer bir yolu, uzun dönem sabit fiyatlı sözleşme yapmaktır. Örneğin, doğal gaz dönüşüm santraline yatırım yapan bir işletme, doğal gaz sağlayıcısı ile uzun dönemli bir anlaşma imzalayacaktır. Ocak 2002' de, bin British thermal units (Btu) doğal gazın \$2,59 olduğunu varsayalım. 2003 yılında da \$2,92 olduğunu varsayalım. Ancak, bazı korunma stratejilerinde halen risk bulunmaktadır. Eğer 2003 yılında doğal gaz spot fiyatı beklenenin tersine \$2,70 olursa, firma diğer firmalarla rekabet edemeyecek ve maliyetinden daha ucuza satmak durumunda kalacaktır. Bunu tam tersinde ise 2003 yılında doğal gaz fiyatı \$4,00 olursa, satıcı sözleşmenin yükümlüklerinin yerine getirilmesini isteyecektir.

Sigorta poliçeleri de geleneksel anlamda risk yönetiminde kullanılabilir. Örneğin, bir doğal gaz santralinin her zaman arızalanma ve devre dışı kalma olasılığı bulunmaktadır. Bu gibi beklenmedik durumlar için santral sahibi, gelir kayıplarını ve hatta tamirat giderlerini karşılamak için sigorta poliçesi satın almalıdır. Sigorta, santral sahibinin riskini karşı tarafa (sigorta şirketi) aktarmaktadır.

---

<sup>35</sup> HALE, a.g.k., s.4.

Santral sahibinin enerji piyasasında, riski azaltmak için uygulayacağı bir yöntem de gelecek enerji fiyatlarına göre ters hareket etmektir. Örneğin, santral sahibinin enerji piyasasında, riski azaltmak için uygulayacağı bir yöntem de gelecek doğal gaz fiyatlarına göre ters hareket etmektir. Bunu da bulunduğu dönemde petrol alıp, stoklayarak yapmaktadır. Eğer fiyatlar düşerse, firma petrolü piyasadan alacaktır. Eğer fiyatlar yükselirse, firma petrolü stoklarından kullanacaktır. Bu yöntem, riski yönetmek için pahalı bir yol olmaktadır. Çünkü stok maliyetleri bu yöntemde önemli bir yer tutmaktadır.

### **1.5. ENERJİ TÜREVLERİ ARACILIĞI İLE RISK YÖNETİMİ**

Türev ürünler, değeri bir başka varlığın değerine bağlı olarak belirlenen finansal enstrümanlardır<sup>36</sup>. Hisse senedi ve menkul kıymetlerin tersine, türev ürün sözleşmesi değeri esas alınan varlığın sahiplik hakkını temsil etmemektedir. Örneğin, IBM hisse senedi üzerine yazılmış bir satın alma opsiyonu, sahibine belirlenen miktarda ve fiyatta hisse senedi satın alma hakkı vermektedir. Opsiyon sözleşmesi, değeri esas alınan varlığın sermayedeki payını temsil etmemektedir. Hisse senedini belirli bir fiyattan satın alma hakkı, karlı olabilmektedir. Örneğin, IBM hisse senedini \$40' dan satın alma hakkı veren opsiyon sözleşmesi, hisse senedinin satış fiyatı \$100 olduğunda, en az \$60 dolar değerinde olacaktır. Opsiyon sözleşmesinin sahibi, vade geldiğinde sözleşmeyi kullanarak, hisse senedini \$40'dan alacak ve piyasada \$100'dan satarak \$60 kar elde edecektir.

Türev ürünün bağlı olduğu varlık; fiziksel mal, yabancı veya ulusal para, hazine bonusu, hisse senedi, endeks ve hatta fiziksel olmayan varlıklar (hava endeksleri) olabilmektedir. Burada önemli olan değeri esas alınan varlığın değerinin tam ve kesin olarak belirlenmesidir. Aksi takdirde, türev ürünün değeri iyi tanımlanmamış olacaktır.

Türev ürünler, 1800'lerin ortalarından beri tarımsal piyasalarda kullanılsa da, finansal piyasalarda kullanımı son 20 yıla dayanmaktadır. Türev ürünler, kredi ve döviz piyasalarında artan değişkenliğe (volatility) karşılık olarak kullanılmaya başlanmıştır.

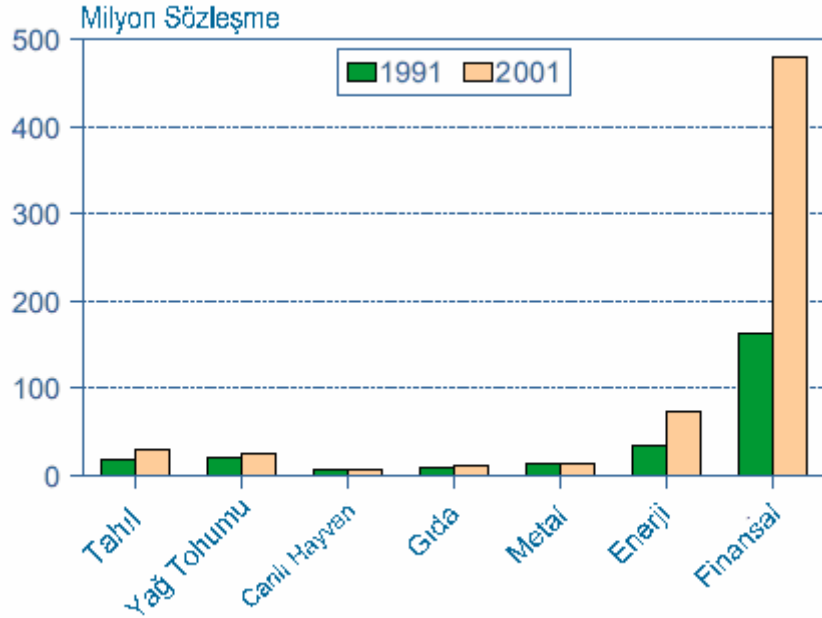
---

<sup>36</sup> HALE, a.g.k., s.4.

Esnek kur sistemine geçilmesi ile döviz kurlarının dalgalanmasına izin verilmiştir. Gelecek sözleşmeleri borsaları ve tezgah üstü piyasalar, değişkenliğe bağlı finansal riski azaltmak için türev ürünleri oluşturmuşlardır. Bugün, gelecek sözleşmeleri borsasında en çok işlem gören ürünler, hazine bonoları, S&P 500 hisse senedi endeksi ve Eurodolar'dır. Tezgah üstü piyasalarda ise en çok işlem, faiz oranı ve döviz kuru üzerine yapılmaktadır.

Geçtiğimiz son 10 yılda tezgah üstü piyasalarda türev ürünler hızla büyürken, organize borsalarda özellikle finansal ve enerji varlıkları üzerine yapılan gelecek sözleşmeleri ilerleme kaydetmiştir(Şekil 1.7). 1991'den 2001'e kadar, gelecek sözleşmelerinin işlem hacmi, %139 artış göstermektedir.. Enerji ürünlerine bağlı sözleşmelerin işlem hacmi ise %115 artış göstermektedir. Enerji endüstrisindeki artan rekabetçi ortam, enerji varlıklarındaki fiyat değişkenliği gelecek ve opsiyon sözleşmelerine olan talebi arttırması beklenmektedir.

Şekil 1.7 ABD Borsalarında Varlık Futures Sözleşmelerinin Dağılımı (Kaynak: CFTC)



Karları değişkenliğe bağlı olan bankaların seans odaları (trading room), finansal piyasaların durgun olduğu dönemde, enerji ürünlerine özgü yüksek değişkenlikten etkilenebilirler. Endüstrilerin kurumsal risk yönetimine önem vermeleri, son kullanıcı ve üreticilerin de risk yönetimi aktivitelerinin artmasına sebep olmuştur. Böylece, bu eğilim sektörün büyümesine ve bankaların aracılık işlemleri ile büyük rol almasına yardımcı olmuştur.

## **II. BÖLÜM**

### **ENERJİ TÜREVLERİ VE ENERJİ TÜREVLERİNİN FİYATLANDIRILMASI**

#### **2.1. ENERJİ TÜREVLERİ VE ENERJİ TÜREVLERİ PİYASASI**

Türev ürün, fiyatı bir başka ürünün fiyatına bağlı olan finansal ürünlerdir. İlk olarak, tarım ürünleri üzerine düzenlenen türev ürünler, 1970’li yıllardan sonra, döviz, faiz, hisse senedi gibi finansal ürünler üzerine de düzenlenmeye başlanmıştır. Finansal ürünler üzerine düzenlenen türev ürünlerin işlem hacmi, mallar üzerine düzenlenen türev ürünlerin işlem hacminden fazladır. Fakat, çeşitli mal piyasaları geliştikçe, bu mallar üzerine düzenlenen yeni türev ürünler ve piyasalar da gelişmektedir. Bu türev piyasalardan biri de, enerji türevleri piyasasıdır.

Enerji türevleri; petrol, doğal gaz, likit gaz, elektrik gibi enerji ürünleri üzerine düzenlenen türev ürünlerdir. Türev ürünler ise, futures, forward, opsiyon ve swap sözleşmeleridir. Dolayısıyla, enerji türevleri, çeşitli enerji ürünleri üzerine düzenlenen futures, forward, opsiyon ve swap sözleşmeleridir.

##### **2.1.1. Organize Enerji Türevleri Piyasası**

Organize borsalarda işlem gören enerji türevlerinin oluşturduğu piyasaya, organize piyasa denilmektedir. Borsalarda işlem gören sözleşmelerin temel özellikleri; standartlaştırma, halka açık fiyatlandırma, takas merkezi ve likidite kolaylığıdır<sup>37</sup>. Sözleşmelerin standart olması, miktar ve vade açısından sözleşmelerin aynı olmasıdır. Bütün sözleşmeler belirli bir varlık ve gün içindir. Standartlaştırmanın bir diğer özelliği de, tarafların ters işlem yaparak pozisyonlarını kapatabilmesidir. Örneğin, Kasım vadeli Henry Hub dağıtımlı bir doğal gaz sözleşmesi satın alan bir yatırımcı, yine Kasım vadeli Henry Hub dağıtımlı bir doğal gaz sözleşmesi satarak pozisyonunu kapatabilir.

---

<sup>37</sup> CEYLAN, Ali, Finansal Teknikler, Ekin Kitabevi, Bursa, 2003, s.324.

Borsalardaki standart sözleşmeler, işlem veya pit alanı denilen yerlerde, sesli açık arttırma sistemiyle veya elektronik sistemler aracılığıyla alınıp satılmaktadır. Birçok Avrupa ve denizaşırı borsa, elektronik işlemlere geçtiği halde, Amerikan borsaları halen açık arttırma sistemine bağlı olarak işlem yapmaktadır.

Sesli açık arttırma ile elektronik sistem arasındaki en önemli fark, işlemlerin eşleşmesindeki metottan kaynaklanmaktadır. Sesli açık arttırmada eşleşme, satıcının alanda karşı görüşte bir alıcı bulmasına bağlıdır. Adından da anlaşılacağı gibi, taraflar alış ve satış tekliflerine, yüksek sesle duyurmak yolu ile karşı taraf bulmaya çalışmaktadırlar. Elektronik sistemde ise, bilgisayar yazılımı tarafların yerini alarak, alış ve satış tekliflerini eşleştirmektedir. Genellikle, tarafların teklifleri bilgisayar ekranında gösterilmektedir. Taraflar monitörü, takip ederek gerekli emirleri vermektedirler. Bilgisayar yazılımı, iki teklif uyuştuğu zaman, teklifleri otomatik olarak eşleştirmekte ve takas merkezine göndermektedir.

Organize piyasaların diğer bir özelliği, takas merkezidir. Takas merkezi, borsadaki gelecek ve opsiyon sözleşmelerinde, satıcı tarafa alıcı, alıcı tarafa ise satıcı taraf olmaktadır. Takas işlemleri, hiçbir gizlilik olmadan yapılmaktadır. Borsada veya elektronik sistemde işlem yapıldığı zaman, tarafların bilgileri onay için takas merkezine gönderilmektedir. Takas merkezi, tarafların tekliflerinin eşleşmesini kontrol etmektedir. Takas merkezinin esas amacı, sözleşmelerde karşı taraf olmak, sözleşmelerin mübadele edilebilir olmasını sağlamak ve tarafların sözleşmelere giriş ve çıkışını kolaylaştırmaktır. Çünkü, takas merkezi sözleşme sonuna kadar karşı taraf olarak bulunmaktadır. Böylece taraflar, kiminle işlem yaptıkları ve vade gelmeden karşı tarafın pozisyonunu bırakması gibi konulardan endişe duymamaktadır.

### **2.1.2. Tezgah Üstü Enerji Piyasaları**

Organize borsalar dışında yapılan işlemler, tezgah üstü piyasa işlemleri olarak ifade edilmektedir. ABD Genel Muhasebe Bürosu, 1997 yılında yayımladığı bir raporda, tezgah üstü piyasaları, “taraflar (veya sorumlular) arasında, gelecek sözleşmeleri borsası gibi merkezi ticaret tesisleri dışında yapılan sözleşmeler” olarak tanımlamaktadır. Yine aynı raporda, tezgah üstü piyasalarda tarafların, ekonomik



ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde sözleşmenin fiyatı, vadesi ve miktarı üzerinde serbestçe anlaştıkları belirtilmektedir. Tezgah üstü piyasalar, bireysel temele dayanmaktadır. Her iki taraf da, karşı tarafın kredi riskine maruzdur. Forward ve swap sözleşmeleri, tezgah üstü piyasalarda işlem görürken, futures sözleşmeler, organize borsalarda işlem görmektedir. Opsiyon sözleşmeleri ise, hem tezgah üstü piyasalarda hem de organize piyasalarda işlem görmektedir.

Tezgah üstü türev piyasası, geleneksel piyasalardan farklı, çok sayıda değişik işlemler ve uyarlanmış ürünler içermektedir. Tezgah üstü piyasa, özel varlıklarla ilgilenen, borsalarda olmayan yer ve vadeler isteyen müşterilerin ihtiyaçlarına cevap vermek için ortaya çıkmıştır. Tezgah üstü sözleşmelerdeki çeşitlilik, bireysel durumlardaki çeşitlilikten kaynaklanmaktadır ve organize borsanın tersine, tezgah üstü piyasa çabuk değişme eğilimindedir.

Enerji piyasalarında, tezgah üstü piyasalarda işlem gören türev ürünlerin kullanımı daha yaygındır. Çünkü, organize borsalarda işlem gören enerji türevleri, sözleşme büyüklüğü ve vade açısından standart olduğu için, enerji piyasalarında faaliyet gösteren tarafların ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmaktadır. Tezgah üstü piyasalarda türev ürünlerin son kullanıcıları, kendi ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayacak olan sözleşmeleri, araçlar yardımı ile düzenlemektedirler. Araçlar veya satıcılar (dealer) ise, daha sonra, bu sözleşmelerin riskini dengelemek için organize borsalardan veya tezgah üstü piyasadan ters risk profili olan başka bir sözleşme satın almaktadırlar. İşlemci ve aracı piyasası, büyük yatırım bankalarının ve bazı ticari bankaların hakimiyeti altına girme eğilimindedir<sup>38</sup>. Örneğin, American Energy Power, Reliant Energy, Duke Energy gibi firmaların olduğu enerji ve güç piyasalarında bu gerçekleşmiştir. Tezgah üstü enerji sözleşmeleri sunan başlıca kurumlar, BP Amoco, Deutsche Bank, The Goldman Sachs, Morgan Stanley Dean Witter, Royal Dutch/Shell Group, SG Investment Banking, Totalfina Group'dur.

---

<sup>38</sup>HALE, Douglas R., Derivatives and Risk Management in the Petroleum, Natural Gas and Electricity Industries, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy, Ekim 2002, s.48, [www.eia.doe.gov/oiaf/servicerpt/derivative](http://www.eia.doe.gov/oiaf/servicerpt/derivative), Erişim Tarihi: 16.02.2004.

## **2.2. ENERJİ TÜREV ÜRÜNLERİNİN TÜRLERİ**

Enerji ürünleri üzerine düzenlenen türev ürünlerin, dört temel türü bulunmaktadır. Bunlar, enerji futures sözleşmeleri, enerji opsiyonları, enerji swapları ve enerji forward sözleşmeleridir.

### **2.2.1. Enerji Futures Sözleşmeleri**

Futures sözleşmesi, belirli bir miktardaki finansal veya fiziki ürünün, önceden belirlenen bir fiyattan, gelecekteki belirli bir tarihte teslim edileceğine ilişkin bir sözleşmedir<sup>39</sup>. Futures sözleşmeleri, organize piyasalarda işlem gören, standart sözleşmelerdir. Futures işlemlerinin temelini, ilk olarak tarım ürünleri üzerine yapılmaya başlanan forward sözleşmeleri oluşturmaktadır. Bretton Woods sisteminin çökmesi ve sabit kur sisteminden dalgalı kur sistemine geçilmesi, futures piyasalarının gelişmesinde bir dönüm noktası olmuştur. 1972’de döviz üzerine, 1975’te tahvil üzerine ve 1982 yılında hisse senedi üzerine, futures sözleşmeleri işlem görmeye başlamıştır<sup>40</sup>. Günümüzde, çok sayıda borsada, çeşitli fiziki ve finansal ürünler üzerine futures sözleşmeleri işlem görmektedir. Tablo 2.1’de, ABD’de ve diğer ülkelerde bulunan bazı futures borsaları ve futures sözleşmelerin konu olduğu ürünler yer almaktadır.

---

<sup>39</sup> CEYLAN, Finansal Teknikler, a.g.k., s.406.

<sup>40</sup> APAK, Sudi, Uluslararası Finansal Teknikler, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul, 1995, s.17.

**Tablo 2.1 Bazı ABD ve Yabancı Futures Borsaları**

Borsa	Ülke	Varlık
Chicago Ticaret Odası (CBOT)	ABD	Tahıl, hazine bonosu, faiz oranı, endeks, döviz
Chicago Ticaret Borsası (CME)	ABD	Canlı hayvan, süt ürünleri, endeks, Eurodolar, faiz oranı
Kansas Ticaret Borsası (KCBT)	ABD	Buğday, endeks
New York Ticaret Odası (NYBOT)	ABD	Şeker, kahve, kakao, pamuk, döviz
New York Ticaret Borsası (NYMEX)	ABD	Metal, ham petrol, fuel oil, doğal gaz, motorin
EUREX	Almanya/İsviçre	Faiz oranı, tahvil, endeks
Hong Kong Futures Borsası	Çin	Endeks, faiz oranı, döviz
Uluslar arası Petrol Borsası	İngiltere	Ham petrol, gaz yağı, doğal gaz, elektrik
Singapur Futures Borsası	Singapur	Faiz oranı, endeks, ham petrol
Sidney Futures Borsası	Avustralya	Faiz oranı, hisse senedi, endeks, döviz, elektrik, pamuk, tahıl
Tokyo Uluslar arası Finansal Futures Borsası (TIFFE)	Japonya	Faiz oranı, döviz

Enerji futures sözleşmeleri, enerji ürünleri üzerine düzenlenen futures sözleşmeleridir. Diğer bir ifadeyle, bir enerji futures sözleşmesi, bugünden belirlenen bir fiyattan, belirli miktar veya hacimdeki ham petrol, doğal gaz gibi bir enerji ürünü, gelecekteki belirli bir tarihte alma veya satma yükümlülüğü veren bir sözleşmedir. Futures sözleşmelerde, vade sonunda, her iki taraf yükümlüğünü yerine getirmek zorundadır. Sistemde, tarafların yükümlülüklerini yerine getirmelerini sağlamak için, teminat sistemi ve takas merkezi bulunmaktadır. Sözleşmeler, fiziki olarak sonlandırılabilirdiği gibi, nakdi olarak sonlandırılmaktadır. Ayrıca, taraflar, ters işlem yaparak, sözleşmenin vadesinden önce pozisyonlarını kapatabilmektedirler<sup>41</sup>. Örneğin, bir rafinerinin, NYMEX’de işlem gören, birim sözleşme büyüklüğü 1000 varil olan Aralık 2004 vadeli WTI (West Texas Intermediate) ham petrol futures sözleşmesinden, Ocak 2003 tarihinde, varil fiyatı 28\$’dan 10 adet sözleşme (10.000 varil) satın aldığını varsayalım. Rafineri, futures sözleşmeler için herhangi bir ödeme yapmayacak, fakat

<sup>41</sup> TAKAN, Mehmet, Bankacılık: Teori, Uygulama ve Yönetim, Nobel Yayınları, Ankara, 2001, s.703.

başlangıç teminatı yatıracaktır. NYMEX, başlangıç teminatı olarak sözleşme başına 2.200 \$ almaktadır. Aralık 2004 vadeli futures sözleşmenin fiyatının, Mayıs ayına kadar aynı kaldığını, Mayıs ayında varil başına fiyatın 26 \$'a düştüğünü varsayalım. Bu durumda, takas merkezi, alıcının yani rafinerinin, başlangıç teminatının belirli bir tutarını, satıcının hesabına aktarmaktadır. “Günlük fiyat ayarlaması” denilen bu sistem, her gün sonunda, hatta günde birçok kez yapılmaktadır. Kasım 2004 tarihinde, varil başına fiyatın 35 \$'a çıktığını varsayalım. Bu durumda, rafineri, ters işlemle pozisyonunu kapattığında, 70.000 \$ kar elde edecektir.

Futures sözleşmelerin, önemli özellikleri bulunmaktadır. Birincisi, sözleşmeyi vade sonuna kadar tutmayı seçen taraf, sözleşmeyi aldığı zaman fiyatı garantilemektedir. Futures sözleşmede, alıcı her zaman fiziki teslimat talep edebilir; satıcı da fiziki teslimatta ısrar edebilir. Sonuç olarak, vade sonunda Aralık WTI futures sözleşme fiyatı ile piyasa fiyatı aynı olacaktır. Eğer, piyasa fiyatı düşükse, futures sözleşmeler satılarak kar elde edilecektir. Eğer, piyasa fiyatı yüksekse, futures sözleşme alınarak yine kar elde edilecektir. Sadece Aralık futures fiyatı ile Aralık piyasa fiyatı aynı olduğu zaman kar elde edilememektedir. Futures sözleşmelerin ikinci özelliği, tarafların, ellerinde petrol olmadığı halde petrol futures sözleşmesi alıp satabilmeleridir. Spekülatörler, fiyat değişikliklerini önceden öngörerek düzenli olarak futures sözleşmeler alıp satmaktadırlar. Spekülatörler, üreticilerin ve rafinerilerin karşılaşmak istemedikleri fiyat riskini üstlenmektedirler. Futures sözleşmelerin üçüncü özelliği, küçük tutarda bir başlangıç teminatı ödenerek, çok büyük miktarda ham petrol alma veya satma işlemi gerçekleştirilebilmesidir. Buna, kaldıraç özelliği denilmektedir<sup>42</sup>. Örneğin, 22.000 \$'lık bir başlangıç yatırımı ile varil başına 28 \$'dan toplam 280.000 \$'lık ham petrol alınıp satılabilmektedir. Bunun sonucu olarak, taraflar, futures fiyatlardaki küçük değişimler ile ya büyük karlar elde etmekte ya da büyük kayıplara uğrayabilmektedir<sup>43</sup>.

---

<sup>42</sup> SARIKAMIŞ, Cevat, Sermaye Pazarları, Alfa Yayınları, İstanbul, 1998, s.79.

<sup>43</sup>HALE, a.g.k., s.7.

NYMEX, Kuzey Amerika'da ham petrol futures sözleşmeleri ticaretinin yapıldığı tek borsadır. Dünyada, organize enerji ticaretinin %80'i bu Borsa'da gerçekleşmektedir. Hafif (light) ve tatlı (sweet) ham petrol futures sözleşmeleri, Mart 1983'te işlem görmeye başlamıştır. Ham petrol futures sözleşmesinin büyüklüğü, 1.000 varil ve minimum fiyat değişimi (tik) 1000 \$'dır. Örneğin, 17,75 \$'dan satın alınan bir sözleşme, 17.750 \$'lık ham petrolü kapsamaktadır. Bu sözleşmenin kullanılmaya başlanılmasından bu yana, sözleşmesinin işlem hacmi artmaya başlamış ve günümüzde, günde 100.000 sözleşme, yani 100 milyon varil işlem yapılır hale gelmiştir. Diğer bir deyişle, günlük işlem hacmi, günlük yaklaşık 70 milyon varil olan toplam dünya petrol çıktısı ve talebini geçmektedir<sup>44</sup>.

ABD'de, West Texas Intermediate (WTI), ham petrol işlemlerinde referans noktası olarak alınmaktadır. WTI, NYMEX ham petrol gelecek sözleşmelerinde teslimatçı konumundadır. Altı ulusal ve dört yabancı olmak üzere toplam on adet dağıtımçı olduğu halde genellikle sözleşmeler WTI ham petrolmüş gibi bahsedilmektedir. Birleşik devletler en büyük üç petrol üreticisi olduğu halde, tüketimlerinin yarısından fazlasını ithal etmektedirler. Birleşik devletlerde ham petrol taşımacılığı boru hattı yoluyla yapılmaktadır. Dünyada ise çoğunlukla deniz yolu kullanılmaktadır. Boru hattı kesilmeleri, WTI sözleşmelerinin değişkenliğini etkileyen en büyük faktör olmaktadır.

Ham petrol üzerine NYMEX işlem gören en uzun vadeli futures sözleşmesinin vadesi dört yıldır. Açık pozisyon, altı ay vadeli işlemlerden sonra azalmaktadır. Diğer bir ifadeyle, uzun vadeli sözleşmelerin işlem hacmi düşüktür. Tezgah üstü piyasalarda ise, 10 yıllık, hatta 15 yıllık sözleşmelere rastlanmaktadır. NYMEX'de işlem gören ham petrol futures sözleşmelerinin çoğu, vadesinden önce sonlandırılmakta %1'den daha az bir kısmı ise, fiziksel olarak sonlandırılmaktadır. Fiziksel teslimatın az olmasına karşın, bu sözleşmeler, Cushing, Oklahoma boru hattındaki teslimata dayanmaktadır.

---

<sup>44</sup> McCANN, Karen – NORDSTRÖM, Mary, Energy Derivatives, Federal Reserve Bank of Chicago, Aralık 1995, www.chicagofed.org, Erişim Tarihi: 15.04.2003, s.7.

Haziran 1993'te NYMEX, NYMEX ACCESS isimli bir elektronik ticaret sistemi başlatmıştır. Bu sayede, günde 20 saatten daha fazla ham petrol ticareti yapılabilmektedir. Normal işlemler, Pazartesi Cumaya saat 9:45 ile 15:10 arasında, elektronik işlemler ise Pazartesi Perşembeye saat 16:00 ile ertesi gün 08:00 arasında ve Pazar günü saat 19:00'dan Pazartesi saat 08:00'e kadar yapılmaktadır.

Doğal gaz üzerine futures sözleşmeleri, Dünya'da ilk kez, NYMEX'de 3 Nisan 1990'da işlem görmeye başlamıştır. Doğal gaz sözleşmeleri, ham petrol sözleşmeleri kadar geniş yer tutmamaktadır. Günde yaklaşık 20.000 doğal gaz futures sözleşmesi işlem görmektedir. Doğal gaz futures sözleşmelerinin vadesi 18 aydır. Doğal gaz gelecek sözleşmeleri, NYMEX ACCESS elektronik ticaret sisteminde, Pazartesi Perşembeye saat 16:00 ile 19:00 arasında işlem görmektedir.

1 Ağustos 1995 tarihinde, Kansas City Ticaret Borsası (KCBT), Permian/Waha Hub, Teksas dağıtımına dayanan, Batı Doğal Gaz Gelecek sözleşmeleri çıkarmıştır. ABD'nin orta bölgesine ve Kaliforniya'ya dağıtım yapan Waha dağıtım merkezinde, 10 boru hattı ve tesisleri birleşmektedir. NYMEX sözleşmelerinden farklı dağıtım noktalı gelecek sözleşmelerinin çıkarılmasının esas nedeni, riskten korunmak isteyenlere farklı coğrafya alternatifi sunarak, baz risklerini azaltmalarını sağlamaktır. Örneğin, ABD'nin doğu kıyısı, ağır bir kış geçirirken, batı kıyısı daha hafif bir kış geçirebilir. Bu nedenle, doğuda, fiyatlar daha yüksek iken, batıda fiyatlar daha düşük olabilecektir. Böylece, batı kıyısı üreticisi, NYMEX futures sözleşmesi ile spot batı kıyısı piyasası arasındaki açılan fiyat farkını görebilecektir. KCBT sözleşmeleri, korunmak isteyenlere, sadece doğu kıyısında korunma alternatifi için çıkarılmıştır. Bu sözleşmelerin günlük işlem hacmi ortalama 500 sözleşmedir.

Elektrik üzerine düzenlenen futures sözleşmeleri oldukça yeni ve gelişme aşamasındadır. Liberalizasyon çalışmaları ve düzenleme işlemleri, bu piyasanın oluşmasını geciktirmiştir. NYMEX, elektrik gelecek sözleşmesi işlemlerine 1995'te başlamayı planlarken, 1996'ya ertelemek zorunda kalmıştır.

## 2.2.2. Enerji Forward Sözleşmeleri

Forward sözleşmesi, ileriki bir tarihte söz konusu olacak herhangi bir malın, vadesi, fiyatı ve miktarı bugünden belirlenerek, sözleşmeye bağlandığı işlemler veya sözleşmelerdir<sup>45</sup>. Forward işlemler, her türlü fiziki ve finansal ürün için söz konusu olabilecek işlemlerdir. Bu sözleşmelerin temel özellikleri; tezgah üstü piyasalarda işlem görmesi ve standart sözleşmeler olmamasıdır. Tarafların ihtiyaçlarına göre, sözleşmeye konu olan malın türü, sözleşmenin vadesi ve sözleşmenin büyüklüğü belirlenmektedir. Futures sözleşmeleri ile forward sözleşmelerin birbirine benzemesine karşın, aralarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Forward sözleşmelerde; teminat sistemi, takas merkezi, minimum fiyat aralığı (tik), maksimum fiyat değişikliği ve günlük fiyat ayarlaması yoktur<sup>46</sup>. Ayrıca, forward sözleşmelerin ikincil piyasası bulunmadığı veya çok az likit olduğu için, tarafların, vadeden önce pozisyonlarını kapatmaları çok zordur.

Forward sözleşmeler, spot veya öde-ve-al işlemlerinin vadelerinin uzatılmış şekli olmaktadır. Standart nakit işlemlerde, sahiplik ve malın mülkiyetinin değişimi şimdiki zamanda olurken, forward sözleşmede malın teslimi gelecekteki bir tarihte olmaktadır. Örneğin, çiftçiler, genellikle ettikleri tahılları belirli bir fiyattan satma garantisi elde etmek için, forward sözleşme satmaktadırlar. Enerji piyasalarında ise forward sözleşmeler, ham petrol vadeli işlemlerde fiyat dalgalanmalarından korunmak ve uzun dönemde petrol stoğu için rafineriler tarafından kullanılmaktadır.

Bir forward sözleşmede, sözleşmeye konu olan malın türü, miktarı, kalitesi, nerede ve ne zaman teslimat yapılacağı, ayrıca fiyat veya fiyatlama formülü açıkça belirtilmektedir<sup>47</sup>. Ayrıca, taraflardan birinin yükümlülüğünü yerine getirmediği veya eksik getirdiği durumlarda uygulanacak koşulları da içerebilmektedir.

Forward sözleşmeler, fiyatlama ve teslimat şartlarına bağlı olarak kredi riski içermektedir. Özellikle, uzun vadeli forward sözleşmelerde, kredi riski, daha büyük önem kazanmaktadır. Sözleşmeye taraf olanlar, sözleşme değeri, karşı tarafın lehine

---

<sup>45</sup> TAKAN, a.g.k., s.696.

<sup>46</sup> CEYLAN, Ali, İşletmelerde Finansal Yönetim, Ekin Kitabevi, Bursa, 2003, s.530.

<sup>47</sup> CANBAŞ, Serpil – DOĞUKANLI, Hatice, Finansal Pazarlar, Beta Yayınları, 1997, s.91.

geliştiğinde, diğler tarafın durumuyla yakından ilgilenmelidir. Örneğın, varil başına 19 \$'dan petrol almak için sözleşme yapan bir rafinerinin, taşıma ve petrol fiyatları varil başına 19 \$'ın üstüne çıktığında, karşı tarafın sözleşmeden çekileceğı kaygısı artmaktadır. Taraflar kredi riskinden korunmak için, karşı tarafın kredi itibarını dikkatlice incelemekte ve kredi derecesi yüksek taraflarla anlaşma yapmaktadır. Kredi derecesine göre alış veya satış limiti konabilmektedir. Bazı durumlarda, taraflar maddi teminat veya iyi niyet teminatı isteyebilmektedir.

Forward sözleşmelerin yapılmasında bazı güçlükler bulunmaktadır. İlk olarak, alıcı ve satıcı birbirlerini bularak fiyatta anlaşmaları gerekmektedir. Uygun tarafı bulmak bazen güç olabilmektedir. Gelecekte belirli bir teslimat noktası için piyasa fiyatı belirlemek taraflar için yıldırıcı olabilmektedir. Örneğın, 2000 yılının yazında California Güç Piyasasının çökmesinden sonra, California Bağımsız Sistem Operatörü (ISO- Independent System Operator), gelecek elektrik teslimatlarıyla ilgili piyasa fiyatının olmadığı bir ortamda, fiyat belirlemek zorunda kalmıştır. İkinci olarak, üzerinde anlaşılan fiyat piyasa fiyatından çok farklı olduğu zaman, taraflardan biri yükümlülüğünü yerine getiremeyebilmektedir. Piyasa fiyatları megawatt başına 20 \$ ile 40 \$ arasında iken şirketler California gelecek elektrik dağıtımını için megawatt başına 100 \$'ın üzerinde anlaşmalar yapmışlardır. Bu da sözleşmeleri gereksiz yere pahalı hale getirmiştir. Son olarak, tarafların durumları değişiklik gösterebilmektedir. Taraflardan birinin forward sözleşmeden çıkmanın tek yolu, karşı taraf ile tekrar müzakere yapmak ve tazminat ödemektir.

### **2.2.3. Enerji Opsiyonları**

Opsiyon, sahibine belirli sayıda menkul kıymetin veya malın, önceden belirlenen bir fiyattan, belirli bir tarihten önce veya belirli bir tarihte alım veya satım hakkını veren bir sözleşmedir<sup>48</sup>. Opsiyonlar, sağladığı satın alma ve satma hakkına göre, satın alma opsiyonu ve satma opsiyonu olarak ikiye ayrılmaktadır. Vadede veya vadeden önce

---

<sup>48</sup> KARAN, Mehmet Baha, Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001, s.359.



kullanılmalarına göre, Amerikan tipi opsiyonlar ve Avrupa tipi opsiyonlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Amerikan tipi opsiyonlar, vadeden önce kullanılabilirken, Avrupa tipi opsiyonlar, sadece vadede kullanılabilirlerdir<sup>49</sup>.

Opsiyon sözleşmelerinde, alıcı (opsiyon sahibi) ve satıcı (yazıcı) olmak üzere iki taraf bulunmaktadır. Satın alma veya satma hakkını alan opsiyon sahibi, bunun için karşı tarafa belirli bir prim ödemektedir<sup>50</sup>. Örneğin, Aralık 2002 tarihli, 3.40 \$ kullanım fiyatlı, 1000 ft<sup>3</sup> (cubic feet- fit küp) doğal gaz opsiyonu almak isteyen bir alıcı, 0.14 \$ prim ödeyecektir. Eğer, fiyatlar Aralık ayında 3.40 \$'ın üzerine çıkarsa, alıcı, satın alma hakkını kullanacaktır. Opsiyon yazıcısı, alıcıya, piyasa fiyatı ile kullanım fiyatı arasındaki farkı ödeyecektir. Eğer, doğal gaz fiyatı Aralık ayında 3.40 \$'ın altında ise, alıcı, satın alma hakkını kullanmayacak ve ödediği prim kadar (0.14 \$) zarar edecektir.

Opsiyon sözleşmeleri, organize borsalarda ve tezgah üstü piyasalarda işlem görmektedir<sup>51</sup>. Tezgah üstü enerji opsiyon piyasasının büyüklüğünü tam olarak tahmin etmek güç olsa da, organize opsiyon piyasası kadar hızlı gelişmektedir. Dünyanın en büyük opsiyon borsası olan NYMEX kayıtlarına göre, 1998 yılında gerçekleşen opsiyon işlem hacmi, 1994'de tahmin edilenden %61,7 daha fazla gerçekleşmiştir. Ham petrol ve doğal gaz opsiyonlarına, yeni gelişen elektrik opsiyon sözleşmeleri eklenmiştir. Organize opsiyon borsası, organize enerji futures sözleşmelerinden yıllar sonra başlamasına karşın, hızlı bir gelişme göstermiştir. NYMEX, enerji fututres sözleşmelerini çıkarmasından üç buçuk yıl sonra, Kasım 1986'da WTI ham petrol opsiyonlarını çıkarmıştır. IPE (International Petroleum Exchange) ise, fuel oil futures sözleşmelerden 6 yıl sonra, Haziran 1987'de fuel oil opsiyonlarını çıkarmıştır. 3 Nisan 1992 tarihinde, doğal gaz üzerine opsiyon sözleşmeleri, NYMEX'de işlem görmeye başlamıştır.

---

<sup>49</sup> BAŞOĞLU, Ufuk- CEYLAN, Ali - PARASIZ, İlker, Finans: Teori, Kurum ve Araçlar, Ekin Kitabevi, Bursa, 2001, s.375.

<sup>50</sup> SARIKAMIŞ, a.g.k., s.66.

<sup>51</sup> SEYİDOĞLU, Halil, Uluslararası Finans, Güzem Yayınları, İstanbul, 2001, s.172.

Enerji opsiyon piyasasının gelişimini, iki önemli faktör hızlandırmıştır. Birincisi, 1986'dan beri faaliyet gösteren TÜP swap piyasasıdır. İkincisi ise, Irak'ın 1990'da Kuveyt'i işgal etmesi ile petrol fiyatlarındaki yüksek değişkenliktir. 1990 yılında, ham petrol fiyatları, 40 \$'a yükselmiş ve ardından 1991'de 18 \$'ın altına düşmüştür. Gelişen bu yeni piyasa, yeni iş imkanları sağlamış ve birçok kişi, bankalar ve petrol şirketleri tarafından istihdam edilmiştir. İstihdam edilen bu kişiler, potansiyel iş fırsatlarını değerlendirerek ve pazarlama çalışmalarıyla, enerji türevlerine olan talebi arttırmışlar ve hatta yeni opsiyon ürünlerine zemin hazırlamışlardır.

Opsiyon sözleşmeleri, fiziki olarak sonlandırılabilirdiği gibi nakdi olarak da sonlandırılabilir<sup>52</sup>. Fakat, petrol piyasasında tezgah üstü opsiyonlar, borsa opsiyonlarından farklı sonuçlandırılmaktadır. Borsa opsiyonları, vade sonunda ürünün fiziki teslimatı ile sonuçlandırılırken, tezgah üstü opsiyonlar, tezgah üstü swaplarda olduğu gibi nakdi teslimatla sonuçlandırılmaktadır. Teslimattaki değer, genellikle, son bir aylık zaman içerisindeki ortalama fiyat baz alınarak yapılmaktadır. Ortalama fiyat, belirli bir endeks fiyata dayandırılarak hesaplanmaktadır. Bu endeks fiyat, günlük futures kapanış fiyatlarından veya Argus, Platt's gibi enerji endüstrisi fiyatlama verilerinden türetilmektedir.

Opsiyonların nakdi teslimat şeklinde sonlandırılması, piyasadaki birçok kişiye bazı avantajlar sağlamaktadır. Birincisi, opsiyon kullanıldıktan sonra, fiyat artışından korunmak için varlığı tekrar satmak pahalı olabilmektedir. Bu, özellikle, likiditesi düşük olan ürünler ve hatta karda olan ham petrol opsiyonları için doğru olabilmektedir. Örneğin, bir rafineri, ham petroldeki fiyat artışlarından korunmak için, borsadan bir satın alma opsiyonu aldığı varsayalım. Rafinerinin, bu opsiyonu uygun bir fiyattan satması her zaman mümkündür. Opsiyon piyasası likit olmasaydı, rafineri, kullanım fiyatı üzerinden fiziki teslimat ile hakkını kullanmak zorunda kalacaktı. Fakat, rafineri, borsadan aldığı satın alma hakkını yine borsada satarak, petrolü farklı bir kaynaktan veya başka bir tarihte satın almayı tercih edebilir. Eğer, rafineri, satın alma hakkını kullanır ve opsiyonu, fiziki teslimle sonuçlandırır, petrol fiyatları kullanım fiyatını

---

<sup>52</sup> RODOPLU, Gültekin, Para ve Sermaye Piyasaları, Tuğra Ofset, Isparta, 2002, s.427.

geçmeden petrolü satın, istediği yerden tekrar alması gerekmektedir. Opsiyonlarda nakdi teslimatın olmasının ikinci bir nedeni de, tarafların ortalama fiyatı tercih etmesidir. Tek noktaya dayanan teslimatlarla karşılaştırıldığında, ortalama fiyatlar, nakit akışı risklerine karşı daha iyi koruma sağlamaktadır. Örneğin, petrol ticareti yapan bir tüccar, korunmak için elinde bulunan petrol kadar sözleşme yapmaktadır. Diğer bir ifadeyle, tüccar petrol satın aldığı anda, aynı miktarda sözleşme satmakta, petrol sattığında ise, sattığı sözleşmeleri geri satın alarak pozisyonunu kapatmaktadır. Bu işlemler, gemilerin seyahat süreleriyle kısıtlı olduğu için, sözleşmeler belirli zamanlarda satılıp, belirli zamanlarda geri alınması gerekmektedir. Nakit akış riskleri kesin değildir, çünkü bireysel olarak korunamayacak küçük parçalardan oluşmuş bireysel risklerden meydana gelmiştir.

Bir havayolu şirketi uçaklarını günde birçok kez yakıt ikmali yaptırmaktadır. Havayolu şirketi ay sonunda ortalama fiyat üzerinden yapacaktır. Şirketin nakit akışı ufak yakıt ikmallerinin toplamında oluşmaktadır. Fakat şirket, kendisini ortalama fiyata karşı korunmayı tercih etmektedir. Filosu olan bir gemicilik şirketi ise ihtiyacı olduğunda bulunduğu yerdeki en ucuz petrolü almaktadır. Çünkü şirket, gemilerin nerede ve ne zaman petrol alacağını tam olarak bilememektedir.

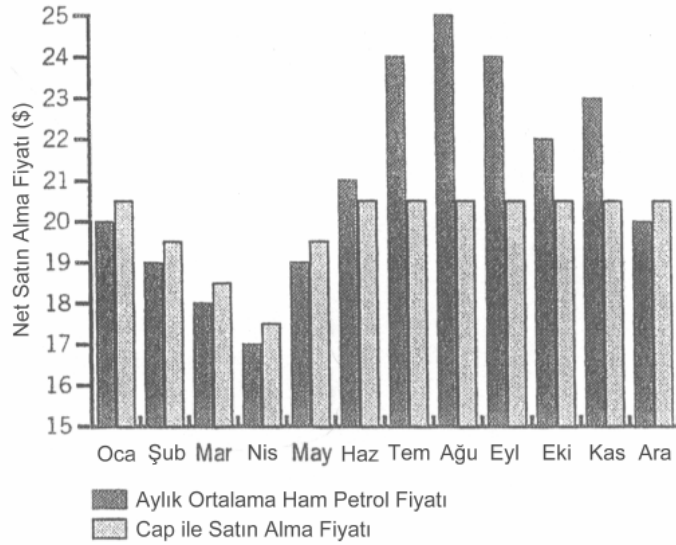
Opsiyonlar, çapraz mal risklerinden korunmak için de kullanılmaktadır. Opsiyonu elinde bulunduran bir kişi, söz konusu varlık yerine, opsiyonun sağladığı fiyat korunması ile ilgileniyor ise, nakdi teslimat, bu kişi için daha ucuz olmaktadır. Örneğin, bir hava yolu şirketi, jet yakıtı fiyat artışından korunmak için çapraz mal koruması yaparak benzin opsiyonu satın alabilir. Burada hava yolu şirketi, sözleşmeyi satın alırken iki ürün fiyatı arasındaki yüksek korelasyona bakmaktadır.

### **2.2.3.1. Tavan, Taban ve Tünel Opsiyonları**

Tezgah üstü piyasalarda, tavan (caps), taban (floors) ve tünel (collars) gibi farklı opsiyon türleri bulunmaktadır. Caps, aynı kullanım fiyatlı, ardışık satın alma opsiyonlarından oluşan bir seridir. Tavan sözleşmesi, fiyatlara bir üst sınır getiren bir

sözleşmedir. Alıcı ve satıcı, bugünden belli olmayan, ileride piyasa koşullarına göre belirlenecek fiyatın üst sınırı üzerinde anlaşma sağlamaktadırlar<sup>53</sup>. Enerji fiyat riski yönetiminde, opsiyon tabanlı en çok kullanılan opsiyon türüdür. Örneğin, Avrupa’da bir rafineri, gelecek yılki ham petrol fiyat artışlarına karşı korunmak istemektedir. Bu amaçla, rafineri, varil başına kullanım fiyatı 20 \$ olan 12 ay vadeli, aylık ödemeli bir sözleşme yapmıştır. Sözleşme, ayda 200.000 varil ve 60 sent prim üzerinden yapılmıştır. Her ay sonunda aylık ortalama fiyat, kullanım fiyatı ile karşılaştırılmaktadır. Eğer, aylık ortalama fiyat, kullanım fiyatı olan 20 \$’ın üstüne çıkarak 24 \$ olursa, cap satıcısı, rafineriye 800.000 \$ (4 \$ \* 200.000) ödeme yapacaktır. Böylece rafineri, bir yıl boyunca varil başına maliyetini 20,60 \$’da sabitlemiş olmaktadır. Örneğin, bir yıllık dağılımı şekil 1.1’de gösterilmektedir.

**Şekil 2.1 Cap ile Ham Petrol Fiyatı Örneği**



Floor, cap’ın tersi olarak satma opsiyonlarından oluşmaktadır. Floor satarak, enerji için ödenecek minimum fiyat sabitlenmektedir. Collar ise, eş zamanlı olarak, bir cap satın alınmasını ve bir floor satılmasını içermektedir<sup>54</sup>. Eğer ödemeler serisi gerekiyorsa, eş zamanlı olarak cap alımı ve floor satışı içeren çok ödemeli collars yapılmalıdır.

<sup>53</sup> KAVAL, Hasan, Bankalarda Risk Yönetimi, Yaklaşım Yayınları, Ankara, 2000, s.149.

<sup>54</sup> BOLAK, Mehmet, Finans Mühendisliği: Kavramlar ve Araçlar, Beta Yayınları, İstanbul, 1998, s.149.

Collars, genellikle sıfır maliyet için yapılmaktadır. Sıfır maliyet, satın alınan opsiyonun değerinin, satılan opsiyonun değerine eşit olması ile sağlanmaktadır. Bu enstrüman ortasında şerit olan bir vadeli işlem gibi düşünülebilir. Üst taraf satın alma, alt taraf ise satma opsiyonunu içermektedir. Collars satıcısı üstte kalan kısmı ödemekte, altta kalan kısmı ise almaktadır.

Birçok şirket, düşük maliyetli sigorta fikrini sevdiği için collars kullanmaktadır. Collar alan bir enerji tüketicisi, satın alma opsiyonu sayesinde yukarı yönlü fiyat hareketlerinden korunmuş olmaktadır. Prim ödemesi yapılmadığı gibi, sadece satma opsiyonunda fiyatlar kullanım fiyatının altına düştüğünde nakit çıkışı olmaktadır. Üreticiler de collar sözleşmelerini kullanabilir. Örneğin, bir petrol üreticisi, satın alma opsiyonu satabilir ve satma opsiyonu alabilir.

### 2.2.3.2. Swaption

Swaption veya swap opsiyonu, belirli koşullar altında ve gelecekteki bir tarihte, bir swap sözleşmesine girme veya sözleşmeyi iptal etme hakkı tanıyan bir sözleşmedir<sup>55</sup>. Swap opsiyonu, alıcıya, opsiyonda belirlenmiş sabit faiz oranına dayalı olarak sabit ödemeleri kabul etme ve değişken orandan ödeme yapma hakkı vermektedir<sup>56</sup>. Opsiyonlarda olduğu gibi swaption alıcısı, sabit fiyatlı swap alabilmek için başlangıç primi ödemektedir. Swaption, sabit fiyatı garanti etmek isteyen, fakat vadeden önce olası bir fiyat düşüşü beklentisi olan müşteriler tarafından kullanılmaktadır. Fiyatlar düşerse, swaption'ı kullanmayacak ve daha düşük maliyetli bir swap alacaktır. Swaption sahibi, kullanım fiyatı piyasa fiyatının altında olduğunda, hakkını kullanacaktır. Örneğin, Aralık ayında alınan bir Şubat vadeli bir swaption, 6 ay boyunca, her ay 100.000 varil ve 19 \$ sabit fiyatlı bir swap sözleşmesine girme veya girmeme hakkı içermektedir. Swap opsiyonunun primi, varil başına 30 senttir. Swaption sahibinin, Şubat ayında, swap sözleşmesine girme hakkını kullandığını varsayalım. Bu durumda, oluşacak ortalama fiyatlara göre, swap ödemeleri aşağıdaki şekilde olacaktır.

---

<sup>55</sup> CEYLAN, Finansal Teknikler, s.273.

<sup>56</sup> KONDAK, Nuray, İşletmelerde Finansman Sorunu ve Çözüm Yolları: Alternatif Finansman Teknikleri, Der Yayınları, İstanbul, 2002, s.236.

**Tablo2.2 Swap Ödemeleri**

	Ortalama Fiyat	Sabit fiyat	Fark	100.000 varil için ödeme
Ocak	18,82	-	0	
Şubat	19,05	19,00	0,05	5.000
Mart	18,96	19,00	(0,04)	(4.000)
Nisan	20,22	19,00	1,22	122.000
Mayıs	20,99	19,00	1,99	199.000
Haziran	22,36	19,00	3,36	336.000
Temmuz	21,75	19,00	2,75	275.000
Şubat-Temmuz	20,56	19,00	1,56	933.000

Örnekte, 180.000\$ ( 6 ay \* 100.000 varil \* 30 sent) maliyetten sonra, 753.000 \$ (9333.000 \$ - 180.000 \$) net nakit akışı olmaktadır. Swapın vadesi boyunca fiyatların yükselmesi, düz opsiyon veya collar'a göre daha fazla nakit akışı sağlamıştır. Eğer enerji tüketicisi, fiyatlarda önemli bir düşüş bekliyorsa, swap en etkili yöntem olarak gözükmektedir. Çünkü, başlangıç prim ödemesi yoktur ve fiyatlar hareket ettikçe, swapın değeri artmaktadır. Swapın dezavantajı, fiyatların beklenenin tersine etmesi durumunda, büyük kayıplara neden olabilmesidir.

### 2.2.3.3. Egzotik Enerji Opsiyonları

Egzotik enerji opsiyonları, standartlaşmanın olmadığı tezgah üstü enerji opsiyonlarıdır. Egzotik opsiyon terimi, genellikle, opsiyon ödemesinin, piyasa fiyatı ile kullanım fiyatı arasındaki farka eşit olduğu standart opsiyonlardan farklı opsiyon yapıları için kullanılmaktadır. Egzotik opsiyonları, standart opsiyonlardan ayıran temel farklılıklar; piyasa fiyatı veya kullanım fiyatı olarak belirli bir süre içerisinde gerçekleşen fiyatların ortalamasının alınması, iki veya daha fazla mal fiyatlarına dayalı olması, opsiyon ödemesinin önceden sabit bir tutar olarak belirlenmesi gibi özelliklerdir. Egzotik opsiyonların çok değişik türleri bulunmaktadır. Enerji piyasalarında yaygın olarak kullanılan egzotik opsiyon türleri; Asya opsiyonları, lookback opsiyonları, bariyer opsiyonları, spread opsiyonları ve bir malı diğer bir malla değiştirme hakkı veren opsiyonlardır.

Enerji fiyat riskini kontrol etmek amacıyla, egzotik opsiyonların kullanımı giderek artmaktadır. Egzotik opsiyonların kullanımının artmasının nedenlerinden biri, çoğu enerji ürününün yüksek fiyat değişkenliğidir. Egzotik opsiyonların kullanımının artmasının diğer bir nedeni, hem üreticilerini (doğal gaz) hem de enerji kullanıcılarını (örneğin, havayolları ve kamu gibi) etkileyen ABD piyasalarındaki serbestleşmedir. Serbestleşme, rekabeti ve fiyat dalgalanmalarına duyarlılığı artırmıştır. Mal fiyatlarındaki (özellikle enerji fiyatları) dalgalanmalara maruz kalan firmalar, risk yönetim birimleri oluşturmaya veya risk yönetim birimlerini geliştirmeye başlamışlardır. Bu risk yönetim birimleri, egzotik opsiyonlar gibi yeni risk yönetim araçlarını kullanmaya başlamışlardır. Egzotik opsiyonların, enerji sektörü tarafından benimsenerek, kullanımının giderek artmasının diğer bir nedeni de, opsiyonların, çoğu enerji sözleşmelerinin içinde yer alıyor olmasıdır. Buna örnek olarak, doğal gaz sektöründeki 'al-veya-öde' sözleşmeleri örnek verilebilir<sup>57</sup>.

### 2.2.3.3.1. Asya Opsiyonları

Asya opsiyonları, ödemesi, belirli bir süre boyunca oluşan fiyatların ortalamasına bağlı olan opsiyonlardır. Diğer bir ifadeyle, opsiyonun vadesi sonundaki piyasa fiyatı yerine, opsiyonun vadesi boyunca veya opsiyon vadesinin belirli bir dönemi boyunca oluşan fiyatların ortalamasının kullanıldığı opsiyonlardır. Asya satın alma opsiyonunun ödemesi,  $\max(\text{ortalama}(F) - K, 0)$  şeklinde, Asya satma opsiyonunun ödemesi,  $\max(K - \text{ortalama}(F), 0)$  şeklinde tanımlanabilir. Burada, K, kullanım fiyatını,  $\text{ortalama}(F)$  ise, belirli bir zaman süresince oluşan fiyatların ortalamasını göstermektedir<sup>58</sup>. Asya opsiyonlarının ödemesi, opsiyona konu olan ürünün belirli bir zaman boyunca oluşan fiyatlarının ortalamasının bir fonksiyonu olduğu için, bu opsiyonlara, ortalama fiyat opsiyonları da denilmektedir.

---

<sup>57</sup>KAMINSKI, Vincent - GIBNER, Stinson vd., Enron Corp., "Energy Exotic Options", ed. by Vincent KAMINSKI, *Managing Energy Price Risk*, Second Edition, Risk Books, Londra 2003, s.57.

<sup>58</sup> KAMINSKI, a.g.k., s.59.

Asya opsiyonlarının diğeri bir türü, ortalama kullanım fiyatlı opsiyonlardır. Bu opsiyonlarda, belirli bir dönem boyunca oluşan fiyatların ortalaması, kullanım fiyatı olarak alınmaktadır. Ortalama kullanım fiyatlı satın alma opsiyonunun ödemesi,  $\max(F(T) - \text{ortalama}(F), 0)$  şeklinde, ortalama kullanım fiyatlı satma opsiyonunun ödemesi,  $\max(\text{ortalama}(F) - F(T), 0)$  şeklinde gösterilebilir. Görüldüğü gibi, satın alma opsiyonunun ödemesi, vadedeki fiyat ile belirli bir zaman süresince oluşan ortalama fiyat arasındaki farka; satma opsiyonunun ödemesi ise, belirli bir zaman süresince oluşan ortalama fiyat ile vadedeki fiyat arasındaki farka eşittir<sup>59</sup>.

Ortalamanın hesaplandığı dönem, opsiyonun tam vadesi veya daha kısa bir süre olabilir. Doğal gaz endüstrisindeki çoğu sözleşme, kolaylıkla elde edilebilir NYMEX sözleşmesinin son iki veya üç günlük işlemlerde oluşan kapanış fiyatlarının ortalamasına bağlıdır. Son üç günün kapanış fiyatları, t-2 ve t-1 günleri için kapanışa 2 dakika kala alınan kapanış fiyatları ve son gün için ise (t) kapanışa yarım saat kala olan kapanış fiyatı alınmaktadır.

Ortalama fiyat, genellikle aritmetik ortalama kullanılarak hesaplanmaktadır. Opsiyon alıcısının riskini azaltmak açısından, ağırlıklı ortalama daha kullanışlı olabilir. Örneğin, ağırlıklı ortalamalı bir Asya opsiyonu, miktarları değişen bir uçak yakıtı alım serisinin fiyat riskini yönetmek için kullanılabilir. Aritmetik ve ağırlıklı ortalamanın dışında, geometrik ortalama da kullanılabilir. Geometrik ortalama, genellikle opsiyon sözleşmelerinde kullanılmamaktadır. Fakat, opsiyonların fiyatlandırılması için nümerik algoritmalarda kullanılabilir<sup>60</sup>.

Bir ortalama fiyatın değişkenliği, hesaplamada kullanılan fiyatların değişkenliğinden daha düşüktür. Bu nedenle, başlangıçta, bir Asya opsiyonu, düşük değişkenli bir Avrupa opsiyonu gibidir. Bunun bir sonucu olarak, Asya opsiyonları, Avrupa opsiyonlarına göre daha ucuzdur. Çünkü, değişkenlik arttıkça, primde artmaktadır. Düşük maliyet avantajına ek olarak, Asya opsiyonlarının diğeri bir avantajı

---

<sup>59</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 60.

<sup>60</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 69.



da, opsiyon ödemesinin, herhangi bir ekstrem piyasa olaylarına karşı daha az duyarlı olmasıdır.

Asya opsiyonları, enerji piyasalarında önemli bir yer tutmaktadır. Asya opsiyonları, hem enerji ürünlerini üretenler hem de enerji ürünlerini kullananlar için kullanışlı bir opsiyon türüdür. Çünkü, kamu kurumları gibi çoğu enerji alıcı, enerji maliyetlerini azaltmak için, üreticiler de, çoğunlukla, ortalama enerji ürünleri fiyatlarına bağlı olan bütçe hedeflerini tutturmak için ortalama fiyatlarla yakından ilgilidirler. Asya opsiyonları, tarafların, risk profillerine uygun bir araçtır ve tarafların, amaçlarını düşük maliyetle karşılamalarını sağlamaktadır.

#### **2.2.3.3.2. Lookback Opsiyonları**

Lookback opsiyonları, opsiyonun vadesi boyunca oluşacak en iyi fiyattan yararlanma imkanı sunan opsiyonlardır. Standart bir lookback satın alma opsiyonu (satma opsiyonu) sahibine, opsiyona konu ürünü, opsiyonun vadesi içinde oluşan en düşük fiyattan (en yüksek fiyattan) satın alma (satma) hakkı vermektedir. Opsiyonun sahibi açısından en iyi fiyat, kullanım fiyatı olmaktadır. Lookback satın alma opsiyonunun ödemesi,  $[F(T)-\text{minimum}(F)]$  şeklinde, lookback satma opsiyonunun ödemesi,  $[\text{maksimum}(F)-F(T)]$  şeklinde tanımlanabilir. Burada,  $\text{maksimum}(F)$  ve  $\text{minimum}(F)$ , opsiyonun vadesi boyunca oluşacak en yüksek ve en düşük fiyatı ifade etmektedir<sup>61</sup>.

Standart lookback opsiyonlarına benzeyen, ekstrem lookback opsiyonları da bulunmaktadır. Ekstrem opsiyonlarda, maksimum ve minimum değerler kullanılmaktadır. Bir ekstrem satma opsiyonunun ödemesi,  $[\text{maksimum}(K)-\text{minimum}(F), 0]$  şeklinde, ekstrem satın alma opsiyonunun ödemesi,  $[\text{maksimum}(\text{maksimum}(F)-K), 0]$  şeklinde gösterilebilir. Satın alma opsiyonunun ödemesi, opsiyonun vadesi boyunca ulaşılan maksimum fiyat ile kullanım fiyatı

---

<sup>61</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 60.

arasındaki farka; satma opsiyonunun ödemesi, kullanım fiyatı ile minimum fiyat arasındaki farka eşittir.

Lookback opsiyonu, benzer bir Avrupa opsiyonundan daha pahalıdır. Pahalı olması nedeniyle, lookback opsiyonları, enerji piyasalarında fazla kabul görmemektedir.

### 2.2.3.3.2. Bariyer Opsiyonları

Bariyer opsiyonları, sözleşmeye konu ürünün fiyatına veya tamamen farklı bir ürünün fiyatına bağlı olarak tanımlanmış belirli bir olayın gerçekleşmesine göre, geçersiz veya aktif olan opsiyonlardır. Örneğin, doğal gaz üzerine düzenlenmiş bir opsiyon, fuel-oil fiyatına göre tanımlanmış bir bariyer içerebilir. Bariyer opsiyonu, opsiyona konu ürünün fiyatı, önceden tanımlanmış belirli bir seviyeyi geçtiğinde kullanılır veya geçersiz olur. Opsiyonun vadesi içerisinde herhangi bir zamanda, bu fiyat seviyesine ulaşılabilir. Satın alma veya satma opsiyonu için aşağıdaki olası kombinasyonlar söz konusudur<sup>62</sup>.

	Olay/Durum	
	Geçersiz	Geçerli
Yukarı Fiyat ↕ Aşağı	Yukarı-ve-Geçersiz  Aşağı-ve-Geçersiz	Yukarı-ve-Geçerli  Aşağı-ve-Geçerli

Bariyer opsiyonunun tipik bir örneği, bir enerji üreticisinin, enerji fiyatlarının düşme riskinden korunmak amacıyla, “yukarı-ve-geçersiz” satma opsiyonu satın almasıdır. Bir “yukarı-ve-geçersiz” satma opsiyonu, fiyatlar cari seviyelerden aşağı doğru hareket ettiğinde aynı fiyat korumasını sağladığı ve daha ucuz olduğu için, standart satma opsiyonlarına daha iyi bir alternatif olabilir. Eğer, fiyatlar yükselirse, söz

<sup>62</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 72.

konusu malın fiyatındaki yükseliş, orijinal kullanım fiyatında aşağı yönlü fiyat korunması ihtiyacını azaltmaktadır. Eğer, fiyatlar yukarı yönlü hareket eder ve belirlenen bariyeri geçerse, opsiyon geçersiz hale gelir. Bu durumda, opsiyon sahibi, daha yüksek kullanım fiyatından başka bir satma opsiyonu satın alarak riski yönetmeye devam edebilir<sup>63</sup>.

Bariyer opsiyonları, döviz piyasalarında kullanılmasına karşın, enerji piyasalarında fazla kullanılmamaktadır. Bariyer opsiyonlarının fazla kullanılmamasının nedenlerinden biri, çoğu enerji piyasasının, nispeten likit olmaması ve opsiyonu geçersiz kılacak şekilde bir fiyat hareketi olmasının kolay olabileceğidir.

### 2.2.3.3.3. Spread Opsiyonları

Spread opsiyonu, iki malın fiyatı arasındaki fark üzerine düzenlenen bir opsiyondur. Spread satın alma opsiyonunun ödemesi,  $[\text{maksimum}(F_1 - F_2 - K, 0)]$  şeklinde, spread satma opsiyonunun ödemesi,  $[\text{maksimum}(K - F_1 - F_2, 0)]$  şeklinde gösterilebilir. Burada;  $F_1$  ve  $F_2$ , birinci ve ikinci malın fiyatlarını,  $K$  ise, kullanım fiyatını göstermektedir. Spread opsiyonu, aşağıdaki fiyat farklılıkları üzerine düzenlenebilir<sup>64</sup>.

- Aynı malın farklı bölgelerdeki fiyatları üzerine (yer/bölge spreadları),
- Aynı malın iki farklı zamandaki fiyatları üzerine (takvim spreadları)
- Bir üretim prosesine giren ve üretim prosesinden çıkan girdi ve çıktılarının fiyatları üzerine (süreç spreadları) ve
- Aynı malın farklı sınıf veya kalitelerinin fiyatları üzerine (kalite spreadları) düzenlenebilir.

Bu spread opsiyon türleri arasında büyük bir farklılık yoktur. Bir spread opsiyon sözleşmesi; yer, zaman ve kalite fiyat farklılıklarını birleştirebilir. Yer spread opsiyonuna örnek olarak, New York Limanı ile Körfez sahilindeki ısınma yakıtı fiyatları arasındaki fark üzerine düzenlenen bir opsiyon verilebilir. Bu fiyat farklılığı, bazı yatırımcıların, ısınma yakıtını bir bölgeden diğer bölgeye taşımalarına neden

---

<sup>63</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 72.

<sup>64</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 73.

olabilir. Fakat, taşıma sırasında, fiyatların taşıma riski söz konusudur. Bu riski azaltmanın bir yolu, iki fiyat arasındaki bir spread üzerine bir satma opsiyonu satın almaktır.

Zaman veya takvim spreadlerine örnek olarak, tezgah üstü piyasada aktif olarak işlem gören yıllık ortalama doğal gaz fiyatları arasındaki farklılık (örneğin, 2001 yılı ortalama gaz fiyatları ile 2002 ortalama fiyatları arasındaki fark üzerine) üzerine düzenlenen bir opsiyon verilebilir. Bu tür opsiyonlar, doğal gaz gelecek fiyat eğrisinin değişmesine karşı koruma sağlamaktadır. Süreç spreadına örnek olarak, doğal gaz ile doğal gaz likitleri sepeti (propan, iso-bütan, normal bütan, ethan vb.) fiyatları arasındaki farklılık üzerine düzenlenen bir opsiyon verilebilir. Kalite spreadlerine örnek olarak, tatlı ham petrol ile ekşi ham petrol fiyatları arasındaki farklılık üzerine düzenlenen opsiyonlar verilebilir.

Hem üreticiler hem de tüketiciler “mevsimlik” riske (yaz - kış fiyat değişiklikleri) veya “yıllık” fiyat riskine (yıldan yıla fiyatların değişmesi) maruz kalabilirler. Rafineriler, ham ve yeniden işlenmiş ürünler arasındaki fiyat farklılığının değişme riskine maruz kalabilirler. Üreticiler, çeşitli ham ürün kalitelerinin fiyatları arasındaki veya farklı coğrafik bölgelerdeki doğal gaz fiyatları arasındaki spreadlerin değişme riskine maruz kalabilirler. Bütün bu risklerden korunmak için, spread opsiyonları kullanılmaktadır<sup>65</sup>.

#### **2.2.3.3.4. Dijital Opsiyonlar**

Dijital veya ikili opsiyonlar, ödemesi önceden belirlenmiş olan opsiyonlardır. Diğer bir ifadeyle, piyasa fiyatı, kullanım fiyatını geçtiğinde veya kullanım fiyatının altına düştüğünde, opsiyon, sözleşmenin başında belirlenen sabit bir tutarı ödemektir. Bu opsiyonlara örnek olarak, “para-veya-hiçbirşey” (cash-or-nothing) opsiyonları ve “varlık-veya-hiçbirşey” (asset-or-nothing) opsiyonları verebilir. X nakit tutarı üzerine bir para-veya-hiçbirşey satın alma opsiyonu, opsiyonun vadesi sonundaki piyasa fiyatı (F(T)), kullanım fiyatından (K) büyük olduğunda, X sabit tutarı ödemektedir. Vade

---

<sup>65</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 57.

sonundaki piyasa fiyatının, kullanım fiyatının altında olması durumunda, opsiyon, herhangi bir ödeme yapmayacaktır<sup>66</sup>. Benzer şekilde, para-veya-hiçbirşey satma opsiyonu, piyasa fiyatı (F(T)), kullanım fiyatından (K) küçük olduğunda, X ödemekte, diğer durumda, herhangi bir ödeme yapmamaktadır. Varlık-veya-hiçbirşey satın alma opsiyonu, opsiyon parada sona erdiğinde, opsiyona konu enstrümanın değerini ödemekte, aksi durumda, herhangi bir ödeme yapmamaktadır. Bazı dijital opsiyonlarda, başlangıçta prim ödememektedir. Eğer, opsiyon parada sona ererse, opsiyonun nakdi olarak sonlandırılmaktadır. Zararda veya para dışında sona eren opsiyonlar, alıcı ve satıcının bir ödeme yapmasını gerektirmemektedir. Bazı dijital opsiyonlarda ise, opsiyonun ödemesinden prim tutarı düşülmektedir.

Dijital opsiyonlar, enerji piyasalarında çok fazla kullanılmamasına karşın, bazı swap ve opsiyon yapılarının içinde yer alabilmektedir. Bu opsiyonlar, genellikle, müşterinin, enerji fiyatlarının gelecekte belirli seviyede olacağı yönünde güçlü bir beklentisi olduğunda kullanılmaktadır<sup>67</sup>.

#### **2.2.3.3.5. Al-veya-Öde Opsiyonu**

Enerji piyasasında kullanılan ‘al-veya-öde-‘ sözleşmeleri, bir opsiyon olarak ifade edilebilir. Doğal gaz piyasasında, bu tür opsiyonları içeren sözleşmeler uzun zamandır kullanılmaktadır. Bu sözleşmeye göre, alıcı, yıllık belirli bir maksimum tutara kadar sabit bir fiyattan doğal gaz alacağı konusunda karşı tarafta (satıcı) anlaşmakta, fakat, satın aldığı tutar, belirli bir tutarın altına düştüğünde, satıcıya bir ödeme (ceza ödemesi) yapmaktadır. Örneğin, yıllık 3.600.000 MMBTU<sup>2</sup> ve minimum miktar olarak bunun %50’sini satın alma hakkında sahip olan bir alıcı, 1.800.000 MMBTU satın almayı seçebilir. Fakat, 1,800,000 MMBTU’nun altındaki herhangi bir miktar, daha önceden üzerinde anlaşılmış birim ceza ücreti ile eksik miktarın çarpımına eşit bir tutarın ödenmesine neden olacaktır. Ayrıca, çoğu sözleşme, alıcıya, yıllık alım miktarını sağlamak koşuluyla, aylık alım tutarlarını değiştirme imkânı vermektedir. Bu nedenle, alıcı, yıl boyunca, satın alma zamanı bakımından bir opsiyona sahip olmaktadır.

---

<sup>66</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 81.

<sup>67</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 81.

### 2.2.3.3.7. Günlük Doğal Gaz Opsiyonları

Doğal gaz piyasasında uzun geçmişi olan bir diğer opsiyon türü, çok kısa zaman içinde (genellikle bir gün) ek gaz alma imkanı veren, günlük satın alma opsiyonudur. Bu gibi opsiyonlar, “gelecekte başlama” ve miktar sınırlamaları gibi çeşitli özelliklere sahiptir.  $t_0$  tarihinde düzenlenmiş bir “gelecekte başlama” opsiyonu,  $t_1$  tarihinde ( $t_1 > t_0$ ) başa başta olacak şekilde kullanım fiyatına sahip olan ve  $t_2$  ( $t_2 > t_1$ ) tarihinde vadesi sona eren bir opsiyondur. Bu tür bir opsiyonun  $t_0$ 'daki fiyatı, vadesi  $t_2 - t_1$  olan başa baştaki bir opsiyonun  $t_1$ 'de değerlendirilmesi ve daha sonra  $t_0$ 'a iskonto edilmesiyle bulunmaktadır. Gelecekte başlama özelliğinin anlamı, opsiyonun düzenlendiği teslimat ayının başında, kullanım fiyatının, belirli bir bölgenin gaz endeksine eşit olmasıdır. Bu amaçla kullanılan fiyat endeksleri, Inside FERC, Natural Gas Week ve Natural Gas Intelligence gibi sektör haber ve bilgi yayıncıları tarafından derlenmektedir<sup>68</sup>.

Günlük bazda satın alınacak gaz hacmini değiştirme imkanı, genellikle “swing” terimiyle ifade edilmektedir. Günlük alım hacmi, belirli bir minimum tutarın üzerinde ve belirli bir maksimum tutarın altında olacak şekilde belirlenmektedir. Günlük alım hacmi, sabit bir tutarda artabilir veya azalabilir. Kullanım fiyatı ise, hacimdeki değişikliklerden bağımsız olup, sabittir. Bu tür bir opsiyon, günlük opsiyon özelliğine ek olarak, alıcının satın alabileceği aylık hacimde sınırlama da içerebilir. Örneğin, bir tarafın, ayın ilk endeks fiyatından, 30 gün boyunca gaz satın alacağını belirten bir sözleşme olduğunu varsayalım. Sözleşmeye göre, herhangi bir günde satın alınacak gaz hacmi maksimum 15.000 MMBtu ve minimum 5.000 MMBtu'dur. Ayrıca, yine sözleşmeye göre, alıcı, ay boyunca en az 200.000 MMBtu alabilecek ve 300.000 MMBtu'dan fazla alamayacaktır. Eğer, ay boyunca alınan miktar, minimum tutarın altında kalırsa, alıcı, belirli bir ceza ödemesi yapacaktır. Görüldüğü gibi, bu opsiyonlar, al-veya-öde opsiyonlarının benzeridir<sup>69</sup>.

---

<sup>68</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 85.

<sup>69</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 85.

Günlük ve aylık hacimdeki limitlere ek olarak, sözleşmede başka şartlar da olabilir. Alıcı, hacmi, bir günden bir sonraki güne değiştirme imkanına sahip olabilir. Örneğin, yukarıdaki örnekte, alıcı, herhangi bir gün için günlük hacmi 2.000 MMBtu'dan fazla değiştiremez. Ayrıca, alıcının, ay boyunca günlük hacmi değiştirebileceği gün sayısı da sınırlandırılabilir.

#### **2.2.3.3.8. Bileşik Opsiyonlar**

Sahibine, sabit bir fiyattan diğer bir opsiyonu satın alma veya satma hakkı veren opsiyonlar, bileşik opsiyon olarak adlandırılmaktadır. Bileşik opsiyonların tipik türleri; satın alma opsiyonu üzerine satın alma opsiyonu, satma opsiyonu üzerine satın alma opsiyonu, satın alma opsiyonu üzerine satma opsiyonu ve satma opsiyonu üzerine satma opsiyonu olarak sınıflandırılabilir. Avrupa-Avrupa opsiyonlarını içermektedir. Örneğin, bir satma opsiyonu üzerine bir Avrupa satın alma opsiyonu satın alınmasının anlamı, bileşik opsiyon alıcısının, belirli bir tarihte ( $T_0$ ), bileşik opsiyonun kullanım fiyatından ( $K_0$ ) bir satma opsiyonunu (opsiyona konu olan opsiyonu) satın alma hakkına sahip olmasıdır. Bileşik opsiyona konu olan satma opsiyonunun kullanım fiyatı  $K_u$  ve vadesi  $T_u$ 'dur. Bileşik opsiyonun vadesinde, opsiyon sahibi; bileşik opsiyonun kullanım fiyatına eşit ( $K_0$ ) bir prim ödeyerek, opsiyona konu olan satma opsiyonu satın alır veya bileşik opsiyon değersiz olarak sona erer<sup>70</sup>.

Bileşik opsiyonlar, bir cap veya floor satın almasından daha düşük başlangıç maliyetiyle bir mal fiyat koruması sunmaktadır. Bu opsiyonlar ayrıca, korumanın, bazı gelecek olaylara bağlı olması istendiğinde, fiyat koruma maliyetini sabitlemek için de kullanışlıdır.

---

<sup>70</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 79.

### **2.2.3.3.9. Bir Varlığı Diğer Bir Varlıkla Değiştirme Hakkı Veren Opsiyon**

Bir varlığı (fiziki veya finansal bir ürün olabilir) diğer bir varlıkla değiştirme hakkı veren bir opsiyon, sahibine, iki üründen daha iyisini seçme imkanı vermektedir. Bu opsiyonlar, kısa pozisyonda yer alan bir tarafın, teslim edeceği malın türünü veya kalitesini seçebildiği futures sözleşmelerinin içinde de yer almaktadır. Örneğin, bir kişi, uzun devlet tahvili futures sözleşmesinde, Chicago Ticaret Borsasında işlem gören 25 farklı devlet tahvilinden herhangi birini teslim edebilir. Bu opsiyon, kısa pozisyonda yer alan tarafa, teslim tarihinde en ucuz enstrümanı teslim etme imkanı vermektedir. Enerji piyasalarında bu opsiyon türünün olası bir uygulaması, müşteriye, heating oil ile ilgili fiyatlardan doğal gaz satın alma imkanı veren bir sözleşmedir.

Bir varlığı diğer bir varlıkla değiştirme hakkı veren opsiyon, aslında, kullanım fiyatının sıfır olarak düzenlendiği bir spread opsiyonudur. Varlık ikiyi, varlık birle değiştirme hakkı veren bir opsiyonun ödemesi,  $[\text{maksimum}(F_1(T)-F_2(T), 0)]$  şeklinde yazılabilir. Burada,  $F_1(T)$ , T zamanındaki varlık 1'in fiyatını ve  $F_2(T)$ , T zamanındaki varlık 2'nin fiyatını göstermektedir.

### **2.2.3.3.8. Sepet Opsiyonları**

Enerji fiyat risklerinin yönetimi, bazen tek bir enerji ürünü yerine, çeşitli ürünlerden oluşturulmuş bir sepet veya portföy üzerine düzenlenen opsiyonları gerektirebilir. Bu sepetin ağırlıklı ortalama fiyatı, opsiyonun ödemesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Diğer bir ifadeyle, piyasa fiyatı ve kullanım fiyatı olarak tek bir ürünün fiyatı baz alınmamakta, çeşitli ürünlerden oluşturulmuş bir sepetin ağırlıklı ortalama fiyatı baz alınmaktadır. Bu opsiyonların kullanılabileceği durumlara örnek olarak, girdi olarak doğal gaz alan ve çıktı olarak doğal gaz ürünleri (ethan, propan vb.) üreten bir işletmenin içinde olacağı durum verilebilir.

Mal fiyatı, bir endekse de bağlı olabilir. Bu endeks çoğunlukla, fuel oil ve doğal gaz fiyatlarını içeren bir sepet olabilir. Örneğin, Avrupa'da doğal gaz, çeşitli ham petrol



ve fuel oil fiyatlarının ağırlıklı ortalaması olarak tanımlanan bir endekse göre fiyatlandırılabilmektedir<sup>71</sup>.

#### **2.2.4. Enerji Swapları**

Swap sözleşmesi, iki taraf arasında bağlı varlıklar tarafından üretilen nakit akımları serisinin değişimi üzerine yapılan bir anlaşmadır. Swap işleminde, alıcı ve satıcı arasında fiziksel değişim olmamaktadır. Sözleşmeler, iki taraf arasında, bir borsa dışında yapılmakta ve bu yüzden tezgah üstü türev ürün olarak tanımlanmaktadır.

Swap işleminde, genellikle üreticiler swap satıcıları, son kullanıcılar swap ise alıcılarıdır. Alıcı ve satıcılar arasında yer alan araçlar ise, gizliliği sağlamada, kredi riskini üstlenmede ve farklı vadelerdeki sözleşmelerden kaynaklanan piyasa riskini karşılamada önemli rol oynamaktadırlar. Swap alıcısı, swap satıcısı ile belirli bir süre için sabit fiyat ve miktar konusunda anlaşmaktadır. Değişken fiyat sabit fiyatın altında olursa, alıcı taraf, aradaki farkı satıcıya ödemeyi; değişken fiyat sabit fiyatın üzerinde olursa, satıcı taraf, aradaki farkı alıcıya ödemeyi kabul etmektedir.

Swaplar, gerçek bir varlık veya sermaye transferi içermediği için, belirli aralıklarla takas edilecek olan miktarlar için başlangıç düzeyi belirlenmelidir. Bu başlangıç düzeyi, “varsayımsal tutar” olarak ifade edilmektedir. Örneğin, bir yatırımcının, değişken gelir elde ettiği 1 milyon \$ değerindeki hisse senedi portföyünü, piyasa değeri aynı olan sabit getirili hazine bonosu ile takas etmek istediği bir işlemde, varsayımsal tutar, 1 milyon \$ olmaktadır. Yatırımcı, bu swap işlemini yaparak, portföy satış ve hazine bonosu alış masraflarından kurtulmakta ve ayrıca, portföyden gelebilecek sermaye kazançlarını sürdürme imkanına sahip olmaktadır. Swap sözleşmeleri tarafların ihtiyaçlarına en iyi şekilde cevap verse de, her iki taraf da kredi riskine maruz kalmaktadır. Çünkü, swap sözleşmeleri, tezgah üstü piyasalarda yapılmaktadır, organize borsalarda olduğu gibi takas merkezi tarafından garanti altına

---

<sup>71</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 78.

alınmamıştır. Ayrıca, swap sözleşmelerin likiditesi düşüktür. Sözleşmeyi vadesinden önce sonlandırmak için, tarafların karşılıklı anlaşması gerekmektedir<sup>72</sup>.

Ham petrol ve doğal gaz swaplarında, değişken fiyatlar, genellikle ortalama fiyatlardır ve belirlenen dönemdeki NYMEX fiyatlarının ortalamasına endekslenmektedir. Alternatif olarak, değişken fiyatlar, Platt's Oilgram Price Report veya Inside FERC gibi kuruluşların yayınladığı fiyatların ortalamasına da endekslenebilir. Tezgah üstü piyasada, farklı uygulamalar olabilmektedir. Birçok ham petrol swabı için belirlenen zaman aralığı, bir takvim ayıdır. Doğal gazda ise genellikle zaman aralığı, NYMEX sözleşmelerinin son üç günüdür<sup>73</sup>.

Swap sözleşmelerinin, enerji piyasalarında kullanımı giderek artmaktadır. Bu artışın nedenlerinden biri, pazar ve mevcut enstrümanlar hakkındaki teknik bilginin artmasıdır. Son kullanıcılar tarafından risk kontrol mekanizmasının daha iyi anlaşılması ve benimsenmesiyle, son kullanıcıların, swap sözleşmelerine olan ilgisi artmaktadır.

Futures, opsiyon sözleşmeleri gibi, swap sözleşmeleri de, risk yönetim amacıyla kullanılmaktadır. Bütün bu türev ürünler, bir varlığa sahip olmadan fiyat riskini yönetme imkanı vermektedir. Fakat, swap sözleşmeleri, belirli standartları olan ve organize borsalarda işlem gören futures ve opsiyon sözleşmelerinden farklıdır. Swap sözleşmeleri, tarafların risk yönetim ihtiyaçlarına en iyi cevap verecek şekilde, taraflar arasında anlaşılarak yapılmaktadır.

Swap işlemlerinin, kullanıcılara sağladığı imkân ve faydalar şu şekilde sıralanabilir<sup>74</sup>:

- Üreticiler, müşterilerine sabit fiyatlı ürünler sunabilirler.
- Rafineriler, marjinleri sabitleyebilirler.
- Geliştirme projelerinde, üretim marjinleri garanti altına alınabilir.

---

<sup>72</sup> HALE, a.g.k., s. 7.

<sup>73</sup> McCANN – NORDSTRÖM, a.g.k., s. 4.

<sup>74</sup> KELLETT, Jack, "Energy Swaps", Credit Lyonnais Rouse Derivatives, ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003, s. 25.

- Fiyat riski kontrol edildiğinde, bankalar daha cazip finanslama imkânı sunabilirler.
- İhracat öncesi finanslama, swap nakit akışlarının net bugünkü değerine bağlanabilir.
- Bir petrol ürününe bağlı risk, diğer bir ürünle değiştirilebilir.
- Yüksek/düşük fiyatları sabitleyerek rekabetçi avantaj elde edilebilir.
- Borsaların belirli sınırlamalarının (likidite, vade gibi) üstesinden gelinmektedir.

Swap, ilk olarak döviz ve faiz oranı piyasalarında ortaya çıkmıştır. Mal swaplarının, yapı ve mantık olarak diğer swaplara benzemesine rağmen, mal swapları, mal piyasasının kendine özgü özelliklerinden kaynaklanan bazı spesifik problemleri beraberinde getirmektedir. Örneğin, genel olarak mal karşı taraflarının kredi riski, döviz ve faiz oranı piyasalarındaki karşı tarafların kredi risklerinden daha büyüktür. Ayrıca, mal piyasalarında, özellikle petrolde, fiyat değişkenliği daha yüksektir. Döviz ve faiz piyasalarının likit olması, swap sağlayıcılarının risklerini azaltmaları için etkin bir ortam sunmaktadır. Fakat, enerji piyasaları, fazla likit ve şeffaf değildir. Enerji piyasalarında, ürünü taşıma maliyeti ve taşıma zamanı söz konusudur. Enerji piyasalarında, kısa vadede, ürünler arasındaki ilişkiler değişebilmektedir. Örneğin, ham petrolün fiyatı düşerken, benzinin fiyatı artabilmektedir. Uzun vadede petrol fiyatları, piyasa beklentileri tarafından belirlenmektedir. Fakat, bu beklentiler, işlem tutarından da etkilenmektedir. Bütün bu özellikler, enerji swaplarını, faiz ve döviz swaplarına göre daha karmaşık hale getirmektedir.

#### **2.2.4.1. Basit Enerji Swapı**

Basit bir enerji swapı, belirlenen bir dönem boyunca, değişken bir fiyatın sabit bir fiyatla değiştirilmesi üzerine yapılan bir anlaşmadır. Bu işlem, bilanço dışı bir finansal anlaşmadır ve fiziksel olarak ürünün (örneğin, petrol, doğal gaz vb.) transferini içermez<sup>75</sup>. Her iki taraf da, sözleşmeden doğan hükümlülüklerini nakdi olarak yerine getirirler. Sözleşmede; miktar, süre, sabit ve değişken fiyatlar tanımlanmaktadır.

---

<sup>75</sup> KELLETT, a.g.k., s. 21.

Değişken ve sabit fiyat farklılıkları, nakit olarak genellikle aylık, üç aylık, altı aylık veya yıllık olarak belirli dönemler için kararlaştırılmaktadır.

Üreticiler, satış fiyatlarını sabitlemek için swap sözleşmesi satabilirler. Üzerinde anlaşılan dönem için, değişken fiyat sabit fiyattan daha düşük olduğunda, üretici, sabit ve değişken fiyat arasındaki farkı aracıdan (swap karşı tarafından) almaktadır. Eğer, değişken fiyat sabit fiyattan daha yüksek ise, fark, üretici tarafından aracıya ödenmektedir. Farkın hesaplanmasındaki basit formül; [Sözleşme yapılan aylık miktar X (Sabit fiyat – Değişken fiyat)] şeklinde ifade edilebilir. Örneğin, bir swap sözleşmesine, 18 \$ sabit fiyattan, her ay 50.000 bbl satacak olan bir petrol üreticisi, ay sonunda petrolün fiyatı 17,20 \$ olduğunda, o ay için 40.000 \$ [50.000 bbl X (18.00\$ - 17.20\$)] alacaktır. Eğer, değişken fiyat ortalaması daha yüksek olsaydı, üretici aradaki farkı aracıya ödeyecekti<sup>76</sup>.

Enerji üreticiler gibi enerji tüketicileri de enerji swaplarını kullanmaktadırlar. Örneğin, bir havayolu şirketi, jet yakıtı üzerine tonu 140 \$ sabit fiyattan bir swap sözleşmesine girebilir. Eğer, değişken fiyat ortalaması 150\$ olursa, havayolu şirketi ton başına aylık 10 \$ alacaktır. Değişken fiyat ortalaması 135\$ olursa, havayolu şirketi ton başına 5 \$ ödeyecektir.

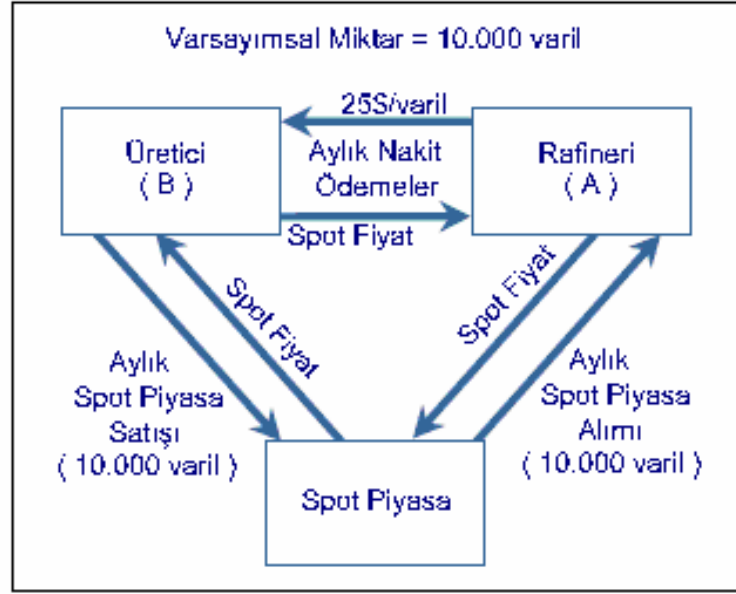
Şekil 2.2’de, standart ham petrol swap işlemi örneği görülmektedir. Örnekte, bir rafineri ve petrol üreticisi, ödemelerin aylık olarak değiştirildiği 10 yıllık ham petrol swap sözleşmesi yapmışlardır. Rafineri (A), üreticiye (B) varil başına 25 \$ ödemeyi kabul etmiş ve üretici de sözleşmenin son gününde NYMEX hafif, tatlı ham petrol futures sözleşmesi kapanış fiyatı üzerinden ödeme yapmayı kabul etmiştir. Sözleşmenin varsayımsal miktarı, 10.000 varildir. Her ay sonunda netleştirme yapılmakta ve borçlanan taraf, karşı tarafa ödeme yapmaktadır. Eğer, işlemin son gününde NYMEX kapanış fiyatı varil başına 23 \$ ise, rafineri (A), üreticiye (B) \$20.000 (2 \$ x 10.000) ödeyecektir. Eğer, kapanış fiyatı 28 \$ ise, üretici, rafineriye \$30.000 (3 \$ x 10.000)

---

<sup>76</sup> KELLETT, a.g.k., s. 22.

ödeyecektir. Görüldüğü gibi, 10 yıllık swap sözleşmesi, 120 adet nakdi sonlandırılmalı forward sözleşmesi oluşturmaktadır<sup>77</sup>.

Şekil 2.2 Ham Petrol Swap'ı

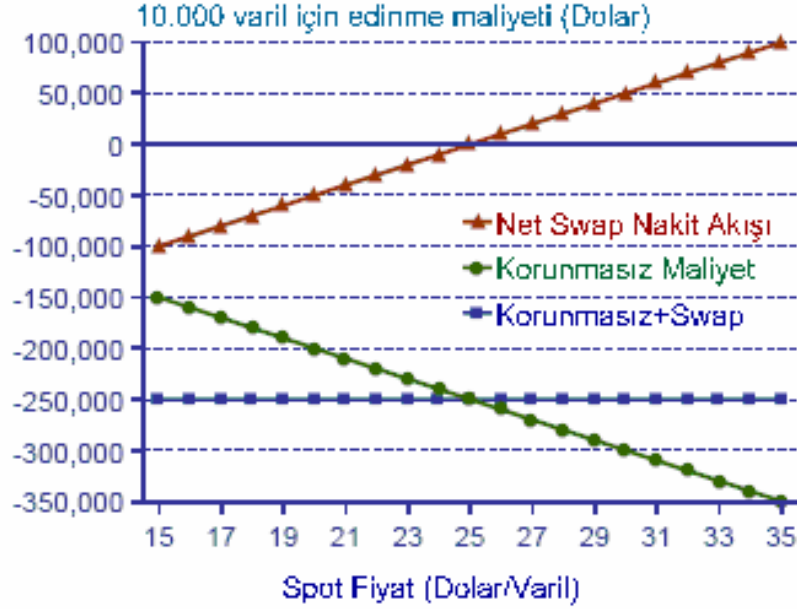


Örnekte, taraflar, sözleşme boyunca, değişken NYMEX kapanış fiyatı üzerinden ham petrol alıp satabilmektedirler. Yaptıkları anlaşma ile varil başına 25 \$'lık fiyatı sabitlemişlerdir. Her iki taraf da, swap sözleşmesi yapmıştır, fakat, aynı zamanda da sözleşme büyüklüğünü aşmayacak şekilde spot piyasadan fiziksel alım-satım yapmaktadırlar. İçsel döngü içerisinde alışlar ve satışlar birbirini götürdükten sonra kalan miktar, ilgili tarafa ödenmektedir. Fiziksel teslimat olmamaktadır. Her iki taraf da fiziksel alış ve satışlarını NYMEX fiyat üzerinden spot piyasada yapmaktadır. Şekil 2.2 swap sözleşmesi yapıldığı ve yapılmadığı durumlardaki elde etme maliyetlerini göstermektedir<sup>78</sup>.

<sup>77</sup> HALE, a.g.k., s. 8.

<sup>78</sup> HALE, a.g.k., s. 8.

Şekil 2.3 Ham Petrol Edinme Maliyeti



#### 2.2.4.2. Diferansiyel Swap

Standart bir swap, sabit ve değişken fiyatlar arasındaki diferansiyele (farka) dayalı iken, bir diferansiyel swap (“diff” swap), iki ürün için sabit bir diferansiyel ile belirli bir zaman süresince oluşan gerçek veya değişken diferansiyel arasındaki farka dayanmaktadır. Enerji ürünleri ile ilgili diferansiyel swaplara örnek olarak; benzine karşı jet yakıtı, futures yerine karşı fiziksel benzin, %1 akaryakıtta karşı %3,5 ve WTI petrolüne karşı Brent ham petrolü örnek verilebilir<sup>79</sup>.

Diferansiyel swaplar, genellikle, rafine ettikleri ürünler arasındaki marjinlerin değişme riskinden korunmak isteyen rafineriler tarafından kullanılmaktadır. Rafineriler, genellikle swapın sabit-fiyat tarafında yer almaktadır. Eğer, bir rafineri, bir diferansiyel swap satar ve diferansiyel azalır, rafineri, aradaki farkı alır. Eğer, diferansiyel genişlerse, rafineri aradaki farkı öder.

<sup>79</sup> KELLETT, a.g.k., s. 22.

Diferansiyel swaplar, baz riskini yönetmek için işletmeler tarafından da kullanılabilir. Örneğin, jet yakıtı riskini benzin swapları ile hedge etmek isteyen bir havayolu şirketi, jet yakıtı fiyatı ile benzin fiyatı arasındaki potansiyel baz riskini hedge etmek için, bir jet benzin diferansiyel swap işlemine girebilir.

#### **2.2.4.3. Marjin Swapı**

Rafineri ürünlerinin fiyatları arasındaki marjını sabitlemek isteyen bir rafineri, bu amaçla, ayrıntılı ve çok sayıda forward (fiziksel) ve futures (borsa) sözleşmeler yapabilir. Fakat, bu sözleşmeler maliyetli olabilir ve nadiren tam koruma sağlar. Buna alternatif olarak rafineriler, üretim çıktısının ve ham petrol girdisinin eşzamanlı olarak hedge edildiği, yani gelecek dönemler için ürünlerin satıldığı ve ham petrolün satın alındığı, bir marjin swap sözleşmesi yapabilirler. Vade sonunda, rafineri, marjinler arasındaki farkı ödeyecek veya alacaktır. Bu hesaplama, spot piyasalardaki fiyatlara ve belirlenen fiyatlara bağlıdır. Bu yolla, bir rafinerinin karlılığı, birkaç yıl sonrası için garantilenebilir. Bu korunma türü, çoğunlukla, kredi veren kurumlar, projenin uygulanabilirliğini sağlamak ve minimum bir enerji akışı sağlamak istediklerinde, geliştirme veya yenileme projelerine dâhil edilmektedir<sup>80</sup>.

#### **2.2.4.4. Katılım Swapı**

Bir katılım swapı; fiyatlar, belirlenen fiyatın üzerine çıktığında, sabit ödeyicisinin %100 korunduğu normal bir swap işlemine benzemektedir. Fakat, normal swaptan farklı olarak, katılma swapında, müşteri, fiyat azalışlarına katılmaktadır. Örneğin, yüksek sülfürlü yakıt için, tonu 80 \$'dan %50 katılımlı bir katılma swapında, alıcı, fiyat artışlarına karşı tam olarak korunmakta, fakat fiyatın 80 \$'ın altına düşmesi durumunda da %50 kazanç sağlanmaktadır. Diğer bir deyişle, fiyatın düşmesi durumunda, kaybın %50'sini ödemektedir. Eğer, fiyatlar 70\$'a düşerse, müşteri ton başına 10 \$ değil, 5 \$ ödeyecektir. Katılım oranı önceden belirlenmektedir.

---

<sup>80</sup> KELLETT, a.g.k., s. 23.

#### 2.2.4.5. Double-up Swap

Bir double-up swapı kullanılarak, swap kullanıcısı, piyasa fiyatından daha iyi bir swap fiyatı elde ederken, swap sağlayıcısı da, fiyatlama dönemi başlamadan önce swap miktarını iki katına çıkarma hakkına sahip olmaktadır. Bu mekanizma, tüketicilerin (sabit fiyat alanların) bir satma swaption satmasını, veya üreticilerin (sabit fiyat satanların) bir satın alma swaption satmasını içermektedir. Örneğin, bir havayolu şirketi, kış dönemi için ton başına swap fiyatı 150 \$'dan bir anlaşma yapabilir. Bu swap fiyatı, aynı swap üzerine karşı tarafa bir satma opsiyonu satılarak 145 \$'a düşürülebilir. Swaptionın kullanım tarihinde, swap sağlayıcısı, o anki piyasa fiyatlarına bağlı olarak, swap miktarını iki katına arttırma veya arttırmama kararını verecektir<sup>81</sup>.

#### 2.2.4.6. Curve-lock ve Backwardation<sup>82</sup> Swap

Bu swap türleri, birbirlerine benzemektedir ve petrol fiyat eğrisinin şekli üzerine yapılmaktadır. Petrol fiyat eğrisi, bir grafik şeklinde gösterilen, gelecekteki ardı ardına gelen sonlandırma tarihlerindeki fiyat süreleridir. Diğer bir ifadeyle, gelecek sözleşme fiyatlarından oluşturulan bir eğridir. Bu eğri üzerinde farklı noktalar arasındaki bir spreadi sabitleyerek, bir piyasa üyesi, piyasada geriye ya da ileriye doğru bir sabitleme yapabilir.

Örneğin Ekim 1999 WTI sözleşmeleri satın alarak ve Mart 2000 WTI sözleşmeleri satarak, bir işlemci 6 sentlik bir spreadi sabitleyebilir. Yani işlemci, bir önceki sözleşmenin 6 sent altında forward sözleşmesi satmaktadır. Eğer, fiyatlama döneminin sonunda, bu iki sözleşme arasındaki ortalama günlük spread 16 sent ise, işlemci 10 sent kâr edecektir. Eğer, Mart sözleşmesi, Ekim sözleşmesinin 4 sent üzerindeyse işlemci 10 sent ödeyecektir. Bu işlemin arkasındaki mantık, işlemcinin, piyasadaki backwardation'ın daha yüksek olacağına inanmasıdır. Böyle bir strateji, aslında spekülasyondur.

---

<sup>81</sup> KELLETT, a.g.k., s. 24.

<sup>82</sup> Backwardation: Forward sözleşme fiyatının, spot fiyatın altında olması.



#### 2.2.4.6. Vadesi Uzatılabilir Swap ve Ön Ödemeli Swap

Vadesi uzatılabilir swap, swap sağlayıcısına, swap vadesinin sonunda, swap vadesini önceden belirlenen bir zaman periyodu daha uzatma hakkı veren swaptır.

Ön ödemeli swap, sabit ödeme nakit akışlarının net bugünkü değerine indirildiği ve kullanıcıya ödendiği swaptır. Ön ödemeli swaplar, çoğunlukla bir ihracat öncesi finansman kaynağı olarak kullanılmaktadır.

### 2.3. ENERJİ TÜREVLERİNİN FİYATLANDIRILMASI

#### 2.3.1. Enerji Futures ve Forward Sözleşmelerinin Fiyatlandırılması

Futures ve forward sözleşmelerin fiyatlandırılmasında yaygın olarak kullanılan yaklaşım, taşıma maliyeti modelidir. Bu modele göre, bir malın gelecekteki fiyatı, spot fiyatın bugünkü değerine, malın elde edilmesi ve kullanılacağı güne kadar saklanması için gerekli masrafların eklenmesi ile bulunabilir. Bu durumda, gelecek fiyatı, en az, spot fiyatı, finansman maliyeti, depo ve sigorta maliyetleri toplamına eşit olmalıdır. Eğer, bu eşitlik sağlamazsa, piyasada arbitraj başlar ve risksiz kazanç olanakları ortaya çıkar<sup>83</sup>. Bu modele göre, bir ürünün vadeli fiyatı şu şekilde hesaplanabilir<sup>84</sup>:

$$F_{ct} = S_t + S_t \times R_t \times (T-t)/365 + G_t$$

Formülde yer alan sembollerin anlamları şöyledir:

$F_{ct}$  = T tarihinde teslimatı yapılmak üzere t tarihindeki sözleşmenin vadeli fiyatını,

$S_t$  = Ürünün t tarihindeki nakit fiyatını,

$R_t$  = T-t dönemi için, t tarihinde borçlanılabilen risksiz faiz oranını,

$G_t$  = T-t döneminde saklanması yapılacak ürünün saklama maliyetini göstermektedir.

<sup>83</sup> ALPAN, a.g.k., s.17.

<sup>84</sup> CEYLAN, Finansal Teknikler, s.390.

Taşıma maliyeti modeli geçerliliği aşağıdaki varsayımlara bağlıdır.

- Vadeli sözleşmenin veya ürünün alınıp satılmasını etkileyecek bilgi veya işlem maliyetinin olmaması,
- Borç alınan veya verilen tutar üzerinde herhangi bir kısıtlamanın bulunmaması,
- Borç alma veya verme oranının aynı risksiz faiz oranı üzerinden yapılması,
- Teminat riskinin bulunmaması,
- Ürünlerin özelliklerinde saklanma süresince değişiklik olmaması,
- İşlemlerden vergi alınmamasıdır.

Taşıma Maliyeti Modeli varsayımlarının geçerli olması durumunda, vadeli fiyat, nakit fiyat ile taşıma maliyeti tutarlarının toplamına eşit olmalıdır. Bu eşitliği bozacak herhangi bir olay, arbitraj olanağı sağlayacaktır. Böylece arbitraj yapanlar, nakit ve vadeli piyasalarda ters pozisyon alarak, fiyat farkının ortadan kalkmasına neden olacaklardır.

Futures fiyatlarla ilgili diğer bir yaklaşım da rasyonel bekleyişler teorisidir. Bu teoriye göre, bir malın şu andaki futures fiyatı, piyasanın T döneminde beklediği cari fiyat değerine eşit olacaktır. Bu yaklaşıma göre, spekülâtörler, ancak, risksiz faiz oranında bir getiri elde edeceklerdir. Örneğin, bir spekülâtörün sıfır zaman diliminde,  $F_0$  fiyatından, bir futures sözleşme satın aldığını ve teminat hesabını yüzde yüz risksiz menkul kıymetler vererek oluşturduğunu varsayalım. Sözleşmenin bitiş tarihi T'de teminat hesabı  $F_0(1+rf)$  olarak büyüyecektir. Burada  $rf$ , risksiz faiz oranını ifade etmektedir. Vade sonunda futures sözleşmesinin değeri  $PT-F_0$  olacaktır<sup>85</sup>.

Spekülâtörün kazanabileceği gerçek getiri,

$$r = \left[ \frac{(1+rf)F_0 + (PT-F_0)}{F_0} \right] - 1$$
$$= rf + \left[ \frac{(PT-F_0)}{F_0} \right] \text{ dir.}$$

---

<sup>85</sup> CEYLAN ve KORKMAZ, a.g.k., s.190.

Spekülatörün beklediği getiri ise,

$$E(r) = r_f + [(E(PT) - F_0)/F_0] \text{ olacaktır.}$$

Dolayısıyla, eğer rasyonel beklendiği teorisi doğru ise, beklenen getiri,

$$E(PT) = F_0 \rightarrow E(r) = r_f \text{ olacaktır}^{86}.$$

Rasyonel beklendiği teorisinin temel düşünce; yatırımcıların rasyonel olduklarıdır. Eğer bir çok kişi, bir malın vade sonundaki cari fiyatının future fiyatından yüksek olacağını beklerse, futures sözleşmesi satın alacak ve futures fiyat artacaktır. Ters durumda, eğer, rasyonel kişiler, gelecekteki cari fiyatın futures fiyattan daha düşük olacağını bekliyorlarsa, futures sözleşmeleri satacaklar ve future fiyatlar düşecektir. Sonuçta, vade bitiminde futures fiyat ile beklenen spot fiyat birbirine eşit olacak ve denge sağlanacaktır.

### 2.3.2. Enerji Opsiyonlarının Fiyatlandırılması

Tüm varlıkların fiyatı, nerede ve ne zaman değerlendirildiğine göre değişmektedir. Fakat, pahalı transfer ve güç depolama sorunu olan enerji varlıklarının değerlendirilmesinde bu kısmen doğrudur. Örneğin, bir ham petrol kargosu, Amerika gibi petrol ithal eden ülkede, Arap Körfezi gibi petrol ihraç eden bölgeden daha değerli olmaktadır. Aynı şekilde doğal gaz fiyatları, kuzeydoğu şehirlerinde Henry veya Kingsport dağıtım noktalarından daha pahalı olmaktadır. Altın gibi finansal varlıklar için, vergi ve yasal düzenlemeler dışında, yerden kaynaklanan çok az değer farklılıkları bulunmaktadır. Altın kolaylıkla havayolu ile değerinin yüksek olduğu yere taşınabilmekte ve yapılan ekstra arz, fiyatları düşürebilmektedir. Fakat, birçok enerji varlığının havayolu ile taşınması pratik değildir. Enerji ürünlerinin taşınmasında, yavaş ve ucuz olan gemiler, tankerler ve boru hatları kullanılmaktadır. Enerji spot fiyatlarındaki büyük ve kısa dönemli değişiklikler, taşıma maliyetlerinden kaynaklanmamaktadır. Aslında bu değişiklikler, normal taşımada meydana gelen darboğazlardan ve ertelemelerden dolayı kısa dönem arz inelastikliğinin artmasından

---

<sup>86</sup> CEYLAN ve KORKMAZ, a.g.k., s.190.

ve bunun da enerjiye olan kısa dönem inelastik talebi etkilemesinden kaynaklanmaktadır<sup>87</sup>. Örneğin, kuzeydoğu Amerika'da havaların soğuk olması yerel doğal gaz stoğunu hızla bitireceğinden, yerel spot fiyat hızla yükselecektir. Fiyat, yeni fiziksel arzın gelmesiyle tekrar dengeye gelecektir.

Fiyat belirliliği, değişkenliği etkilediği gibi, opsiyon değerlemesi üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Diğer bir ifadeyle, fiyat, belirli bir yere ve zamana özel olarak belirlenmektedir. Bu özellik, enerji opsiyonlarının fiyatlandırılmasında ve korunmada önemli bir rol oynamaktadır.

Opsiyonun değeri, iki temel bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; içsel veya gerçek değer ve zaman değeridir. Gerçek değer, piyasa fiyatı ile opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki farktır. Satın alma opsiyonu için, gerçek değer, opsiyonuna konu varlığın piyasa fiyatı ile kullanım fiyatı arasındaki olumlu farktır. Satma opsiyonu için gerçek değer, piyasa fiyatının kullanım fiyatının altında olmasıdır<sup>88</sup>. Zaman değeri, opsiyonun gerçek değerinin artma olasılığından dolayı opsiyonu etkileyen değerdir. Diğer bir ifadeyle, opsiyon sözleşmesinin gerçek değerinin üzerinde ödenen farka zaman değeri denilmektedir. Zaman değeri, alıcıların, fiyat gelişmeleri konusundaki beklentileridir. Zaman değeri, kullanım fiyatı seviyesinde en yüksek noktada olmaktadır. Opsiyonun vadesine yaklaştıkça, zaman değeri azalmaktadır. Zaman değerinin azalması, opsiyonun primini de azaltmaktadır<sup>89</sup>.

Opsiyonların fiyatlandırılmasında kullanılan temel değişkenler; opsiyona konu varlığın piyasa fiyatı, opsiyonun kullanım fiyatı, opsiyonun vadesine kalan süre, değişkenlik ve faiz oranıdır<sup>90</sup>. Opsiyona konu varlığın fiyat karakteri, diğer tüm değişkenleri etkilemektedir. Enerji opsiyonlarında varlığın fiyatı, vadeli fiyattan spot piyasa fiyatına yöneldiğinde, daha değişken hale gelmektedir. Bu yüzden enerji fiyatları çok elastiktir ve uzun dönem fiyatlara oranla daha fazla hareket etmektedir. Fiziksel

---

<sup>87</sup> HAMPTON, Michael, "Energy Options", HDS Shipping, ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003, s. 41.

<sup>88</sup> CANBAŞ ve DOĞUKANLI, a.g.k., s.94.

<sup>89</sup> KONDAK, a.g.k., s.264.

<sup>90</sup> BOLAK, a.g.k., s.125.

piyasadaki arz ve talep dengesindeki bozulmalar, enerji varlıklarının fiyat hareketlerinin dağılma olasılığını arttırmaktadır. Büyük bir hareketin olma olasılığı ve özellikle yukarı doğru bir hareket olması, opsiyonun kullanım fiyatını etkileyen ve “değişkenlik gülümsemesi” olarak adlandırılan durumu yaratmaktadır. Kullanım fiyatına göre karda veya zararda olan opsiyonlar, başa baş opsiyonlara göre daha yüksek değişkenliğe sahiptir. Opsiyon başa baş noktasından uzaklaştıkça değişkenlik artmaktadır. Diğer şartlar eşit kabul edildiğinde, opsiyonun değeri zamanın karekökü ile değişmektedir. Altı ay vadeli bir opsiyonun maliyeti, 3 ay vadeli bir opsiyondan %41,4 (1.414, 2'nin kareköküdür) daha fazla olması beklenmektedir. Maliyetin zaman ile orantılı olarak artması beklenmektedir. Diğer tüm şartlar sabit kabul edildiğinde, opsiyonun fiyatı ile değişkenlik arasında direkt bir korelasyon bulunmaktadır. Opsiyon tarafından sunulan esneklik değeri, fiyat hareketleriyle orantılı olarak artmaktadır. Örneğin, bir opsiyonun değişkenliği %20'den %30'a arttığında, yani %50'lik bir artış gösterdiğinde, opsiyonun fiyatı da %50 artacaktır. 18 \$ kullanım fiyatlı 3 ay vadeli ham petrol satın alma opsiyonunun değişkenliği %20'den %30'a arttığında, opsiyonun değeri 0,70 \$'dan 1.35 \$'a yükselecektir. Opsiyon fiyatını etkileyen son değişken olan, faiz oranları, diğer değişkenlere göre daha az etkilidir. Opsiyon, sahibi fiziksel varlık için taşıma maliyeti veya sözleşme için herhangi bir ödeme yapmadığı takdirde, opsiyon, sahibine bedava bir finansman sağlamaktadır. Diğer taraftan opsiyon alıcısı başlangıç primini ödemek zorundadır. Genellikle opsiyonlarda, bu etkenler birbirini götürmektedir. Örneğin, faiz oranları %5'ten %10'a çıktığında, değeri 0,70 \$ olan bir opsiyonun değeri, sadece 0,692 \$'a düşecektir<sup>91</sup>.

Enerji opsiyonlarının fiyatlandırılmasında çeşitli zorluklar bulunmaktadır. Çünkü, gözlenen belirli bir zaman diliminde fiyat seviyelerindeki ve/veya fiyat dalgalanmalarındaki düzenlilikler tekrar etmektedir. Mevsimlik veya dönemsel fiyat dalgalanmaları, yıl içinde (kış - yaz) görülebildiği gibi, ay veya hafta içinde de görülebilmektedir. Fiyatlar, yükselebilir veya düşebilir. Fakat, uzun dönemde, fiyatlar, üretim maliyetlerine yönelme eğilimi göstermektedir. Enerjiyi fiyatlarının ortalamaya dönme davranışını ifade etmede kullanılan bir yaklaşım, Ornstein-Uhlenbeck prosesisidir.

---

<sup>91</sup> HAMPTON, a.g.k., s. 44.

Bu yaklaşıma göre, tesadüfî şoklara bağlı olarak sapma gösteren fiyatlar, belirli bir seviyeye dönecektir. Fakat, ilk olarak, faiz oranlarının modellenmesinde kullanılan ortalamaya dönme modeli, enerji ürünlerinden fazla başarılı olmayabilir. Son olarak, enerji ürünlerinin fiyatları, yaşamlarının farklı dönemlerinde farklı davranmaktadır. Bu özellikle forward fiyatlar için doğrudur. Samuelson hipotezine göre, forward fiyatlarının volatilesi, vadeler yaklaştıkça artmaktadır. Bu, vade yaklaştıkça forward sözleşmeleriyle ilgili daha fazla bilginin elde edilebilir olmasıyla açıklanabilir<sup>92</sup>.

Opsiyonların fiyatlandırılmasında, genellikle, Monte Carlo yaklaşımı, binomial model ve Black-Scholes fiyatlama modeli kullanılmaktadır.

### **2.3.2.1. Monte Carlo Simülasyon Yöntemi**

Opsiyonların değerlendirilmesinde, Monte Carlo yaklaşımı, ilk olarak Boyle (1977) tarafından kullanılmıştır. Bu yaklaşım, opsiyona konu enstrümanların fiyatlarını simüle etmekte ve fiyat hareketlerine bağlı olarak opsiyonun karını hesaplamaktadır. Simülasyon; hisse senedi fiyatları, faiz oranları, döviz kurları veya mal fiyatları gibi bir belirsizlik kaynağına bağlı olduğu varsayılan olasılıklara göre tesadüfî sayıların üretildiği bir süreçtir<sup>93</sup>. Simülasyonlar birçok kez (birkaç bin defa) tekrar edilmekte ve farklı yollar için elde edilen opsiyon karları, bugüne iskonto edilerek, ortalaması alınmaktadır. Bu ortalama kar, opsiyon değerini ifade etmektedir. Monte Carlo; binomial veya sonlu/fark metotlarının uygulanmasının zor olduğu durularda kullanılabilir. Ayrıca, uygulanması kolay olduğu için, Monte Carlo yaklaşımı, diğer yaklaşımlara dayalı fiyatlama modellerinin test edilmesinde de kullanılmaktadır. Monte Carlo metodunun bir dezavantajı, yavaş ve uzun sürmesidir. Çünkü, oldukça fazla simülasyonu gerektirmektedir. Uygulama ise, opsiyon priminin kısa sürede belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle, fiyat senaryolarını kabul edilebilir limitlerde tutmak ve simülasyon sonuçlarının bileşimini geliştirmek için çoğunlukla varyans-azaltma teknikleri kullanılmaktadır. Monte Carlo metotları, karı, iki veya daha fazla

---

<sup>92</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 64.

<sup>93</sup> Markus Haag, "Credit Risk Models:Application to Corporate Bond Portfolios", Wien, April 2003, s.8.

varlığa dayalı opsiyonların değerlendirilmesinde de kullanılabilir. Bu gibi durumlarda, simülasyon, fiyatlar arasındaki korelasyonu hesaba katmalıdır.

### 2.3.2.2. Binomial Ağaç Modeli

Binomial ağaç modelinin, opsiyonların fiyatlandırılmasında kullanımını oldukça yaygındır. Binomial model, kesik zamanlı bir süreçte, opsiyona konu ürünün fiyat hareketlerini inceleyen bir modeldir. Modelde, opsiyonun vadesi, belirli zaman aralıklarına bölünmektedir. Her aralıkta opsiyona konu ürünün fiyatı, belirli bir zaman noktasında,  $p$  olasılıkla yükselebilir,  $(1-p)$  olasılıkla düşebilir<sup>94</sup>.

Aşağıdaki şekilde, nümerik varsayımlar kullanılarak oluşturulan bir binomial ağaç görülmektedir. Yukarı fiyat hareketi, düğümdeki fiyatın  $u$  faktörüyle çarpılmasıyla belirlenmektedir. Aşağı yönlü hareket,  $u$ 'nun tersi olan  $d$  ( $d=1/u$ ) ile ifade edilmektedir. Her düğümdeki üstteki fiyat, söz konusu ürünün fiyatının göstermektedir. Alttaki fiyat (italik olanlar) ise, opsiyonun değerini göstermektedir. Vadede opsiyonun karı (ödemesi), en sondaki her düğüm için hesaplanmaktadır. Daha sonra, opsiyonun değeri, geriye gidilerek hesaplanır. Ödemeler, iskonto edilir ve yukarı ve aşağı yönlü fiyat hareketlerinin olasılıkları ile ağırlıklandırılır. Ödemelerin olasılık-ağırlıklı ortalaması, opsiyon değeridir.

Örneğin, dört haftalık Avrupa satın alma opsiyonu, Şekil 1'de gösterilen nümerik varsayımlar kullanılarak fiyatlandırılabilir. Vadede opsiyonun ödemesi, opsiyona konu ürünün fiyatı ile kullanım fiyatı arasındaki pozitif farka eşittir. Fark negatif ise, opsiyonun ödemesi, sıfırdır. Şekil 1'de ödemeler 0,547\$, 0,00\$, 0,00\$ ve 0,00\$'dir. Vadesine 1 hafta kalan opsiyonun değeri (en üst düğümde) 0,398\$'dir. Bu değer şu şekilde hesaplanmıştır<sup>95</sup>.

---

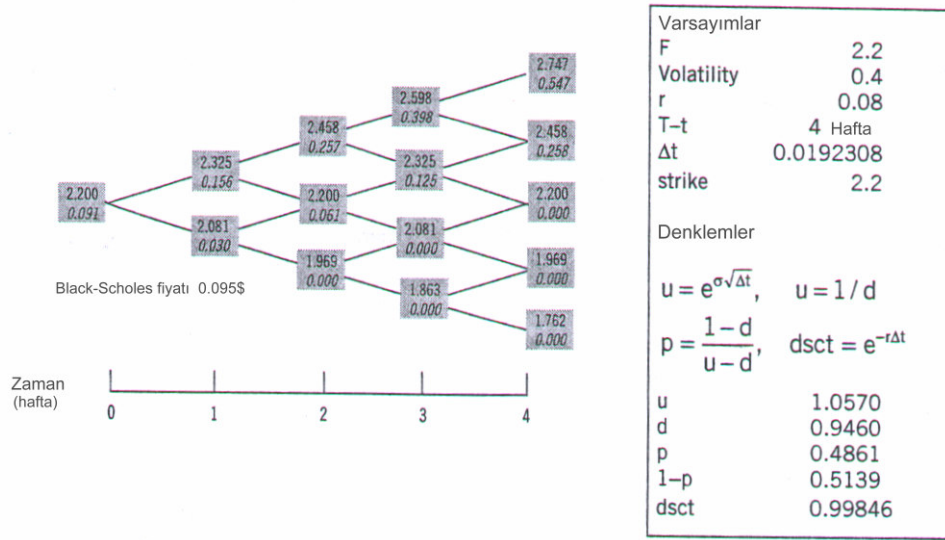
<sup>94</sup> ALPAN, Fulya, Örneklerle Futures Anlaşmalar ve Opsiyonlar, Literatür Yayınları, İstanbul, 1999, s.111.

<sup>95</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 66.

Opsiyonun Değeri = Iskonto faktörü \* [olasılık(yukarı yönlü) \* Ödeme(yukarı yönlü) + olasılık(aşağı yönlü) \* Ödeme(aşağı yönlü)]

Opsiyonun Değeri = 0,99846\*(0,4861\*0,547\$+0,5139\*0,258\$) = 0,398\$

Şekil 2.4 Satın Alma Opsiyonu için Binomial Ağaç



Bütün düğümler için değerler hesaplanarak geriye doğru gidilir ve opsiyonun primi/fiyatı 0,09 \$ olarak bulunur. Aynı opsiyonun fiyatı, Black-Scholes formülüne göre 0,095 \$ olarak bulunmuştur. İki değer arasındaki farklılık, kesikli dağılım aracılığıyla fiyatların sürekli dağılımının tahmin edilmesine bağlıdır. Binomial ağaç yönteminin doğruluğu, zaman adımlarının sayısı arttıkça, artmaktadır<sup>96</sup>. Fakat zaman adımının sayısı arttıkça da, hesaplama zamanı artmaktadır.

Binomial metotlar, büyük esneklik sağlamaktadır. Bunlar, Amerikan tipi opsiyonlar için kullanılabileceği gibi, iki ürün üzerine düzenlenen opsiyonların değerlendirilmesinde ve Asya opsiyonlarının fiyatlandırılmasında kullanılabilir.

<sup>96</sup> BOLAK, a.g.k., s.132.



### 2.3.2.3. Black-Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli

Fischer Black ve Myron Scholes, 1973 yılında, kar payı ödemeyen Avrupa tipi opsiyonlar için bir fiyatlama formülü geliştirmişlerdir. Ancak, zaman içerisinde, akademisyenler, modeli, Amerikan tipi ve kar payı ödeyen hisse senetleri, döviz ve gelecek sözleşmeler üzerine yazılmış opsiyonların fiyatlarının tesbitine yönelik olarak geliştirmişlerdir<sup>97</sup>. Black ve Scholes'un, satın alma opsiyonu için oluşturdukları fiyatlama formülü aşağıdaki şekildedir:

$$C = S(t)N(d1) - Ke^{-r(T-t)} N(d2)$$

Burada;

$$d1 = [\ln(S(t)/K) + (r + \sigma^2 / 2)(T-t)] / \sigma \sqrt{(T-t)}$$

ve

$$d2 = d1 - \sigma \sqrt{(T-t)} \text{ 'dir.}$$

Formüldeki simgelerin anlamları şu şekildedir:

t = Değerleme zamanı,

T-t = Yıl olarak opsiyonu vadesi,

r = Risksiz faiz oranı,

K = Kullanım fiyatı,

S(t) = Vade t'de hisse senedinin fiyatı,

N(.)= Kümülatif normal dağılım fonksiyonu,

ln = Logaritma fonksiyonu,

$\sigma$  = Standart sapma veya değişkenlik,

C = Satın alma opsiyonunun fiyatıdır.

---

<sup>97</sup> Ali CEYLAN ve Turhan KORKMAZ, Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi, Ekin Kitabevi, Bursa, 2000, s.218.

Yukarıdaki formülde, risksiz faiz oranının kullanımı, risk-nötr değerlendirme prensibine dayanmaktadır. Risk-nötr değerlendirme, bir tahvil ve bir opsiyondan oluşturulmuş risksiz bir portföy fikrini kullanmaktadır. Bu portföy, her koşulda tahmin edilebilir bir değere sahip olduğu için risksizdir ve diğer risksiz menkul kıymetlerle aynı getiriyi sağlar. Risksiz portföyün oluşturulma maliyeti hakkındaki bilgi, bizim opsiyonları fiyatlandırmamızı sağlamaktadır.

Örneğin, aşağıdaki veriler çerçevesinde satın alma opsiyonunun değeri kolaylıkla hesaplanabilir.

Ham petrol fiyatı	$S_0 = 100$ \$/varil
İşlem (kullanım) fiyatı	$K = 95$ \$/varil
Faiz oranı	$r = .085$ (yıllık %8.5)
Vade	$T = .25$ (3 aylık veya 3/12)
Standart sapma	$\sigma = .50$ (yıllık %50)

$d_1$  ve  $d_2$  hesaplamaları yapıldıktan sonra, sıra  $N(d_1)$  ve  $N(d_2)$  değerlerinin bulunmasına gelmektedir. Bu değerler normal dağılım tablosundan bulunmaktadır. Normal dağılım tablosu ekte verilmiştir.

$$N(1.18) = .8810$$

$$N(.93) = .8238$$

Yukarıdaki verileri kullanarak satın alma opsiyonunun değeri hesaplanabilir:

$$\begin{aligned} C &= 100 \cdot .8810 - 95e^{-.085 \cdot .25} \cdot .8238 \\ &= 88,1 - 63,28 = 24,82 \text{ \$/varil} \end{aligned}$$

Black-Scholes fiyatlama formülünün, standart yapılı opsiyonlardan farklı ödeme yapıları içeren opsiyonlar için değiştirilmesi gerekmektedir. Asya opsiyonları ve Lookback opsiyonları, farklı ödeme yapılarını içeren egzotik opsiyonlardır. Bir egzotik opsiyonu fiyatlandırmak için, ilk olarak, standart opsiyonlar taklit edilmeye çalışılmalıdır. Eğer, bu mümkün ise, her opsiyon unsuru, bireysel olarak fiyatlandırılmalıdır ve bütün uzun ve kısa pozisyonların toplamı istenilen fiyatı verir. Değişkenlik için, alım-satım spreadi, opsiyon değerlemesine dahil edildiğinde, fiyatların yapay olarak şişirilmemesine dikkat edilmelidir. Taklit etme yaklaşımı çalışmadığında,

opsiyon fiyatı için bir kapalı-form çözüm bulunabilir. Benzer çözümler, çoğu egzotik opsiyonlar için elde edilebilir. Bir tam bir kapalı-form çözüm bulunamasa bile, fiyatlamada kabul edilebilir bir doğruluk sağlayan tahmin (approximation) metodu kullanılabilir. Bir kapalı-form çözüm veya iyi bir tahmin metodu bulunamazsa, Monte Carlo simülasyon metotları, binomial model gibi nümerik metotlar kullanılabilir.

Örneğin, egzotik opsiyonların bir türü olan, spread opsiyonlarının fiyatlandırılmasında, standart Black-Scholes formülü kullanılamaz. Çünkü, Black-Scholes formülü, fiyatların lognormal dağıldığı ve pozitif değere sahip olduğu varsayımına dayalıdır. Fakat, fiyattan farklı olarak, spread negatif değerler alabilir. Satın alma ve satma spread opsiyonları için, Black-Scholes formülünden türetin, kapalı-form fiyatlama formülleri aşağıdaki şekildedir<sup>98</sup>.

Satın alma opsiyonu;

$$C = \exp\{-r(T-t)\} \{(S-K)N(d) + \sigma_A \sqrt{T-t} N'(d)\}$$

Satma opsiyonu;

$$P = C - (S-K) \exp\{-r(T-t)\}$$

Formülde, S, spreadin forward fiyatını,  $\sigma_A$  ise spreadin yıllık standart sapmasını ifade etmektedir.

### 2.3.3. Enerji Swaplarının Fiyatlandırılması

Borsada işlem gören, bir eşdeğeri olmayan bir ürün için yapılan swaplar, ilgili ürünün fiyat eğrisine göre fiyatlandırılır. Buna göre, swap sözleşmelerinin fiyatları, ilk olarak, futures ve tezgah üstü piyasa sözleşme fiyatlarının ekstrapolasyonundan elde edilir. Daha sonra, bu ekstrapolasyona, forward faiz oranları ve fiziksel üretimi ve depolamayı finanse etme maliyeti eklenir. Buluna fiyata, herhangi bir baz riski, forward

---

<sup>98</sup> KAMINSKI, a.g.k., s. 75.

eğrisinin değişme riski için, bir marjin eklenebilir. Tezgah üstü piyasalarda, standart olmayan ürünler için uzun dönem fiyat seviyelerinin işaretini veren mekanizmalar gelişmeye başlamıştır. Örneğin, uzun dönemli WTI spreadları için bir piyasa bulunmaktadır. Buradaki bir yıldan diğer yıllara ham petrol fiyatları ilişkisi, swap alıcı ve satıcılarına, forward fiyat eğrilerini elde etme imkânı vermektedir<sup>99</sup>.

Esktrapolasyon yöntemiyle bir swap sözleşmesinin nasıl fiyatlandırıldığını bir örnek yardımıyla açıklayalım. Bir işlemcinin bir havayolu şirketine, jet yakıtı CIF NWE swapı satmak istediğini varsayalım. Eğer, swapın vadesi yaklaşık bir yıl ise, genellikle fiyatlar, diğer işlemci veya brokerlardan elde edilebilir. Çünkü, kısa vadeli swaplar için piyasa, nispeten likittir ve bu nedenle, fiyatlama zor değildir. Fakat, uzun vadeli swapların fiyatlandırılması daha zordur. Jet yakıtı üzerine düzenlenen swapın fiyatı, Brent ham petrolü fiyatları kullanılabilir. Çünkü, ham petrol swapıyla ilgili olarak, WTI'da nispeten daha likit bir piyasa bulunmaktadır ve beş yıla kadar Brent swapları bulunmaktadır<sup>100</sup>. Bunun dışında, WTI yıllık spreadler için de bir piyasa bulunmaktadır. Swap fiyatı, bu spreadlerden ekstrapolasyon edilebilir. Fiyatlamada kullanılacak diğer bir veri, Brent/IPE akaryakıt diferansiyelidir. Bunun için brokerlardan, iki yıla kadar bir piyasa fiyatı kolaylıkla elde edilebilir. Brent/IPE akaryakıt crack/diferansiyeli varil başına dolarla gösterilmektedir. Hesaplama kolaylığı için Brent ve akaryakıt crack toplamı ton başına 7,45'ten tona çevrilmektedir.

Yapılar kompleks olduğunda veya hedge edilmesi zor olduğunda swap ihraççıları, korelasyon katsayılarını kullanarak bu riski, swap fiyatına ilave edebilirler. Aracılar ile müşteriler arasındaki swap sözleşmeleri, rekabetçi fiyatlamaya göre de fiyatlandırılabilir. Örneğin, bir swap ihraççısı, yeni bir müşterisine daha agresif bir fiyat uygulayabilir.

---

<sup>99</sup> KELLETT, a.g.k., s. 31.

<sup>100</sup> KELLETT, a.g.k., s. 32.

Swap aracıları, alış – satış fiyatları arasındaki farktan kar elde etmektedirler. Burada, sabit fiyat alıcısı, swap fiyatının “satış fiyatı” tarafında yer alırken, sabit fiyat satıcısı olarak üreticiler de “alış fiyatı” tarafında yer almaktadır. Alıcının swap fiyatı, satıcının “alış” fiyatından daha yüksek olduğunda, aracı kâr elde etmektedir. Alış-satış spreadlerindeki değişimler; vadeye, piyasanın likiditesine ve malın değışkensine bağlıdır.

### III. BÖLÜM

## TÜRKİYE'DE ENERJİ PİYASALARI ve ENERJİ TÜREVLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ

### 3.1. TÜRKİYE'DE ENERJİ PİYASALARI

#### 3.1.1. Türkiye Enerji Piyasasının Gelişimi

Enerji, ekonominin ve yaşam standardının vazgeçilmez kaynağıdır. Ayrıca, bir ülkenin enerji üretim ve tüketimi o ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma potansiyelini yansıtmaktadır. Özellikle enerji üretimi, kalkınma ve gelişme için kullanılan temel göstergelerden biridir. Enerji tüketimiyle ekonomik büyüme ve kalkınma arasında doğrusal bir ilişki olup, ekonomik gelişme ve refah artışıyla enerji tüketiminin de arttığı görülmektedir<sup>101</sup>. Ancak, ana sorun, sürekli ve güvenli şekilde enerjiyi tüketicilere sunmaktır. Ekonominin sağlıklı büyümesi için üretim yapılması ve bu üretimin devamlı büyümesi gerekmektedir.

Dünya nüfusunun %20'si dünya enerji tüketiminin %80'ini gerçekleştirmektedir. Buna karşılık dünya nüfusunun üçte birinin özellikle ticari enerjiye ulaşma imkanları sınırlı, hatta hemen hemen yok gibidir. Günümüzde güçlü olmanın ve küreselleşen dünyada arzulanan yeri alabilmenin temel şartı yeterli enerjiye sahip olmaktan geçmektedir. Türkiye'de kişi başına enerji tüketimi gelişmiş ülkelerin enerji tüketiminin yaklaşık %20'si, dünya ortalamasının ise yaklaşık %50'sine tekabül etmektedir.

Ülkemizde 1980'li yıllarda yaşanan iktisadi gelişmelere paralel olarak enerji üretim ve tüketimi büyük çapta artmıştır. Bu artışın yarattığı olumlu etkilerin yanında dış ticarete liberalizasyona gidilmesi de enerji ithalatını hem kolaylaştırmış hem de ithalatta yaşanan döviz darboğazının aşılmasını sağlamıştır. Yakın bir gelecekte yeterli

---

<sup>101</sup> KOÇ, Erdem, "Türkiye'de Genel ve Nihai Enerji Durumu", Teknokrat Dergisi, Yıl 4, Sayı 8, Ocak 2001, s.1.

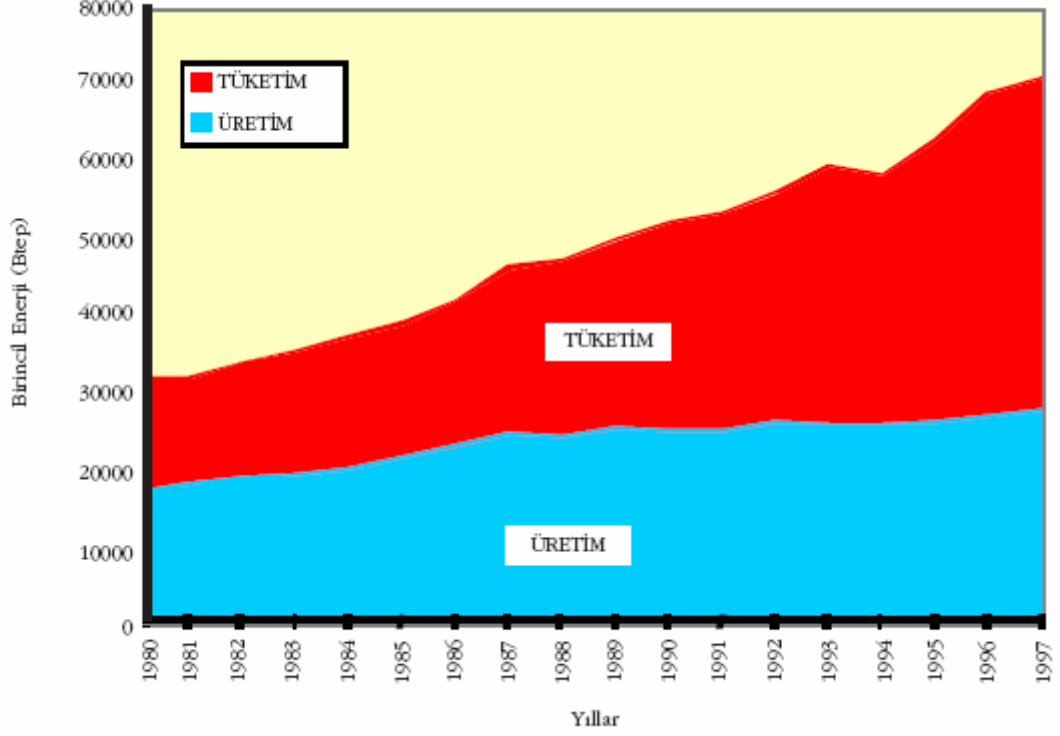
enerji temininde güçlükler çekileceği öngörülse de, şu an enerji talebi yapılan ithalat ile birlikte bütünüyle karşılanabilmektedir.

Türkiye'de birincil enerji kaynaklarının üretimi konusundaki tarihi gelişmelere baktığımızda; 1970'ler öncesinde bol ve ucuz olmasından dolayı, enerjinin ekonomilere büyük oranda girdiğini söylemek gerekir. 70'li yıllarda başlayan enerji darboğazları (Örneğin, 1974 petrol krizi) ekonomilerin enerjiye mutlak şekilde bağlı olduğunu göstermiştir. Bu durumdan da en çok, gerek mevcut sanayilerini çalıştırmak, gerek yeni sermaye yatırımlarını gerçekleştirmek için bol ve ucuz enerjiye gereksinim duyan sanayileşme yolundaki gelişmekte olan ülkeler ile birlikte Türkiye de etkilenmiştir. Söz konusu enerji darboğazı, gelişmiş ülkelerde de yaşanan ekonomik durgunluk dönemi ile birlikte, 1984 yılına kadar sürmüştür. 1980'li yılların sonuna doğru ise özellikle gelişmiş ülkelerdeki sanayileşme hamleleri ile birlikte enerji talebi tüm dünyada hızla artarken Türkiye'de de artmıştır<sup>102</sup>. Buna paralel olarak sanayi üretimimiz de artış eğilimi içine girerken yeni enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır.

---

<sup>102</sup> KÖSETORUNU, Alev, Türkiye'de Enerji Sektörünün Geleceği, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar ve Değerlendirme Genel Müdürlüğü, s.1, <http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGI/tem97/6.htm>,.

Şekil 3.1 Türkiye’de yıllara göre birincil enerji üretimi ve tüketimi



Ülkemiz birincil enerji kaynakları, dünya rezervleri ile kıyaslandığında miktar ve kalite itibariyle çok düşük seviyelerdedir. Buna karşın, hidrolik enerji ve linyit kömürleri, ülkemizde mevcut kaynaklar içinde büyük bir potansiyele sahiptir. Türkiye’de mevcut enerji kaynakları içinde hidrolik enerji potansiyelinin %28’ine karşılık gelen bir kısmı kullanılırken, toplam linyit potansiyelinin ise %34’lük kısmı kullanılmaktadır. Görüldüğü gibi ülkemiz birincil enerji kaynakları potansiyelinin yarısından oldukça az bir miktarını kullanmaktadır. Çünkü linyit kömürü kaynakları coğrafi olarak dağınık, düşük kaliteli ve yüksek maliyetli iken, hidroelektrik kaynaklar ise doğrudan yağışlara bağımlı olması nedeniyle güvenilirliği düşüktür. Bütün bunlara karşın geçtiğimiz yıllarda yatırımlar büyük çapta anılan bu iki kaynağa yönelmiştir. Halen günümüzde ticari alanda kullanılmakta olan enerji üretiminin dörtte üçü bu iki kaynaktan karşılanmaktadır.

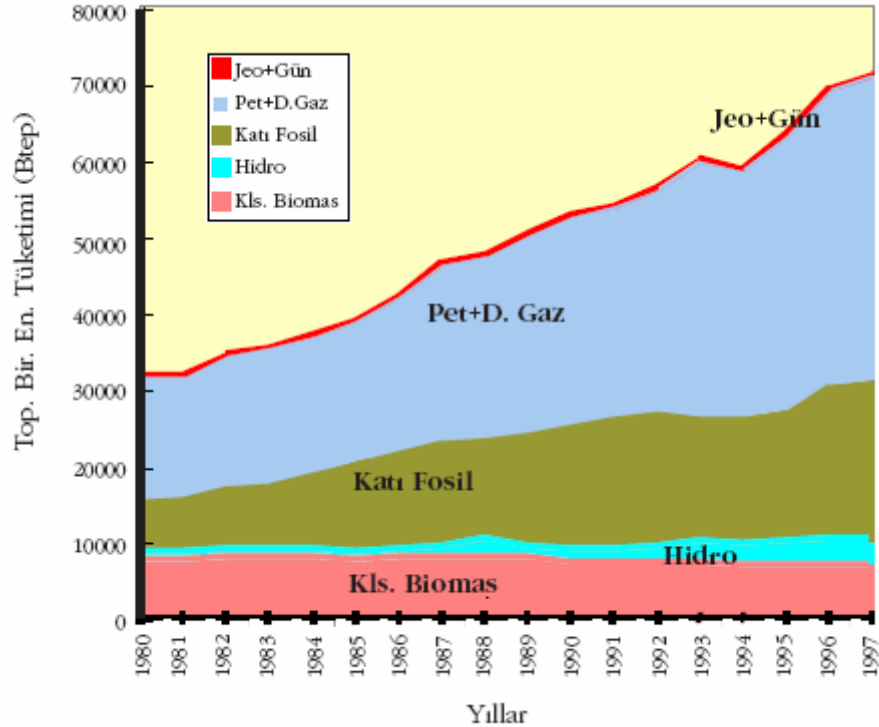
Türkiye’de birincil enerji kaynaklarının üretimi 1960–1990 döneminde yılda ortalama %3,8 oranında artmıştır. Uzun yıllar sürekli artış kaydeden birincil enerji



üretimi en yüksek değeri olan 27 milyon ton petrol eşdeğere 1992 yılında ulaştıktan sonra düşmeye başlamıştır. 1995 yılında bu değer daha da azalarak 26,3 milyon ton petrol eşdeğerine geriledikten sonra 1996 yılında birincil enerji kaynaklarının üretimi tekrar artarak 27,5 milyon ton petrol eşdeğere ulaşmıştır.

Türkiye'de enerji tüketiminde taşkömürü, linyit, petrol, doğalgaz, hidrolik ve jeotermal enerji, odun, hayvan ve bitki artıkları gibi birincil enerji kaynakları ile güneş enerjisi kullanılmaktadır. Elektrik enerjisi ve kok ise ikincil enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir<sup>103</sup>. Geçtiğimiz kırk yıllık dönemde yılda ortalama %5,3 oranında artan birincil enerji kaynaklarının tüketimi, 1990 -1995 yılları arasında her yıl ortalama %3,8 oranında artış göstermiş ve 1995 yılında bir önceki yıla göre %5,9 oranında artarak 63 milyon ton petrol eşdeğerine, 1996 yılında ise bir önceki yıla göre %7,3 oranında artarak 67,6 milyon ton petrol eşdeğerine ulaşmıştır.

Şekil 3.2 Türkiye’de yıllara göre birincil enerji kaynağı tüketimi



<sup>103</sup> MELİKZADE, Asif, Türkiye’de Enerji Politikası, s.3, <http://www.angelfire.com/dragon/asif/turk.htm>, Erişim Tarihi: 12.12.2004.

Türkiye, genel olarak enerji üretim kapasitesinin enerji talebini karşılayamaması nedeniyle enerji ithal eden bir ülke konumundadır. Kalkınma ve nüfus artışına paralel olarak toplam enerji tüketimimizin hızla artmasına rağmen, enerji üretimimiz aynı oranda artış göstermemiştir. Üretim ile tüketim arasındaki fark hızla büyümüştür. 1980 yılında bu fark 15 milyon ton petrol eşdeğeri iken, 1985 yılında 17 milyon ton petrol eşdeğerine, 1990 yılında 27 milyon ton petrol eşdeğerine ve 1993 yılında 34 milyon ton petrol eşdeğerine ulaşmıştır. Enerji açığımız 13 yıl içerisinde 2 kattan fazla artmıştır<sup>104</sup>.

Yurtiçi talebin yerli üretimle karşılanma oranı, 1970 yılında %77, 1980 yılında %54, 1990 yılında %48 ve 1993 yılında %44 olmuştur. Görüldüğü üzere, yerli üretimin talebi karşılama oranı 1970-1993 yılları arasında hızla düşmüş ve 1993 yılında ise Türkiye, tükettiği enerjinin yarısından fazlasını ithal eder duruma gelmiştir. Üretimi yurtiçi talebi karşılayamayan enerji kaynaklarından, büyük kısmı sürekli ithal edilen ham petrol ithalatına ek olarak, 1973 yılından itibaren taşkömürü, 1975 yılından itibaren elektrik enerjisi ve 1987 yılından itibaren doğalgaz ithal edilmeye başlanmıştır.

1994 yılında ise enerji ihtiyacımızın %45'i yerli üretim yoluyla karşılanmış, geriye kalan kısmı ise ithal edilmiştir. 1995 yılında bu oran daha da düşerek, birincil enerji tüketiminde yerli üretiminin talebi karşılama oranı %42 olmuştur. 1996 yılı itibariyle Türkiye, toplam birincil enerji üretimi ile iç talebinin sadece %41'ni karşılayabilmiştir. Türkiye'de birincil enerji kaynakları üretiminin iç talebin 2010 yılında %38'ini karşılaması öngörülmektedir.

İthal enerji kaynaklarına olan bağımlılığı diğer ülkelerle karşılaştırdığımızda, Türkiye'nin batılı ülkelere göre bazı istisnalar dışında nispeten düşük oranda bir bağımlılığı olduğu gözlenmektedir. Birincil enerji üretiminin talebi karşılama oranı 1995 yılında Türkiye'de %42 iken, Portekiz'de %12, İspanya'da %32, İtalya'da %19, Yunanistan'da %38 ve İngiltere'de %97'dir. Türkiye'de toplam enerji ihracatı 1995

---

<sup>104</sup> KÖSETORUNU, a.g.k., s.1.

yılında 1,9 milyon ton petrol eşdeğeridir. Söz konusu ihracatın %97'sini petrol ürünleri ihracatı oluştururken, elektrik ihracatı %3 pay almaktadır<sup>105</sup>.

#### **3.1.1.1. Türkiye’de Enerji Yönetimi Organizasyonu<sup>106</sup>:**

Enerji konuları Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın (ETKB) sorumluluğu altındadır. Çevre Bakanlığı çevre alanındaki esas koordinasyon kurumudur. Doğrudan başbakanlığa bağlı olan Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), ilgili KİT’lere danışmak suretiyle, üretim ve ithalat dahil olmak üzere enerji ihtiyaçlarını değerlendirir, yıllık yatırım kararlarını alır. Keza doğrudan Başbakan’a bağlı olan Özelleştirme İdaresi satışa çıkarılacak olan teşekküllerden sorumludur ve bunları özelleştirme için hazırlar.

Türkiye’de enerji sektörü esas olarak, KİT’ler aracılığıyla devletin mülkiyeti altındadır. Elektrik alanında TEAŞ üretim ve iletimden, TEDAŞ dağıtımdan sorumludurlar. Petrol alanında TPAO rafineri öncesi üretim ve teminden, TÜPRAŞ rafineri işlemlerinden, Petrol Ofisi de ürün dağıtımdan sorumludur. Kömür alanında TKİ linyit, TTK taşkömürü üretiminden, BOTAŞ ise petrol ve doğal gaz naklinden sorumludurlar. Bu kuruluşlar, BOTAŞ hariç, yasal olarak tekel olmamakla beraber çok büyük pazar paylarına sahiptirler.

KİT’lerin çoğu Hazine’nin sermaye yardımlarına ve devletin yatırım garantilerine bağımlıdır. Baraj inşaatlarında finansmanı devlet kendisi sağlamakta, TTK’nın zararlarını hazine kapatmaktadır.

#### **3.1.1.2. Türkiye’de Enerji Fiyatlandırması**

Türkiye’deki enerji sektörü çoğunlukla kamuya aittir. Enerji üretim tesisleri uzun dönemli yatırımları ve büyük miktarlardaki finansal kaynakları gerektirmektedir. Artan enerji talebini karşılamak ve enerji sektörünün fonksiyonlarını geliştirmek amacıyla, özel sektör yatırımlarını sektöre kanalize etmek için özel sektörün, enerji

---

<sup>105</sup> KÖSETORUNU, a.g.k., s.2.

<sup>106</sup> ALTIN, Vural, Enerji Pazarı ve Politika Değerlendirmesi, s.1,<http://nuce.boun.edu.tr/va.html>, Erişim Tarihi: 24.12.2004.

projelerine “Yap-İşlet-Devret”, “Yap-İşlet” ve “İşletme Hakkı Devri” gibi modeller vasıtasıyla yatırım yapmaları teşvik edilmektedir<sup>107</sup>.

Sektörün çoğunluğu kamuya ait olduğundan, enerji fiyatları KİT’ler tarafından belirlenmekte, fakat fiyatlarla ilgili kararlar hükümetin onayını gerektirmektedir. KİT’ler büyük pazar paylarına sahip olduklarından, rakipleri de çoğu zaman KİT’lerinkiler düzeyinde fiyat belirlemektedirler.

Hükümet enerji fiyatlarını sosyal hedeflere yönelik olarak kullanmaktadır. Örneğin konutlar için elektrik fiyatları, artmış olmakla beraber, halen sanayi ile yaklaşık aynı düzeydedir. 1994 yılında “Öncelikli Gelişme Alanları”ndaki elektrik fiyatları ülke genelinin %14 altında belirlenmiştir. Fiyatlar genelde, elektrik firmalarının gerekli karları yapabilmeleri açısından çok düşüktür.

Taşkömürü alanında enerji fiyatları temin maliyetlerini karşılamamaktadır. TKİ yıllar süren işletme zararlarının ardından 1995 yılında, fiyat artışları ve maliyet indirimleri sayesinde kar edebilmiştir. Petrol alanında hükümet, rafineri öncesi fiyatları belirlemekte ve ürün fiyatlarını, Türk lirasının devalüasyonu veya uluslararası petrol fiyatlarındaki bir artışın ardından sistematik olarak arttırmamaktadır. Sonuç olarak Tüpraş geçici zararlara uğramaktadır. Doğal gaz alanında sanayi ile konut sektörü arasında, bu ikincisinin lehine çapraz sübvansiyon vardır.

Daha sonra Aralık 2003’te, petrol piyasası faaliyetlerini düzenleyen ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’na bağlayan “Petrol Piyasası Yasası”nı onaylanmıştır. Yasa ile, petrol piyasasına dahil olan faaliyetlere “lisans” zorunluluğu getirilmiştir. Lisans alanlara, rafinaj, işleme, madeni yağ üretimi, depolama, iletim, ihrakiye<sup>108</sup>, dağıtım, taşıma, bayii ve serbest kullanıcı faaliyetlerine göre farklı nitelikte haklar tanınmakta ve yükümlülükler getirilen yasaya göre, Enerji Piyasası Düzenleme

---

<sup>107</sup> ATILGAN, İbrahim, “Türkiye’nin Enerji Potansiyeline Bakış”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.Cilt 15, No 1, 2000, s. 32.

<sup>108</sup> Ülkenin karasuları ve/veya karasuları bitişiğinde deniz vasıtalarına veya hava meydanlarında yerli ve yabancı uçaklara vergili veya vergisiz akaryakıt ve madeni yağ sağlanması

Kurumu, geliştireceği ilke ve ölçütler doğrultusunda, iletim ve işletme faaliyetlerinde lisans alma zorunluluğuna muafiyet getirebilecektir.

Türkiye 2005 yılı ile birlikte petrolde serbest piyasa dönemine geçmiştir. Dağıtım şirketleri serbest ithalat yapabilecek ve fiyatlarını da kendileri belirleyecektir. Petrol Piyasası Kanunu çerçevesinde başlayan yeni dönemde akaryakıt, motorin ve LPG fiyatları serbest fiyatlandırma ile belirlenmektedir. Dağıtım şirketleri kendi faaliyetleriyle ilgili tavan fiyatı belirleyip Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'na (EPDK) bildirmektedirler. Yeni dönemde akaryakıt ithalatı da serbest bırakılmıştır. Şirketler istedikleri yerden istedikleri oranda ithalat yapabileceklerdir. Bununla birlikte Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu akaryakıt sektörünü daha sıkı denetime alacak, kaçak iş yapanlar hakkında soruşturma başlatılacaktır. Yönetmelik, tüketiciye satın aldığı kalitesiz akaryakıt nedeniyle gördüğü zararın tazminini isteme hakkını da vermektedir. Bu gelişmeler ışığında tüketiciler, rekabetin artacağını ve bu rekabetin en çok da kendilerine yarayacağını düşünmektedir<sup>109</sup>.

Ayrıca yasayla, petrol stok sistemi de oluşturulmaktadır. Petrol stok sistemi, rafineri, akaryakıt ve LPG dağıtım lisans sahipleri ile bir tüketim tesisinde her bir cins üründen yılda 20 bin ton ve üzeri akaryakıt kullanan serbest kullanıcıların stok tutma yükümlülüğü kapsamında oluşacaktır. Bir önceki yıl günlük ortalama petrol kullanımının içindeki net ithalatın 90 günlük miktarından az olmamak üzere tutulacak, ulusal petrol stoğunun piyasa taraflarının kendi depoları ile işletilecek lisanslı depolarda stoklanması öngörülmektedir. Ulusal petrol stoku, rafineri, akaryakıt ve LPG dağıtım lisansı sahiplerinin ikmal ettiği günlük ortalama ürün miktarının minimum 20 katını kendi depolarında veya lisanslı depolama tesislerinde topluca veya statülerine göre ayrı ayrı bulundurma yükümlülüğü ile sağlanacaktır<sup>110</sup>.

EPDK doğalgaz piyasasını, serbest rekabet ortamında Kasım ayı başında faaliyete geçirmiştir. EPDK, ülke çapında doğalgaz kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla, başlangıçta 22 ilde şehir içi dağıtım ihaleleri yapılmaktadır. İlk çalışmalar

---

<sup>109</sup> <http://www.ntvmsnbc.com>, 11.10.2004

<sup>110</sup> <http://www.ntvmsnbc.com>, 19.12.2003

Kayseri' de başlamıştır. Ayrıca EPDK, Türkiye'de elektrik piyasasının serbest rekabet ortamında yürütülmesine olanak sağlamak amacıyla, 3 Eylül'de elektrik piyasasını açmıştır.

### 3.1.2. Türkiye'de Petrol Piyasası

Günümüzde kara elmas denilen petrol, dünyanın en önemli enerji kaynaklarından birisidir. Bir yandan sanayileşme ile birlikte petrol tüketimindeki hızlı artış, diğer taraftan petrole alternatif bir enerji kaynağının henüz bulunamamış olması petrolün önemini daha da artırmıştır<sup>111</sup>.

Türkiye'de petrol aramacılığının kökleri Osmanlı dönemine kadar uzanır. İlk sondajlı arama faaliyeti, İskenderun civarında Çengen'de 1890 yılında delinen ve gaz emarelerine rastlanan sığ kuyulardır. Trakya'da Ganos civarında 1898 yılında delinen sığ kuyularda petrol ve gaz emarelerine rastlanmıştır. Yabancı şirketler ortaklığıyla 1914 yılında kurulan Turkish Petroleum Company Musul'da petrol aramaya başlayacakken Birinci Dünya Savaşı çıkınca faaliyetini durdurmuştur. Cumhuriyetin kuruluşunu takiben, Hükümetler, Türkiye sınırları içindeki petrol kaynaklarını bizzat kendisinin araştırmasını ilke olarak kabul etmiştir<sup>112</sup>.

1995 yılı itibariyle Türkiye'de yerli ve yabancı şirketler tarafından üretilen toplam ham petrol üretimi 3.5 milyon ton olup, bunun yaklaşık % 76'sı (2.6 milyon tonu) kamu kuruluşu olan Türkiye Petrolleri A.Ş. (TPAO) tarafından gerçekleştirilmiştir. Buna karşılık ham petrol tüketimi ise, yaklaşık 27 milyon tondur. Yerli üretimin tüketimi karşılama oranı % 13'tür. Diğer bir anlatımla ülkemizin tükettiği petrolün % 87'si ithal edilmektedir.

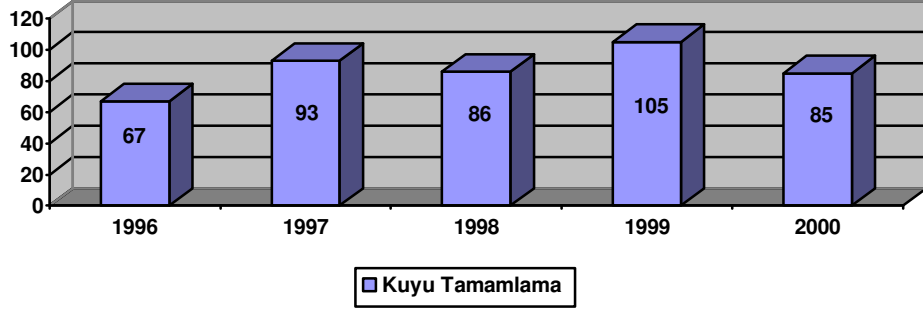
Türkiye'nin petrol rezervlerinin Orta Doğu ülkeleri kadar zengin ve kolay üretilebilir olmadığı bilinmektedir. Ancak, petrol varlığının ispatlandığı Güney Doğu Anadolu bölgesinde bile, üçte ikilik alanda, yeterli jeolojik-jeofizik etüd ve arama sondajı yapılmamıştır.

---

<sup>111</sup> MELİKZADE,a.g.k., s. 3.

<sup>112</sup> ATALAY, Mesut, Türkiye'de Petrol Aramacılığı, www.stradigma.com/turkceagustos2003makale\_07.html, s. 1, Erişim Tarihi: 10.12.2004.

Şekil 3.3 : Türkiye’de Kuyu tamamlama yıllara göre verilmiştir

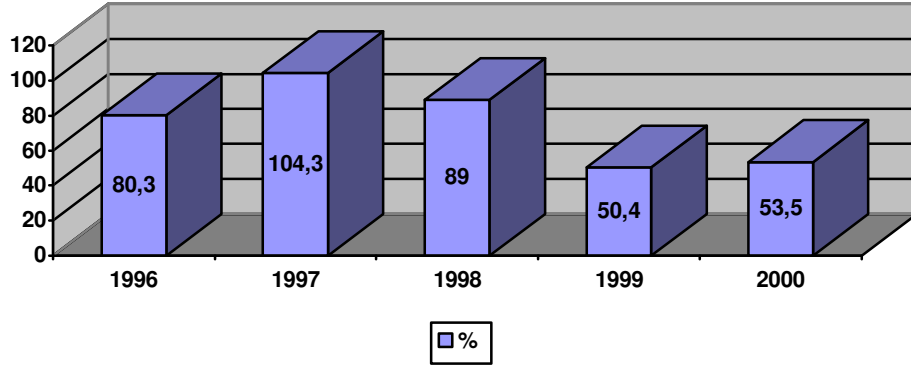


Kaynak: TPAO –Türk Petrol Anonim Ortaklığı

1983’den bu yana, ülkemizdeki jeolojik ve jeofizik etütlerin (ortalama) % 95’ini, arama sondajlarının % 70’den fazlasını, üretimin ise yaklaşık % 80’ini ulusal kuruluş olan TPAO gerçekleştirmiştir<sup>113</sup>.

Türkiye’de sondaj faaliyetleri Şekil 3.4’de yıllara baktığımızda 1996 yılında çalışmaları %80.3 hızıyla devam ederken, bu hız 97’de %104.3 kapasiteye ulaşmıştır. 2000 yılında sondaj çalışmaları çok gerilemiş ve %53.5 inmiştir.

Şekil 3.4: Türkiye’de Sondaj Faaliyetleri.



Kaynak : TPAO –Türk Petrol Anonim Ortaklığı

Cumhuriyetin kuruluşundan sonra ciddi olarak ele alınan petrol arama faaliyetleri 1954 yılından itibaren yerli ve yabancı özel sermayenin de katkısıyla sürdürülmektedir. Toplam olarak, 2001 sonu itibariyle, 170 yabancı ve 20 yerli şirket

<sup>113</sup> MELİKZADE, a.g.k., s. 5.

faaliyette bulunmuştur. Üretim faaliyetinde bulunan şirketler sayısı ise 2'si yerli, 9'u yabancı olmak üzere 11'dir<sup>114</sup>.

**Tablo 3.1 Mevcut Şirketlere Göre Rezervler**

<b>Rezerv</b>	<b>TPAO</b>	<b>Shell</b>	<b>Mobil</b>	<b>Diğer</b>	<b>Toplam</b>
Rezervardaki petrol (milyon varil)	4639	1294	539	163	6635
Üretilabilir petrol (milyon varil)	601	356	94	43	1098
Toplam üretim (milyon varil)	419	282	79	31	811
Kalan üretilabilir petrol (milyon varil)	183	74	15	14	284
Rezervardaki doğal gaz (milyon m3)	13025	4654		2621	20300
Üretilabilir doğal gaz (milyon m3)	8563	3258		2069	13890
Toplam gaz üretimi (milyon m3)	5122	46		49	5217
Kalan üretilabilir doğal gaz (milyon m3)	3441	3211		2021	8673
Toplam keşfedilen petrol sahası	61	24	3	12	100
2001 yılında üretim yapan saha	47	20	1	8	76
Toplam keşfedilen doğal gaz sahası	14	2		4	20

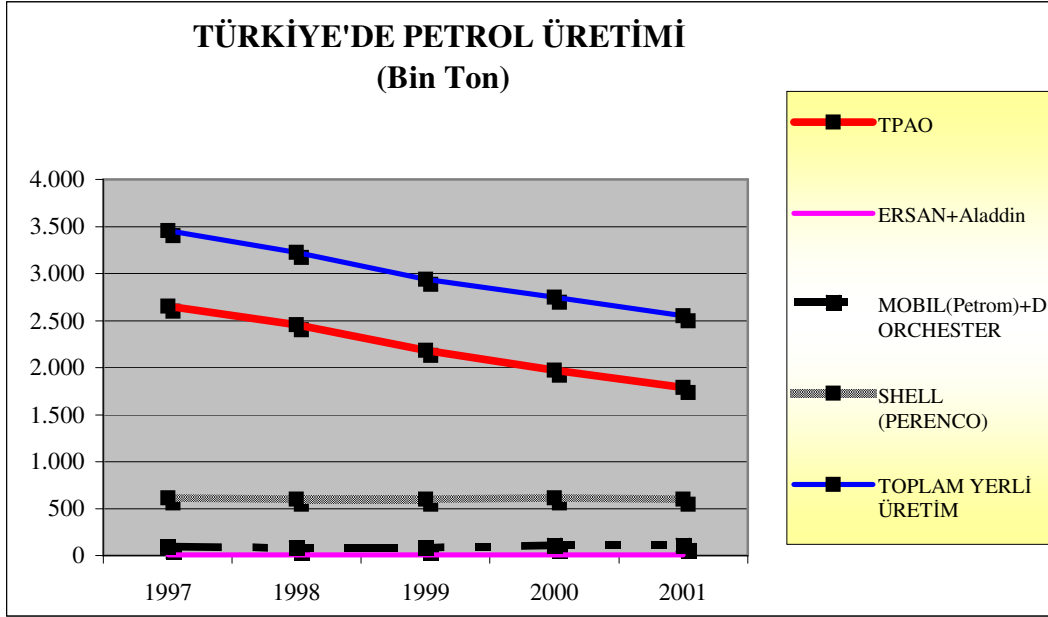
### 3.1.2.1. Türkiye’de Petrol Üretimi

1980’li yıllardan önce akaryakıt ithalatçısı olan Türkiye, artık ham petrol ithal etmekte ve petrolü kendi rafinerilerinde işlemektedir. Türkiye’deki ham petrol üretiminin yaklaşık %75’i TPAO tarafından gerçekleştirilmekte ve üretimde ikinci sırayı Shell almaktadır. Ancak, 1997-2001 yılları boyunca Türkiye’nin ham petrol üretimi azalmıştır.

<sup>114</sup> ATALAY, a.g.k., s. 7.

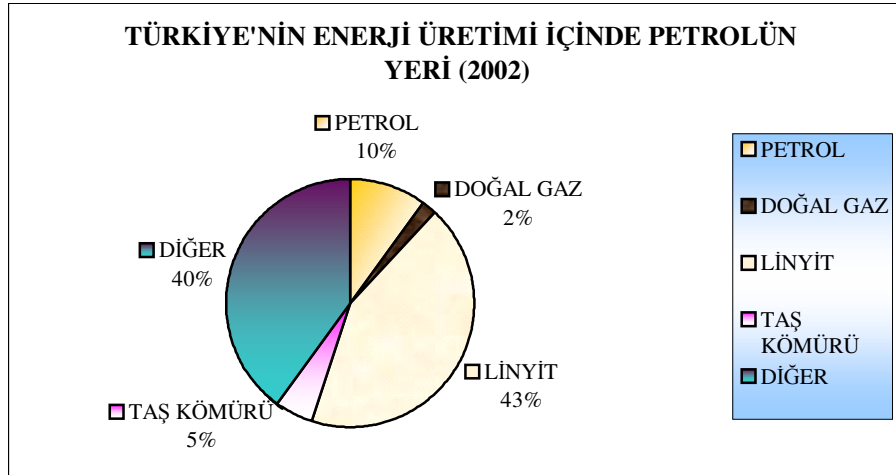


Şekil 3.5 Türkiye’de Petrol Üretimi



Kaynak: TPAO

Şekil 3.6 Türkiye’nin Enerji Üretimi İçinde Petrolün Yeri



Kaynak: TPAO

TPAO verilerine göre, 2001 yılında Türkiye'nin enerji üretiminde linyit (%43) ile diğer (%40) kapsamındaki hidroelektrik ve odun büyük yer tutmaktadır<sup>115</sup>. Türkiye'nin jeolojik yapısının engebeli oluşu, petrol arama ve çıkarma maliyetlerini artırmaktadır. Bundan dolayı, petrol üretiminin payı %10'da kalmaktadır. Doğalgaz üretimi de enerji üretiminin ancak %2'sini oluşturmaktadır. Türkiye'de petrol yataklarının %99'u Güneydoğu Anadolu'da, doğalgaz rezervleri de öncelikle Trakya yöresinde ve yine Güneydoğu Anadolu'da yer almaktadır.

Türkiye'de ham petrolün işlenmesi ile petrol ürünleri üretimi, ağırlıklı olarak TÜPRAŞ'ın (Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi) sahip olduğu rafinerilerde yapılmaktadır. Bunlar; yılda 11,5 milyon ton kapasiteli İzmit, yılda 10 milyon ton kapasiteli İzmir Aliağa, yılda 5 milyon ton kapasiteli Kırıkkale Orta Anadolu ve yılda 1,1 milyon ton kapasiteli Batman Rafinerileridir. Türkiye'de Petrol Kanunu hükümleri gereğince yabancı sermaye ile kurulan tek rafineri; yılda 4,4 milyon ton kapasite ile çalışan ATAŞ(Anadolu Tasfiyehanesi A.Ş.)'tır. 1958 yılında Mersin'de kurulmuş olan ATAŞ'ın bugünkü ortakları MOREF (%51), Shell (%27), BP-Türk (%17) ve Marmara Petrol (%5)'dür<sup>116</sup>.

Türkiye'nin başlıca boru hatları ise yıllık 70,9 milyon ton kapasiteli Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı, yıllık 3,5 milyon ton kapasiteli Batman-Dörtyol Boru Hattı ve yıllık 5 milyon ton kapasiteli Yumurtalık-Kırıkkale Boru Hattıdır.<sup>117</sup>

Türkiye ihtiyacı olan petrolü üretmemektedir. Bu yüzden, ihtiyacı olan petrolün çok önemli bir kısmını ithalat yoluyla karşılamaktadır. Türkiye'nin 1999 ve 2000 yıllarına ait petrol dengesi tabloda görüldüğü gibidir :

---

<sup>115</sup> YILDIRIM, Sevil, *Dünya' da ve Türkiye' de Petrol*, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar ve Değerlendirme Genel Müdürlüğü, Ağustos, 2003, s.37, <http://www.dtm.gov.tr/ead/petrol/petrol-kitap.doc>, Erişim tarihi: 08.11.2004.

<sup>116</sup> YILDIRIM, a.g.k., s. 38.

<sup>117</sup> <http://www.tpao.gov.tr>

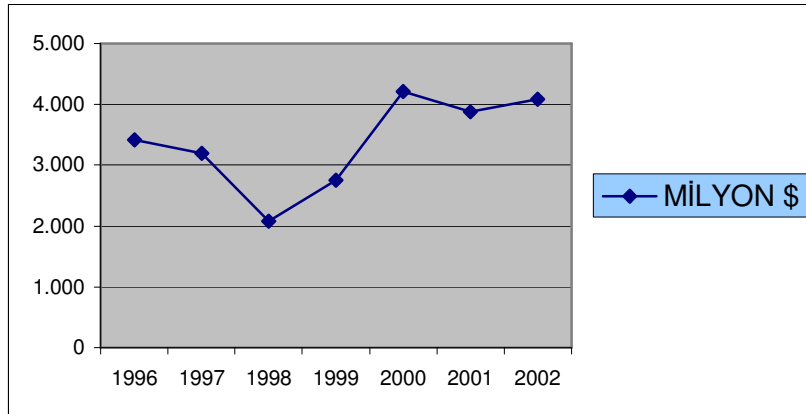
**Tablo 3.2 : Türkiye 1999-2000 Petrol Dengesi (1000 ton)**

	1999	2000	Değişim (%)
Ham petrol ithalatı	22,837	21,363	(6,45)
Ürün İthalatı (eşd.)	6,696	9,014	<b>34,62</b>
Üretim	2,940	2,748	(6,53)
Arz	32,473	33,125	2,01
Ürün İhracatı (eşd.)	2,834	1,605	<b>(43,37)</b>
Stok Değişimi	116	151	30,17
Tüketim	29,523	31,369	6,25
İşlenen Ham petrol	26,380	24,523	(7,04)

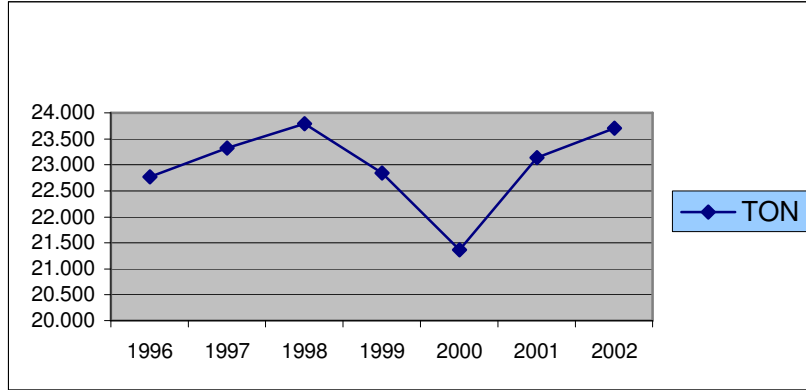
Türkiye'nin ham petrol ithalatının değerinin petrol fiyatları ile doğru orantılı olarak değişmesine rağmen, ithalatın metrik ton olarak miktarı tersi bir seyir izlemiştir. Başka bir deyişle; petrol fiyatları yükseldiğinde daha az, düştüğünde daha fazla ham petrol ithal edilmiş; ancak petrol talebi fiyatlara karşı esnek olmadığı için ithalatın değeri fiyatlara bağlı olarak artmış veya azalmıştır.

1999 ve 2000 yıllarında ham petrol ithalatında ton olarak görülen düşüşte petrol fiyatlarının yükselmesinin yanında, 1999 yılındaki depremde TÜPRAŞ'ın zarar görmesi ve üretim kapasitesinin düşmesi de etkili olmuştur.

**Şekil 3.7 Türkiye'nin Petrol İthalatı (Milyon Dolar).**



Şekil 3.8 Türkiye'nin Petrol İthalatı (Ton).



Kaynak: DTM

Tablo 3.3 Tüketilen Petrol İçinde İthalatın Payı

YIL	TOPLAM YERLİ ÜRETİM (TON)	İTHAL EDİLEN HAM PETROL (TON)	TOPLAM HAM PETROL	DIŞA BAĞIMLILIK
1997	3.457	23.324	26.781	87,09%
1998	3.224	23.791	27.015	88,07%
1999	2.940	22.837	25.777	88,59%
2000	2.749	21.363	24.112	88,60%
2001	2.551	23.142	25.693	90,07%

### 3.1.2.2. Türkiye'de Petrol Tüketimi

Petrol sektörü, Türkiye'de en hızlı büyüyen sektörlerin başında gelmektedir. Türkiye'de yılda yaklaşık 30 milyon ton ham petrol tüketilmektedir. Bu rakamın önümüzdeki beş yıl içinde ulaşacağı rakam ise 41 milyon ton olarak tahmin edilmektedir. Türkiye, akaryakıt ürünlerinde ise kişi başına 0.49 ton tüketimle aynı kategorideki ülkelerden geride yer almaktadır<sup>118</sup>.

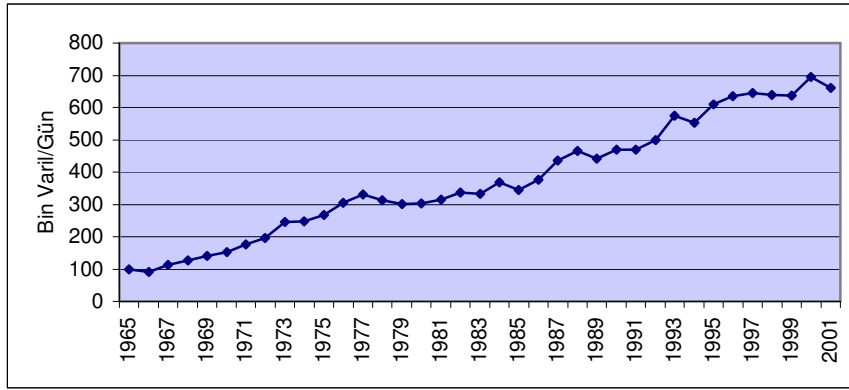
Türkiye'nin petrol tüketimi, Avrupa Birliği tüketimi ile kıyaslanınca, çok hızlı artmaktadır. Türkiye'de %44 ile petrol, toplam enerji tüketiminde en büyük paya

<sup>118</sup> INPUT Araştırma ve İletişim A.Ş., Petrol Sektör Raporu, Ocak 2002, s.16, <http://www.inputresearch.com/pdf/2002/petrol.pdf>, Erişim Tarihi: 24.12.2004

sahipken, doğal gaz %15'lik bir paya sahiptir. Türkiye'deki petrol ürünleri tüketiminin, hızlı büyümesine devam etmesi beklenmektedir.

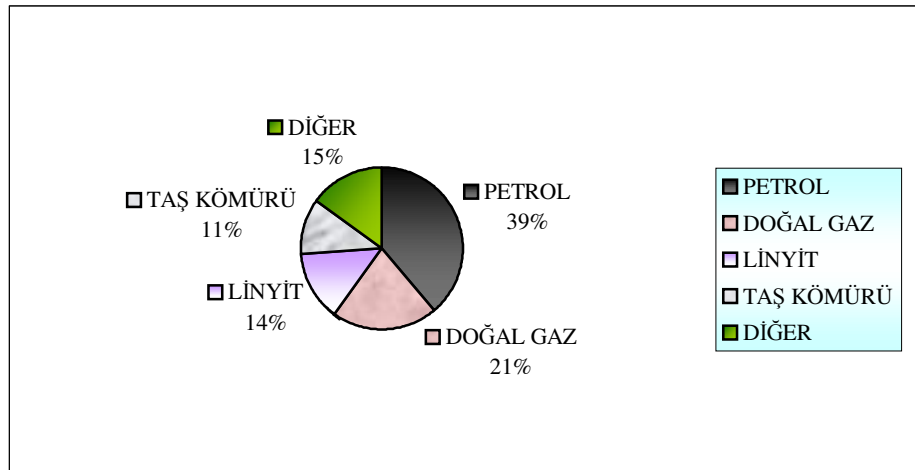
Türkiye'nin ham petrol tüketimi 1965-2001 yılları arasında %568,7 ve 1990-2001 yılları arasında %40,9 oranında artmıştır. 2001 yılında ham petrol tüketimi 30,4 milyon ton ve günde 662 bin varile ulaşmıştır. 2000 yılında ise tüketim günde 695 bin varile kadar çıkmıştır. En büyük petrol tüketicisi ulaşım sektörüdür. 1973'ten bu yana tüketim en hızlı bu sektörde artmıştır<sup>119</sup>.

Şekil 3.9 Türkiye'de Petrol Tüketimi



Kaynak: TPAO

Şekil 3.10 Türkiye'nin Enerji Tüketimi İçinde Petrolün Yeri (2002)



Kaynak: TPAO

<sup>119</sup> ALTIN, a.g.k., s.1.

Birincil enerji tüketiminin %39'unu petrol ve %21'ini doğalgaz oluşturmaktadır. Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi amacıyla Türk ekonomisine tanıtılan doğal gazın enerji tüketimi içindeki payı giderek artmaktadır. Doğal gazın enerji tüketimi içindeki payı, TPAO'nun 2010 yılında çıkacağını düşündüğü yüzde 18 düzeyini, Mavi Akım Projesi'nin de etkisiyle, şimdiden aşmıştır. Bu arada, petrolün ve linyitin tüketimdeki payları ise düşmektedir.

Türkiye'nin ham petrol ihracatı, 2002 yılında 4 milyar doları geçen ham petrol ithalatına karşılık, ancak 3,2 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Yok sayılacak düzeydeki ihracat genellikle tek seferlik anlaşmalar sonucu gerçekleşmekte, süreklilik arz etmemektedir<sup>120</sup>.

Türkiye'nin çok sınırlı düzeydeki ham petrol ihracatı, 1999 yılında, İtalya'ya 4,3 milyon dolar değerinde petrol ihraç edilmesi sonucu 5 milyon doların üzerine çıkmıştır. Hollanda'ya 1998 yılında 2,6 ve 2000 yılında 4,7 milyon dolar düzeylerinde petrol ihraç edilmiştir. 2001 ve 2002 yıllarında ABD'ye yıllık 3 milyon dolar civarında ihracat yapılmıştır. ABD'nin enerji arzını çeşitlendirme politikasına dayanarak, Suudi Arabistan, Meksika, Kanada gibi önemli ham petrol tedarikçilerinin yanında, ikincil olarak başvurduğu ülkeler arasına Türkiye de katılmıştır. Boru hatlarına ağırlık verilmesi ve Türkiye'nin transit ülke konumuna getirilmesi, Türkiye'nin ham petrol ihracatını artıracaktır.

2003 yılının Şubat ayında ihracat rakamı 2,8 milyon dolara ulaşmıştır. Bu artış, Irak Harekatı'ndan önce ABD'de Bush hükümetinin stoklama amacıyla petrol talebini artırmasından kaynaklanmıştır. Ancak, Irak hareketinden sonraki aylarda petrol ihracatı, Türkiye'nin, Irak petrollerinin dünya pazarlarına açılmasında etkin rol olmasına bağlıdır. Irak petrollerinin Türkiye üzerinden batıya taşınmasını sağlayan 965 km uzunluğundaki Kerkük-Yumurtalık Boru Hattı, Türkiye'nin üstleneceği rolde stratejik öneme sahiptir. Türkiye'ye 350 milyon dolar gelir getiren boru hattının gelirlerinin, 2003 yılı Nisan ayı başındaki Irak Harekatı sırasında, 160 milyon dolara düştüğü belirtilmiştir. Günde 1,1 milyon ton petrol taşıma kapasitesi olan boru hattı ile, I. Körfez

---

<sup>120</sup> YILDIRIM, a.g.k., s. 34.

Krizi'nden önce 700 bin varil petrol pompalanmakta iken<sup>121</sup>, 2001 yılında 230 bin 855, 2002 yılında ise 175 bin 667 varil petrol taşınabilmiştir. Irak'ta 2003 Nisan başında gerçekleşen operasyonun ardından hat yoluyla günde 400 bin varil ham petrol taşınabileceği hesaplanmaktadır. BOTAŞ'ın hazırladığı bir raporda, ABD Enerji Bakanlığı'nın boru hatları üzerinde çalışma yaptığı ve 1948'den bu yana kullanılmayan, Kerkük'ten başlayan ve Lübnan üzerinden İsrail'in Hayfa Limanı'na uzanan Kerkük-Hayfa Boru Hattı'nın, Kerkük-Yumurtalık Boru Hattı yerine, kullanıma tekrar açılması olasılığı üzerinde durdukları belirtilmiştir.

Petrol üretiminin çok kısıtlı olmasından dolayı, Türkiye'nin petrol ihracatı çok düşük düzeydedir. Türkiye'nin Ekim 2000 ve 2001 dönemlerinde yapmış olduğu petrol ürünleri ihracatı aşağıdaki tabloda görülebilir<sup>122</sup> :

**Tablo 3.4 Türkiye Petrol Ürünleri İhracatı**

Petrol Ürünleri	2000		2001		Değişim (%)	1998 birim fiyatı (\$)
	Miktar (Bin ton)	Değer (Milyar TL)	Miktar (Bin Ton)	Değer (Milyar TL)		
LPG	15	714	13	618	(13.3)	182.94
Benzin	33	1,401	162	6,879	390.9	163.30
Nafta	351	11,331	672	21,693	91.5	124.14
Jet Yakıtı	13	451	5	173	(61.5)	133.30
Gazyağı	-	-	-	-	-	-
Motorin	81	2,201	194	5,271	139.5	104.48
Solvent	-	-	-	-	-	-
Fuel-Oil	1007	16,474	1488	24,342	47.8	62.91
Asfalt	7	157	5	112	(28.6)	86.50
Madeni Yağ	-	-	-	-	-	421.93
Diğerleri		10,138		10,000	(1.4)	
TOPLAM		42,866		69,089	61.2	

Kaynak : Devlet Planlama Teşkilatı

Petrol ürünleri ihracı çok düşük düzeylerde olan Türkiye'de 2001 yılında genel olarak bir artış görülmektedir. En önemli artış, %391 ile benzin ihracatında

<sup>121</sup> <http://www.ntvmsnbc.com>, 27.06.2003

<sup>122</sup> INPUT, a.g.k. s. 18.

görülmektedir. Ancak, değer bazındaki artış ile miktar bazındaki artış oranının dengeli değildir.

### 3.1.3. Türkiye’de Doğal Gaz Piyasası

1970’li yıllarda yaşanan petrol krizinden sonra, dünyada olduğu gibi Türkiye’de de alternatif enerji kaynakları aranmaya başlanmıştır. Bu arayışlar sonunda gelişen sanayi ve şehirlerin enerji ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla, tüm dünyada hızla kullanılmaya başlanılan doğal gazın Türkiye’de de kullanılması yönünde çalışmalar başlatılmıştır.

Yapılan çalışmalar ve görüşmeler sonucunda, 18 Eylül 1984 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti ile eski Sovyetler Birliği Hükümetleri arasında doğal gaz sevkiyatına ilişkin bir anlaşma imzalanmıştır. Bu anlaşmada yetkili kuruluş olarak BOTAŞ (Boru Hatları İle Petrol Taşıma A.Ş.) görevlendirilmiştir.

Eski SSCB’den gelecek olan hattın Bulgaristan sınırından Türkiye’ye girerek, Hamitabat, Ambarlı, İstanbul, İzmit, Bursa, Eskişehir güzergahını takip ederek hava kirliliğinin ciddi boyutlara ulaştığı Ankara’ya ulaşmasına karar verilmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti ile eski SSCB hükümetleri arasında imzalanan doğal gaz sevkiyatına ilişkin anlaşmanın ardından, BOTAŞ ile Soyuzgazexport arasında 14 Şubat 1986 tarihinde 25 yıl süreli bir doğal gaz alım-satım anlaşması imzalanmıştır. Anlaşmaya göre; 1987 yılından itibaren tedricen artan miktarlarda gaz alımı başlayacak, 1993 yılında maksimum miktar olan 5-6 milyar m<sup>3</sup>/yıla ulaşılacaktır. Ayrıca, doğal gaz için ödenecek olan bedelin % 70’inin Türk ihraç mallarının alımında kullanılması öngörülmüştür<sup>123</sup>.

Yapılan anlaşma sonucunda, 26 Ekim 1986 tarihinde doğal gaz ana iletim hattının inşasına başlanmış ve ana hattın tamamlanmasıyla doğal gaz 1988 yılında

---

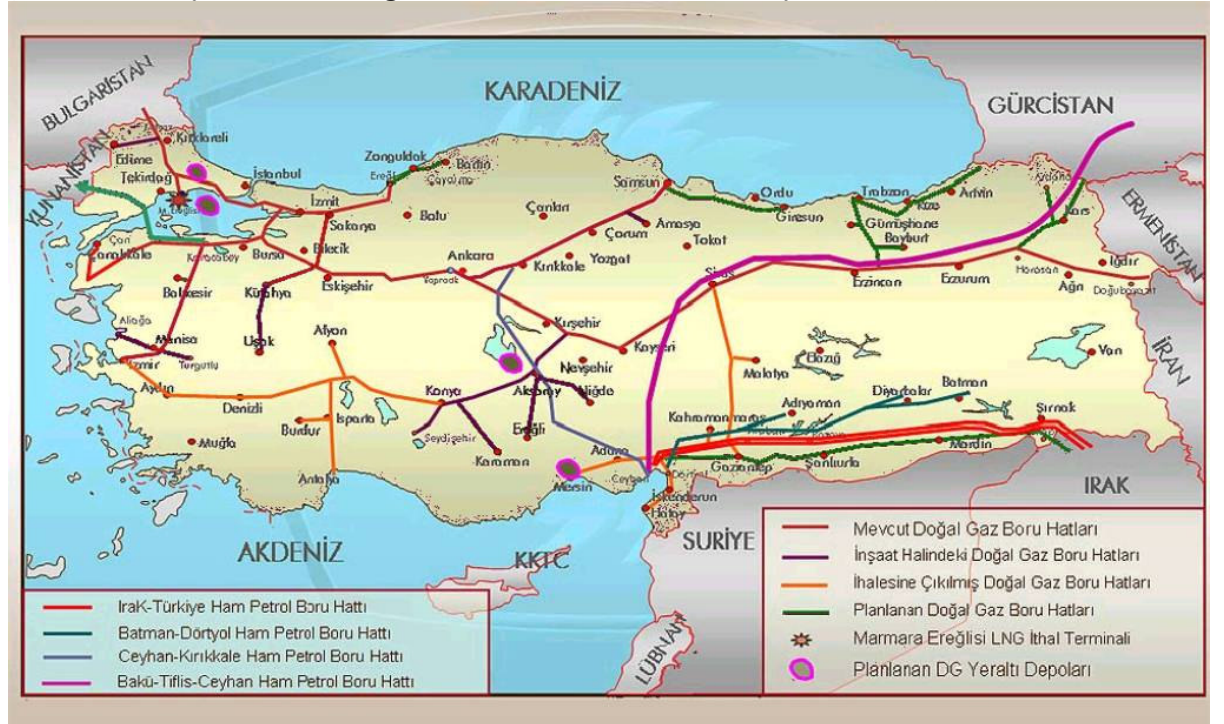
<sup>123</sup> BAYRAÇ, Naci, Dünya’da ve Türkiye’de Doğal Gaz Piyasasının Ekonomik Analizi, <http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGI/ekim99/dunya.htm>, Erişim Tarihi: 08.12.2004



Ankara'ya ulaşmıştır. Bulgaristan sınırındaki Malkoçlar mevkiinden Türkiye'ye giriş yapan ve Kırklareli, İstanbul, İzmit, Bursa ve Eskişehir güzergahını izleyerek Ankara'ya ulaşan ana boru hattı, 60 km'si deniz geçişi olmak üzere toplam 842 km'lik bir uzunluğa sahiptir.

Ana hat, Trakya bölgesinde iki elektrik santralını (Hamitabat ve Ambarlı) beslemekte, ayrıca iki büyük gübre tesisi (İGSAŞ ve TÜGSAŞ) ile güzergah üzerinde yer alan 150 dolayındaki sanayi tesisine doğal gaz vermektedir. Bunlara ilave olarak, güzergah üzerinde bulunan şehirlerdeki konut ve ticarethanelere gaz naklini sağlayan şehir içi dağıtım sistemleri de ana hatta bağlı bulunmaktadır. Doğal gazın dağıtımını Ankara'da EGO, İstanbul'da İGDAŞ, İzmit'te İZGAZ, Bursa ve Eskişehir'de BOTAŞ tarafından yapılmaktadır<sup>124</sup>.

Şekil 3.11 Türkiye'de Mevcut Doğal Gaz ve Petrol Boru Hatları (Kaynak: BOTAŞ 2002)



Türkiye'de BOTAŞ halen; doğal gazın ithali, dağıtımını, fiyatlandırılması ve satışı konusunda tekel konumunda ve 397 sayılı Kanun Hükmünde Kararname kapsamında olan bir iktisadi devlet teşekkülüdür. Kurulduğu tarihte boru hatları ile petrol

<sup>124</sup> BAYRAÇ, a.g.k., s. 8.

taşımacılığı alanında faaliyet gösteren BOTAŞ'ın görev alanı, 1987 yılından itibaren boru hatları ile doğal gaz taşımacılığı ve doğal gaz ticareti ile genişlemiştir.

### 3.1.3.1. Türkiye'de Doğal Gaz Üretimi

Türkiye'de doğal gaz üretimi; TPAO'nun 1 no'lu Marmara petrol bölgesindeki Hamitabat, Umurca, Karacaoğlan, Değirmenköy, Karaçalı, Kuzey Marmara ve Silivri, 10 no'lu Siirt petrol bölgesindeki Çamurlu sahaları ile Thrace Basin Natural Gas Corp.+Huffo Turkey Inc. ortaklığının 1 no'lu Marmara petrol bölgesindeki Hayrabolu sahalarında yapılmaktadır.

1976'da başlayan doğal gaz üretimi 1995 yılında 0.2 mtp'e (milyon ton petrole eşdeğer) veya talebin %2.5'ine ancak ulaşmıştır. Mevcut yedi üretim alanından, en büyük alan olan Trakya'daki Hamitabat da dahil olmak üzere altısı TPAO'nundur. Marmara'daki ilk sualtı alanından üretim 1997'de başlamıştır. Yeni bulgu ihtimali yüksek olduğundan, ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı), mevcut alanlar fakirleşirken yenilerinin devreye girmesi sonucu, üretimin şimdiki düzeyde devam edeceğini tahmin etmektedir<sup>125</sup>.

1976-1984 yılları arasında sadece sanayi sektöründe tüketilen doğal gazın, 1985 yılından itibaren elektrik santrallerinin de devreye alınması ile birlikte üretim ve tüketiminde büyük artışlar sağlanmıştır.

1997 yılı sonu itibarıyla ispatlanmış rezerv 18.1 milyar m<sup>3</sup>, üretilebilir rezerv ise 12.3 milyar m<sup>3</sup>'dür. Şimdiye kadar üretilen gaz miktarı 2.9 milyar m<sup>3</sup>, kalan üretilebilir rezerv ise, 9.4 milyar m<sup>3</sup> olduğu belirtilmektedir. Doğal gazın günümüzdeki üretim maliyeti yaklaşık olarak 40 dolar/1000 m<sup>3</sup>'tür. Doğal gaz üretimi, sürekli artan talep düzeyini karşılayamadığından ithalat miktarları giderek artmaktadır.

---

<sup>125</sup> ALTIN, a.g.k., s. 1.

Türkiye'nin giderek artan doğal gaz talebini karşılamak ve arz kaynaklarını çeşitlendirmek amacıyla, BOTAŞ tarafından Nijerya, Mısır, Cezayir, Libya, Katar, Birleşik Arap Emirlikleri, Yemen ve Umman'daki olası LNG kaynakları araştırılmış ve çeşitli bağlantılar yapılmıştır.

Sözleşme ile garanti altına alınmış arz miktar ve kaynakları şu şekildedir: Birinci LNG (Marmara Ereğlisi) terminali için, Cezayir'den 4 milyar m<sup>3</sup> LNG, Nijerya'dan 1.2 milyar m<sup>3</sup> LNG ile, İran'dan 10 milyar m<sup>3</sup>, Rusya Federasyonundan (Batı) 6 milyar m<sup>3</sup> doğal gaza ek olarak, Rusya Federasyonundan (İlave-Batı) 8 milyar m<sup>3</sup> ve yine Rusya Federasyonundan (Karadeniz geçişli) 16 milyar m<sup>3</sup> olmak üzere tedricen artarak, 2007 yılında toplam 44.4 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz arzı sağlanmış olacağı ifade edilmektedir.

Hızla artan gaz talebine cevap verebilmek, arz güvenliğini sağlamak ve kaynakları çeşitlendirmek amacıyla son zamanlarda, Türkmenistan, İran ve Mısır'dan boru hattıyla; Katar, Yemen Nijerya ve Norveç'ten LNG olarak yeni veya ilave gaz sağlanmasına ilişkin çeşitli projeler gündeme gelmiştir. 1996 yılında Mısır ve Yemen'le yapılan anlaşmalara göre BOTAŞ, bu ülkelerdeki sıvılaştırma tesislerine ve bu tesislere gaz sağlayan rezervlere ortak olacaktır<sup>126</sup>.

Doğal gaz sisteminin tümünün LNG'ye bağlanması, hem stratejik hem de ekonomik açıdan sakıncalar taşımaktadır. Ancak, boru hattından gelen gaz herhangi bir nedenle kesildiği zaman, sanayi ve elektrik sektörünün minimum ölçüde belirli ihtiyaçlarını karşılayacak stratejik miktarda LNG'ye sahip olmak gerekmektedir.

---

<sup>126</sup> BAYRAÇ, a.g.k., s.9.

**Tablo 3.5 Türkiye'nin 2003 yılı Doğal Gaz Alım Kaynaklarının Dağılımı(Kaynak: BOTAŞ)**

<b>Alım Kaynağı</b>	<b>Miktar ( milyon )</b>	<b>%</b>
<b>Rusya (Batı)</b>	<b>11.422</b>	<b>53.9</b>
<b>Rusya (Mavi Akım)</b>	<b>1.252</b>	<b>5.9</b>
<b>İran</b>	<b>3.520</b>	<b>16.7</b>
<b>Cezayir</b>	<b>3.860</b>	<b>18.2</b>
<b>Nijerya</b>	<b>1.126</b>	<b>5.3</b>
<b>Toplam</b>	<b>21.180</b>	<b>100</b>

Doğal gaz tüketiminin gelecek 15 yıl içerisinde hızla artması beklenmektedir. Toplam talebin 2010 yılında 5 milyar metreküpe ulaşması beklenmektedir.

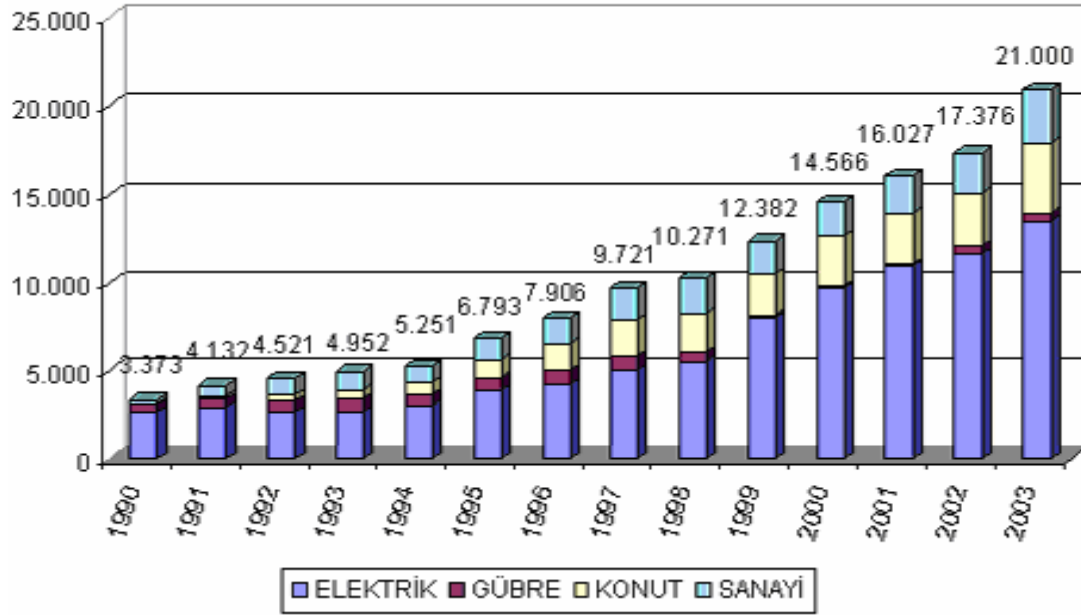
### **3.1.3.2. Türkiye'de Doğal Gaz Tüketimi**

Doğalgaz, üretilen yerli doğalgazın 1976 yılında bazı sanayi tesislerinde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, Türkiye enerji tüketimi içinde yer almaya başlamıştır. Türkiye'de doğalgaz tüketimi, hızla artarak, elektrik, sanayi, gübre sektörlerinde ve konut kullanımında en çok tercih edilen yakıtlardan biri olmuştur<sup>127</sup>. Alternatif birçok yakıtta göre ucuzluğu, kullanım kolaylığı, stoklama sorununun olmayışı vb. üstünlükleri doğal gaza talebi hızla arttırmıştır<sup>128</sup>.

<sup>127</sup> [www.akenerji.com.tr](http://www.akenerji.com.tr)

<sup>128</sup> TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Türkiye'nin Doğal Gaz Temin ve Tüketim Politikalarının Değerlendirilmesi Raporu, Ocak 2005, s. 3, <http://www.mmo.org.tr/mmo/pdf/dogalgaz.pdf>, Erişim Tarihi: 30.01.2005.

Şekil 3.12 Doğal Gaz Tüketiminin Sektörel Gelişimi (milyon m<sup>3</sup>)



Kaynak: BOTAS

Türkiye’de doğal gaz tüketimi 1976 yılında başlamış, özellikle 1980’lerin ortalarından itibaren hızla artmıştır. 1995 yılındaki gaz arzı 5.8 mtp’e, yani toplam birincil enerji arzının %9.3’üne ulaşmıştır. Elektrik üretimi 1996 yılındaki toplam gaz tüketiminin %52’sini tüketmiştir.

Doğal gazın nihai tüketimi de hızla artmış ve 1995 yılında 2.8 mtp veya toplam nihai enerji tüketiminin %5.7’sine ulaşmıştır. Tahminlere göre 1996 yılındaki nihai doğal gaz tüketiminin %60’ı sanayide, kalanı da konut/ticaret sektöründe tüketilmiştir. Doğal gaz bütün sektörlerde petrol ve kömürün yerini almıştır. Sanayi sektörü doğal gaz kullanımına 1976 yılında başlamış ve 1996 yılında gübre sanayi, toplam sanayi tüketiminin üçte birini almıştır. Doğal gaz ayrıca çimento, demir-çelik ve cam sanayinde de kullanılmaktadır. Hükümet doğal gazın, kentlerdeki hava kirliliğini azaltma aracı olarak linyit yerine kullanımını teşvik etmiştir.

Türkiye’nin son on beş yıldaki doğal gaz tüketim tablo 3.4’ de verilmiştir.

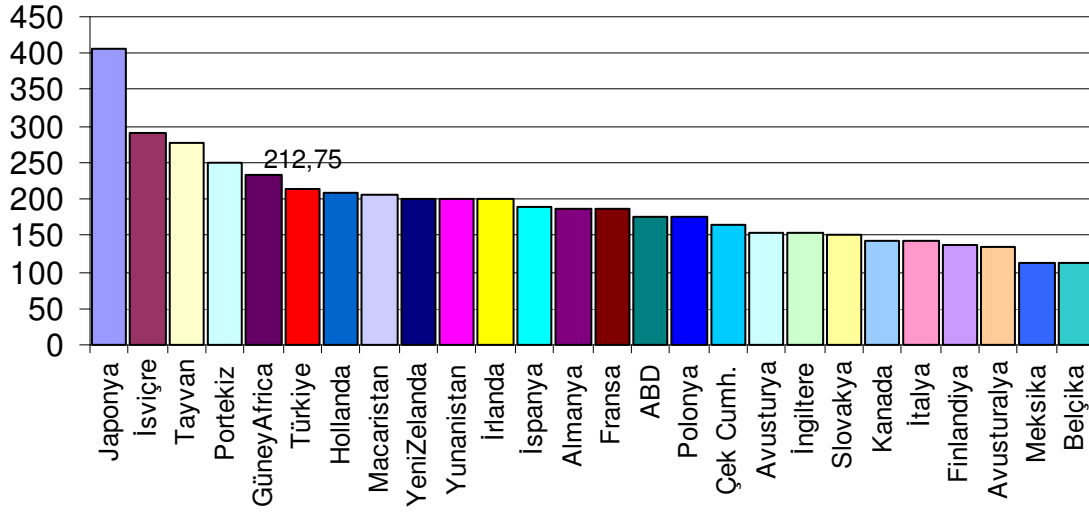
Tablo 3.6 Yıllar İtibarıyla Doğal Gaz Tüketimi (Kaynak: BOTAS)

Yıllar	Toplam (milyon m <sup>3</sup> )
1987	522
1990	3.373
1995	6.793
2000	14.566
2001	16.027
2002	17.378
2003	20.938
2004(*)	23.200

Sanayide kullanılan doğal gaz fiyatları da ülkemizde diğer ülkelere göre pahalıdır.

Şekil 3.13, bazı ülkelerde sanayide kullanılan doğal gaz fiyatlarını göstermektedir.

Şekil 3.13 Sanayide Kullanılan Doğal Gaz Fiyatları (2002), ABD Doları/Birim



Türkiye’de sanayici; Japonya, İsviçre, Tayvan, Portekiz ve Güney Afrika’nın ardından doğal gaza en yüksek birim fiyatı ödemektedir. Görüldüğü gibi sanayici elektrik gibi, diğer enerji girdileri için de yüksek fiyatlar ödemektedir<sup>129</sup>.

<sup>129</sup> ÇAĞLAYAN, Zafer, ASO MECLİS TOPLANTISI, Ankara Sanayi Odası, Ekim 2003, s. 2, www.aso.org.tr

Önümüzdeki yıllarda, doğal gaz elektrik enerjisi üretiminde, doğal gaz kullanımına yeni geçecek çok sayıda kent ve sanayide daha yaygın bir biçimde kullanımının planlanmasından ötürü, doğal gaz talebinin hızlı bir şekilde artması beklenmektedir.

Türkiye'nin 2004-2020 dönemi doğal gaz talep tahmini aşağıda verilmiştir.

**Tablo 3.7 Türkiye Doğal Gaz Talep Tahmini (Kaynak: BOTAS)**

Yıllar	Talep tahmini (milyon m <sup>3</sup> )	Artış endeksi (2003=100%)
2004(*)	23.200	% 108
2005	24.299	% 116
2010	40.712	% 194
2015	44.656	% 213
2020	42.977	% 205

Doğal gaz tüketiminin 2003 yılına göre, 2005 yılında 1.16 kat, 2010 yılında 1.94 kat, 2020 yılında 2.05 kat artışının planlanmasındaki en büyük etmen elektrik enerjisi üretiminin yaygın bir biçimde doğal gaza dayandırılmasıdır<sup>130</sup>.

Mevcut piyasa şartlarına göre bu alandaki politikalar değişikliklere uğramaktadır. 1999'da 2010 yılı için 34.224 milyon m<sup>3</sup> doğal gazın elektrik enerjisi üretiminde kullanımı öngörülmüşken, bu rakam 2001 yılında sektörel talep tahminlerinde 25.413 milyon m<sup>3</sup>'e düşürülmüştür. 2003 yılında ise elektrik üretiminde kullanılan doğal gaz kullanımı 13.513 milyon m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmiştir.

<sup>130</sup> TMMOB Makine Mühendisleri Odası, a.g.k., s. 4.

**Tablo 3.8 BOTAS'ın 1999-2001-2004 Doğal Gaz Talep Tahminlerinin Karşılaştırılması**

1999 Yılı Talep Tahminleri ve Gerçek Tüketim			2001 Yılı Talep Tahminleri ve Gerçek Tüketim			2004 Yılı Talep Tahminleri ve Gerçek Tüketim		
Yıllar	Talep tahmini [milyon m <sup>3</sup> ]	Gerçek Tüketim	Yıllar	Talep tahmini [milyon m <sup>3</sup> ]	Gerçek Tüketim	Yıllar	Talep tahmini [milyon m <sup>3</sup> ]	Gerçek Tüketim
1999	15.863	12.382						
2000	19.891	14.566						
2001	27.132	16.027						
2002	35.933	17.378	2002	21.395	17.378			
2003	40.366	20.938	2003	32.470	20.938	2003		20.938
2004	42.766	23.200	2004	36.419	23.200	2004	23.200	
2005	45.605		2005	43.599		2005	24.299	
2010	54.513		2010	55.102		2010	40.712	
2015	66.788		2015			2015	44.656	
2020	82.108		2020	82.000		2020	42.977	

Sektörel tüketimlerin dağıtımında elektrik enerjisinin üretiminde kullanılacak doğal gaz tüketiminin toplam tüketim içinde 1998'de %54 olan payının, 2005 yılında % 64'e yükselmesi, 2020 yılında ise % 68.5'e ulaşması öngörülmektedir.

Bu tablonun vurguladığı husus, sektörel tüketim içinde konut ve gübre sektörlerinin tüketiminin önümüzdeki yıllar içinde paylarının azalacağı, sanayinin aynı düzeyde kalacağı ve elektrik enerjisinin payının ise daha da artacağı şeklindedir.

1998-2020 dönemi için bu sektörel talep tahmininde 7.98 kat artmasına karşın elektrik enerjisi üretimi için doğal gaz talebi 10.54 kat artmaktadır. Elektrik enerjisinin en büyük tüketicisi olan sanayinin doğal gaz talebinin % 30'unun üzerinde olan bir elektrik enerjisi üretim amaçlı doğal gaz talep tahmininin olduğu görülmektedir.



### 3.1.4. Türkiye’de Elektrik Piyasası

Türkiye’de ilk elektrik santrali 1902 yılında Tarsus’ta bir İsviçre ve İtalyan grubu tarafından kurulup işletilmiştir. Bu ilk özel sektör girişimi ile 2KW’lık bir dinamodan elektrik üretilmiş ve kasabaya verilmiştir. Ardından, o dönemin Osmanlı şehirlerinden Selanik, Şam ve Beyrut yine özel sektör girişimleri ile elektrikleştirilmiştir<sup>131</sup>.

1913 yılında ilk büyük santralin İstanbul Silahtarağa’da kurulması ile elektrik sektörü ile gerçek anlamda ilk kez tanışan Türkiye, 1970 yılında Türkiye Elektrik Kurumu’nun (TEK) kurulması ile elektrik sektöründe ilk kurumsal yapıya kavuşmuştur. 1984 yılına kadar, Türkiye elektrik endüstrisi kamu mülkiyetinde dikey entegre tekel yapı özelliği göstermektedir. 1984 yılında, 3096 sayılı kanun<sup>132</sup> ile özel sektörün elektrik üretimi, dağıtım ve ticareti yapabilmesine, dolayısıyla kamu tekeli dışında yapılmaya imkan tanınmıştır. 1993 yılında, 93/4789 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla, TEK, üretim ve iletim piyasalarından sorumlu olan Türkiye Elektrik Üretim İletim A.Ş. (TEAŞ) ve dağıtım piyasasından sorumlu olan Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) olmak üzere ikiye bölünmüştür. 1994-1997 yılları arasında Yap-İşlet-Devret (YİD) ve Yap-İşlet (Yİ) modelleri çerçevesinde yatırımların yapılması ve hizmetlerin verilmesi için kanunlar<sup>133</sup> çıkarılmıştır. 1999 yılında 4446 sayılı kanun<sup>134</sup> ile tahkime ilişkin anayasa değişikliği yapılmış ve 2000 yılında da (elektriğin de dahil olduğu) kamu hizmetleri ile ilgili imtiyaz sözleşmelerinde tahkim yoluna başvurulması ile ilgili 4501 sayılı kanun<sup>135</sup> yürürlüğe girmiştir. 2000/1312 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı<sup>136</sup> ile TEAŞ, Türkiye Elektrik Üretim A.Ş. (Üretim A.Ş.), Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (İletim A.Ş.) ve

<sup>131</sup> ZENGİNOBUZ, Ünal – OĞUR, Serhan, Türkiye Elektrik Sektöründe Yeniden Yapılanma, Özelleştirme ve Regülasyon, Aralık 1999, İstanbul, s.1, www.tesev.org.tr, 21.11.2004

<sup>132</sup> 3096 Sayılı “Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtım ve Ticareti ile Görevlendirilmesine İlişkin Kanun”, R.G. 18610, 19.12.1984.

<sup>133</sup> 3996 Sayılı “Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yapıtılması Hakkında Kanun”, R.G. 21959, 13.6.1994.

4047 Sayılı “Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yapıtılması Hakkında Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun”, R.G. 22130, 13.12.1994.

4180 Sayılı “Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yapıtılması Hakkında Kanunda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun”, R.G. 22747, 4.9.1996.

4283 Sayılı “Yap-İşlet Modeli ile Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışının Düzenlenmesi Hakkında Kanun”, R.G. 23054, 19.7.1997.

<sup>134</sup> 4446 Sayılı “T.C. Anayasasının Bazı Maddelerinde Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun”, R.G. 23786, 14.8.1999.

<sup>135</sup> 4501 Sayılı “ Kamu Hizmetleri ile İlgili İmtiyaz Şartlaşma ve Sözleşmelerinden Doğan Uyuşmazlıklarda Tahkim Yoluna Başvurulması Halinde Uyulması Gereken İlkelere Dair Kanun”, R.G. 23941, 22.1.2000.

<sup>136</sup> 2000/1312 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı, R.G. 24194, 8.10.2000

Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (Ticaret A.Ş.) olmak üzere üç bağımsız kısma bölünmüştür.

Türkiye’de, 2000 yılı sonuna doğru, uzun süredir yürütülen elektrik sektöründe reform ve bunu destekleyen yeni kanun çalışmaları hızlanmış ve Mart 2001’de yeni elektrik piyasası kanunu yürürlüğe girmiştir<sup>137</sup>. 3 Mart 2001 tarihinde yürürlüğe giren 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu<sup>138</sup>, nun (Kanun) amacı elektriğin sürekli, yeterli, kaliteli, düşük maliyetli ve çevre ile uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması; rekabet ortamında faaliyet gösterebilecek şeffaf elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanmasıdır.

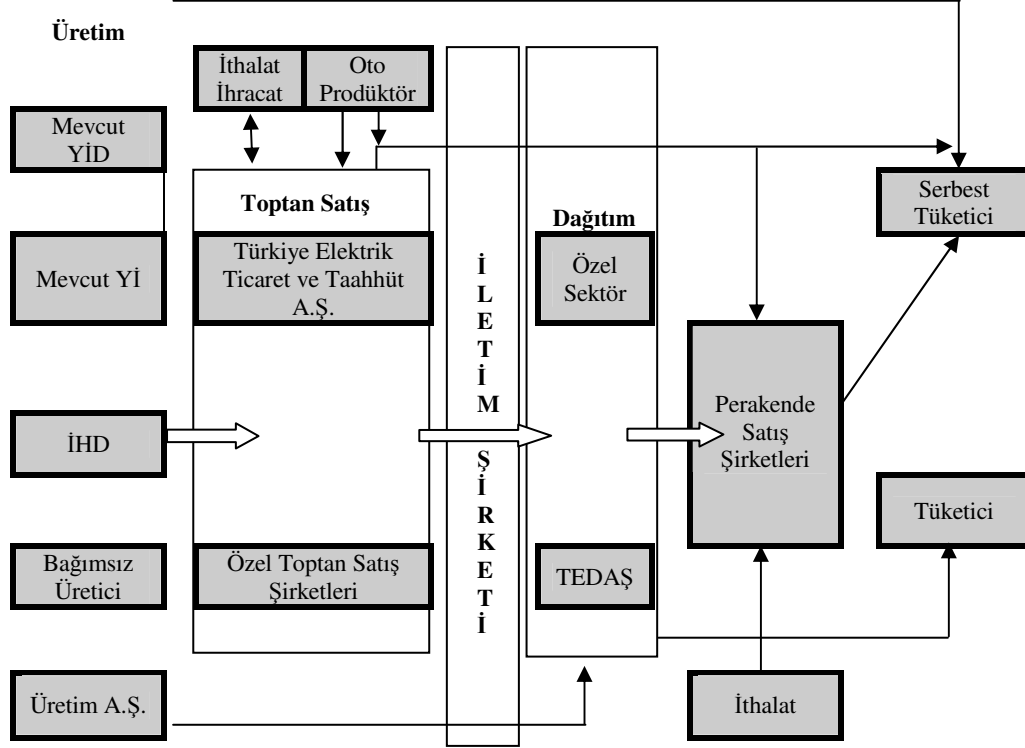
Yeni elektrik piyasası kanunu yürürlüğe girmeden önce elektrik piyasasında, kamu (TEAŞ) tek alıcı konumundadır. TEAŞ ile özel sektör şirketleri arasında üretim piyasasında yirmi yıllığına YİD, Yİ ve İşletme Hakkı Devri (İHD) modelleri çerçevesinde anlaşmalar imzalanmıştır. Dağıtım piyasasında ise TEDAŞ ile özel sektör şirketleri arasında otuz yıllığına İHD sözleşmeleri imzalanmıştır. Söz konusu imtiyaz sözleşmeleri ile uzun dönem alım/gelir garantileri verilmiştir, ödemelerde Hazine Müsteşarlığı’nın (Hazine) ödeme garantisi mevcuttur; dolayısıyla tüm riskler devlet tarafından üstlenilmiştir. 4501 Sayılı kanunun yürürlüğe girmesi ile bazı şirketler verilen süre içerisinde (üç ay) imtiyaz sözleşmelerini tadil ettirerek özel hukuk hükümlerine tabi olmuşlardır.

---

<sup>137</sup> AKÇOLLU, F. Yeşim, Elektrik Sektöründe Rekabet ve Regülasyon, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara, 2003, <http://www.rekabet.gov.tr/word/yesim.doc>, sy. 60, Erişim Tarihi: 09.12.2004

<sup>138</sup> 4628 Sayılı “Elektrik Piyasası Kanunu”, R.G. 24335, 3.3.2001.

Şekil 3.14 Türkiye’de 4628 Sayılı Kanun ile Planlanan Elektrik Sektörü



Türkiye enerji kaynakları açısından, ne yazık ki kendisine yeterli bir ülke değildir. Petrolü yok denecek kadar az, hidroelektrik kaynakları nispeten bol ama yetersiz, 6 milyar tona varan linyit rezervleri ise kalitesizdir. Dolayısıyla Türkiye, önce kendi kaynaklarına yönelip bağımlılığını asgari düzeyde tutmak, sonra da dış kaynaklara yönelirken, istikrarlı coğrafyalar aramak ve bu bağımlılığı mümkün olduğunca fazla sayıda ülke arasında yaymak zorundadır. Türkiye'nin yapmış ve yapmakta olduğu da zaten budur<sup>139</sup>

Türkiye halihazırdaki elektrik üretiminin %40'ını kendi hidrolik, %37'sini kendi linyit, %20 kadarını da ithal doğal gazdan sağlamakta, hidroelektrik potansiyelinin şimdilik %30'unu kullanmaktadır. 1980'lerin başında hidroelektrik potansiyelinin ancak %15'ini kullanırken, bugün %30'unu devreye sokmuş bulunmakta ve 2010 yılına kadar bu oranı %65'e, 2020 yılında da %80'e çıkarmayı tasarlamaktadır. Ancak Türkiye'nin

<sup>139</sup> ALTIN, a.g.k., s.1.

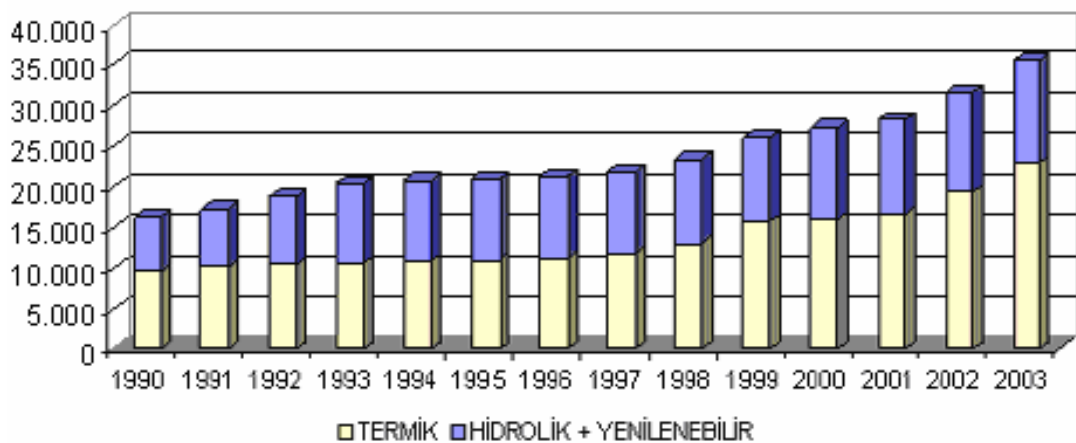
önünde artık Keban gibi büyük proje imkanları kalmamıştır. Bundan sonra yapılacak barajlar sayıca fazla, boyutça orta ve küçük çapta olacak, ürettikleri enerjinin birim maliyeti artacaktır. Nitekim TEAŞ 2010 yılına kadar toplam 12,700Mw gücünde 34 baraj kurmayı planlamakta, daha sonrası için 300 diğer barajın projesi üzerinde çalışmaktadır.

Fakat barajların üretimi yağışa bağlı olduğundan, kurulu kapasitenin büyük bir kısmını bu kaynağa dayandırmak sakıncalıdır. Dolayısıyla bu kaynağı, yakıtı her an bulunabilir türden, örneğin kömür santralleriyle desteklemek gerekir.

2003 yılı sonu itibariyle 35 502 MW'a ulaşan Türkiye Elektrik Enerjisi kurulu gücünün %64,71'ini termik, %35,19'unu hidrolik ve %0,10'unu da jeotermal ve rüzgar santralleri oluşturmaktadır.

Kurulu güçteki artış, 1980-1990 yılları arasında ortalama %11.3, 1991-1997 yılları arasında %4.3 ve 1998-2003 yılları arasında %8.5 olmuştur.

Şekil 3.15 Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Gelişimi (MW)



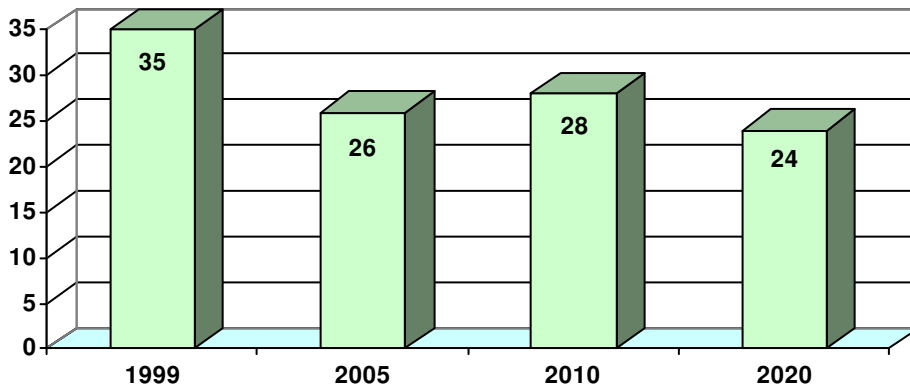
### 3.1.4.1. Türkiye’de Elektrik Üretimi

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de sanayinin gelişmesi, nüfusun ve şehir yerleşiminin artması ve insanların teknolojiye her geçen gün daha bağımlı hale gelmeleri enerjiye olan gereksinimi arttırmaktadır. Türkiye’de özellikle 1970’lerden sonra hızla önem kazanan enerji sorunu günümüzde bir darboğaza dönüşmüştür. Türkiye, kendi kaynaklarını verimli bir şekilde kullanamadığı gibi enerjiyi pahalıya satın alan bir ülke haline gelmiştir. Son yıllarda Türkiye’nin kullandığı yıllık enerjinin (petrol, doğalgaz , elektrik enerjisi vb.) yarısından fazlası ithalat yoluyla sağlanmıştır.<sup>140</sup>

Türkiye’de kişi başına düşen enerji tüketimi 1300 KW-saat/kişi düzeyindedir. Avrupa ortalaması 5500 KW-saat/kişi, ABD ortalaması ise, 12700 KW-saat/kişi olarak verilmektedir.

Türkiye’nin sınırlı olan doğal kaynaklarının en iyi şekilde değerlendirilerek ülke kalkınması ve refah artışının hizmetine sunulması ve ülke ekonomisinin enerjiye olan talebinin zamanında, yeterli ve uygun koşullarda temin edilerek; enerji sektörünün sürdürülebilir kalkınmanın itici gücü haline getirilmesi, bugüne kadar uygulanan politikaların ana hedefi olmuştur.

Şekil :3.16 Yerli Enerjinin Talebi Karşılama Oranı



Türkiye’de enerji üretimi, büyük oranda kamu kuruluşları tarafından gerçekleştirilmektedir. Üretimin talebi karşılamadığı enerji türleri, ithalat yoluyla

<sup>140</sup> MELİKZADE, a.g.k., s. 46.

sağlanarak tüketiciye sunulmaktadır. Ülkedeki enerji talebinin ortalama %60'ı dış kaynak kullanımı ile karşılanmaktadır. Dış kaynak içerisinde en büyük pay petrolündür<sup>141</sup>. 1999 yılında Türkiye toplam elektrik enerjisi kurulu gücü, 26.117MWh, ortalama üretim kapasitesi ise 140 milyar kWh.

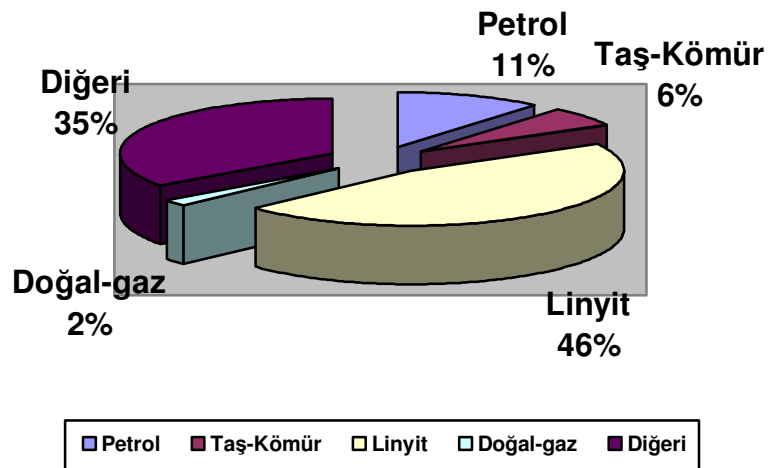
**Tablo 3.9 Türkiye Birincil Enerji Üretimi (Bin Ton Petrol Eşdeğer)**

Yıllar	Petrol	Doğal Gaz	Linyit	Taşkömürü	Diğer	Toplam
1991	4,674	185	9,117	1,827	9,335	25,138
1992	4,495	180	10,299	1,727	9,707	26,408
1993	4,087	182	9,790	1,722	10,240	26,021
1994	3,871	182	10,471	1,636	9,899	26,059
1995	3,692	166	10,735	1,319	10,343	26,255
1996	3,675	187	10,876	1,382	10,767	26,887
1997	3,630	230	11,759	1,347	10,721	27,687
1998	3,385	514	12,792	1,143	11,030	28,864
1999	3,087	665	12,242	1,030	10,035	27,059
2000	2,925	631	12,830	1,769	9,438	27,593

Kaynak: TPAO Enerji üretimi

Tablodan da görüldüğü gibi Türkiye’de enerji üretimi yıllara göre değişmiştir. 2000 yılında toplam 27.593 bin ton petrole eşdeğer enerji üretilmiştir.

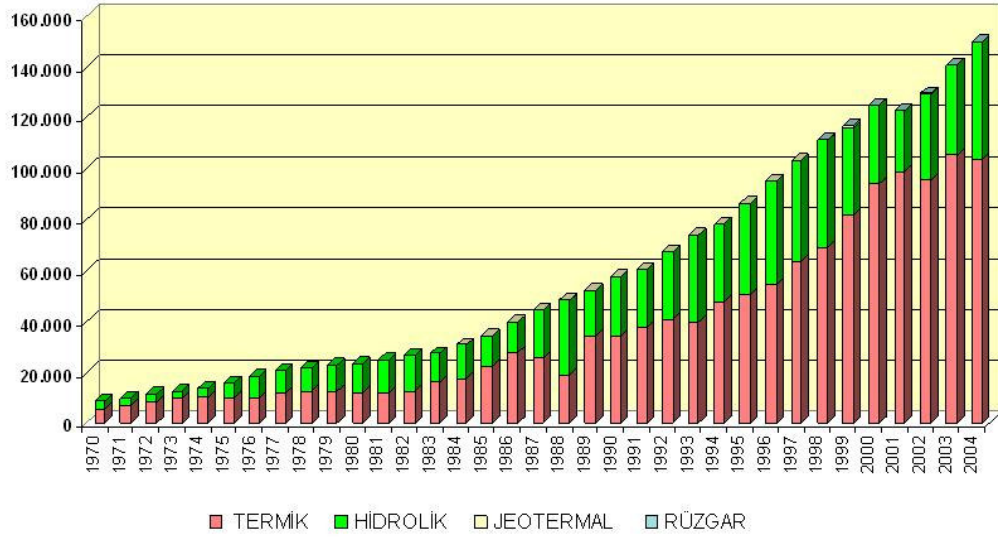
**Şekil: 3.17 2000 Yılı Türkiye Birincil Enerji Üretimi**



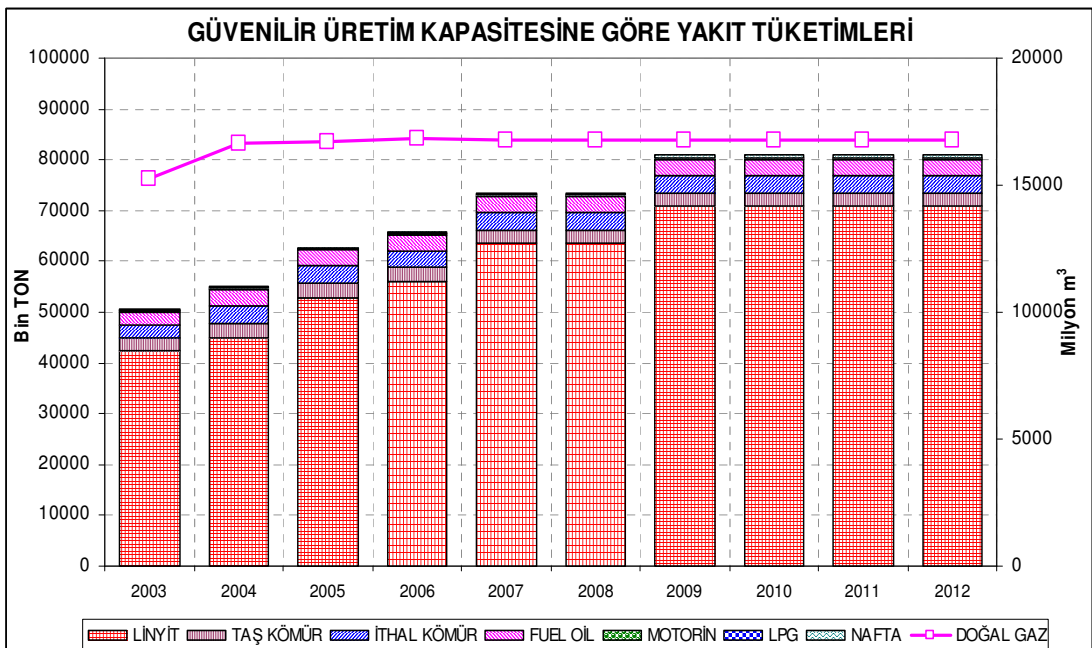
<sup>141</sup> MELİKZADE, a.g.k., s.47.

Ülkemizde ilk elektrik enerjisi santrali 1902 yılında Tarsus'ta kurulan 2 kW gücündeki su değirmeni ile çalışan dinamodur. 1923 yılında Cumhuriyetin kurulduğu yıldaki kurulu gücümüz 33 MWh ve toplam elektrik enerjisi üretimi de 45.000.000 kwh'tır.

Şekil :3.18 Türkiye Elektrik Üretimi (GWh) (Kaynak: TEİAŞ)



Şekil :3.19 Yakıt Tüketim Tahminleri (Kaynak: TEİAŞ)



Türkiye'nin elektrik enerjisi üretimi açısından mevcut olan konvansiyonel yerli enerji kaynakları potansiyeline baktığımızda, linyit olarak 105 milyar Kwh, taşkömürü olarak 16 milyar Kwh ve hidrolik olarakta 125 milyar Kwh olmak üzere toplam 246 milyar Kwh mertebesinde olduğunu görürüz.

### 3.1.4.2. Türkiye'de Elektrik Tüketimi

Türkiye'nin kurulu gücü 1999 yılı sonu itibariyle 26117 MW'a ulaşmış bulunmaktadır. Elektrik üretimi 1999 yılında 116,5 Milyar Kwh olarak gerçekleşmiş ve ithalat ile birlikte toplam yaklaşık 119 Milyar Kwh enerji tüketilmiştir. 1999 yılında kişi başına yıllık brüt elektrik enerjisi tüketimi 1840 Kwh olmuştur. Elektrik enerjisi talebi son yirmi yılda ortalama % 8,5 civarında bir artış göstermiştir. 1999 yılında yeterli kaynaklara dayalı enerji üretimi, toplam birincil enerji talebinin % 35'ini karşılamış olup, giderek azalan eğilim içerisinde, 2005 yılında % 26'sını, 2010 yılında % 28'ini ve 2020 yılında ise ancak % 24'ünü karşılayabilecektir<sup>142</sup>.

**Tablo 3.10 Türkiye Birincil Enerji Tüketimi (Bin Ton Petrol Eşdeğeri-btpe)**

Yıllar	Petrol	Doğal Gaz	Linyit	Taşkömürü	Diğer	Toplam
1991	23,315	3,827	10,572	6,501	9,700	53,915
1992	24,865	4,197	10,743	6,243	10,250	56,298
1993	28,412	4,630	9,918	5,834	11,051	59,845
1994	27,142	4,921	10,331	5,512	10,769	58,675
1995	29,324	6,313	10,570	5,905	11,068	63,180
1996	30,939	7,186	12,351	5,560	11,999	68,035
1997	30,515	9,165	12,280	8,495	10,912	71,367
1998	30,349	9,690	12,631	8,921	12,576	74,167
1999	33,166	11,740	12,314	7,708	11,775	76,703
2000	34,893	14,071	12,830	8,149	9,728	79,671

Kaynak :TPAO

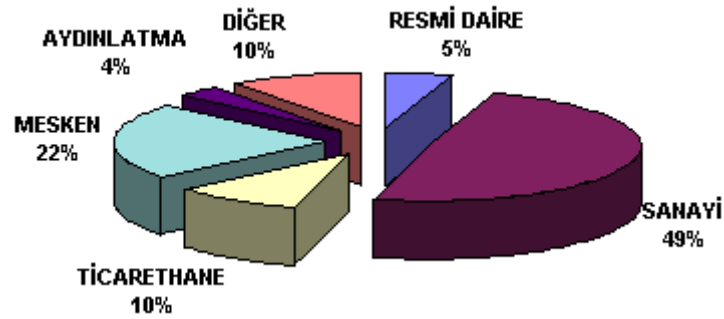
Fiili elektrik üretiminde hidrolik santraller %29.8, linyit santralleri %28.9 ve doğal gaz santralleri yaklaşık %31.1'lik paya sahiptir. Elektrik tüketimi bir önceki yıla göre %3.9 artarak 118.5 milyar kWh, kişi başına brüt tüketim ise 1.840 kWh olarak

<sup>142</sup> MELİKZADE, a.g.k., s. 49.



gerçekleşmiştir. Türkiye'de birincil enerji talebinin 2005 yılında 130 milyon, 2010 yılında 171 milyon ton petrol eşdeğerine ulaşması beklenmektedir. Yapılan tahminlere göre, elektrik talebi ise 2005 yılında 195 milyar ve 2010 yılında 285 milyar kWh'e ulaşacaktır. Orta ve uzun dönemde enerji sektöründe ihtiyaç duyulan yatırımların karşılanmasında devlet kaynaklarının yanısıra özel sektörün de giderek daha ağırlıklı rol almasını sağlamak amacıyla, elektrik sektöründe özelleştirme çalışmaları başlatılmıştır.

Şekil:3.20 2003 Yılı Elektrik Tüketiminin Sektörel Dağılımı (%)



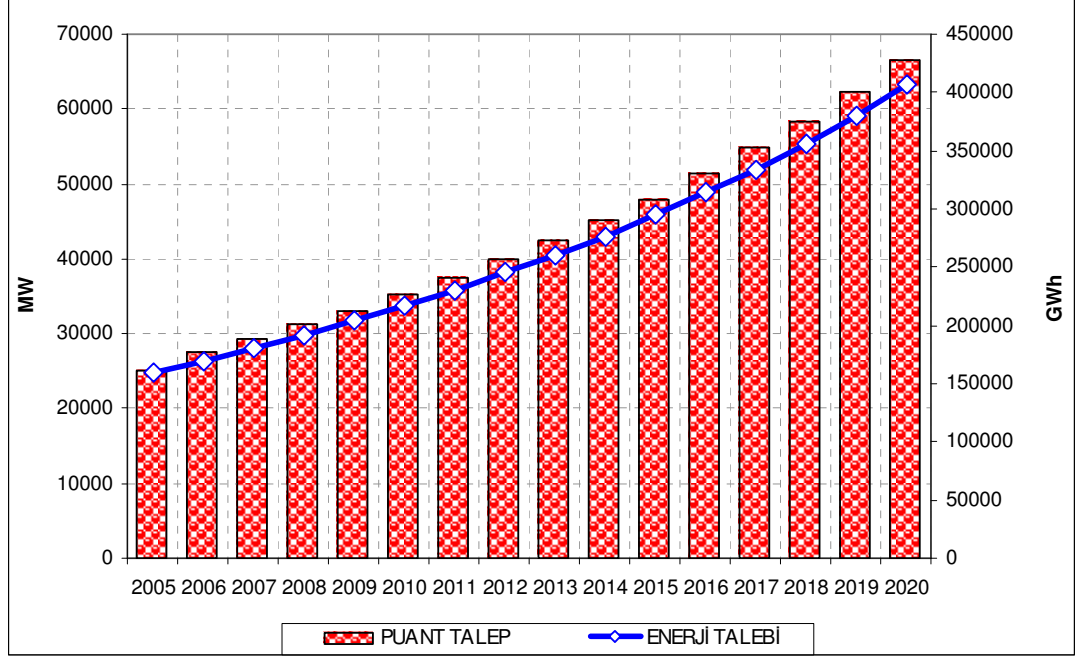
1997 yılı değerlerine göre, elektrik enerji tüketiminde Dünya ortalaması 2320 kWh/kişi-yıl iken, Türkiye'de bu değer yaklaşık 1700 kWh/kişi-yıl düzeyindedir. Cumhuriyetimizin 100 ncü kuruluş yılında, gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşabilmemiz için 6000 kWh/kişi-yıl hedefine 2023 yılında ulaşmamız gerekmektedir.

Yerli üretimin toplam tüketimi karşılama oranı 1950 yılında yüzde 93 seviyesinde iken, bu oran 1960 yılında yüzde 84'e, 1970 yılında yüzde 77'ye, 1980 yılında yüzde 54'e, 1990 yılında yüzde 48'e, 1995 yılında ise yüzde 42 seviyesine gerilemiştir. Türkiye'de Sektörlere göre enerji tüketimi yıllara göre aşağıda verilmiştir.

Türkiye'de 2000 yılında 124.9 milyar kWh (kilovat-saat) elektrik enerjisi üretildi. 3.8 milyar kWh elektrik ithali ve 0.4 milyar kWh de elektrik ihracatı yapıldı. Tüketime sunulan 128.3 milyar kWh oldu. Talep, bıçak sırtında karşılanabildi. 2005 yılında 195 milyar kWh, 2010 yılında 287 milyar kWh ve 2020 yılında 566 milyar kWh düzeylerinde talep bekleniyor. Böylece, Avrupa'daki kişi başına elektrik tüketimi ortalamasını yakalayabileceğiz. Bunun için bugün 27465 MW (mega-vat) olan kurulu

gücün, 2005 yılında 40 bin MW, 2010 yılında 60 bin MW ve 2020 yılında 115 bin MW düzeyine çıkarılması gerekiyor.<sup>143</sup>

Şekil:3.21 2005-2020 Elektrik Talep Tahmini (Kaynak: TEİAŞ)

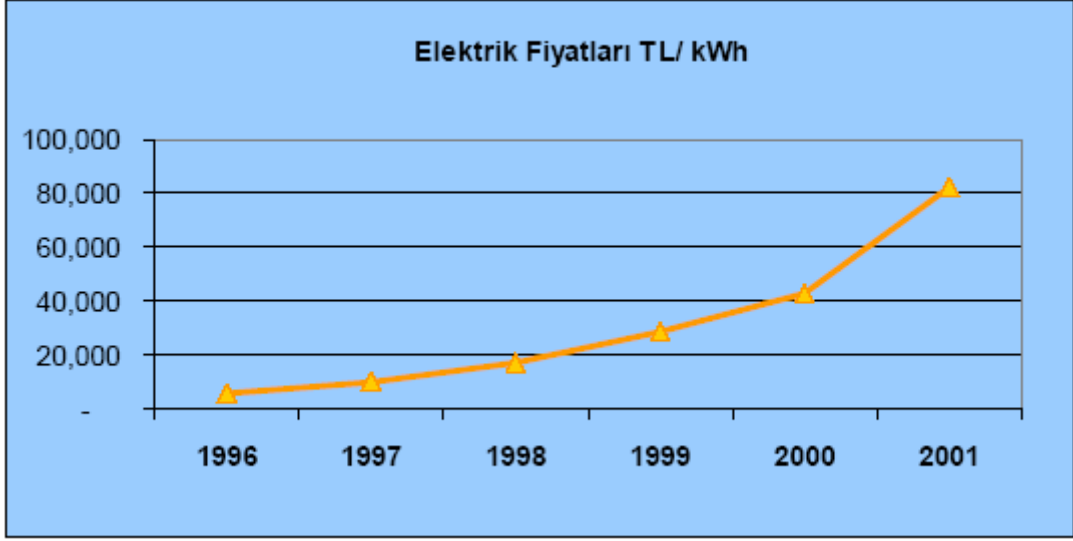


Elektrik fiyatları TEAŞ ve TEDAŞ tarafından belirlenmektedir. 2000 yılında, elektrik fiyatlarındaki artış, dezenflasyon programı nedeniyle, enflasyonun altında kalmıştır. TEAŞ'in zararının kapatılması amacıyla, Dünya Bankası elektrik fiyatlarında gerekli artışın yapılmasını önermektedir. Bu amaçla 2001 yılı başında, elektrik fiyatları %29 oranındaki artış ile 7.6 cent/kWh seviyesine yükseltilmiştir. Şubat ayında ise kurun serbest bırakılması ile tekrar 5.7 cent/kWh'a gerilemiştir. Daha sonra yapılan fiyat artışlarıyla 6.8 cent/kWh'ya yükselmiştir. 2002 yılı ilk çeyrek itibariyle ise, ortalama elektrik fiyatları 8.3 cent/kWh seviyesindedir<sup>144</sup>.

<sup>143</sup> MELİKZADE, a.g.k., s.49.

<sup>144</sup> DENİZYATIRIM Araştırma Bölümü, Elektrik Sektörü, <http://www.denizbank.com.tr/NR/rdonlyres/0B0732BB-07EC-43AC-90C9-F6E4E8AF436C/0/ElektrikSektor.pdf>, s. 1-2, Erişim Tarihi: 23.08.2004

Şekil:3.22 Elektrik Fiyatları



Enerjinin etkin kullanımında büyük gelişmeler sağlansa bile gelecek yıllarda dünya ve Türkiye daha fazla enerji tüketecektir. Yakın gelecekteki ihtiyacın büyük bir bölümünü karşılayacak kadar yeterli derecede petrol, gaz ve kömür bulunması muhtemeldir.

## 3.2. TÜRKİYE'DE ENERJİ TÜREVLERİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ

### 3.2.1. Türkiye'de Türev Piyasalarının Gelişimi

Türkiye, son yıllarda, özellikle finansal alanlarda, uluslararası piyasaları yakalamaya başlamıştır. Türk finans piyasası, global gelişimleri yakından izleyen bir hal almıştır. Teknoloji ve telekomünikasyon alanlarındaki gelişimlerle iyice küçülen dünyamızda Türkiye, bu konuda, gelecek yıllarda daha da ileriye adım atar bir hale geleceğinin ipuçlarını günümüzde vermektedir. Özellikle 1990'lı yıllardan sonra, gerek eğitim ve öğretim eksiklerinin kapatılması, gerek yasal kolaylıklar ve kurumsallaşma gibi etkenlerin etkisiyle türev ürünler ülkemizde de yavaş yavaş kullanılmaya başlanmıştır.

Türk yatırımcısı türev ürünlerle 1980 sonrasında tanışmıştır. Vadeli döviz alım satımına ilişkin ilk yasal düzenlemeler 1983 yılında TPKKH<sup>145</sup> 28 sayılı kararla yapılmış daha sonra 32 sayılı kararla tüm gerçek ve tüzel kişilerin vadeli döviz alım satımı yapabilecekleri hükmüne bağlanmıştır. 1989 yılından itibaren, dalgalı kur sistemi ve konvertibilitenin etkileriyle ortaya çıkan finansal risk sorunlarıyla bankalarımızın konuya ilgileri artmıştır. Vadeli işlemlerin dayanak kazanması yolundaki ilk adım ise 1992 yılında 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu ile Sermaye Piyasası Kurulu'nun "finansal göstergeler, sermaye piyasası araçlarına dayalı vadeli işlem sözleşmeleri ile bu sözleşmelerin işlem göreceği borsalarda çalışacak kurumların kuruluş, faaliyet, ilke ve esasları ile yükümlülüklerini düzenlemek, izlemek ve denetlemek" ile yetkili kılınması olmuştur.

Türkiye'de, birçok banka ve aracı kuruluş, müşterilerine vadeli piyasalarla ilgili danışmanlık hizmetleri sunmaya başlamıştır. Türkiye'de, vadeli işlemler, çoğunlukla bankalar tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde vadeli işlemler piyasasının gelişmemiş olmasına rağmen, banka veya işletmeler, yurt dışı vadeli işlem borsalarında işlem yapabilmektedirler<sup>146</sup>. En çok kullanılan türev ürünleri swap ve forward anlaşmalarıdır<sup>147</sup>. Bu işlemlerin yayılmasında bankacılığın dış rekabete açılmasıyla birlikte Türkiye'de şube açmak suretiyle faaliyet gösteren yabancı bankaların önemli katkıları olmuştur. Forward ve swap anlaşmalarının yanısıra futures ve opsiyonlar çok kısıtlı olsa da bankalar tarafından kullanılmaktadır.

Ülkemizde türev ürünlerinin işlem göreceği organize bir borsa olarak 3 Mayıs 1994'de İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü kurulmuştur. Bu kuruluşun amacı; para ve sermaye piyasalarında işlem yapan yatırımcılara ve portföy yöneticilerine hem riskten korunma imkanı sağlamak, hem de etkin bir portföy yönetimi imkanı sunmaktır.

Bu piyasanın hukuki altyapısını oluşturan İMKB Vadeli İşlemler Piyasası İşlem ve Üyeliğine İlişkin Yönetmelik ile İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Takas Merkezi

<sup>145</sup> Türk Parası Kıymetini Koruma Hakkında

<sup>146</sup> CEYLAN, Ali, Finansal Teknikler, s.394.

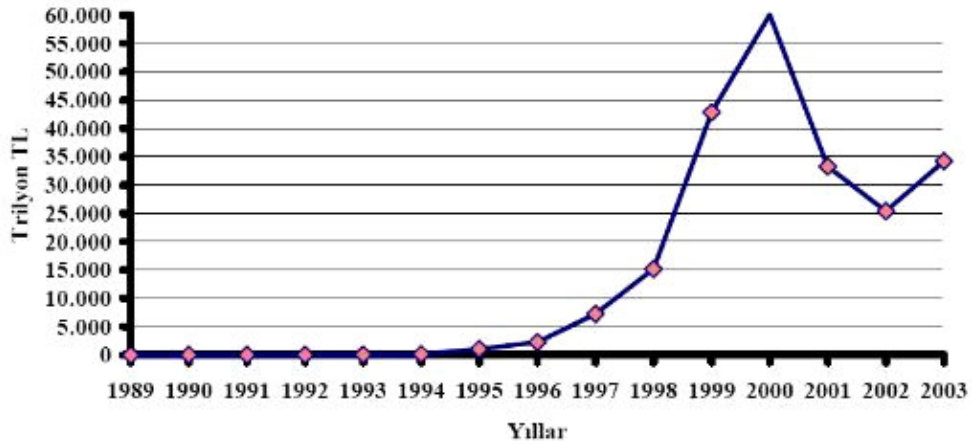
<sup>147</sup> ERSAN, İhsan, Finansal Türevler, 3. baskı, Literatür Yayınları, İstanbul 2003, s.10.

Üyeliği ve İşlemlerine İlişkin Yönetmelik 19.07.2001 tarih ve 24467 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir<sup>148</sup>.

2001 yılı şubat ayında dalgalı kur sistemine geçilmesiyle birlikte döviz kurlarının gelecekte alacakları değerlere ilişkin belirsizlik artmış, bunun üzerine, döviz üzerine vadeli işlem sözleşmelerinin işlem göreceği piyasanın açılması çalışmaları hızlandırılmıştır. Bu doğrultuda, 15 Ağustos 2001 tarihinde, TL/Dolar vadeli işlem sözleşmeleri borsa salonu ortamında işleme açılmıştır.

Bu gelişmeleri takiben Sermaye Piyasası Kanununun 40. maddesi uyarınca 2001/3025 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 19 Ekim 2001 tarihinde Türkiye’nin ilk özel borsa kuruluşu Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Anonim Şirketi (VOB veya VOBAŞ) kurulmuştur<sup>149</sup>. Fakat bu kuruluşun, 2005’in başında faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Kuruluşun amacı; fiyat ve faizlerin dalgalı seyrettiği bir ortamda işletmelerin risklerini etkin bir şekilde yönetmelerine imkan sağlayacak araçları sunmaktır.

Şekil 3.23 Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların vadeli piyasalardaki işlem hacimleri



2000 yılı sonunda 89,4 Milyar ABD Doları olan Türk bankalarının vadeli piyasa işlem hacminin, 2001 yılında 23,1; 2002 yılında 15,5 ve 2003 yılında ise 25 Milyar ABD Doları seviyesinde gerçekleştiği ve özellikle 2001 yılında ekonomide yaşana krize

<sup>148</sup> <http://www.imkb.gov.tr/piyasalar/vadeli.htm>

<sup>149</sup> Türkiye Bankalar Birliği, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, s.2,

[http://www.tbb.org.tr/turkce/duyurular/iktisat\\_kongresi/Ek%2011%20vadeli%20islem%20borsasi.pdf](http://www.tbb.org.tr/turkce/duyurular/iktisat_kongresi/Ek%2011%20vadeli%20islem%20borsasi.pdf)

paralel olarak ciddi bir düşüş gösterdiği görülmektedir<sup>150</sup>. Şekil 3.23 Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların vadeli piyasalarda yapmış oldukları işlemlerin boyutunu göstermektedir.

2003 yılı sonunda ise yıl boyunca piyasalarda gözlemlenen istikrar ve bunun sonucu volatilitelerin düşmesi dikkate alınarak teminatlar düşürülerek işlem maliyetlerinin azaltılmış, dış ticaretimizin kompozisyonu dikkate alınarak TL/Euro vadeli işlem sözleşmeleri işleme açılmış, daha çok yatırımcıya hitap edilmesi amacıyla sözleşme büyüklükleri düşürülmüş ayrıca TL ödemeli hazine bonosu ve devlet tahvillerinin de teminata kabul edilmesine karar verilmiştir.

Ülkemizde devlet her gün daha fazla alandan çekilmekte, fiyatların piyasada belirlenmesi yönünde hareket etmektedir. Bu gelişmelerle beraber ülkemiz Avrupa Birliğine girme yönünde ilerlemektedir. Bunun yanında, sermayenin uluslararası dolaşımında önündeki engeller kalkmakta, her işletme dünyadaki gelişmelerden etkilenmektedir. Bu gelişmeler, yabancı işletmelerin kullandığı risk yönetim araçlarının ülkemizdeki işletmelerin hizmetine sunulmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu doğrultuda, bugün itibarıyla yatırımcılarımız tezgah üstü işlemler yapmakta veya uluslararası borsalarda işlemler gerçekleştirebilmektedir.

### **3.2.2. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (VOB)**

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş., Türkiye’de vadeli işlem ve opsiyon sözleşmelerinin işlem görmesi için Sermaye Piyasası Kurulu'ndan gerekli yasal izinler alınarak kurulmuş ilk ve tek özel borsadır.

Vadeli işlem ve opsiyon borsası ile ilgili yasal alt yapı tamamlanmıştır. 15/12/1999 tarihli değişiklik ile 2499 Sayılı Sermaye Piyasası Kanununun 40’uncu maddesinde Vadeli işlemler Borsasının kuruluşu ile ilgili düzenleme yapılmıştır. 23/2/2001 tarih ve 24327 sayılı Resmi Gazete’de "Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsalarının Kuruluş ve Çalışma Esasları Hakkında Yönetmelik" yayınlanmıştır. 19/10/2001 Tarihli

---

<sup>150</sup> YILMAZ, Mustafa Kemal, “Türkiye olarak vadeli işlemlerin neresindeyiz? Ekonomik gerçekler ve politik izdüşümleri”, *Active Dergisi*, Yıl: 7, Sayı: 39, Kasım-Aralık 2004, s.1.

Bakanlar Kurulu Kararı ile VOB kurulmasına izin verilmiştir. 4 Temmuz 2002 Tarihinde VOB kurulmuştur<sup>151</sup>.

VOB Türkiye’de kurulan ilk özel statüdeki borsadır. Mevcut hukuki düzenlemeler VOB’un ülkemizde tek vadeli işlem borsası olmasını öngörmektedir. Bu çerçevede enerjiye dayalı türev araçların ticareti VOB’da yapılabilecektir. VOB piyasa katılımcıları ve üyeleri ile uyumlu bir borsa kurmayı ve hedef birliği içerisinde faaliyetlerini sürdürmeyi amaçlamaktadır. VOB düşük işlem maliyetleriyle dünya ile rekabet edebilir, likit, etkin ve dinamik bir borsa olmayı hedeflemektedir.

VOB stratejik bir ortaklık yapısına sahiptir. Borsanın sermayesi 6 Trilyon TL’dir. Kurucuları esas olarak finansal kuruluşlardan oluşan ve 11 hissedarı bulunan borsanın ortaklık yapısı şöyledir:

**Tablo 3.11 VOB’ un ortaklık Yapısı**

<b>KURUCULAR</b>	<b>PAY TUTARI (Milyar TL)</b>	<b>PAY ORANI (%)</b>
TOBB	1.500	25
İMKB	1.080	18
İzmir Ticaret Borsası	1.020	17
İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş.	360	6
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	360	6
Akbank T.A.Ş.	360	6
Koçbank A.Ş.	360	6
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	360	6
Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşlar Birliği	360	6
TAKASBANK	180	3
Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.	60	1
<b>TOPLAM</b>	<b>6.000</b>	<b>100</b>

<sup>151</sup> BAĞCI, Hamdi, “Enerji Borsaları ve Türev Araçlarının Bu Piyasalarda Kullanımı”, Türkiye Enerji Forumu 2004 Sunumu, Ocak 2004, s.4-8, www.vob.org.tr, Erişim Tarihi: 16.02.2004

İlk Etapta:

- Pamuk
- Buğday
- Finansal ve Reel Sektörün İhtiyaç Duyacağı Tüm Sözleşmeler

Daha Sonra İse:

- Enerjiye Dayalı

vadeli işlem sözleşmelerinin VOB'da işlem görmesi hedeflenmektedir. Kısa süre içerisinde de opsiyon sözleşmelerine geçilecektir.

### **3.2.3. Enerji Türevlerinin Uygulanabilirliği**

Piyasa yapısı, ekonomik faktörler, sosyal ve psikolojik faktörler gibi bir takım sebepler bugün için sağlıklı çalışacak bir enerji türev ürün piyasasını desteklememektedir.

Türkiye'de enerji türevlerinin kullanımının önündeki engellere ve sorunlara baktığımızda; ülkemizde, enerji türevleri piyasası gelişmediği gibi, Türk bankalarının, yabancı piyasalar aracılığıyla enerji türevlerini kullandıklarına dair bir veri de yoktur. Dolayısıyla, piyasadaki kişi veya kurumların enerji türevlerini kullanmadıklarını söyleyebiliriz. Türkiye'de bir enerji türev piyasasının gelişmesinin önündeki engelleri ve sorunları şu şekilde sıralayabiliriz.

- Bilgi eksikliği,
- Bu işlemlerin tanıtımının yeterli düzeyde olmaması,
- Risk yönetimine gereken önemin verilmemesi,
- Türev ürünler üzerine oluşmuş ciddi bir bilgi birikimi bulunmadığından, gerçek anlamda yatırım danışmanlığı ve aracılık yapacak kuruluşlarının olmaması,
- Organize türev işlem borsalarının olmaması,
- Ekonomik istikrarsızlık,
- Türev ürünlerin muhasebeleştirilmesi ile ilgili sorunlar



Yatırımcıların türev ürünlere yönelimi önündeki en büyük engellerden birisi bilgi eksikliğidir. Gerek türev ürünler gerekse kullanım alanları ile ilgili sistematik bir eğitim alamayan yatırımcılar, bu ürünleri riskli olarak kabul edip kullanmamaktadırlar. Kullanım alanının dar olması sebebiyle de bu tür ürünler ile ilgili bilginin paylaşımı ve yayılımı istenilen düzeyde olamamakta ve pazar hacmi beklenilenin çok altında kalmaktadır.

Türev ürünler ile ilgili olarak bilgi alınabilecek kaynak sayısı da oldukça sınırlıdır. Yerel yatırımcıların kullanabileceği organize bir piyasa alt yapısı olmadığından türev ürünleri tanıyacak birimlerde oldukça kısıtlıdır. Üniversitelerde veya ilgili firmalarda bu tür ürünler ile ilgili eğitimler verilmesine karşın uygulamada kullanılmadığı için bu bilgiler körelmekte ve piyasayı yönlendirecek bir bilgi birikimi oluşmamaktadır. Bankaların sunduğu hizmet yelpazesinin sınırlı olması ve aracı kurumların türev ürün uygulamaları ile ilgili yeterli tecrübelerinin olmaması da bilgi birikiminin oluşmamasına katkıda bulunan diğer etkenler olarak göze çarpmaktadır.

Finansal türevler, genelde risk yönetimi amacıyla kullanılmaktadır. Riskin en iyi şekilde yönetilebilmesi içinde riskin kaynaklandığı noktaya göre farklı bir enstrüman kullanmak gerekmektedir. Diğer bir ifade ile belirli bir finansal enstrümanın tüm riskleri minimize etmesi veya kabul edilebilir düzeye getirmesi söz konusu değildir. Bu anlamda gerek bireysel gerekse kurumsal yatırımcılar, alternatif türev ürün sayısının az olması nedeniyle özellikle fiyat değişimi risklerini klasik finansal enstrümanlar yoluyla veya fiziki yatırım ile kontrol altına almaya çalışmaktadırlar.

Ekonominin genel yapısı itibariyle de finansal türevlerin kullanımı istenilen düzeye ulaşamamıştır. Yüksek enflasyonun beraberinde getirdiği yüksek faiz oranları ve hareketli döviz kurları yatırımcıları daha çok bu alanda bilgilenmeye ve bu alanda tecrübe kazanmaya zorlamıştır. Bununla birlikte, fiyat riski sebebiyle özellikle sanayi ve imalat sektöründe stoklara yatırım, önemli bir risk minimizasyonu aracı olarak kullanıldığından, finansal enstrümanlar istenilen düzeyde gelişmemiştir.

1994 yılı itibariyle geçilen tek düzen muhasebe sistemi ile birlikte uygulamaların standartlaştırılması hedeflenmiştir. Şu anda kullanılan sistem henüz on yıllık geçmişe sahip olup gerekli bilgi birikimi ve tecrübe oluşumu açısından oldukça sınırlı bir periyodu ifade etmektedir. Özellikle muhasebeleştirme aşamasında türev ürünler açısından önemli sorunlar yaşanabilmektedir. Muhasebe sistemi dahilinde gerekli birikim ve tecrübe halen sağlanamadığından ve yasal alt yapıda halen boşluklar bulunduğundan, genellikle problemler ancak ortaya çıktığında fark edilebilmekte ve çözüm yolları aranabilmektedir. Bu durum ise türev ürünleri, kullanıcıların olumsuz bir perspektifte değerlendirmesine neden olmaktadır.

İfade edilen sorunlar ışığında, Türkiye’de enerji türevlerinin kullanımını sağlamak ve enerji türevlerinin kullanımında ortaya çıkabilecek muhtemel sorunları gidermek amacıyla getirilen öneriler şunlardır:

- Enerji türevleriyle ilgili yasal düzenlemelerin hazırlanması gerekmektedir. Bu türev ürünlerin tanımlarının ve özelliklerinin yasalarla belirlenmesi, bunların kullanımı ve ortaya çıkabilecek soruların çözümü konusunda taraflara güven verecektir.
- NYMEX veya IPE’ de kullanılan standart enerji türev sözleşmeleri temel alınarak, Türkiye’deki yasal düzenlemelere uygun hale getirilebilir. Fakat, burada önemli olan, söz konusu sözleşmelerin piyasaya uygun hale getirilmesinden ziyade, ülkemizdeki mevcut yasaların uluslararası standartlara uygun hale getirilmesidir.
- Türev ürünlerin muhasebeleştirilmesine ilişkin düzenlemeler, uluslararası muhasebe standartlarına uygun olarak yapılmalıdır. Tek Düzen Hesap Planı bu konuda tam olarak bir cevap olamamaktadır. Konu ile ilgili çeşitli çalışmalar olmasına rağmen günümüzde özellikle bilanço dışında kalan swap işlemler, vergi kazancı sağlamak gibi bir amaçlarla kullanılmaktadırlar
- VOB’un etkin bir şekilde faaliyete geçmesi sağlanmalıdır. Standart veya tezgah üstü türev ürün piyasalarının gelişmesi ve bunların üreticiler ile tüketiciler

tarafından kullanılması, enerji türev piyasasının gelişmesine de olumlu etki yapacaktır. Çünkü, opsiyon, futures, swap ve forward gibi temel türev ürün piyasalarının gelişmediği bir ülkede, enerji türevleri piyasasının gelişmesini beklemek pek gerçekçi değildir.

- Ekonomik istikrar sağlanmalıdır. Bu sayede, yabancı yatırımcıların ülkemize yatırım sağlanarak, gerek temel türev ürün piyasasının gerekse de türev ürün piyasasının gelişmesine olanak sağlayacaktır.
- Piyasadaki kurumsal yatırımcıların sayısı artırılmalıdır. Enerji türevlerinin başlıca kullanıcıları enerji üreticileri, dağıtıcıları ve son kullanıcılarıdır. Bir piyasada alıcı ve satıcıların olması, o piyasasının gelişmesi için temel koşuldur. Ülkemizde de, enerji türev sözleşmeleri aracılığıyla korunmak isteyenlerin ve riski üstlenmek isteyenlerin bulunması, enerji türevleri piyasasının gelişmesini sağlayacaktır. Zaman içerisinde kamunun enerji piyasasındaki payını azaltması ve özel şirketlerin sayısının artması ile bu piyasa gelişme gösterecektir.. Bu kapsamda, eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılabilir, enerji piyasasına girişte kurumların önündeki bazı yasal sınırlamalar kaldırılabilir.
- Piyasasının gelişmesi açısından piyasa ile ilgili kurumlara, özellikle, bankaların risk yönetim biriminde çalışan personele, enerji türevleriyle ilgili eğitim verilmelidir. Bu eğitim ve bilgilendirme çalışmaları, VOB tarafından yapılabilir.

Her ne kadar Türkiye bir takım problemlere sahipmiş gibi görünse de, gün geçtikçe türev ürünlerin uygulamaları artmaktadır. VOB tarafından yapılması gerekenler, yukarıda yapılan öneriler ışığında konuyla ilgili ayrıntılı bir mevzuat düzenleyip, yatırımcıları ve kurumları bu piyasalara çekmektir.

## SONUÇ

Enerji piyasalarında türev ürünlerin temel kullanım sebebi risk minimizasyonudur. Piyasadaki en önemli risk ise fiyat riskidir. Gerek üreticiler gerekse dağıtım yapan işletmeler açısından fiyat riski büyük önem taşımaktadır. Bunun nedeni ise enerji piyasalarının yerel olmaktan uzak daha çok global etkileşime açık ve global değişim trendlerine paralel bir yön izlemesidir. Bu noktada global değişimi sadece ekonomik anlamda ele almak çok önemli bir eksikliklerdir. Özellikle petrol ve doğal gaz gibi enerji kaynaklarının, belirli coğrafik bölgelerden elde edilebilmesi diğer bir ifade ile rezervlerin belirli bölgelerde oluşması siyasal ve politik etkilerin piyasaya yön vermesine neden olabilmektedir. Orta Doğu ve Rusya gibi siyasal dengesizliğin söz konusu olduğu bölgelerde yoğunlaşan rezervler, fiyatların arz ve talep gibi ekonomik etkenler dışındaki sebeplerle de değişebilmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla enerji sektöründeki kuruluşlar sadece ekonomik trendleri tahmin ederek fiyat değişimlerinden korunamamakta ve türev araçları etkin bir biçimde kullanmaktadırlar. Bu kuruluşlar genellikle global ölçekte olduğundan kullandıkları araçları da uluslararası piyasalardan temin etmektedirler. Dolayısıyla enerji türevlerinin kullanımının gelişmiş bir finansal alt yapı dahilinde olabileceği söylenebilir.

Uluslar arası enerji şirketlerinin enerji türevlerini kullanarak hedging yapmaları aynı zamanda maliyetlerini etkin bir şekilde kontrol etme isteklerinden de kaynaklanmaktadır. İstikrarsızlık sadece ekonomik nedenlere dayanmadığından, maliyetlerin sıkça değişmesi işletmeleri önemli ölçüde zarara uğratabilmektedir. Maliyetleri kontrol etmek amacıyla işletmeler sadece enerji türevlerini kullanmamakta ayrıca geleneksel olarak orta ve uzun vadeli olarak yapılan satın alım ve dağıtım anlaşmalarını daha kısa zaman periyotlarını içerecek şekilde değiştirmektedirler. Ayrıca stok miktarlarını düşürerek, mümkün olduğunca esneklemeye çalışan bu işletmeler, rekabette önemli ölçüde avantaj kazanmaktadırlar.

Türkiye’de türev piyasaların gelişim süreci oldukça yenidir. Piyasanın gelişmiş ülkelerdeki düzeye erişmesi, alt yapıdaki eksiklikler, kullanımdaki güçlükler ve pazarın hacminin çok düşük olması sebebiyle oldukça uzun süre alacaktır. TÜP'lere dayalı

olarak oluşturulan hukuki alt yapı, organize işleyen bir sistem için yeterli olmadığı gibi Türkiye’de global ölçekte üretim ve/veya dağıtım yapan uluslar arası firmalarla rekabet edebilecek düzeyde şirketlerin olmaması, söz konusu piyasanın ilk aşamada sadece yatırımcılara hitap etmesine neden olacaktır. Bu da enerji türevlerinin, global kullanım amacı olan fiyat riski minimizasyonundan çok basit yatırım uygulamalarına hizmet etmesine neden olacaktır.

Türkiye’deki enerji sektörünün yakın geçmişe kadar sadece kamu kurumları tarafından oluşması sektörün rekabetçi bir gelişim izlemesinde önemli bir engel teşkil etmiştir. Özelleştirme ile birlikte özel sektörün pazara girmesi ile piyasaya yön veren temel oluşumun rekabet olacağı beklentisi olsa da, kamunun halen sektördeki yoğunluğu, söz konusu sürecin yavaş işlemesine neden olmaktadır. Bununla birlikte etkin bir piyasa gelişimi için gerekli olan bilgi ve tecrübe birikiminin oluşması da bu zamanı uzatan önemli etkenler arasındadır. Enerji piyasasının özel sektöre açılması ile birlikte, kullanılan fiyat mekanizmasından vazgeçilerek serbest fiyatlandırmaya geçilmesi, pazardaki fiyat riski oluşumuna pozitif yönlü bir katkı yapacaktır. Bu durumun ise yukarıda açıklandığı gibi enerji türevlerinin yatırım amacıyla kullanımının yanı sıra risk yönetim aracı olarak kullanımını da gündeme getirmesi olasıdır.

4 Şubat 2005 tarihi itibarıyla faaliyete geçen Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (VOB) türev ürünlerin Türkiye’deki gelişimi için önemli fakat geç kalmış bir adım olarak görülebilir. Ayrıca potansiyel iştirakçilerin bilgilendirilmesi ve eğitimi de söz konusu piyasanın gelişiminde diğer önemli bir faktör olarak göze çarpmaktadır.

Sonuç olarak gelişim trendleri irdelendiğinde, organize piyasa her ne kadar gelişme aşamasında olsa da enerji türevlerinin Türkiye’de yakın gelecekte etkin bir kullanım alanı bulması mümkün gözükmemektedir. Bunun sebebi de gerek piyasanın üreticiler yönünden gerekse yatırımcılar yönünden yeterli katılımcıya sahip olmaması ve sözleşmelerin VOB’da işlem görmesini sağlayacak alt yapının oluşturulamamasıdır.

## KAYNAKÇA

- AKÇOLLU, F.Yeşim, Elektrik Sektöründe Rekabet ve Regülasyon, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara, 2003, <http://www.rekabet.gov.tr/word/yesim.doc>, Erişim Tarihi: 09.12.2004
- ALPAN, Fulya, Örneklerle Futures Anlaşmalar ve Opsiyonlar, Literatür Yayınları, İstanbul, 1999.
- ALTIN, Vural, Enerji Pazarı ve Politika Değerlendirmesi, <http://nuce.boun.edu.tr/va.html>, Erişim Tarihi: 24.12.2004.
- AMIC, Etienne – LAUTARD, Philippe, “The Oil Market”, Elf Trading, ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003.
- APAK, Sudi, Uluslararası Finansal Teknikler, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul, 1995.
- ARDIYOK, Şahin, Doğal Tekeller ve Düzenleyici Kurumlar, Türkiye İçin Düzenleyici Kurum Modeli, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2000, <http://www.rekabet.gov.tr/word/sahin/12.3.Bolum.doc>, Erişim tarihi: 9.12.2004.
- ATALAY, Mesut, Türkiye'de Petrol Aramacılığı, [www.stradigma.com/turkceagustos2003makale\\_07.html](http://www.stradigma.com/turkceagustos2003makale_07.html), Erişim Tarihi: 10.12.2004.
- ATILGAN, İbrahim, Türkiye'nin Enerji Potansiyeline Bakış, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.Cilt 15, No 1, 2000.
- BAĞCI, Hamdi, “Enerji Borsaları ve Türev Araçlarının Bu Piyasalarda Kullanımı”, Türkiye Enerji Forumu 2004 Sunumu, Ocak 2004, [www.vob.org.tr](http://www.vob.org.tr), Erişim Tarihi: 16.02.2004

- BAŞOĞLU, Ufuk - CEYLAN, Ali ve PARASIZ, İlker, Finans: Teori, Kurum ve Araçlar, Ekin Kitabevi, Bursa, 2001.
- BAYRAÇ, Naci, Dünya’da ve Türkiye’de Doğal Gaz Piyasasının Ekonomik Analizi, <http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGI/ekim99/dunya.htm>, Erişim Tarihi: 08.12.2004.
- BOLAK, Mehmet, Finans Mühendisliği: Kavramlar ve Araçlar, Beta Yayınları, İstanbul, 1998.
- CANBAŞ, Serpil ve DOĞUKANLI, Hatice, Finansal Pazarlar, Beta Yayınları, 1997.
- CEYLAN, Ali ve KORKMAZ, Turhan, Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi, Ekin Kitabevi, Bursa, 2000.
- CEYLAN, Ali, Finansal Teknikler, Ekin Kitabevi, Bursa, 2003.
- CEYLAN, Ali, İşletmelerde Finansal Yönetim, Ekin Kitabevi, Bursa, 2003.
- CLEWLOW, Les – STRICKLAND, Chris, “Chapter 1: Introduction to Energy Derivatives and Fundamentals of Modelling and Pricing”, Energy Derivatives: Pricing and Risk Management, Lacima Group, 2004, s. 1-16, [www.lacimagroup.com/books/energyderivatives.asp](http://www.lacimagroup.com/books/energyderivatives.asp), Erişim Tarihi: 15.04.2003.
- CLEWLOW, Les – STRICKLAND, Chris, “Chapter 5: Energy Derivatives: Structures and Applications”, Energy Derivatives: Pricing and Risk Management, Lacima Group, 2004, s. 73-88, [www.lacimagroup.com/books/energyderivatives.asp](http://www.lacimagroup.com/books/energyderivatives.asp), Erişim Tarihi: 15.04.2003
- ÇAĞLAYAN, Zafer, ASO MECLİS TOPLANTISI, Ankara Sanayi Odası, Ekim 2003, [www.aso.org.tr](http://www.aso.org.tr)

- DENİZYATIRIM Araştırma Bölümü, Elektrik Sektörü, <http://www.denizbank.com.tr/NR/rdonlyres/0B0732BB-07EC-43AC-90C9-F6E4E8AF436C/0/ElektrikSektor.pdf>, Erişim Tarihi: 23.08.2004.
- Energy Information Administration, Derivatives and Risk Management in the Petroleum, Natural Gas and Electricity Industries, Ekim 2002, [www.doe.eia.gov](http://www.doe.eia.gov).
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Basın Merkezi, 2004, <http://www.enerji.gov.tr/petroltarihce.htm>, Erişim Tarihi: 08.11.2004
- ERCAN, Metin Kamil, Uluslar arası Petrol Arama ve Üretim Yapılarının Yapısı ve Finansal Yönden İncelenmesi, TPIC (Turkish Petroleum International Company Limited), Ankara 1996.
- ERSAN, İhsan., Finansal Türevler , 3. baskı, Literatür Yayınları, İstanbul 2003.
- FUSARO, Peter C. – WILCOX, Jeremy, Energy Derivatives: Trading Emerging Markets.
- HAAG, Markus, “Credit Risk Models:Application to Corporate Bond Portfolios”, Wien, April 2003.
- HALE, Douglas R., Derivatives and Risk Management in the Petroleum, Natural Gas and Electricity Industries, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy, Ekim 2002, [www.eia.doe.gov/oiaf/servicerpt/derivative](http://www.eia.doe.gov/oiaf/servicerpt/derivative), Erişim Tarihi: 16.02.2004.
- HAMPTON, Michael, “Energy Options”, HDS Shipping, ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003.
- INPUT Araştırma ve İletişim A.Ş.,Petrol Sektör Raporu, Ocak 2002, <http://www.inputresearch.com/pdf/2002/petrol.pdf>, Erişim Tarihi: 24.12.2004.



- İŞLER, Ali, Hazar Petrolleri ve Petrol Boru Hatlar Sorunu, Yüksek Lisans Tezi, <http://aliisler.8m.com/tez.htm>, Erişim tarihi: 08.11.2004
- KAMINSKI, Vincent - GIBNER, Stinson vd., Enron Corp., “Energy Exotic Options”, ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003.
- KAMINSKI, Vincent, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003.
- KARAN, Mehmet Baha, Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001.
- KAVAL, Hasan, Bankalarda Risk Yönetimi, Yaklaşım Yayınları, Ankara, 2000.
- KELLETT, Jack, “Energy Swaps”, Credit Lyonnais Rouse Derivatives, ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003.
- KOÇ, Erdem, “Türkiye’de Genel ve Nihai Enerji Durumu”, Teknokrat Dergisi, Yıl 4, Sayı 8, Ocak 2001.
- KONDAK, Nuray, İşletmelerde Finansman Sorunu ve Çözüm Yolları: Alternatif Finansman Teknikleri, Der Yayınları, İstanbul, 2002.
- KÖSETORUNU, Alev, Türkiye’de Enerji Sektörünün Geleceği, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar ve Değerlendirme Genel Müdürlüğü, <http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGI/tem97/6.htm>.
- LAGRASTA, Fred – PREVATT, Ross vd., “The Natural Gas Market”, Enron Corp., ed. by Vincent KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003.
- MASSON, Grant S., “Competitive Electricity Markets Around The World: Approaches to Price Risk Management”, Enron Corp., ed. by Vincent

KAMINSKI, Managing Energy Price Risk, Second Edition, Risk Books, Londra 2003.

- McCANN, Karen – NORDSTRÖM, Mary, Energy Derivatives, Federal Reserve Bank of Chicago, Aralık 1995, [www.chicagofed.org](http://www.chicagofed.org), Erişim Tarihi: 15.04.2003
- MELİKZADE, Asif, Türkiye’de Enerji Politikası, <http://www.angelfire.com/dragon/asif/turk.htm>, Erişim Tarihi: 12.12.2004.
- PAŞAOĞLU, Ömür, Doğal Tekellerde Regülasyon ve Rekabet Bir Örnek: İngiliz Elektrik Sektörünün Yeniden Yapılandırılması, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara, 2003, <http://www.rekabet.gov.tr/word/omurpasa.doc>, Erişim Tarihi: 09.12.2004.
- PILIPOVIĆ, Dragana, Energy Risk, Valuing and Managing Energy Derivatives, McGraw-Hill, New York 1997.
- RODOPLU, Gültekin, Para ve Sermaye Piyasaları, Tuğra Ofset, Isparta, 2002.
- SARIKAMIŞ, Cevat, Sermaye Pazarları, Alfa Yayınları, İstanbul, 1998.
- Sermaye Piyasası Ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, İMKB, 1997, [www.imkb.gov.tr/yayinlar/spkilavuzu.htm](http://www.imkb.gov.tr/yayinlar/spkilavuzu.htm)
- SEYİDOĞLU, Halil, Uluslar arası Finans, Güzem Yayınları, İstanbul, 2001.
- TAKAN, Mehmet, Bankacılık: Teori, Uygulama ve Yönetim, Nobel Yayınları, Ankara, 2001.
- TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Türkiye’nin Doğal Gaz Temin ve Tüketim Politikalarının Değerlendirilmesi Raporu, Ocak 2005, <http://www.mmo.org.tr/mmo/pdf/dogalgaz.pdf>, Erişim Tarihi: 30.01.2005.
- Türkiye Bankalar Birliği, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, [http://www.tbb.org.tr/turkce/duyurular/iktisat\\_kongresi/Ek%2011%20vadeli%20oislem%20borsasi.pdf](http://www.tbb.org.tr/turkce/duyurular/iktisat_kongresi/Ek%2011%20vadeli%20oislem%20borsasi.pdf)

- YILDIRIM, Sevil, Dünya' da ve Türkiye' de Petrol, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar ve Değerlendirme Genel Müdürlüğü, Ağustos, 2003, <http://www.dtm.gov.tr/ead/petrol/petrol-kitap.doc>, Erişim tarihi: 08.11.2004
- YILMAZ, Mustafa Kemal, "Türkiye Olarak Vadeli İşlemlerin Neresindeyiz? Ekonomik Gerçekler ve Politik İzdüşümleri", Active Dergisi, Yıl: 7, Sayı: 39, Kasım-Aralık 2004, s. 6-11.
- YÜCEL, F.Behçet, Enerji Ekonomisi, FEBEL Ltd. Şti., Ankara, 1994, s.569
- ZENGİNOBUZ, Ünal – OĞUR, Serhan, Türkiye Elektrik Sektöründe Yeniden Yapılanma, Özelleştirme ve Regülasyon, Aralık 1999, İstanbul, [www.tesev.org.tr](http://www.tesev.org.tr), 21.11.2004.
- <http://www.vob.org.tr>
- <http://www.imkb.gov.tr>
- <http://www.vob.org.tr>
- <http://www.itb.org.tr>
- <http://www.makalem.com>
- [www.aso.org.tr](http://www.aso.org.tr)

## ÖZGEÇMİŞİM

1978 YILINDA Ankara’da doğdum. İlköğrenimimi Bursa Özel İnal Ertekin Ana ve İlkokulu’nda tamamladım. 1996’da Bursa Anadolu Lisesi’nden, 2001’de Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü’nden mezun oldum. 2001’de U.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde yüksek lisansa başladım.

2002’de U.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde açılan İşletme Bölümü asistanlık sınavını kazandım. Şubat 2002’de asistanlık görevime başladım.

Yrd.Doç.Dr. Değer ALPER’ in danışmanlığında “Enerji Türevleri ve Türkiye’de Uygulanabilirliği” konulu teze başladım.

Tolga BAŞOĞLU