

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI

**TÜRKİYE’NİN ENERJİ EKONOMİSİ:
AVRUPA BİRLİĞİ (AB) VE TÜRKİYE
ENERJİ POLİTİKALARININ
YAPISAL UYUM SORUNLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET ŞENTÜRK

GAZİANTEP
OCAK 2009

T.C.
GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI

**TÜRKİYE’NİN ENERJİ EKONOMİSİ:
AVRUPA BİRLİĞİ (AB) VE TÜRKİYE
ENERJİ POLİTİKALARININ
YAPISAL UYUM SORUNLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET ŞENTÜRK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZSABUNCUOĞLU

GAZIANTEP
OCAK 2009

ÖZET

TÜRKİYE’NİN ENERJİ EKONOMİSİ: AVRUPA BİRLİĞİ (AB) VE TÜRKİYE ENERJİ POLİTİKALARININ YAPISAL UYUM SORUNLARI

ŞENTÜRK, Mehmet

Yüksek Lisans Tezi, İktisat Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZSABUNCUOĞLU

Ocak 2009, 146 sayfa

Türkiye’nin enerji ekonomisine ve dünyadaki konumuna dikkati çeken bu çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Gerek dünya ve AB, gerekse ülkemiz için hazırlanan veriler tablolar halinde sunulmuştur. Bu veriler ışığında öncelikle dünya üzerindeki yerimiz incelenmiş ve AB uyum sürecinde ortak enerji politikası irdelenmiştir. Avrupa Birliği ile müzakere sürecinde bulunan ülkemizin önünde bulunan engeller, mevcut durum ve tedbir paketleri üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölüm tamamen Türkiye’ye ayrılmış ve enerji alanında planlı döneme geçiş ile birlikte Türkiye’nin geçmişten günümüze ayrıntılı bir arşiv çalışması yapılmıştır. Son olarak günümüz ekonomi politikalarının işlerliğinin artırılmasına yönelik verimlilik tedbirlerinin altı çizilmiştir.

Anahtar kelimeler: Enerji, Verimlilik, Ekonomi, Avrupa Birliği, Plan.

ABSTRACT**ENERGY ECONOMY OF TURKEY:
THE STRUCTURAL HARMONIZATION PROBLEMS OF
ENERGY POLICIES OF EUROPEAN UNION (EU) AND TURKEY**

ŞENTÜRK, Mehmet

M.A. Thesis, Department of Economics

Supervisor: Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZSABUNCUOĞLU

January 2009, 146 pages

This study which notices Turkey's energy economy and World situation consists of six chapters. With given statistics, prepared data about both World and European Union and our country demonstrates as tables. Data presented as tables are about World, European Union and Turkey. Based on this data Turkey's position in the world is investigated and our common energy policy during European Union harmonization process is investigated. The fourth chapter is completely reserved to Turkey and Turkey's past detailed literature investigation in the energy field. Lastly, the feasibility of contemporary economic policies, efficiency measures to increase feasibility of contemporary economic policies are underlined.

Key words: Energy, Productivity, Economy, European Union, Plan.

ÖN SÖZ

Enerji, yalnızca bölgesel değil, küresel bir ekonomik kalkınma unsuru olmasının yanında, insanlığın geleceğine de garantörlük etmesi açısından hayati önem arz eden bir unsurdur. Enerji konusunda spesifik olarak ülkemiz Türkiye üzerine bir inceleme yapmak, konunun küresel öneminin eksik kalmasına neden olacağından dolayı, çalışma mümkün olduğunca geniş perspektifte sürdürülmüştür. Bu çalışma, Türkiye'nin başta Avrupa Birliği olmak üzere küreselleşen dünya ile entegrasyonunun da boyutlarını gözler önüne sermesi bakımından önem arz etmektedir.

Temel hareket noktası enerji ve özellikle de enerjinin küresel ekonomik dengeler üzerinde oynadığı çok önemli roldür. Her geçen gün biraz daha volatil hale gelen enerji piyasasının, başta petrol ve petrol ürünleri olmak üzere, özellikle de doğalgaz açısından dışa bağımlı olan ülkemiz ekonomisine uğrattığı kayıp bu çok önemli rolün sadece bir parçasıdır. Bu çalışma, bir yandan Türkiye'nin Avrupa Birliği ile müzakere sürecinde karşılıklı uyum sorunlarını ele alırken diğer yandan, planlı döneme geçişi ile birlikte ülkemizin enerji ekonomisi geçmişine de geniş yer vermektedir. Enerji anlamında sürekli talep büyümesi içerisinde bulunan dünya ekonomisi 2008 ile birlikte çok ciddi bir enerji şokuyla karşı karşıya kalmış, enerji fiyatlarının üst üste tarihi rekorlar kırdığı bu dönemde dışa bağımlı olan birçok gelişmekte olan ülke ekonomisi enflasyon ithal eder hale gelmiş ve iç dengeleri alt üst ederek, dünya ekonomisi üzerinde çok ciddi bir resesyon tehdidi oluşturmuştur. Özellikle son yıllarda ekonomilerindeki büyüme hızı çok yüksek olan Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji taleplerindeki beklenenin üzerindeki artış, sorunun talep yönlü boyutlarını açıkça gözler önüne sermektedir.

Bu konuda ülkemizin sahip olduğu imkânları çok iyi değerlendirmesi, özellikle stratejik konumu itibarıyla bir enerji terminali olma özelliğini iyi kullanması ve özellikle de arz güvenliği açısından ekonomik çıkarlarını en üst düzeyde tutması, ekonomide sürdürülebilir kalkınma politikalarının da işlerliğini kolaylaştıracaktır. Ayrıca, gelişmiş ülkelerin bilim ve teknoloji alanındaki ilerleme sonuçlarını gözlemleyerek, bu konuyla ilgili doğayla barışık, kaliteli ve ekonomik olabilecek alternatif enerji üretimlerine ağırlık verilmesi, bu doğrultuda çalışma yapan kurum ve kuruluşlara gereken destek ve ödeneklerin ayrılması ile enerjideki dışa bağımlılığın makul seviyelerde tutulması ülkemizin yararına olacaktır.

Son olarak; bu çalışmada tecrübelerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZSABUNCUOĞLU'na ve hiçbir fedakârlıktan kaçınmadan yaşamım boyunca desteklerini hiçbir zaman üzerimden esirgemeyen değerli annem Hatice ve babam Mustafa ŞENTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2009
Mehmet ŞENTÜRK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR	x
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	1
1.1. GİRİŞ	1
İKİNCİ BÖLÜM	
DÜNYA ENERJİ EKONOMİSİ	3
2.1. DÜNYA ENERJİ EKONOMİSİNİN GENEL GÖRÜNÜMÜ	3
2.1.1. Yenilenemeyen (Stok) Enerji Kaynakları	6
2.1.1.1. Petrol	8
2.1.1.2. Doğalgaz	11
2.1.1.3. Kömür	16
2.1.1.4. Nükleer Enerji	19
2.1.1.4.1. Nükleer Enerji ve Çevre İlişkisi	22
2.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	23
2.1.2.1. Hidrolik Enerji	23
2.1.2.2. Jeotermal Enerji	27
2.1.2.2.1. Jeotermal Enerji Kullanım Alanları	28
2.1.2.2.2. Jeotermal Enerji ile İlgili Sorunlar	29
2.1.2.3. Rüzgâr Enerjisi	29
2.1.2.4. Güneş Enerjisi	33
2.1.2.4.1. Dünyadaki Güneş Enerjisi Uygulamaları	34
2.1.2.4.2. Güneş Enerjisi Sistemleri Maliyetleri	35
2.1.2.5. Biyokütle - Biyomas (<i>Biomass</i>) Enerjisi	37
2.1.2.6. Hidrojen Enerjisi	39
2.1.2.6.1. Hidrojen Enerjisinin Gelişimi ve Dünyadaki Uygulamaları	40
2.2. DÜNYA ENERJİ TÜKETİMİ VE NÜFUS İLİŞKİSİ	43
2.3. DÜNYA ENERJİ EKONOMİSİNİN 2030 SENARYOSU	47
2.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ GÜVENLİĞİ	49

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
AVRUPA BİRLİĞİ’NİN ENERJİ POLİTİKASI VE TÜRKİYE’NİN UYUMU	51
3.1. AB’NİN ENERJİ POLİTİKASI VE BU POLİTİKANIN GELİŞİMİ	51
3.1.1. AB Enerji Politikasının Tarihsel Gelişimi ve Yasal Çerçevesi	51
3.1.2. AB İçin Akıllı Enerji Programı	58
3.2. AB ENERJİ POLİTİKASININ TEMEL AMAÇLARI	60
3.2.1. Enerji Arz Güvenliği	60
3.2.2. Çevrenin Korunması	61
3.2.3. Rekabet Gücü	62
3.3. AB ENERJİ POLİTİKASINDA TEMEL HEDEFLER	62
3.4. AB’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKA VE ÖNLEMLERİ	63
3.4.1. AB’nin Enerji ve Çevre İlişkisine Bakışı	64
3.5. AB 6. ÇEVRE EYLEM PROGRAMI	66
3.6. AB SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA STRATEJİSİ	67
3.7. YEŞİL BELGE (AB’NİN YENİ ENERJİ POLİTİKASI)	68
3.7.1. Yeşil Kitaptaki Tekliflerin Özeti	70
3.8. ENERJİ İÇ PAZARININ TAMAMLANMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR	71
3.9. AVRUPA BİRLİĞİ’NİN ENERJİ TÜKETİMİ VE DIŞA BAĞIMLILIĞI	72
3.10. AB’NİN ENERJİ KONUSUNDA ÜÇÜNCÜ ÜLKELERLE YÜRÜTTÜĞÜ İLİŞKİLER	77
3.10.1. Avrupa Birliği - Rusya Enerji Diyalogu	77
3.11. AVRUPA ENERJİ AĞLARI	78
3.11.1. Devletlerarası Petrol ve Doğal Gaz Taşımacılığı Programı	78
3.12. TÜRKİYE’NİN ENERJİ POLİTİKASI VE AB’YE UYUMU	80
3.12.1. Yasal Düzenlemeler	82
3.12.2. Enerji Sektörünün Yapısı	83
3.12.3. Türkiye’nin AB’nin Enerji Politikasına Uyum Çalışmaları	85
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
TÜRKİYE’DE PLANLI DÖNEM VE ENERJİ EKONOMİSİ	88
4.1. ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GENEL GÖRÜNÜMÜ	88
4.1.1. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1963-1967)	88
4.1.2. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1968-1972)	90
4.1.2.1. İlk İki Plan Döneminde Sağlanan Gelişmeler	91
4.1.3. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1973-1977)	93
4.1.4. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1979-1983)	98
4.1.5. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1985-1989)	100
4.1.6. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1990-1994)	101
4.1.7. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1996-2000)	105
4.1.8. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (2001-2005)	108
4.1.9. Dokuzuncu Kalkınma Planı Dönemi (2007-2013)	115
4.2. TÜRKİYE’NİN ENERJİ STRATEJİSİNİN TEMEL PARAMETRELERİ	120

	<u>Sayfa No</u>
BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ	123
ALTINCI BÖLÜM	
ÖNERİLER	126
KAYNAKLAR	130
EKLER	134
EK A.1. Bölgesel Tanımlamalar	135
EK A.2. Türkiye'nin Enerji Hedeflerine İlişkin Bazı Göstergeler	136
ÖZGEÇMİŞ (VITAE)	146

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. OECD Ülkelerinde Elektrik Üretimi (2007-2008) (TWh)	5
Tablo 2.2. Dünya Fosil Yakıt Rezervlerinin Kullanım Süreleri (2006)	7
Tablo 2.3. 2007 Yılı Dünya Petrol Rezervleri ve Üretim – Tüketim Değerleri	10
Tablo 2.4. 2007 Yılı Dünya Doğalgaz Rezervleri (trilyon m ³)	13
Tablo 2.5. OECD Ülkelerinde Doğalgaz Dengeleri 2006-2008 Ayrıntılı Analizi (milyon m ³)	16
Tablo 2.6. 2007 Yılı Dünya Kömür Rezervleri (milyon ton)	17
Tablo 2.7. 1991-2007 Dönemi Kömür Fiyatlarındaki Değişim (US\$/ton)	18
Tablo 2.8. 2003-2007 Dönemi Dünyada Kömür Üretimi (MTEP)	18
Tablo 2.9. 2003-2007 Dönemi Dünyada Kömür Tüketimi (MTEP)	19
Tablo 2.10. Dünya Nükleer Enerji Tüketimi (2003-2007) (MTEP)	20
Tablo 2.11. Nükleer Enerjinin Bazı Ülkelerdeki Toplam Elektrik Enerjisine Oranla Üretim Payları (2005)	21
Tablo 2.12. 2007 Yılı Dünya Birincil Enerji Tüketimi (MTEP)	23
Tablo 2.13. Dünya Hidrolik Enerji Potansiyeli (GWh/yıl)	24
Tablo 2.14. Dünya Hidroelektrik Tüketimi (2003-2007) (MTEP)	25
Tablo 2.15. Dünya Hidroelektrik Üretimi (GWh)	26
Tablo 2.16. Jeotermal Enerjiyi Elektrik Üretiminde Kullanan Ülkeler ve Kurulu Güç Kapasiteleri (2005) MW	28
Tablo 2.17. Dünyanın En İyi 10 Kurulu Güç Kapasitesi (2006) (MW)	31
Tablo 2.18. Rüzgar Enerjisi Küresel Kurulu Güç Kapasitesi (1995-2006) MW	32
Tablo 2.19. Karşılaştırmalı Güneş Enerji Sistemleri Maliyetleri	36
Tablo 3.1. Enerji Tüketimi Kaynaklı Sektörel ve Bölgesel CO ₂ Emisyonu Değişimi	61
Tablo 3.2. AB-25 İthalât Bağımlılık Oranları (%)	73
Tablo 3.3. AB 2010 Yılı Toplam Enerji Üretimi İçerisinde Yenilenebilir Enerji Üretim Hedefleri ve 2004-2005 Başarı Durumu Kıyaslaması (%)	74
Tablo 3.4. 2005 Yılı AB Net Enerji İthalat ve İç Tüketim Oranları	76
Tablo 3.5. Rusya'nın 2000 - 2020 Yılları Arasında AB'ye Enerji İhracatı	78
Tablo 4.1. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Döneminde Birincil Enerji Kaynaklarının Durumu	89
Tablo 4.2. Birinci Plan Döneminde Türkiye'de Enerji Tüketimi (BTEK)	89
Tablo 4.3. İkinci Plan Dönemi Enerji Kullanımında Muhtelif Kaynakların Payları (%)	90
Tablo 4.4. İkinci Plan Dönemi Enerji Yatırımları (1965 Fiyatları) Milyon TL	90
Tablo 4.5. Birincil Enerji Tüketimi (1962-1971) (BTEP)	91

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.6. Çeşitli Ülkelerde 1969 Yılında Genel Enerji Tüketimi ve Elektrik Enerjisi Üretimi	92
Tablo 4.7. Elektrik Enerjisi, Nükleer Enerji, Kok ve Havagazı Üretimi Alt Sektör Yatırımları 1971 Fiyatları (Milyon TL)	93
Tablo 4.8. Türkiye'nin Bilinen Birincil Enerji Kaynakları Rezerv Durumu (1977) Milyon Ton	94
Tablo 4.9. 1962-1983 Dönemi Birincil Enerji Üretim ve Tüketim Dengesi (BTEP)	97
Tablo 4.10. Dördüncü Plan Dönemi Elektrik Enerjisi Yatırımları 1978 Fiyatları (Milyon TL)	98
Tablo 4.11. Dördüncü Plan Döneminde Birincil Enerji Tüketimi (BTEP)	99
Tablo 4.12. Dördüncü Plan Döneminde Birincil Enerji Üretimi (BTEP)	100
Tablo 4.13. Elektrik Enerjisi Kurulu Güç, Üretim ve İthalat Değerleri (1984-1994)	101
Tablo 4.14. Birincil Enerji Tüketiminde Kaynakların Oranları (BTEP)	103
Tablo 4.15. Birincil Enerji Üretiminde Kaynakların Oranları (BTEP)	104
Tablo 4.16. Birincil Enerji ve Elektrik Üretim - Tüketim Gelişmeleri (1983-2000) (Orijinal Birimler)	107
Tablo 4.17. Sekizinci Plan Dönemi Elektrik Enerjisi Tüketiminin Kullanıcı Gruplarına Göre Dağılımı (GWh)	114
Tablo 4.18. Türkiye İçin Elektrik Üretimi (2008 Haziran) GWh	117
Tablo 4.19. Planlı Dönemde Türkiye'nin Enerji Ekonomisi Göstergeleri	119
Tablo Ek A.2.1. Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Hedefleri (2007-2020) (BTEP)	136
Tablo Ek A.2.2. Birincil Enerji Kaynakları Üretim Hedefleri (BTEP)	137
Tablo Ek A.2.3. Sektör Bazında Elektrik Enerjisi Talep Tahminleri	138
Tablo Ek A.2.4. Enerji Dışı Sektörü Enerji Tüketimi Tahminleri	138
Tablo Ek A.2.5. Genel Sektörel Enerji Talebi Tahminleri (BTEP)	139
Tablo Ek A.2.6. Konut Sektörü Enerji Tüketim Tahminleri (Orj. Br.)	140
Tablo Ek A.2.7. Sanayi Sektörü Enerji Tüketim Tahminleri (Orj. Br.)	141
Tablo Ek A.2.8. Tarım Sektörü Enerji Tüketimi Tahminleri (Orj. Br.)	142
Tablo Ek A.2.9. Ulaştırma Sektörü Enerji Tüketim Tahminleri (Orj. Br.)	143
Tablo Ek A.2.10. Türkiye'nin Enerji Üretim ve Tüketimi (1990-2020)	144
Tablo Ek A.2.11. Türkiye'de Nüfus, Enerji ve GSMH Verileri	144

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. OECD Ülkelerinde Elektrik Üretiminde Kullanılan Enerji Kaynakları (2007-2008)	5
Şekil 2.2. 2006 Yılı Dünya Petrol ve Doğalgaz Rezervlerinin Kullanım Süreleri	7
Şekil 2.3. 2006 Yılı Dünya Doğalgaz Rezervleri	13
Şekil 2.4. OECD Ülkelerinde Doğalgaz Tüketim Değişiklikleri	14
Şekil 2.5. OECD Ülkelerinde Doğalgaz Üretim Değişiklikleri	15
Şekil 2.6. Dünyada Nükleer Enerji Tüketimi (2003-2007)	21
Şekil 2.7. Dünya Hidroelektrik Tüketimi	25
Şekil 2.8. 2007 Yılı Dünya Hidroelektrik Üretimi	26
Şekil 2.9. Rüzgar Enerjisi Kurulu Güç Potansiyelinde En İyi 10 Ülke (2006) (MW)	32
Şekil 2.10. Rüzgar Enerjisi Küresel Kurulu Güç Kapasitesi (1995-2006) (MW)	32
Şekil 2.11. 2007 Yılı Dünya Fotovoltaik Güneş Pili Pazarı	36
Şekil 2.12. Dünya Nüfusunun Tarihsel Gelişimi ve 2030 Senaryosu	44
Şekil 2.13. Dünya ve Türkiye’de Ticari Birincil Enerji Tüketimi (MTEP)	46
Şekil 2.14. Dünya ve Türkiye’de Kişi Başına Enerji Tüketimi (KEP/Kişi)	46
Şekil 4.1. Türkiye İçin Aylık Elektrik Üretim Göstergesi	118
Şekil 4.2. Türkiye İçin Elektrik Üretiminde Kaynakların Dağılımı	118
Şekil EK.A.2.1. Türkiye’nin Enerji Üretim ve Tüketimi (1990-2020)	145

KISALTMALAR

AAET	Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AET	Avrupa Ekonomik Topluluğu
AKÇT	Avrupa Kömür Çelik Topluluğu
AT	Avrupa Topluluğu
BTEK	Bin Ton Eşdeğeri Kömür
BTEP	Bin Ton Eşdeğeri Petrol
BM	Birleşmiş Milletler
BP	British Petrol
BYKP	Beş Yıllık Kalkınma Planı
ÇEP	Çevre Eylem Planı
DEK	Dünya Enerji Konseyi
DME	Dimetil Ether
DOE/USA	Department of Energy / United States of America
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	Devlet Su İşleri
DTM	Dış Ticaret Müsteşarlığı
DTÖ	Dünya Ticaret Örgütü
ECSC	European Coal and Steel Community
EEU	European Economic Union
EIA	Enerji Information Administration
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ERGEG	European Regulators Group for Electricity and Gas
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	Elektrik Üretim A.Ş.
GKRY	Güney Kıbrıs Rum Yönetimi
GM	General Motors
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GWh	(Giga) Milyar Watt-Saat
HES	Hidroelektrik Santral
IHEA	International Hydrogen Energy Agency
İHD	İşletme Hakkı Devri
INOGATE	Interstate Oil and Gas Transport to Europe
KEP	Kilogram Eşdeğeri Petrol
KV	Kilo Volt
KWh	Kilo Watt-Saat
LNG	Liquefied Natural Gas

LPG	Liquefied Petrol Gas
MTEP	Milyon Ton Eşdeğeri Petrol
MW	Mega Watt
MWh	Mega Watt-Saat
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OPEC	Organisation of the Petroleum Exporting Countries
PCA	Partnership and Cooperation Agreement
SSCB	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
TC	Türkiye Cumhuriyeti
TAEK	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TEK	Türkiye Elektrik Kurumu
TEN	Trans European Networks
TEP	Ton Eşdeğeri Petrol
THEME	Hidrojen Ekonomisi Miami Enerji Konferansı
TL	Türk Lirası
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TWh	(Tera) Trilyon Watt-Saat
UAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
Yİ	Yap İşlet
YİD	Yap İşlet Devret
YTL	Yeni Türk Lirası

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. GİRİŞ

İnsan ihtiyaçlarının karşılanması, sanayinin verimli bir şekilde işlemesi ve yaşamın çağdaş medeniyet koşullarında seyredebilmesi için enerji, son derece önemli bir faktördür. Ekonomide faaliyet gösteren her aktörün kendine göre bir enerji talebi mevcuttur. İşte bu talebin karşılanması ile ilgili olarak, ülkelerin sahip oldukları kaynaklar, avantaj ya da dezavantajlar halinde, ülkelerin enerji ekonomilerinin oluşmasında belirleyici olmaktadır.

Ülkelerin enerji politikaları da sahip oldukları bu enerji ekonomisi hacmine göre şekillenmektedir. Enerji alanında rezerv sahibi olup üretici konumunda bulunan ülkeler ile bu ülkelere bağımlı olan tüketici ülkeler, stratejik planlarını bu doğrultuda yapmakta ve politikalarını ortaya koymaktadırlar. Böylece; uluslararası nitelikte bir enerji piyasası oluşmakta ve faaliyetler de bu çerçevede sürdürülmektedir.

Bu çalışmanın esas amacı: Türkiye'nin enerji ekonomisini planlı dönem dahilinde inceleyerek, bu doğrultuda sürdürülebilir kalkınma politikalarını da destekleyici nitelikte, tamamen birey odaklı, çevreye duyarlı, ucuz, kaliteli ve kesintisiz bir enerji stratejisinin gerekliliğini vurgulamaktır. Burada, Avrupa Birliği'ne (AB) uyum sürecinde uygulanmasında yarar görülen ve aynı zamanda da AB normlarının gerektirdiği politika ve önlemlerin altı çizilerek, entegrasyon sürecinin de kolay işleyebilmesi maksadıyla, yapısal uyum sorunlarını da ortadan kaldırmaya yönelik bir dizi politika önerileri sunulmaktadır. Bu temel amaç etrafında, öncelikle dünya enerji ekonomisine yer verilmiş, yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji kaynakları iki grupta incelenmiştir. Bunun yanı sıra; AB ve Türkiye'de enerjinin geçmişi analiz edilerek geleceğe ilişkin enerji politika önerileri de sıralanmaktadır. Özellikle AB ekseninde enerjinin ayrılmaz parçası olan çevre boyutunun da üzerinde durulmaktadır.

Çalışmanın ilk bölümü giriş bölümüdür. İkinci bölümde, dünya enerji ekonomisinin genel hatları belirlenmekle birlikte, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kıyaslamaları da yapılmaktadır. Yine bu bölümde, gerek yenilenebilir, gerekse yenilenemeyen enerji kaynakları ele alınarak, dünyadaki enerji politika örneklerine de yer verilmektedir.

Üçüncü bölümde özellikle olarak AB'nin enerjiye bakışı incelenmekte ve kuruluşundan bu yana, AB bünyesinde enerjinin tarihi geçmişi üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda AB ile müzakere sürecinde bulunan Türkiye'nin entegrasyon süreci ve enerji politikalarının yasal boyutlarına varan geniş bir inceleme yapılmaktadır.

Dördüncü bölüm tamamen Türkiye'ye ayrılmakta ve planlı dönemden itibaren Türkiye'de enerjinin geçmişinden başlanarak aşamalar halinde bir süreç analizi yapılmaktadır. Bu süreç Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi'nden başlayarak günümüz enerji politikalarına kadar uzanmaktadır. Ayrıca, burada yasal tedbir ve teşvik paketlerini de kapsayan bir inceleme yapılmaktadır.

Sonuç ve öneriler bölümlerinde ise; yapılan araştırma ve incelemeler ışığında Türkiye için enerji alanında genel bir değerlendirme yapılmakta ve AB'nin de uygulanmasında fayda gördüğü politika önerileri sıralanmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYANIN ENERJİ EKONOMİSİ

2.1. DÜNYA ENERJİ EKONOMİSİNİN GENEL GÖRÜNÜMÜ

Ülkelerin gelişimlerine tarihsel süreç içerisinde bakıldığında son yüzyıl sanayi kalkınmalarını birkaç şekilde sağlamış oldukları görülmektedir. Genel itibarıyla, bazı ülkeler kendi kaynaklarını kullanarak, bazıları sömürge ülkelerin kaynaklarını kullanarak veya kalkınmanın tüm maliyetlerini yaşayan kendi halkının üzerine yükleyerek, yani gelecek nesillerin refahını artırmak amacıyla, yaşayan halkın tüketim ve refahını engelleyerek kalkınmalarına finansman sağlamışlardır.

Öte yandan Hollanda ve Japonya gibi doğal kaynaklar açısından yeterli olanaklara sahip olmayan ülkeler, komşu ülkeler ve sömürge ülkelerle ikili ticari ilişkiler kurarak gelişmelerini finanse etmeye çalışmışlardır. Tarihsel gelişim içerisinde sanayi devrimini yapmış ve gelişmişlik çarkını döndüren Kuzey Amerika ve Batı Avrupa ülkeleri, gelişmelerini tarımsal üretime dayandıran ülkelere nazaran milli gelir ve gelişmişlik bakımından çok fark atmış ve gelişme deyince akla hep endüstriyel gelişme ve kalkınma gelir olmuştur. Bütün bu gelişmelerin temelinde ise doğal kaynakların işletilme ve kullanımı yatmaktadır (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2005:3).

Dünya ekonomisinde globalleşmenin ilk sonuçlarından olarak, enerjide arama, üretim, kaynak geliştirme çalışmalarında amaca ulaşmak için uluslararası yatırım ve teknoloji transferinde, dünya enerji ticaretinde büyüme görülmektedir. Enerji verimliliğinin artırılması ve çevre konularında tüm dünyada duyarlılık artmaktadır. Dünya enerji piyasaları, hükümetlerin müdahalelerinden piyasa dinamiklerine doğru kaymaya başlamış ve buna göre yönelir olmuştur. Bu olumlu gelişmelerin artırılarak sürdürülmesi gerekmektedir.

Bu arada, OECD dışı Asya ülkelerinin hızla büyüyen ekonomileri ve dünyanın diğer gelişmekte olan ülkelerinin global enerji talebi üzerindeki etkileri, tüketim dağılımında da değişiklik başlatmıştır (TÜSİAD, 1998:29).

Öyle ki; 2002 – 2030 yılları arasında Dünya Enerji Ajansının verilerine göre; başta Çin ve Hindistan olmak üzere diğer Asya ülkelerinin enerji talebinde yıllık %3.2'lik bir artış beklenmektedir. Enerji ve tercih edilen enerji kaynağı değerlendirilirken kaynağın fiyatı, kaynağın elde edilme kolaylığı, başka ülkelerle bağımlılık ve ayrıca çevre ve sağlık etkileri göz önüne alınmaktadır. Yaklaşık 6.5 milyarlık dünya nüfusunun 4.5 milyarının dünya ortalamasından daha düşük enerji tükettiği; 2.4 milyarının hala ticari olmayan enerji kaynaklarına (odun, bitki-hayvan artıkları) bağlı olduğu; 1.6 milyara elektriğin ulaşmamış olduğu ve gelişmiş ülkelerde kişi başına enerji tüketiminin gelişmekte olan ülkelere göre 7 kat yüksek olduğu bilinmektedir.

Dünyada en hızlı gelişme gösteren enerji formu, elektriktir. Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde toplumların gelişmeleri ve hayat standartları elektrik sistemlerinin gelişmesiyle, kişi başına elektrik tüketimleriyle, enerji yoğunluklarıyla ölçülmektedir. Elektrik genelde pahalı bir enerji türüdür. Hem yenilenebilir, hem de yenilenemeyen (tükenen/stok) enerji kaynaklarından elde edilebilir. Düşük enerji fiyatının ekonomik gelişmeyi tetiklediği ve hidrolik enerji dışındaki yenilenebilir kaynakların fosil kaynaklara göre tüketici için genelde daha yüksek maliyetli olduğu bilinen gerçeklerdir. Diğer taraftan, enerji kaynakları tüm ülkelere eşit olarak dağılmış durumda değildir. Dünyada bazı ülkeler rezervlere sahip olup üretici konumundayken, diğerleri bu enerji kaynaklarını elde etmeye çalışan tüketici konumundadırlar (İstanbul Teknik Üniversitesi, 2007:3).

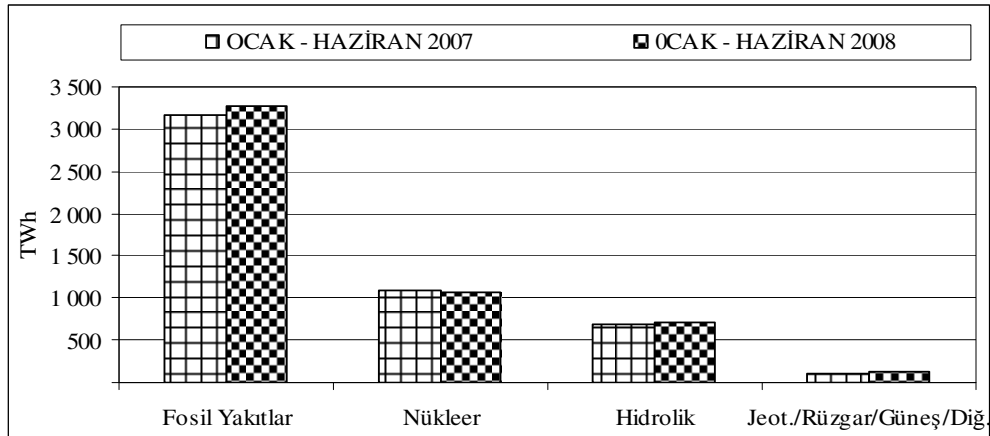
Tablo 2.1.'de OECD ülkelerinde 2007-2008 dönemi için elektrik üretimi gösterilmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı (*International Energy Agency*)'nın 2008 Haziran dönemi için hazırladığı aylık elektrik istatistiklerine göre; OECD ülkeleri 2008 yılı Ocak – Haziran döneminde toplam 5154.1 TWh elektrik üretmişlerdir. Bu üretimin ithalat ve ihracat değerleri de hesaplandığında 5157.4 TWh'lık kısmının net arz miktarı olduğu görülmektedir. Bu artış aynı zamanda 121.5 TWh'lık bir üretim artışını işaret etmektedir. Jeotermal, rüzgâr, güneş ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimdeki payı ise bir önceki yıla oranla %21.1 artarak 115.5 TWh'a ulaşmıştır. Nükleer ve hidrojen enerjilerinin üretimdeki payları ise sırasıyla 1065.7

ve 707.2 TWh olarak gerçekleşmiştir. Enerji ticaret hacmi ise %3.6 artışla 415.5 TWh olmuştur.

Tablo 2.1. OECD Ülkelerinde Elektrik Üretimi (2007-2008) (TWh) (IEA, 2008a:1).

Üretimde Kullanılan Enerji Kaynakları	2007 Yılı Toplamı	Ocak – Haz. 2007 Toplamı	Ocak – Haz. 2008 Toplamı	2007 – 2008 Değişim Oranı (%)
Fosil Yakıtlar	6630	3105.2	3265.7	3.2
Nükleer Güç	2174	1092.0	1065.7	- 1.8
Hidrojen	1309	690.1	707.2	3.1
Jeot.-Rüzg. Güneş vd.	194	88.5	115.5	21.1
Top. Elek. Üretimi	10307	4975.8	5154.1	2.4
İthalat	408	199.0	209.4	4.6
İhracat	404	202.5	206.1	2.5
Top. Elek. Arzı	10311	4972.3	5157.4	2.5

Şekil 2.1.'de ise söz konusu elektrik üretiminin, üretimde kullanılan enerji kaynaklarına göre dağılımını açıkça görmek mümkündür. 2007 ve 2008 yılları Ocak Haziran dönemlerinde OECD ülkelerinin elektrik üretiminde fosil kaynaklar ağırlıklı olarak kullanıldığı gibi üretimdeki paylarının da arttığı göze çarpmaktadır. Fosil yakıtları düşük bir oran ile nükleer güç takip etmektedir.



Şekil 2.1. OECD Ülkelerinde Elektrik Üretiminde Kullanılan Enerji Kaynakları (2007-2008) (IEA, 2008a:1).¹

¹ OECD Ülkeleri için bkz. Ek A.3. Kuzey Amerika, Avrupa, Asya, Okyanusya.

Burada dikkati çeken önemli bir husus ise yenilenebilir enerji kaynaklarının üretime katkısının 2008 yılı ilk yarısında, 2007 yılının aynı dönemine kıyasla %21.1'lik artış göstermiş olmasıdır. Bu artış OECD ülkelerinin yenilenebilir enerji üretimine vermiş oldukları önemin bir göstergesidir. Öncelikle çevre sorunlarının, küresel iklim değişikliğinin önüne geçilmesi ve fosil kaynaklara olan bağımlılığın azaltılması bakımından OECD ülkelerinin fazla rasyonel davranmadıkları gözlemlenmektedir.

Yine aynı dönem için toplam elektrik üretiminde %2.4'lük bir artış gerçekleşmiştir. Söz konusu 5154.1 TWh'lik üretime %4.6'lık ithalat ve %2.5'lik ihracat artışı da eklendiğinde toplam elektrik arzının 5157.4 TWh olduğu görülmektedir.

2.1.1. Yenilenemeyen (Stok) Enerji Kaynakları

Dünyamızda katı, sıvı ve gaz halinde bulunan fosil yakıtların bünyesinde bulundurduğu enerjilerin yakılmasıyla elde edilen enerjiye fosil kaynaklı enerji, diğer bir tabir ile termik enerji denir. Ekonomik gelişmelere bağlı olarak enerji ihtiyacı giderek artmakta, yenilenemeyen enerji kaynakları ise gün geçtikçe tükenmektedir. Dünyada 2030 yılı itibariyle, belirlenen ve yapılan etütlere göre tespit edilen kömür rezervlerinin %25'i, doğalgaz rezervlerinin %65'i, petrol rezervlerinin %85'inin tükeneceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle yeni kaynaklar tespit edilmesi için çalışmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir.

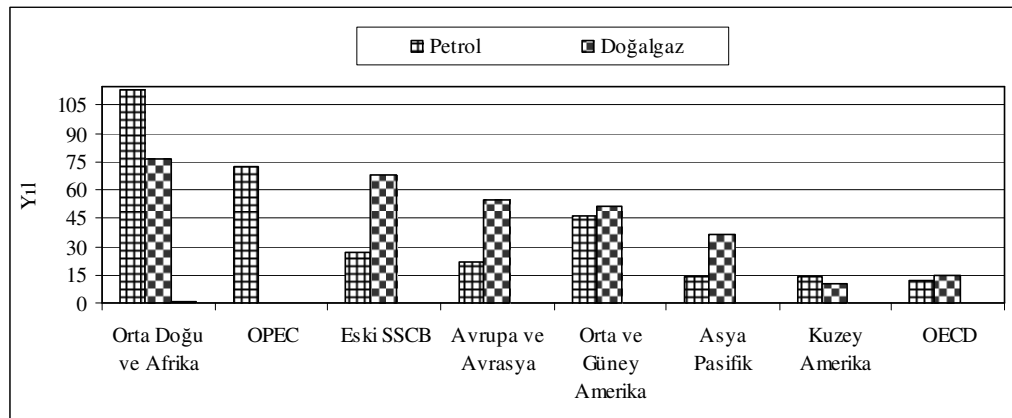
Yenilenemeyen enerji kaynakları (kömür, petrol ve doğalgaz) tüm dünyada büyük ölçüde kullanılmakta ve ciddi çevresel sorunlara neden olmaktadır. Fosil yakıtlar küresel ısınmaya yol açan aşırı karbondioksit emisyonları, hava kirliliği ve asit yağmurlarına neden olmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları (güneş, rüzgar ve dalga enerjisi, hidrolik ve jeotermal enerji, biyogaz ve biyo yakıtlar) çevre dostu olmaları ve ekonomik nedenlerle daha çok tercih edilmektedirler. Nükleer enerji ise radyasyon riskleri ve atık imhası gibi sorunları nedeniyle çevreyi olumsuz etkilemektedir. Bu sistemlerin eksileri, genellikle daha yüksek ilk yatırım maliyetleri gerektirmeleri ve bazı alanlarda halen uzun yıllar sürecek araştırma ve geliştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulmasıdır (Onay, 2008:1).

Tablo 2.2.'de 2007 yılı itibariyle dünya fosil yakıt rezervlerinin kullanım süreleri verilmiştir. BP'nin 2007 yılı için yapmış olduğu çalışmaya göre mevcut rezervler ile petrol 40, doğalgaz ise 60 yıl sonra tükenecektir. Kömür rezervi ise 2006 yılı için 147 milyar ton iken 2007 yılı sonu itibariyle 14 milyar ton azalarak toplam 133 milyar ton olarak saptanmıştır. Elbette ki, bu çalışmada bulunması muhtemel yeni rezervler dikkate alınmamıştır. Ayrıca tüketim miktarının da yıllık ortalama artış hızının sabitlenerek hesaba katıldığı belirtilmiştir.

Tablo 2.2. 2007 Yılı Dünya Fosil Yakıt Rezervlerinin Kullanım Süreleri (BP, 2008:6).

Bölgeler	Petrol (yıl)	Doğalgaz (yıl)	Kömür (milyar ton)
Kuzey Amerika	13.9	10.3	224
Orta ve Güney Amerika	45.9	51.2	188
Avrupa ve Avrasya	22.1	55.2	224
Orta Doğu	82.2	-	186
Afrika	31.2	76.6	
Asya Pasifik	14.2	36.9	70
Dünya Toplamı	41.6	60.3	133
OECD	12.6	14.4	166
OPEC	72.7	-	-
Eski SSCB	27.4	67.7	463

Şekil 2.2.'deki grafikte de görüldüğü gibi bu konuda en avantajlı ülkeler özellikle petrol rezervleri dikkate alındığında Orta Doğu ülkeleridir. Doğalgaz da ise, eski SSCB bloğu ülkeleri başı çekmektedir. OECD ülkelerinin ise gerek petrol gerekse doğalgaz rezervleri bakımından bu ülkelere son derece bağımlı oldukları görülmektedir.



Şekil 2.2. 2007 Yılı Dünya Petrol ve Doğalgaz Rezervlerinin Kullanım Süreleri (BP, 2008:6).

2.1.1.1. Petrol

Petrol doğada bulunan kompleks bir hidrokarbon karışımıdır. Doğal gaz ve petrol birlikte hidrokarbon adı ile de bilinir. Hidrokarbon katı, sıvı ya da plastik halde bulunabilir. Yeraltında gaz halinde iken yüzeye çıktığında soğuyup sıvı haline gelen petrole “kondanse” (yoğunlaşmış) denir. Sıvı hidrokarbona ham petrol denir. Plastik hidrokarbon asfalt ve ilişkili maddeleri içerir. Petrol yakıt ve kimya sanayinde ham madde olarak kullanılır. Petrol ve türevleri ilaç, gübre, gıda maddeleri, plastik ve inşaat malzemeleri, boya ve giyim sanayi yanında elektrik üretiminde de kullanılmaktadır.

Petrolün ilk bulunduğu yer Hazar Havzası olmakla birlikte, Bakü 19. yüzyıl ortalarından itibaren dünyanın önde gelen petrol merkezlerinden biri olmuştur. 1872-1913 yılları arasında, Bakü’den çıkarılan petroller Rusya’daki bütün petrol üretiminin %95-97’sini, dünya petrol üretiminin ise %50’sini karşılamaktaydı. Bakü petrolleri, 1940’lı yıllara kadar da SSCB’nin petrol üretiminin % 70’ini karşılamaya devam etmiştir. Ancak, II. Dünya Savaşı’nda yaşanan gelişmeler, Bakü’nün askeri açıdan saldırılara açık bir noktada olduğunu göstermiş, ayrıca önce Volga-Ural, daha sonra Batı Sibiry’a da yeni petrol kaynaklarının bulunması, Hazar Bölgesi petrollerini geri plana itmiştir.

Ancak, 1990’ların sonuna doğru büyük petrol şirketlerinin ilgisini çeken bölge, Körfez petrolüne alternatif arayan Batı ülkeleri için giderek artan bir öneme sahip olmuştur. Dünyanın en büyük iç denizi olan Hazar Denizi’nin önemi, Orta Doğu, Sibiry’a ve Kuzey Kutbu bölgelerinden sonra, dünyanın üçüncü en büyük petrol ve doğalgaz rezervlerini barındırması ve taşımacılık açısından da stratejik bir konuma sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Hazar Bölgesi’ndeki petrol rezervlerinin 18-35 milyon varil, doğal gaz rezervlerinin 5 trilyon m³ olduğu tahmin edilmektedir.

Tablo 2.3.’de 2007 yılı sonu itibariyle dünya petrol rezervleri verilmektedir. 1996 yılında 1049 milyar varil veya 143.7 milyar TEP² olarak saptanan dünya petrol rezervi, 2007 yılı sonuna gelindiğinde 164.5 milyar TEP’e ulaşmıştır. 101.2 milyar TEP rezerv ile dünya petrol rezervinin %61’lik kısmı Orta Doğu’da bulunmaktadır. Avrupa ve Avrasya ise %11.6’lık pay ve 19.7 milyar TEP ile rezerv büyüklüğü bakımından ikinci sırada yer almaktadır.

² Petrolün yoğunluğuna göre değişmekle birlikte, pratikte bir TEP 7,3 varil kabul edilmektedir.

Petrol rezervlerine ülke bazında bakıldığında toplam dünya rezervlerinin 2/3'lük kısmı Orta Doğu'da bulunmakta ve OPEC tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca; toplam dünya rezervinin %21.3'üne sahip olan Suudi Arabistan ilk sırada yer almakla birlikte, bunu İran %11.2, Irak %9.3, Birleşik Arap Emirlikleri %7.9, Kuveyt %8.2, Venezüella %7.0 ve Rusya Federasyonu %6.4 ile takip etmektedir.

2006 - 2007 yılı üretimlerindeki değişim incelendiğinde üretimde en büyük artış %3.9 ile Eski SSCB'de gerçekleşmiştir. Bunu sırasıyla (%3.2) Afrika ve (%1.5) Avrupa - Avrasya takip etmektedir. En fazla üretim düşüşü ise - %3.6 ile Orta ve Güney Amerika ülkelerinde gerçekleşmiştir. OECD ülkelerinde üretim %1.4 azalırken, OPEC ülkelerinin üretimlerindeki azalma %1.2 ile dikkat çekmektedir. Ayrıca; Kuzey Amerika'da %0.5, Orta Doğu'da da %1.8, düşüş gözlenmiştir (BP, 2008:6).

Tablo 2.3.'e göre 2007 yılında dünyada toplam petrol üretimi 2002 yılından bu yana ilk kez %0.2 oranında bir azalma göstermiş ve üretim 3905.9 MTEP (81.533 milyon varil) olarak gerçekleşmiştir. Petrol üretiminde ilk sırayı 1201.9 MTEP (%30.8) ile Orta Doğu ülkeleri almıştır. Suudi Arabistan 493.1 MTEP üretimle (%12.6) birinci, Rusya Federasyonu 491.3 MTEP (%12.6), ABD 311.5 MTEP (%8) üretimle ikinci ve üçüncü sıralarda yer almışlardır.

Petrol tüketimi ise 2007 yılında %1.1'lik artışla 3952.8 MTEP'e ulaşmıştır. Çin'in petrol tüketimi ise %9.3 artarak 7855 MTEP'e ulaşmıştır. Bölgesel bazda ise Asya - Pasifik ülkeleri %30'luk tüketimleri ile ilk sırada yer almaktadırlar. Bu ülkeleri %28.7 ile Kuzey Amerika, %4.0 ile de Avrupa ve Avrasya ülkeleri takip etmektedir. Tüketimdeki en büyük değişim ise 2006 yılına oranla %4.6'lık artışla Afrika ülkelerinde gerçekleşmekte ve hemen arkasından %4.4'lük artış ile Orta Doğu ülkeleri gelmektedirler. Avrupa ve Avrasya ülkelerinin tüketimlerinde ise %2.0'lik bir azalma görülmektedir. (BP,2008:6).

Tablo 2.3. 2007 Yılı Dünya Petrol Rezervleri ve Üretim-Tüketim Değerleri (BP, 2008:6).

Bölgeler	Rezerv Miktarı (Milyar TEP)		2007 Yılı Üretimi (MTEP)	Toplam Üretim İçindeki Pay (%)	2006-2007 Üretim Değişimi (%)	2007 Yılı Tüketimi (MTEP)	Toplam Tüketim İçindeki Pay (%)	2006-2007 Tüketim Değişimi (%)
	1996	2007						
Kuzey Amerika	12.2	7.8	634.4	16.5	- 0.5	1134.7	28.7	0.4
Orta ve Güney Amerika	12.4	14.8	332.7	8.5	- 3.6	252.0	6.4	5.0
Avrupa ve Avrasya	11.4	19.7	860.8	22.0	1.5	949.4	24.0	- 2.0
Orta Doğu	92.0	101.2	1201.9	30.8	- 1.8	293.5	7.4	4.4
Afrika	10.2	15.5	488.5	12.5	3.2	138.2	3.5	4.6
Asya – Pasifik	5.3	5.4	378.7	9.7	0.3	1185.1	30.0	2.3
Dünya Toplamı	143.7	164.5	3905.9	100.0	- 0.2	3952.8	100.0	1.1
OECD	15.4	10.4	899.2	23.0	- 1.4	2249.0	56.9	- 0.9
OPEC	109.9	123.6	1681.3	43.0	- 1.2	-	-	-
Eski SSCB	8.5	17.7	624.5	16.0	3.9	183.8	4.7	- 0.4

BP verilerine göre, bugün için dünya enerji gereksiniminin yaklaşık %84'ü fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. En azından önümüzdeki 20 yıllık süreçte yeni teknolojiler alanında çok köklü değişikliklerin olmaması halinde, fosil kaynaklar toplam payları olan %90'ı koruyacaklardır.

2015 Yılı için tahmin edilen enerji talebinde, bugüne göre petrol tüketiminde %20 ve doğalgaz tüketiminde %45 artış beklenmektedir. Halen bilinen fiziksel gerekçeler bu soruyu olumlu yanıtlamaktadır. Gerekli kaynakların ve rezervlerin varlığı bilinmektedir. BP'nin 2007 yılı raporuna göre; dünyada 164500 MTEP kanıtlanmış üretilebilir petrol rezervinin ve 177.36 trilyon m³ kanıtlanmış üretilebilir doğalgaz rezervinin bulunduğu bilinmektedir. Ek olarak; 1000 milyar varillik petrol ve 126 trilyon m³'lük doğal gazın daha yeni keşiflerle bulunabileceği USGS (*US Geological Survey*) tarafından tahmin edilmektedir.

2.1.1.2. Doğalgaz

Enerji üretiminde kullanılan fosil kaynaklardan bir diğeri de doğalgazdır. Bugün enerji ihtiyacı için önemli miktarda kullanılan doğalgazın büyük bir bölümü (%80) 10 ülkede bulunmaktadır. Bunlardan en büyük doğalgaz rezervine sahip olanlar (47 trilyon m³) ile Rusya Federasyonu, Türkmenistan, Nijerya, Ukrayna ve bazı Arap ülkeleridir.

Dünya doğalgaz tüketimi hızla artış göstermekte olup, doğalgaz tüketiminin dünya enerji kaynakları tüketimi içerisindeki payı da yükselmektedir. 2020 yılına kadar doğal gaz tüketiminin 4.72 trilyon m³'e ulaşması beklenmektedir. 2007 Yılında %3.1 artışla 2.92 trilyon m³ seviyesine yükselmiştir.

Dünyada doğalgaz talebi Orta Doğu ve Afrika dışında hızla artma eğilimindedir. Asya'daki gelişmekte olan ülkeler ile Güney ve Orta Amerika'da yüksek oranlı doğalgaz talep artışı beklenmektedir. Ayrıca, önümüzdeki dönemde gelişmekte olan ülkelerde de hızlı bir talep artışı öngörülmektedir.

Doğalgaz elektrik üretiminde de giderek artan oranda kullanılmaktadır. 2020 yılına kadar, elektrik enerjisi üretimi için kullanılan doğalgaz miktarının toplam doğalgaz tüketiminin %33'üne ulaşması beklenmektedir. Doğalgaz, santrallerde ekonomik olarak türbünlerin etkinliğini sağlamasının yanı sıra çevresel etkileri nedeniyle de tercih edilmektedir. Doğal gaz yakıldığında, kömür ve petrole göre daha az sülfür dioksit, karbon dioksit ve atık açığa çıkarmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde doğalgaz yıllık tüketim artışının diğer yakıtlara göre yüksek olduğu görülmektedir. 2020 yılına kadar yıllık artışın %2.1 oranında olması beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde de benzeri gelişim izlenmektedir. Bu ülkelerde doğal gaz enerji üretiminin yanı sıra ısıtma ve endüstri yakıtı olarak da kullanılmaktadır.

Dünya doğalgaz rezervleri son 20 yılda %100 oranında artış göstermiştir. BP verilerine göre; 2007 yılı sonu itibarıyla dünya doğalgaz rezervleri 177.36 trilyon m³'tür. Son 20 yılda rezerv artışları Eski SSCB, Orta Doğu, Güney ve Orta Amerika ile Asya Pasifik bölgelerindeki ülkelerde görülmüştür. En önemli artışlar Afrika kıtasında Cezayir, Mısır ve Asya Pasifik bölgesinde görülmüştür.

Dünyada doğalgaz kaynaklarının bölgesel dağılımına bakıldığında rezervlerin petrole göre daha geniş bir alanda dağıldığı görülmektedir. Orta Doğu bölgesi petrol rezervlerinin %61'ine sahip olduğu halde doğalgaz rezervlerinin %41.3'üne sahip bulunmaktadır. Sınırlı petrol rezervlerine sahip bazı bölgeler doğalgaz kaynaklarının daha büyük bir kısmına sahiptirler.

Örneğin; Hazar Havzası petrol rezervlerinin, Orta Doğu bölgesi ile kıyaslandığında oldukça düşük miktarlarda olmakla birlikte, Kuzey Denizi petrol rezervleri ile eşit miktarda olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, Hazar Havzasından çıkarılan petrolün maliyeti, Orta Doğu petroleri kadar düşük olmamakla birlikte, örneğin Kuzey Denizi petrol çıkarma maliyetlerinden daha düşüktür.

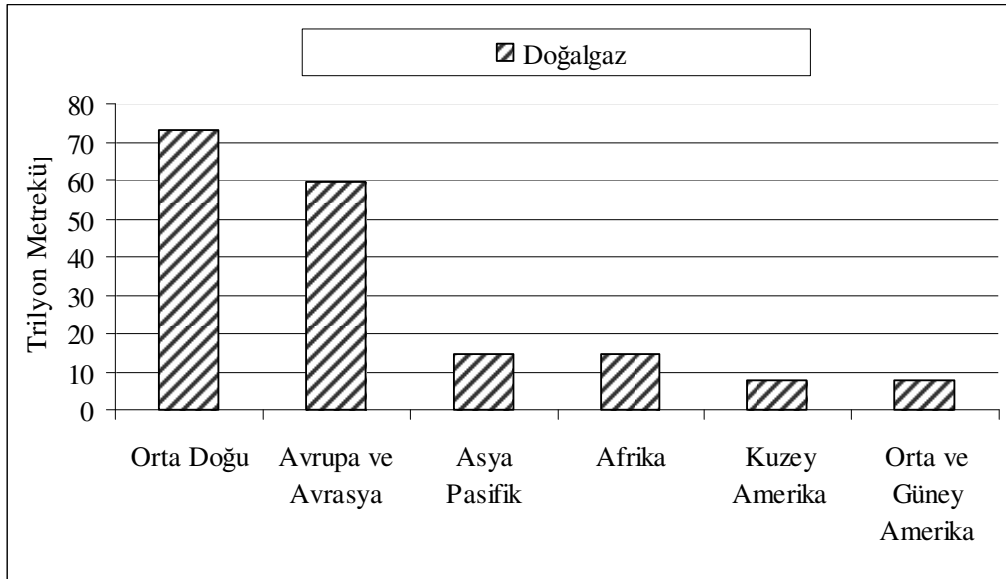
Hazar Havzası petrol ve doğalgazı, Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin, özellikle Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın en önemli gelir kaynaklarını oluşturmaktadır. Hazar Bölgesi petrol rezervlerinin dünya rezervlerinin %4'ü oranında olduğu tahmin edilmektedir. Bölgenin doğalgaz rezervleri ise, dünya doğalgaz rezervlerinin %6'sı kadardır. Hazar Bölgesi'nin 2010 yılına kadar dünya petrol üretiminin %4'ünü karşılayacağı hesaplanmaktadır. Bununla birlikte bölgeden çıkarılan petrol, OPEC dışında kalan ülkelerin üretiminin %36-50'sine tekabül etmektedir.

Bugünkü üretim düzeyinde kullanılması halinde bilinen doğalgaz kaynakları 60–65 yıl daha yetebilecek kapasitede görülmektedir. Tablo 2.4.'de görüldüğü gibi 2007 yılında dünya doğalgaz rezervi 177.36 trilyon m³ seviyesine ulaşmış ve hemen tüm bölgelerde rezerv artışları olmuştur.

Dünya toplamı içerisinde Rusya Federasyonu % 25.2'lik pay ile ülkeler arasında birinci sıradaki yerini korurken, Orta Doğu ülkeleri de %41.3'lük pay ile bölgeler arasında ilk sırada yer almaktadır. Rusya Federasyonu'nun toplam gaz rezervi 1576.75 trilyon m³ olup, bunu 981.75 trilyon m³ ve %15.7'lik pay ile İran takip etmektedir. Dünya doğalgaz rezervlerinin kullanılabilme süresi, bir önceki yıla göre azalmış ve 60.3 yıla düşmüştür. Dünyanın en büyük doğalgaz rezervlerinden birine sahip olan Rusya, enerji üretiminde tamamen doğalgaza dayalı bir strateji uygulamamaktadır. Öncelikli olarak birincil kaynaklarını kullanmakta, doğalgaz üretimini ihraç etmektedir (Alemdaroğlu, 2007:14).

Tablo 2.4. 2007 Yılı Dünya Doğalgaz Rezervleri (trilyon m³) (BP, 2008:22).

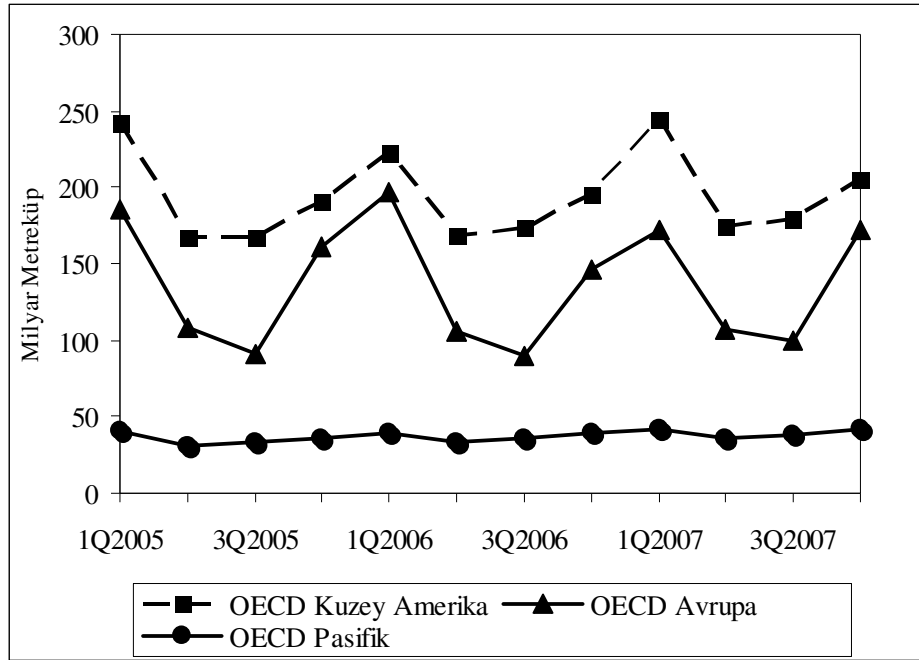
Bölgeler	Rezerv Miktarı	Toplam İçindeki Pay (%)
Kuzey Amerika	7.98	4.5
Orta ve Güney Amerika	7.73	4.4
Avrupa ve Avrasya ³	59.41	33.5
Orta Doğu	73.21	41.3
Afrika	14.58	8.2
Asya Pasifik	14.46	8.2
Dünya Toplamı	177.36	100.0
OECD	15.77	8.9
Eski SSCB	53.53	30.2



Şekil 2.3. 2007 Yılı Dünya Doğalgaz Rezervleri (BP, 2008:22).

³ Avrupa ve Avrasya'ya ait 59.41 trilyon m³ lük rezervin 44.65 trilyon m³ lük kısmı Rusya'nındır.

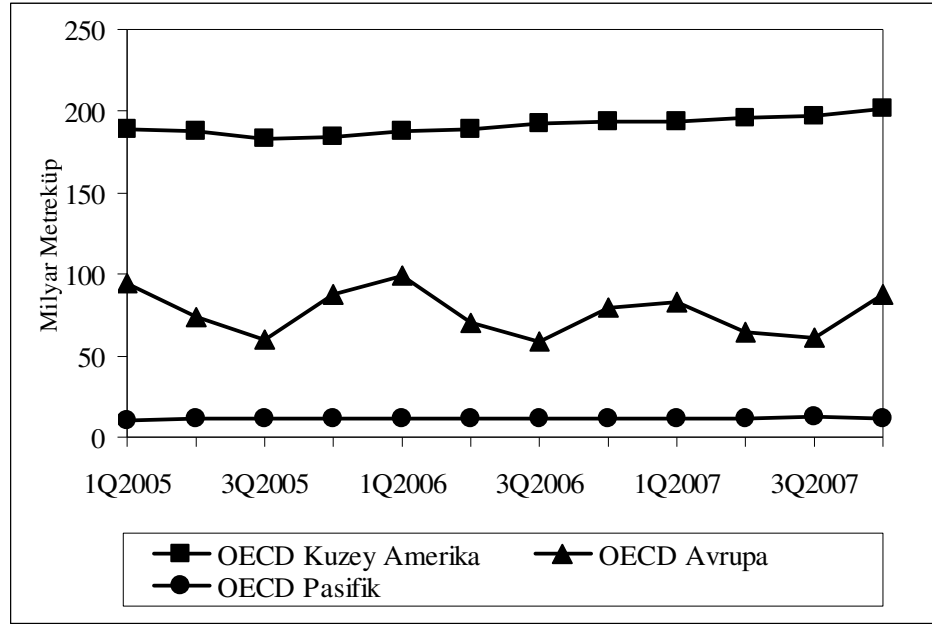
Şekil 2.4’de de görüldüğü üzere doğalgaz tüketimi, konutların ısınma ihtiyacının arttığı 4. çeyreklerde oldukça yüksek bir artış göstermektedir. 2005, 2006 ve 2007 yılları 1. çeyrek dönemlerine bakıldığında bu değişimin Asya Pasifik bölgesinde 450 milyar metreküplere dayandığı görülmektedir. Avrupa’da bu değişim 400, Kuzey Amerika’da ise 250 milyar metreküp olarak saptanmıştır. Diğer dönemlerde ise sanayi ihtiyacı karşılanmakta ve bu miktar yaklaşık %30 düşüş göstermektedir.



Şekil 2.4. OECD Ülkelerinde Doğalgaz Tüketim Değişiklikleri (IEA, 2008c:12).

Tüketimin yanı sıra, üretime de bakıldığında, Şekil 2.5. ülkelerin doğalgazda oldukça dışa bağımlı olduklarını göstermektedir. Üretimin sanayi ihtiyacını karşılamakta çok fazla zorlanmayacağı, ancak 4. çeyreklerde konut ihtiyacının karşılanacağı dönemde yaşanan sıkıntı dikkat çekmektedir.

Eski SSCB ülkelerinin ve İran’ın doğalgaz rezervlerine bakıldığında bu konuda ne denli avantajlı oldukları açıkça görülmektedir. Öyle ki, 1576.75 trilyon m³ doğalgaz rezervi ile Rusya dünyanın en avantajlı ülkesidir. Bunun yanında Orta Doğu da bulunan 2585.35 trilyon m³ lük rezerv de çok ciddi önem arz etmekte ve bu ülkeleri net ihracatçı konumuna getirmektedir.



Şekil 2.5. OECD Ülkelerinde Doğalgaz Üretim Değişiklikleri (IEA, 2008c:12).

Tablo 2.5.'de OECD ülkelerinin doğalgazda çoğunlukla üretim, tüketim dengelerinin zayıf olduğu görülmektedir. Bu tablo ülkelerin dışa bağımlılıklarını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Özellikle Türkiye bu konuda en kötü durumdaki ülkedir. Ülkemizde 69 milyon m³ üretimin yanında, 3647 milyon m³'lük tüketim dışa bağımlılığın en önemli göstergesidir. Bu sıkıntının uygulanacak politika önlemleri ve enerji terminali olma özelliğinin en verimli şekilde kullanılması yoluyla aşılması gerekmektedir. Üretim ve tüketim dengesizliği bakımından Türkiye'nin ardından Asya Pasifik ülkeleri gelmektedir.

Tablo 2.5. OECD Ülkelerinde Doğalgaz Dengeleri 2006-2008 Ayrıntılı Analizi
(milyon m³) (IEA, 2008c:2).

	2006	2007	Ocak 2008	Ocak 2007 – 2008 Değişim Oranı (%)
OECD Kuzey Amerika				
Üretim Miktarı	761585	788036	69445	5.1
İthalat (+)	132814	145307	12518	-0.7
İhracat (-)	122901	133446	11964	1.4
Stoktaki Değişim	11553	-13348	-26232	-
Toplam Tüketim	760312	802899	89680	5.9
OECD Pasifik				
Üretim Miktarı	46183	48471	3544	-10.3
İthalat (+)	122391	131155	13179	5.0
İhracat (-)	17851	21264	1698	-5.1
Stoktaki Değişim	1734	-742	-414	-
Toplam Tüketim	145989	158391	15900	8.7
OECD Avrupa				
Üretim Miktarı	307897	296601	32208	8.7
İthalat (+)	416098	416387	44597	14.1
İhracat (-)	175931	169376	19211	20.0
Stoktaki Değişim	8807	-6228	-7768	-
Toplam Tüketim	539133	550562	66242	8.0
OECD Toplamı				
Üretim Miktarı	1115665	1133108	105197	5.6
İthalat (+)	671303	692849	70294	9.4
İhracat (-)	316683	324086	32873	11.1
Stoktaki Değişim	22094	-20318	-34414	-
Toplam Tüketim	1445434	1511852	171822	6.9
Türkiye				
Üretim Miktarı	905	893	69	-28.9
İthalat (+)	30221	35832	3653	8.3
İhracat (-)	-	31	5	-
Stoktaki Değişim	-59	95	70	-
Toplam Tüketim	31185	36599	3647	7.0

2.1.1.3. Kömür

Enerji üretiminde kullanılan fosil kaynakların en önemlilerinden olan kömür ve kömür çeşitlerinden olan linyit kömürünün kullanılması, çevre üzerinde önemli ölçüde olumsuzluklara neden olmaktadır. Bundan dolayı milletlerarası görüşmelerde kömür önemli tartışmalara neden olmaktadır. Bütün bu tartışmalara rağmen enerji üretiminde kullanılan kömürden kolayca vazgeçilememektedir. Yapılan enerji üretim santrallerinde çevresel olumsuzlukları en aza indirmek için gerekli filtre teknolojileri uygulanarak çevresel kirlilik en aza indirilmeye çalışılmaktadır.

Kömür kaynaklarının kullanımındaki kolaylığı ve güvenilirliği nedeniyle enerji elde edilmesinde bu kaynaktan faydalanılmaya devam edilmektedir. Dünya Enerji Ajansının verilerine göre, günümüzde dünya enerji ihtiyacının büyük bir bölümü (%25) kömür kaynaklarından karşılanmaktadır (Alemdaroğlu, 2007:13).

Tablo 2.6.'de dünya kömür rezervleri verilmiştir. BP'nin verilerine göre; Avrupa ve Avrasya'nın dünya rezervleri içerisinde %32.1'lik pay ile lider konumunda olduğunu, 2006 yılında ilk sırada yer alan Asya Pasifik ülkelerinin ise 257.465 milyon ton rezerv ile ikinci sırada yer aldığını söylemek mümkündür. Kuzey Amerika ise bu bölgelerden çok farklı olmamakla birlikte %29.6'lık pay ile üçüncü sıradadır. Tabloya göre, dünyada toplam 847.488 milyon ton kömür rezervi mevcuttur. Bu oran 2006 yılındaki 909 milyon tonluk rezervin 62 milyon ton azaldığını göstermektedir.

Tablo 2.6. 2007 Yılı Dünya Kömür Rezervleri (milyon ton) (BP, 2008:32).

Bölgeler	Antresit ve Bitümlü Kömür	Alt – Bitümlü ve Linyit	Toplam	Toplam İçindeki Pay (%)
Kuzey Amerika	116.592	133.918	250.510	29.6
Orta ve Güney Amerika	7.229	9.047	16.276	1.9
Avrupa ve Avrasya	102.042	170.204	272.246	32.1
Afrika ve Orta Doğu	50.817	174.00	50.991	6.0
Asya – Pasifik	154.216	103.249	257.465	30.4
Dünya Toplamı	430.896	416.592	847.488	100.0
OECD	162.490	194.420	356.910	42.1
Eski SSCB	93.609	132.386	225.995	26.7

BP'nin araştırmalarına göre; kömür için de gelecek çok parlak görülmemektedir. Dünyada bilinen kömür kaynaklarının kömür ihtiyacını yaklaşık 60 yıl süre ile karşılayacağı tahmin edilmesine rağmen yeni arayışlar devam etmektedir. Ayrıca kömür kullanımında teknolojiler geliştirilerek kaynakların önemli bölümü elektrik üretimine yönlendirilmektedir.

1991-2007 Dönemi için kömür fiyatlarındaki değişim tablo 2.7.'de verilmiştir. Avrupa, ABD ve Japonya için yapılan sınıflandırmada kömür fiyatlarının artan talebe ve azalan rezervlere bağlı olarak Avrupa ve Japonya'da yaklaşık %50, Amerika'da ise %100 artış gösterdiği görülmektedir.

Tablo 2.7. 1991-2007 Dönemi Kömür Fiyatlarındaki Değişim (US\$/ton) (BP, 2008:32).

Yıllar	Avrupa	ABD	Japonya
1991	42.80	29.01	60.45
2000	35.99	29.90	39.69
2001	39.29	49.74	41.33
2002	31.65	32.95	42.01
2003	42.52	38.48	41.57
2004	71.90	64.33	60.96
2005	61.07	70.14	89.33
2006	63.67	62.98	93.46
2007	86.60	51.12	88.24

Tablo 2.8.'e göre 2007 yılında dünyada yaklaşık 3135 MTEP kömür üretilmiştir. Bunun yarısından fazlası Asya – Pasifik bölgesinde üretilmiş olup 630 MTEP'lik kısmı da Kuzey Amerika'da üretilmiştir. Ayrıca; Kuzey Amerika, Avrupa Avrasya ve OECD ülkelerinde üretim 2006 yılına kıyasla azalırken; Orta ve Güney Amerika, Afrika ve Asya – Pasifik ülkelerinde üretim artışı kaydedilmiştir. Dünya ortalaması ise %3.3 düzeyinde kalmıştır.

Üretim dağılımı bakımından ise; %59'luk pay ile Asya Pasifik ülkeleri üretimde en fazla pay sahibidir. Bu oranı %33.0 ile OECD ülkeleri, %20.1 ile Kuzey Amerika ve %14.2 ile de Avrupa ve Avrasya takip etmektedir. Orta ve Güney Amerika ise %1.8'lik pay ile son sırada yer almaktadır (BP, 2008:34).

Tablo 2.8. 2003-2007 Dönemi Dünyada Kömür Üretimi (MTEP) (BP, 2008:34).

Bölgeler	2003	2004	2005	2006	2007	2006-2007 Değişim (%)	Oran (%)
Kuzey Amerika	590.4	611.8	620.9	635.2	629.9	-0.8	20.1
Orta-Gün. Amerika	39.9	43.0	47.3	52.2	55.3	6.0	1.8
Avrupa ve Avrasya	437.2	438.7	438.7	446.1	445.4	-0.2	14.2
Afrika	137.1	140.9	140.7	147.1	154.2	4.8	4.9
Asya – Pasifik	1315.0	1494.0	1635.2	1753.4	1850.2	5.5	59.0
Dünya Toplamı	2520.2	2729.0	2883.5	3034.5	3135.6	3.3	100.0
OECD	986.9	1012.4	1022.9	1036.6	1033.4	-0.3	33.0
Eski SSCB	212.8	219.4	225.5	237.0	237.2	0.1	7.6

Dünya kömür üretiminde olduğu gibi tüketiminde de ilk sırada %59.7'lik pay ve 1896.2 MTEP ile Asya Pasifik ülkeleri yer almaktadır. Yine 1184.3 MTEP kömür tüketen OECD ülkeleri ikinci, 613.3 MTEP ile Kuzey Amerika üçüncü sıradadır. Bunu %16.8'lik pay ve 533.7 MTEP tüketimle Avrupa ve Avrasya takip

etmektedir. 2006 – 2007 Yılları arasında tüketim değişimi incelendiğinde ise; sadece Eski SSCB ülkelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının önemli boyutlara ulaşması sonucu kömür tüketimleri %0.4'lük bir düşüş göstermiş, bunun dışında tüm dünyada kömür tüketimi artmıştır. En büyük artış %7.3 ile Orta ve Güney Amerika'da gerçekleşirken, Asya Pasifik bölgesinde %7.0'lik artış yaşanmıştır. Dünyadaki ortalama tüketim artışı ise %4.5 düzeyinde olmuştur (BP, 2008:35).

Tablo 2.9. 2003-2007 Dönemi Dünyada Kömür Tüketimi (MTEP) (BP, 2008:35).

Bölgeler	2003	2004	2005	2006	2007	2006-2007 Değişim Oranı (%)	Oran (%)
Kuzey Amerika	604.5	603	614.9	601.7	613.3	1.3	19.3
Orta-Gün. Amerika	19.6	20.5	20.7	20.9	22.4	7.3	0.7
Avrupa ve Avrasya	535.5	529.2	526.7	532.6	533.7	0.2	16.8
Afrika	97.4	103.4	100.6	101.9	105.9	3.9	3.3
Asya – Pasifik	1333.7	1502.9	1630.3	1771.7	1896.2	7.0	59.7
Dünya Toplamı	2599.7	2768.1	2892.4	3041.7	3177.5	4.5	100.0
OECD	1151.5	1160.1	1170.3	1169.7	1184.3	1.3	37.3
Eski SSCB	170.3	167.6	161.0	166.9	166.2	-0.4	5.2

2.1.1.4. Nükleer Enerji

Nükleer enerji, bazı kaynaklarca yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde gösterilse de uranyum, toryum gibi temel girdi maddelerinin rezervlerle sınırlı olması münasebetiyle bu çalışma da yenilenemeyen enerji kaynakları içerisinde gösterilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının tüm dünyada artan enerji talebini karşılamakta yetersiz kalabileceği endişesi ile birlikte fosil kaynakların her geçen gün biraz daha tükeniyor olması, nükleer enerji üzerinde bir talep oluşmasına neden olmaktadır. Ancak, nükleer enerjiye önemli kaynaklar ayıran birçok ülke günümüzde üretimlerini dondurmaya yönelik hazırlıklar içerisinde.

Nükleer enerjinin elde edilmesinde 2 yöntem vardır: Bunlar atom çekirdeklerinin parçalanması prensibine dayanan fisyon (fision) ve atom çekirdeklerinin birleştirilmesi prensibine dayanan füzyon (fussion) olaylarıdır. Her iki işlem sonucunda da nükleer enerji açığa çıkar, ancak füzyon yöntemiyle ilgili çalışmalar henüz geniş anlamda uygulamaya geçirilememiştir. Özellikle uranyum, plutonyum, toryum gibi ağır atom çekirdekleri proton ve nötronları bir arada tutan enerjiye sahiptir. Nükleer santraller, atom çekirdeğinin parçalanması yada

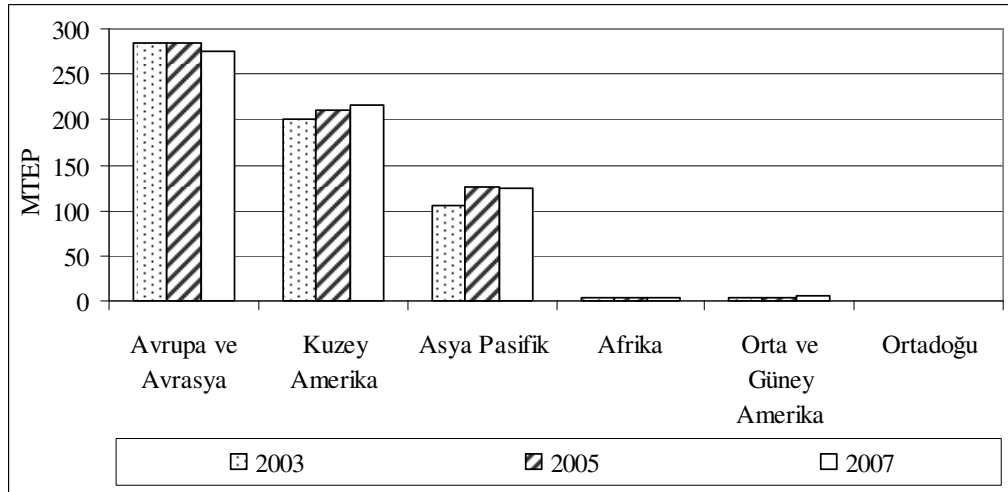
birleştirilmesiyle açığa çıkan ısı enerjisinin, termik santrale benzer şekilde, önce mekanik enerjiye, sonra elektrik enerjisine çevrildiği sistemlerdir.

2004 yılı itibariyle dünya genelinde 367.496 MW kapasiteye sahip, 441 adet reaktör faaliyette bulunmakla birlikte, bu reaktörler 2618,6 TWh enerji üretmiş bulunmaktadır. Bunun yanında kapasitesi 20.836 MW olan 26 adet reaktörün ise yapımı devam etmektedir. 2004 yılı sonu itibariyle toplam elektrik üretiminin %18'i faaliyette bulunan 441 adet nükleer santralden elde edilmiştir. Sadece ABD'de 104 adet nükleer santral bulunmaktadır. Bunların kapasitesi 99.210 MW'tir. 2004 yılı sonu itibariyle elde edilen elektrik enerjisi miktarı 788,6 TWh olmakla birlikte toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %22'dir. Bu oranın 2020 ve 2050 yıllarında sırasıyla %25'e ve %50'ye çıkarılması hedeflenmektedir (IAEA, 2005:14). Japonya ise 2030 yılına kadar sahip olduğu nükleer gücünü 100.000 MW'a, Güney Kore de 2015 yılına kadar 2 katına çıkarmayı hedeflemektedir (Alemdaroğlu, 2007:23).

Tablo 2.14'de dünyada 2003-2007 yılları itibariyle nükleer enerji tüketimleri verilmiştir. OECD ülkelerinin %83.7 ile nükleer enerji bakımından tartışılmaz üstünlüklerini söylemek mümkündür. Dünyadaki 441 reaktörün 104'üne sahip ABD ise yaklaşık %35'lik payı ile nükleer enerji piyasasında önemli bir paya sahiptir.

Tablo 2.10. Dünya Nükleer Enerji Tüketimi (2003-2007) (MTEP) (BP, 2008:36).

Bölge	2003	2004	2005	2006	2007	2006-2007 Değişim Oranı (%)	Oran (%)
Kuzey Amerika	201.2	210.4	209.6	212.3	215.6	1.7	34.7
Ort.-Gün. Amerika	4.7	4.4	3.7	4.9	4.4	-8.7	0.7
Avr. ve Avrasya	285.1	288.4	285.5	287.8	275.6	-4.0	44.3
Orta Doğu	-	-	-	-	-	-	-
Asya Pasifik	104.6	119	125.2	128.2	123.4	-4.0	19.8
Afrika	3.0	3.4	2.9	2.4	3.0	24.6	0.5
AB	226.3	229.2	226.1	224.5	211.7	-5.7	34.0
OECD	505.0	529.8	531.4	537.0	520.6	-2.9	83.7
Eski SSCB	56.0	56.4	56.5	58.4	59.9	2.6	9.6
Dünya Toplamı	598.8	625.6	627.0	635.5	622.0	-2.0	100.0



Şekil 2.6. Dünyada Nükleer Enerji Tüketimi (2003-2007) (BP, 2008:36).

Tablo 2.15’de ülkeler itibariyle toplam elektrik enerjisi üretiminde nükleer enerji payı verilmektedir. Fransa toplam elektrik enerjisi üretiminde %77’lik nükleer enerji payı ile ilk sırada yer almaktadır. Belçika ve İsveç’in payları ise sırasıyla %57 ve %52’dir. Son sırada ise %6 ile İngiltere yer almaktadır.

Tablo 2.11. Nükleer Enerjinin Bazı Ülkelerdeki Toplam Elektrik Enerjisine Oranla Üretim Payları⁴ (2005) (World Energy Agency, 2006).

Fransa	% 77	Bulgaristan	% 31
Belçika	% 57	Almanya	% 30
İsveç	% 52	ABD	% 22
İsviçre	% 44	Kanada	% 16
Güney Kore	% 36	Rusya	% 15
Japonya	% 33	İngiltere	% 6

Nükleer enerji; doğalgazda olduğu gibi hammadde nakli için boru hatlarına ihtiyacı olmaması, toplam enerji üretim maliyeti içerisindeki yakıt maliyeti oranının fosil türlerine oranla düşük olması (%15-20 civarında), nükleer yakıtların fosil yakıtlarla doğrudan ilişkisi olmadığından özellikle 1970’lerdeki petrol krizi gibi fosil yakıtlarda meydana gelebilecek dalgalanmalardan etkilenmemesi gibi özelliklerden dolayı nükleer güç teknolojileri, ülkemiz enerji kaynakları bakımından ciddi boyutlara varan dışa bağımlılığı azaltmak ve enerji arzındaki dengeyi ve güvenilirliği iyileştirmek gibi avantajlara sahiptir (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:63-64).

⁴ Dünya elektrik enerjisi üretiminin %18’i, OECD ülkelerinin ise %23’ü nükleer enerjiden sağlanmaktadır.

Bununla birlikte, herhangi bir olumsuz durum sonucunda sağladığı avantajdan yüzlerce kat fazla dezavantajlar yaratmaktadır. Örneğin; nükleer kazalar insan hayatını tehlikeye sokabilmekte, çevre üzerinde telafisi çok uzun yıllar alan, çoğu zaman telafisi mümkün olmayan zararlara neden olabilmektedir. Gerek bu tür zararlar gerekse bazı ülkelerde uluslararası güvenliği tehdit edici unsurlar taşıma riski, birçok ülkede nükleer enerjiye olan yatırımların dondurulmasını gündeme getirmiştir. Özellikle uluslararası toplumun bu tür tehdit unsuru oluşturan ülkelere karşı her türlü yaptırıma hazır bulunması bu görüşü kuvvetle desteklemektedir.

2.1.1.4.1. Nükleer Enerji ve Çevre İlişkisi

Nükleer santrallerde üretilen enerji, kömür yakıtlı termik santrallere göre %20–30; akaryakıtlı termik santrallere göre ise, %60-70 daha ucuza mal edilmektedir. Başlangıçta yüksek bir teknoloji gerektirdiği için daha çok gelişmiş ülkeler nükleer santrallere sahiptir. Güvenlik tedbirleri dikkatle uygulanırsa, nükleer santraller temiz enerji üretebilir diyebiliriz. Hatta santral bazlı çalışan tesislerden en temizi nükleer santrallerdir. Ama birçok toplum bu santrallerin yaygınlık kazanmasına şiddetle karşıdır. Bunun sebebi bilineceği gibi özellikle istenmeyen bir durum ortaya çıktığında telafisi imkânsız hasarlara yol açma riski bulunmasıdır.

Nükleer parçalanma çok kısa sürede çok fazla bir enerjinin ortaya çıkmasına neden olur. Santrallerde bu enerjinin etkisiyle çok sıcak bir ortam oluşur. Bundan ötürü santraller sürekli olarak soğutulmak zorundadır. Soğutma işlemi de akarsulardan veya denizden alınan suyla yapılmaktadır. Burada önemli nokta, soğutma işlemi için kullanılan suyun tekrar kaynağa verildiğinde, zamanla çevredeki suyun ısınmasına ve sudaki canlıların ölmesine neden olmasıdır. Bunu önlemek için bazı tesisler depolama su bulundurmakta ve zaman zaman kaynağa takviye yapmaktadırlar. Dışarı atılan sıcak suyun reaktif özelliği bulunmamaktadır. Bu nedenle seracılıkta ısı ihtiyacını karşılamakta veya tatlı su balıkçılığında kullanılabilme özelliğine sahip olmaktadır.

Tüm nükleer santraller çevreye sıvı veya gaz olarak nükleer atık bırakmakta ve bu atık miktarı sürekli kontrol edilmek zorundadır. Çok tartışılan bir konu olmakla birlikte dışarı salınan maddelerin zarar verici sınır çizgisini geçmediği, karbondioksit veya diğer zararlı gazları yaymadığı savunulur. Nükleer atıkların toplanması, işlenmesi, taşınması ve denetimi çok dikkat edilmesi gereken hususlardır (www.alternaturk.org).

Enerji üretiminin ve çevre güvenliğinin, insanlığın geleceğine garantörlük etmesi bakımından ne denli önemli olduğunu düşünürsek, böyle bir risk unsurunun yerine rüzgar, güneş, jeotermal enerji gibi çevreye duyarlı kaynakların teşvik edilmesi hem insanlığın geleceğine ilişkin enerji risklerini minimize etmeye hem de temiz ve yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasına katkı sağlayacaktır.

Öz olarak nükleer enerji her türlü risk unsurunu göz önünde bulundurmaya gerektirmektedir. Özellikle de nükleer santralin kapatılması, ya da üretimin sürmesi durumunda açığa çıkan atıkların nasıl korunacağı, bunun garantörlüğünün nasıl sağlanacağı gibi soruların tamamen açığa kavuşması gerekmektedir.

2.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Tablo 2.10.'da dünyanın 2006 ve 2007 yılları için birincil enerji tüketimleri verilmiştir. Burada dünya petrol rezervlerinin 2/3'üne sahip olan Orta Doğu bloğunun 5.2 ile sonlarda yer aldığı görülmektedir. Asya Pasifik bölgesi ise 3801.8 MTEP'lik üretim ile 2007 yılında ilk sırada yer almıştır. Hemen arkasından 2838.6 MTEP ile Kuzey Amerika ikinci, pastadan aldığı %26.9'lık pay ile Avrupa ve Avrasya üçüncü sıradadır.

Tablo 2.12. 2007 Yılı Dünya Birincil Enerji Tüketimi (MTEP) (BP, 2008:41).

Bölgeler	2006	2007	% Değişim	% Pay
Kuzey Amerika	2794.0	2838.6	1.6	25.6
Ort.-Güney Amerika	533.0	552.9	3.7	5.0
Avrupa ve Avrasya	3009.7	2987.5	-0.7	26.9
Orta Doğu	557.3	574.1	3.0	5.2
Afrika	328.3	344.4	4.9	3.1
Asya Pasifik	3620.7	3801.8	5.0	34.3
Dünya Toplamı	10843.0	11099.3	2.4	100.0
OECD	1783.4	1744.5	-2.2	15.7
Eski SSCB	1027.1	1035.2	0.8	9.3

2.1.2.1. Hidrolik Enerji

Hidrolik enerji birincil enerji kaynaklarından olup, dünyadaki hidrolik enerji kaynakları ağırlıklı olarak Amerika, Avrupa ve Asya kıtalarında bulunmaktadır. Suyun potansiyel enerjisi önce mekanik enerjiye dönüştürülmekte, sonra da türbinler vasıtasıyla elektrik enerjisi elde edilmektedir (Alemdaroğlu, 2007:15). Dünyanın teorik hidrolik enerji potansiyeli yaklaşık olarak 40.000 TWh/yıl, teknik yapılabilir hidroelektrik potansiyeli, yaklaşık 14.000 TWh/yıl, ekonomik yapılabilir

hidroelektrik potansiyeli ise yaklaşık olarak 8.000 TWh/yıldır. Bu potansiyelin 2003 yılı itibariyle 728.5 MW (2743 TWh/yıl) kurulu gücü işletmede, 100.7 GW'ı inşaa aşamasındadır. Gelecekte yapım için planlanan toplam kapasite ise 337,9 GW'dır. Bugün için hidroelektrik, dünyada üretilen toplam elektrik enerjisinin yaklaşık % 20'sini sağlamaktadır (İTO, 2007:17). Kaynak dağılımı açısından bakıldığında, dünyadaki hidroelektrik potansiyelinin Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarında yoğun bulunduğu görülmektedir. Ülkelerin büyük bir bölümünde (%50) hidrolik enerji potansiyeli mevcuttur. Dünyada hidrolik enerji potansiyeli bakımından en yüksek kurulu güç 245 MW ile Asya bölgesinde bulunmaktadır. En düşük kurulu güç ise 21 MW ile Afrika'da bulunmaktadır.

Tablo 2.13. Dünya Hidrolik Enerji Potansiyeli (GWh/yıl) (İTO, 2007:17).

Bölgeler	Teorik Hid.Elektrik Potansiyeli	Teknik Yapılabilir Hid.Elektrik Potansiyeli	Ekonomik Yapılabilir Hid. Elektrik Potansiyeli	İşletmedeki Kurulu Güç (MW)	İşletmedeki Ortalama Üretim
Afrika	4.000.000	1.750.000	1.100.000	20.921	83.360
Asya	19.400.000	6.800.000	3.600.000	244.819	800.605
Avustralya	594.000	200.000	90.000	13.274	43.336
Avrupa	3.200.000	1.035.000	791.000	177.397	568.726
Kuz. - Ort. Amerika	6.312.000	1.663.000	1.000.000	157.681	693.719
Güney Amerika	6.200.000	2.700.000	1.600.000	114.433	553.876
Toplam	39.706.000	14.148.000	8.181.000	728.525	2.743.622

Dünyadaki toplam su miktarı 1.400 milyon km³'tür. Bu suyun %97,5'i denizlerde ve okyanuslardaki tuzlu sulardan oluşmaktadır. Geriye kalan %2,5'lük pay, yani 35 milyon km³, tatlı su kaynağı olup, çeşitli amaçlar için kullanılabilir. Ancak tatlı su miktarının %68,7'si kutuplarda buzul kütle, %0,8'i yeraltında fosil, %30,1'i yeraltı suyu ve %0,4'ü yerüstü suyu ve atmosferik buharlardan oluşmaktadır.

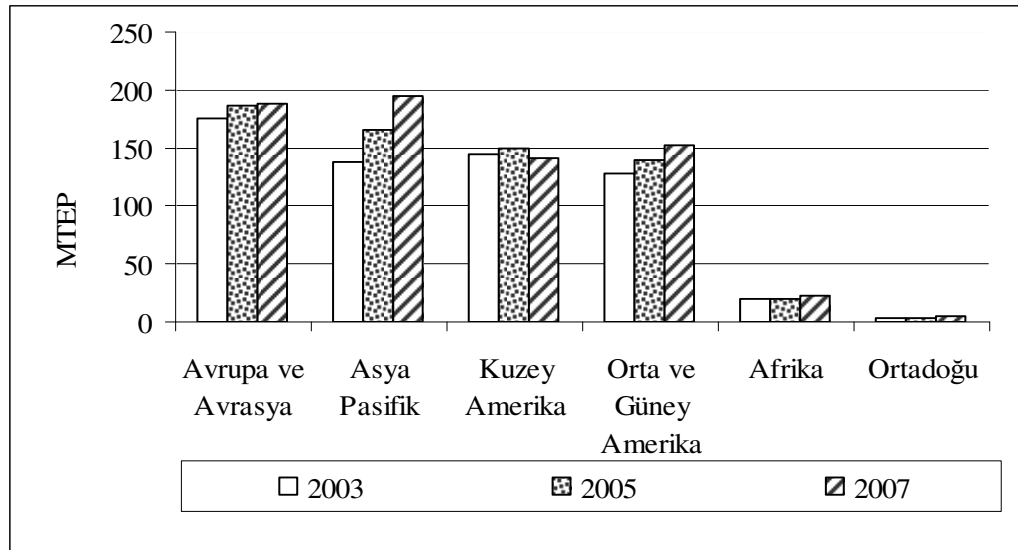
Dünya yüzeyine yağışla düşen su miktarı yılda ortalama 800 mm ya da yaklaşık 119.000 km³ olup, bunun 72.000 km³'ü buharlaşarak atmosfere geri dönmekte ve 47.000 km³'ü akışa geçerek nehirler vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere ulaşmaktadır. Bu miktarın ancak 9000 km³'ü teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir durumdadır.

AB ülkeleri içinde, hidroelektriğin ulusal elektrik üretiminde % 50'den fazla paya sahip olan ülkeler olarak Avusturya %70, Letonya %70, İsveç % 50, bunları takiben Portekiz %35, Romanya %35 ve Slovenya %27 gelmektedir. Finlandiya, İspanya ve İtalya üretimlerinin % 20'sini hidroelektrikle sağlamaktadır. AB üyesi olmayan Norveç 120.984 GWh/yıl ve İsviçre 35.019 GWh/yıl hidroelektrik üretimleriyle ülkelerinin toplam enerji üretimleri içinde sırasıyla % 99.2 ve % 60 paya sahiptir (DEKTMK, 2004a:18).

2007 Yılı itibariyle hidroelektrik tüketiminde Kuzey Amerika ve OECD dışında tüm dünyada artış yaşanmıştır. Dünyadaki toplam hidroelektrik tüketimi ise 2006 yılına kıyasla %1.7'lik artışla 709.2 MTEP olmuştur. Hidroelektrik tüketiminde en fazla pay ise %41.7 ile OECD ülkelerine aittir (BP, 2008:38).

Tablo 2.14. Dünya Hidroelektrik Tüketimi (2003-2007) (MTEP) (BP, 2008:38).

Bölgeler	2003	2004	2005	2006	2007	2006-2007 Değişim Oranı (%)	Oran (%)
Kuzey Amerika	143.9	143.5	149.2	152.0	141.2	-4.7	20.6
Ort.-Güney Amerika	127.8	132.6	140.4	147.9	153.1	2.5	21.6
Afrika	19.3	20.0	19.9	20.2	22.2	2.3	3.1
Orta Doğu	3.2	3.8	4.0	4.9	5.1	2.8	0.7
Asya Pasifik	137.7	156.6	166.1	178.6	194.0	5.9	27.3
Avrupa ve Avrasya	175.8	186.8	186.9	184.6	188.6	2.2	26.6
Dünya Toplamı	607.7	644.7	670.4	697.2	709.2	1.7	100.0
OECD	291.7	296.0	298.2	301.9	295.2	-2.1	41.7
Eski SSCB	51.2	56.9	55.9	55.6	56.5	1.7	8.0

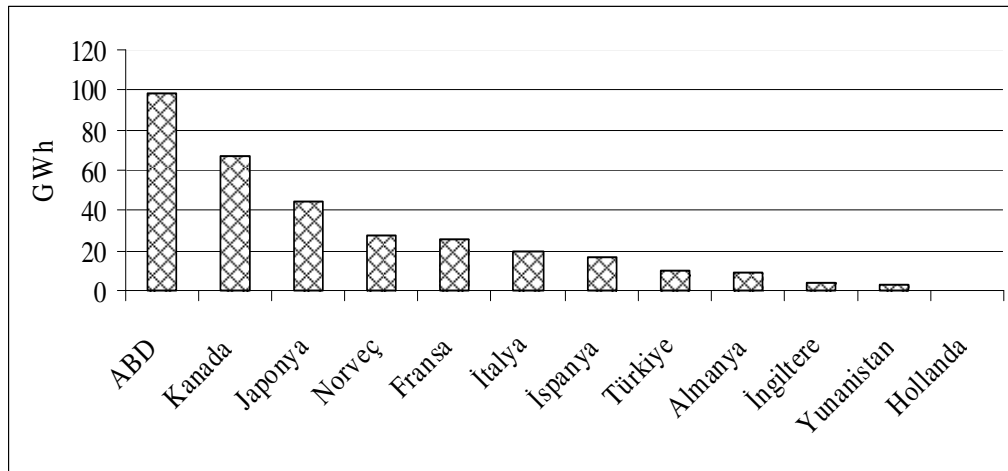


Şekil 2.7. Dünya Hidroelektrik Tüketimi (BP, 2008:38).

Hidroelektrik enerjisi tüketiminin 2003'den 2007'ye deęişimi Őekil 2.6.'da verilmiřtir. Seęilmiř űlkeler itibariyle hidroelektrik üretimlerine bakacak olursak (Tablo 2.13.), 2007 sonu itibariyle ABD 98.6 GWh ile űlke sıralamasında lider konumundadır. ABD'yi 66.90 GWh ile Kanada, 43.90 GWh ile de Japonya izlemektedir. Hidroelektrik üretiminde en başarısız űlkeler ise Hollanda, Yunanistan, İngiltere, Almanya ve Tűrkiye Őeklinde sıralanmaktadır.

Tablo 2.15. Dűnya Hidroelektrik űretimi (GWh) (2007) (www.alternaturk.org).

űlkeler	Miktar	űlkeler	Miktar
ABD	98.60	Tűrkiye	10.30
Kanada	66.90	Almanya	8.90
Japonya	43.90	İngiltere	4.30
Norveę	28.10	Yunanistan	2.70
Fransa	25.10	Hollanda	0.10
İtalya	20.10	OECD	406.40
İspanya	16.60	AB	115.90



Őekil 2.8. 2007 Yılı Dűnya Hidroelektrik űretimi (www.alternaturk.org).

Dűnya geneli incelendięinde ise IEA'nın verilerine gűre; 2002 yılında hidroelektrik santraller 224 MTEP ile toplam talebin sadece %2'sini karřılayabilmekte, talep artışı da gűz űnűne alındıęında 2030 yılına iliřkin beklentilerde de ęok bűyűk bir deęiřiklik bulunmamaktadır. Sadece űretim, kapasite kullanımının artırılmasına da baęlı olarak 365 MTEP'e yűkseleceęi tahmin edilmektedir.

2.1.2.2. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji yer kürenin çeşitli katmanlarında güneş sisteminin bir parçası olarak basınç altında sıkışarak birikmiş buhar, gaz, sıcak su, kızgın toprak ve kaya parçalarının sahip olduğu ısı enerjisi olarak adlandırılır. Ayrıca yeraltı ısı olarak da adlandırılabilir. Jeotermal enerji yer kürenin iç ısısıdır. Bu ısı merkezdeki sıcak bölgeden yeryüzüne doğru yayılır.

Jeotermal kaynakların üç önemli bileşeni vardır:

1. Isı kaynağı,
2. Isıyı yeraltından yüzeye taşıyan akışkan,
3. Suyun dolaşımını sağlamaya yeterli kayaç geçirgenliği.

Jeotermal alanlarda sıcak kayaç ve yüksek yeraltı suyu sıcaklığı normal alanlara göre daha sık yerlerde bulunur. Bunun başlıca nedenleri arasında: magmanın kabuğa doğru yükselmesi ve dolayısıyla ısıyı taşımaya, kabuğun incelmesi yerlerde yüksek sıcaklık farkı sonucunda oluşan ısı akışı ve yeraltı suyunun birkaç kilometre derine inip ısındıktan sonra yüzeye doğru yükselmesi bulunmaktadır.

Dünyada kullanımı çok eski yıllara dayanmasına rağmen ekonomik olarak 19. yüzyıldan itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Jeotermal enerjiden ilk olarak enerji üretimi 1904 yılında İtalya Larderola'da başladı. 2000 Yılında dünyadaki jeotermal kaynaklardan yaklaşık 8.000 MW elektrik üretimi ve 17.000 MWh civarında jeotermal kaynak kullanımı gerçekleştirildi.

Dünyanın birçok bölgesinde jeotermal enerji mevcut olup, ülkemizde de önemli miktarda bulunmaktadır. Bu enerjinin kullanılması ile küresel değişikliklerde meydana gelen sera gazı azalması yönünde önemli katkı sağlanacaktır. Bilindiği gibi jeotermal enerji yenilenebilir, tükenmeyen, güvenilir, ucuz ve çevre dostu bir enerji çeşididir. 1995'den 2000 yılına kadar, elektrik üretiminde kullanılan jeotermal enerjide %17, elektrik dışı jeotermal enerji kullanımında ise %87 artış olmuştur. Filipinler'de toplam elektrik üretiminin %27'si, Kaliforniya Eyaleti'nde %7'si, İzlanda'da toplam ısı enerjisi ihtiyacının %86'sı jeotermal enerjiden karşılanmaktadır (Alemdaroğlu, 2007:24).

Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde yararlanan ülkelerin başında ABD gelmekte ve hemen ardından Filipinler, Meksika, Endonezya ve İtalya gelmektedir. Jeotermal ısı ve kaplıca uygulamalarındaki ilk 5 ülke ise sırasıyla; Çin, Japonya, ABD, İzlanda ve Türkiye'dir.

Tablo 2.16. Jeotermal Enerjiyi Elektrik Üretiminde Kullanan Ülkeler ve Kurulu Güç Kapasiteleri (2005) MW (www.eie.gov.tr).

Ülkeler	MW	Ülkeler	MW
ABD	2544	Kenya	127
Filipinler	1931	Rusya	79
Meksika	953	Nicaragua	77
Endonezya	797	Guatemala	33
İtalya	790	Çin	28
Japonya	535	Türkiye	20
Yeni Zelanda	435	Portekiz	16
İzlanda	202	Fransa	15
Costa Rica	163	Etiyopya	7
El Salvador	151	Papua Yeni Gine	6

2.1.2.2.1. Jeotermal Enerji Kullanım Alanları

Jeotermal enerji kullanımı, dünyada 1973–1974 enerji krizinin etkisi ile yoğunlaşmaya başlamıştır. 1974 yılına kadar jeotermal enerjiden elektrik üretimi amacına yönelik toplam kurulu kapasite, sadece 770 MW iken, bu miktar 1994 yılında 5.984 MW, 1999 yılında ise 7.704 MW, 2005 yılı itibariyle ise 8.912 MW ulaşmış olup, 72,6 milyar KWh/yıl elektrik üretilmektedir. Jeotermalin elektrik dışı kullanımı ise 27.824 MW termal olup, 4,9 milyon konut ısıtma eşdeğeridir (www.eng.deu.edu.tr).

- Yüksek sıcaklıklarda (100 derece üstü) elektrik üretimi,
- Isıtma sistemleri, kurutma ve endüstriyel amaçlı kullanımlar,
- Kimyasal ürün üretimi (mineral madde üretimi),
- Termal turizm ve tesis işletmeciliği,
- Seracılık, çiçekçilik, fidancılık vb. belli başlı kullanım alanlarıdır.

Jeotermal ısı akımı dünya enerji sektöründe %0,2'lik bir pay almaktadır. 1950'den bu yana jeotermal enerji santralleri kurulu güç kapasitelerinde yıllık ortalama %8,5 oranında bir artış gözlenmiştir (Kılıç,1997:76).

Jeotermal enerjinin doğrudan kullanımı, 17.174 MW termal olup, 3 milyon konutun ısınma değerine eşdeğerdir. Ayrıca; Avrupa'da 3 milyon, ABD'de ise 7 milyon konutun jeotermal enerji ile ısıtılması hedeflenmektedir. Dünyada 10.000 dönüm, Türkiye'de ise 500 dönüm jeotermal sera bulunmakla birlikte, Şanlıurfa'daki yaklaşık 250 dönümlük jeotermal seradan Avrupa'ya tarımsal ürün ihracatı yapılmaktadır (www.eie.gov.tr).

2.1.2.2.2. Jeotermal Enerji ile İlgili Sorunlar

Jeotermal enerji ile ısıtılan su içerisinde sağlığa yararlı olan birçok mineraller vardır. Ancak bu sulara bulunan bor, amonyum, lityum, kalsiyum gibi mineraller boru şebekeleri ve depolarda korozyon ve kireçlenmeler meydana getirerek, boruların kısa zamanda çürümesi ve/veya tıkanmasına neden olurlar. Bu nedenle ısıtma işinin dolaylı olarak yapılması, yani ısıtıcı sıvının kapalı bir sistem içinde, kullanma suyuna karışmasız döndürülmesi tavsiye edilmektedir. Böyle bir sistemde kapalı şebeke devresindeki sıvı, yerin derinliklerindeki jeotermal kaynaktan 200-250°C ısıdıktan sonra yeryüzüne pompalanır, buradaki tanklarda bulunan soğuk suyu ısıtırken kendisi soğur ve tekrar yeraltındaki jeotermal kaynağa pompalanır. Bu sistemde ısıyı transfer eden su, kullanılacak su ile hiç doğrudan temas geçmemektedir. Öte yandan son zamanlarda korozyonu önlemek üzere geliştirilen kimyasal maddeler ve şebeke sistemlerinde kullanılan korozyon ve kireçlenmeye maruz kalmayan borularla korozyon ve kalsifikasyon problemleri çözümlenmeye çalışılmaktadır (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2006:192).

2.1.2.3. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, güneş radyasyonunun yer yüzeylerini farklı ısıtmasından kaynaklanır. Yer yüzeylerinin farklı ısınması, havanın sıcaklığının, neminin ve basıncının farklı olmasına, bu farklı basınç da havanın hareketine neden olur. Güneş ışınları olduğu sürece rüzgâr olacaktır. Rüzgâr güneş enerjisinin bir dolaylı ürünüdür. Dünyaya ulaşan güneş enerjisinin yaklaşık % 2 kadarı rüzgâr enerjisine çevrilir. Dünya yüzeyi düzensiz bir şekilde ısınır ve soğur, bunun sonucu atmosferik basınç alanları oluşur ve yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına hava akışı meydana gelir. Rüzgâr hızında, durgun bir havadan bir fırtınaya kadar çok farklı değişimler vardır. Elektrik enerjisi kullanımı zamana bağlı olduğu için rüzgârdaki günlük ve mevsimsel değişimler önemli bir göstergedir.

Rüzgâr enerjisi, tarihin çok eski devirlerinde dahi, gerek denizde gerekse karada, bir enerji kaynağı olarak kullanılmaktaydı. Rüzgâr enerjisine dayalı deniz nakliyatı 19. yüzyılda en üst düzeye çıkmıştır. Sonrasında buharlı gemilerin bulunuşu ile bu tür nakliyatın önemi azalmıştır. Karada görülen yel değirmenleri ise tarihin en eski buluşlarından. Önceleri mekanik işler için elde edilen enerji, 1970'te baş gösteren enerji sıkıntısından sonra tüketimi karşılamak için elektrik enerjisi üretimine kaydırılmıştır (Haktanır, 2002:37-38).

Temiz, yenilenebilir, çevreye uygun, enerjiye çevrilmesi kolay olan bir enerji türü olarak rüzgâr enerjisi günümüzde çok büyük önem arz etmektedir. Rüzgâr enerjisi çevresel değişikliklerden az etkilenen, yakıt ihtiyacı duymayan bitmeyen bir enerji kaynağıdır. Günümüzde kullanımı ve yapım teknolojisi en çok gelişen enerji kaynaklarından birisidir. Rüzgâr gücünün mekanik tasarımlar ile enerjiye dönüşüm çalışmaları büyük bir hızla devam etmekte, son teknolojik tasarımlarla maliyetler azaltılmakta ve böylece üretim miktarları hızla artmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın yaptığı çalışmalar ile günümüzde dünyada enerjiye dönüştürülebilir dünya rüzgâr potansiyeli yaklaşık olarak 53.000 TWh/yıl olduğu hesaplanmıştır (Alemdaroğlu, 2007:25).

Dünyada rüzgâr gücünde liderlik yapabilir piyasalar; Avustralya, Kanada, Çin, Fransa, Hindistan, İtalya, Filipinler, Polonya, Türkiye, İngiltere ve ABD'dir. Bu piyasalar henüz gelişme aşamasındadır ve ana rüzgar büyümesinin bu ülkelerde gerçekleşmesi beklenmektedir. 2020 yılında dünya elektrik talebi artışının 25.579 TWh/yıl olacağı öngörülmektedir. 2020 yılına kadar dünya elektrik tüketiminin %12'sini rüzgar enerjisinden karşılama senaryosuna göre yatırımlar, maliyetler ve istihdam 2020 yılında 1.245 GW enerji üretimini hedeflemekte ve bu hedefe ulaşmak için gereken yatırım miktarı 692 milyar \$'dır. Bu süre içinde üretim maliyetlerinin 3.79 cent/KWh'dan, 2.45 cent/KWh'a düşmesi beklenmektedir. Rüzgar gücü küresel çapta kullanıma hazır ve gerekli olan güç teknolojilerinin en etkililerinden biridir ve diğer geleneksel güç santrallerinden çok daha çabuk kurulabilmekte ancak rüzgâr türbinlerinin ekonomik olarak hizmet ömrü 15 veya 20 yıl olarak hesaplanmaktadır (Akyüz ve Tolun, 1997:85).

Rüzgar türbinlerinde küresel piyasalardaki yıllık iş hacminin 2020 yılına kadar 8 milyar Euro'dan 80 milyar Euro'ya çıkması beklenmektedir. Ayrıca; dünya çapında rüzgar endüstrisinde imalat, kurulum ve diğer iş kollarında 2.3 milyon kişiye iş imkanı sağlanabilecektir (Akyüz ve Tolun, 1997:85). Tüm dünyada istihdamın önemli bir ekonomik sorun teşkil ettiği ve işsizlik rakamlarının özellikle ABD gibi gelişmiş ülkelerde para ve sermaye piyasalarını çok ciddi bir şekilde etkilediği düşünüldüğünde rüzgar enerjisi sektöründeki bu çok ciddi istihdam hacminin değerlendirilmesi gerekmektedir. Zamanımızın küresel enerji politikaları sadece iklim değişikliği ile değil, aynı zamanda enerji talep artışları ve enerji sağlamada güvenlik konuları ile de ilgilidir. Rüzgar enerjisi enerji geleceğimizde ve iklim değişikliğini önlemede önemli bir role sahiptir. Halen dünyada en hızlı büyüyen enerji

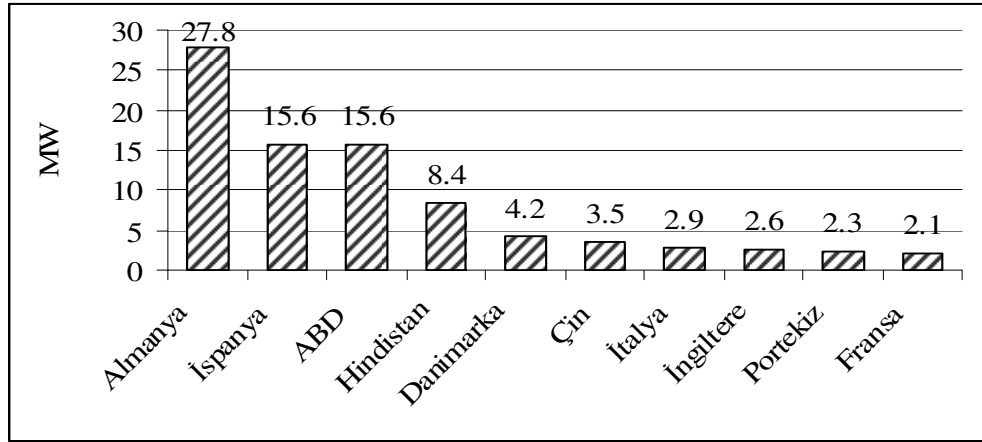
sektörlerinden biridir. ABD’de yapılan bir araştırmaya göre; sadece Kaliforniya’nın rüzgar potansiyeli 1.2 milyon ton CO₂ ve 15 milyon ton diğer kirleticileri azaltmaya yetecek güçtedir. Bu miktar aynı hava kalitesini sağlamak için 175 milyon ağaçlı bir ormana karşılık gelmektedir. G8 ülkeleri sera gazı emisyonlarından korunmak için dünyada rüzgar gücü geliştirmelerini teşvik etmek ve desteklemek girişimindedir. Avrupa’daki kurulu rüzgar gücü yılda 50 milyon tondan fazla CO₂ sakınması yapmaktadır. 2030 yılına kadar küresel karbon emisyonunun %45’lik kısmı enerji sektöründen kaynaklanacağı düşünülürse, bu denli temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağının önemi daha net anlaşılmaktadır.

Tablo 2.17. ve şekil 2.9. rüzgar enerjisi kurulu güç kapasitesi bakımından dünya genelindeki sıralamayı içermektedir. 2006 Yılı itibariyle verilen bilgiler ışığında, Almanya yaklaşık 21 MW kurulu güç kapasitesi ile rüzgar enerjisi piyasasında %27.8’lik pay sahibidir. Dünyada rüzgar enerjisi bakımından lider konumunda bulunan Almanya’yı %15.6’lık pay ile İspanya ve ABD takip etmektedir. Burada dikkati çeken bir diğer hususta şudur ki; dünyada rüzgar enerjisi kurulu güç potansiyeli bakımından en iyi 10 ülke, dünya kapasitesinin %85.2’sini oluşturmakta ve bu pay 63.217 MW’lık güce karşılık gelmektedir.

Tablo 2.17. Dünyanın En İyi 10 Kurulu Güç Kapasitesi (2006) (MW) (www.eie.gov.tr).

Ülkeler	MW	Pazar Payı (%)
Almanya	20.622	27.8
İspanya	11.615	15.6
ABD	11.603	15.6
Hindistan	6.270	8.4
Danimarka	3.136	4.2
Çin	2.604	3.5
İtalya	2.123	2.9
İngiltere	1.963	2.6
Portekiz	1.716	2.3
Fransa	1.567	2.1
İlk 10 Toplamı	63.217	85.2
Dünya Toplamı (İlk 10 Hariç)	11.004	14.8
Dünya Toplamı	74.223	100.0

Ayrıca, rüzgar enerjisi kurulu güç potansiyeli bakımından en iyi 10 ülke arasında %10’un altında pay sahibi olan ülkeler; Hindistan, Danimarka, Çin, İtalya, İngiltere, Portekiz, Fransa şeklinde sıralanmaktadır.



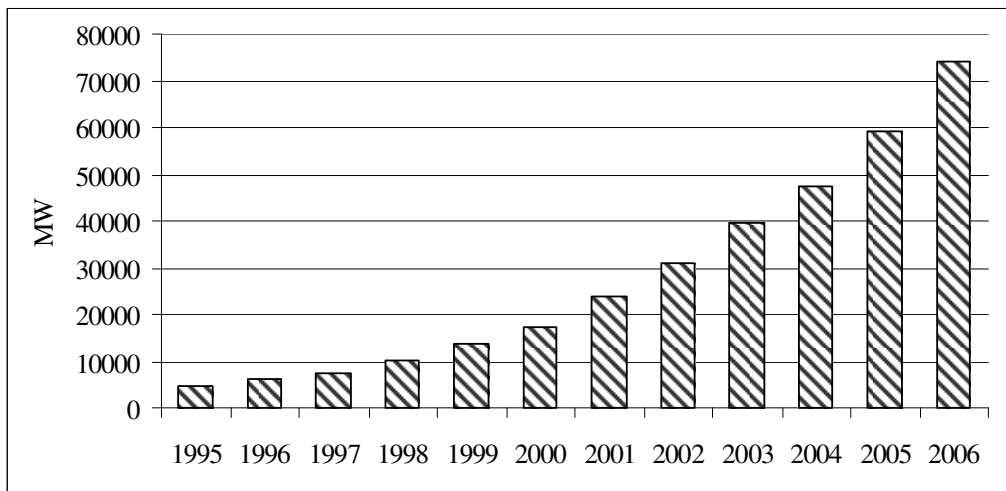
Şekil 2.9. Rüzgar Enerjisi Kurulu Güç Potansiyelinde En İyi 10 Ülke (2006) (MW)

Tablo 2.18. ve şekil 2.10.'da 1995-2006 yılları arasında rüzgar enerjisi küresel toplam kurulu güç kapasitesi verilmiştir. 1995 Yılında 4800 MW olan kapasite 2006 yılına kadar istikrarlı bir şekilde artarak 74.223 MW'a ulaşmıştır.

Tablo 2.18. Rüzgar Enerjisi Küresel Kurulu Güç Kapasitesi (1995-2006) (MW)

(www.eie.gov.tr).

Yıl	MW	Yıl	MW
1995	4800	2001	23900
1996	6100	2002	31100
1997	7600	2003	39431
1998	10200	2004	47620
1999	13600	2005	59091
2000	17400	2006	74223



Şekil 2.10. Rüzgar Enerjisi Küresel Kurulu Güç Kapasitesi (1995-2006) (MW)

2.1.2.4. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ışıma enerjisidir. Güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşüş göstermiş, çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.

Güneş enerjisinden elektrik üretimi doğrudan dönüşüm ve dolaylı dönüşüm olmak üzere iki ayrı yöntemle gerçekleştirilir. Doğrudan dönüşümün günümüzde en yaygın teknolojisi fotovoltaik dönüşüm veya Türkçe adıyla *güneş pili*dir. Gelecek için ümit veren diğer bir teknoloji ise, ısıdan dönüşümle doğrudan mekanik enerji elde edilen *Stirling Motoru*dur. Yine aynı gruba giren termoelektrik ve termoyonik dönüştürücüler henüz ticari kullanım düzeyine erişememişlerdir. Dolaylı dönüşüm, güneş termik santrallerinde güneş ışınlamından yararlanılarak üretilen buhar ile buhar-güç çevrimi, ya da güneş enerjisiyle elde edilen hidrojen ve bunun kullanıldığı *yakıt pili*dir.

Güneş pillerini kullanan fotovoltaik elektrik üreteçleri akümülatör yedekli, dizel ve/veya rüzgâr enerjisi jeneratörü yedekli olarak şebekeden bağımsız veya kendi başlarına şebekeye bağlı olarak çalıştırılırlar. Fotovoltaik üreteçler watt mertebesinde (küçük haberleşme sistemleri veya diğer sistemler) KW mertebesine (kırsal bölgelerde katodik koruma, sinyalizasyon, haberleşme sistemleri, pompalama ve sulama tesisleri, evler, çiftlikler gibi şebekeden bağımsız tüketiciler ile şebekeye bağlı evler, tesisler) ve MW mertebesine (fotovoltaik elektrik santralleri) uzanmaktadır.

Son yıllarda şebekeye bağlı fotovoltaik uygulamalarda büyük bir artış gözlemlenmektedir. Bu uygulamalar genellikle binaların çatılarına yerleştirilen 1-50 KW gücündeki sistemler şeklinde olmaktadır. Bu ve benzeri fotovoltaik sistemlerin gerektirdiği tüm teknolojiler (elektronik) ticari uygulamalar için yeterli düzeye erişmişlerdir. Termal güneş güç santrallerinde mevcut teknoloji, tek ekseninde güneşi izleyen doğrusal yoğunlaştırıcı (parabolik yansıtıcı oluk) ve çift ekseninde izleyici noktasal (paraboloid çanak) yoğunlaştırıcı ile bir akışkanın buharlaştırılarak mekanik enerji üretilmesine dayanmaktadır. Geleneksel düzeyde türbin-jeneratör teknolojisi

yeterli olurken, güneşin izlenmesi, ışınım değişmelerinin kompanizasyonu ve genel sistem kararlılığı çok karmaşık mekanik ve termik teknolojiler gerektirmektedir.

Güneş enerjisinin doğrudan mekanik enerjiye dönüştürüldüğü paraboloid sistemler ise nispeten daha basit teknolojilere dayanmaktadır. Halen, paraboloid çanakların odak noktalarına yerleştirilen Stirling motorlar ile 10-50 KW, hareketli düzlemsel yansıtıcı merkezi güç kuleli santrallerde (Güneş Kulesi) 1-20 MW ve parabolik oluklu santrallerde (Güneş Çiftliği) ise 10-300 MW güç elde edilebilmektedir.

Güneş pillerinde ortalama %10-15 verimle elektrik enerjisi üretilmektedir. Ülkemizde güneş enerjisi kullanımında kaynak anlamında bir sorun olmamakla beraber elektrik üretiminde uygulanacak yöntem açısından bazı bölgesel farklılıklar bulunmaktadır. Fotovoltaik sistemler ile bulutlu veya açık her türlü hava şartlarında elektrik üretilebilirken, yoğunlaştırıcı sistemlerde direk ışınım, yani açık hava, gerekli olmaktadır. Bu nedenle, termik ve mekanik dönüşümlü üreteçler için Güney Doğu Anadolu ve Akdeniz bölgelerinin tercih edilmesi gerekirken, fotovoltaik üreteçler için Doğu Karadeniz Bölgesi dışındaki tüm bölgeler uygun olmaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı, 2001b:77-78).

2.1.2.4.1. Dünyadaki Güneş Enerjisi Uygulamaları

Dünyadaki güneş enerjisi uygulamaları çok yaygındır. Aşağıda bu uygulamalardan bazıları verilmiştir:

- Fransa ile İspanya arasındaki Pirene Dağları üzerinde bulunan 12 m çapındaki dairesel güneş kolektörü, 320°C sıcaklık sağlamak ve saatte 75 Kg demir cevherini eritmektedir.
- San Diego, Kaliforniya'da bir alüminyum yansıtıcıdan 5000°C sıcaklık elde edilmektedir.
- Hindistan'da piyasaya sürülen bir güneş fırını, 20 dakikada ½ litre suyu kaynatmaktadır.
- Toplam kayıtlı öğrenci sayısı 12.000 olan, Georgetown Üniversitesi'nde (Guana), üniversitenin tüm ihtiyaçlarını karşılayacak enerji, tamamen güneşten elde edilmektedir.
- Larry Maure, güneş yükselticisi (*solar riser*) adını verdiği özel uçağı ile, 1979 yılında Riverside (Kaliforniya)'da, yerden 9 m yükselerek, 800 m seyahat etmiştir.

➤ Birçok araba, buzdolabı, uçak ve uydularda kullanılan güneş pilleri (*solar cells*) enerjilerini güneşten almaktadırlar.

➤ Türkiye’de, ev, otel, motel vb. yerlerde güneş enerjisi, ısıtma amaçlı olarak (genellikle su ısıtmak), yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2006:195).

Yukarıdaki uygulama örneklerinin yanı sıra; güneş pili sistemlerinin şebekeden bağımsız (*stand-alone*) olarak kullanıldığı tipik uygulama alanları da aşağıda sıralanmıştır:

- Haberleşme istasyonları, kırsal radyo, telsiz ve telefon sistemleri,
- Petrol boru hatlarının katodik koruması ve metal yapıların (köprüler, kuleler vb.) korozyondan koruması,
- Elektrik ve su dağıtım sistemlerinde yapılan tele metrik ölçümler, hava gözlem istasyonları,
- Bina içi ya da dışı aydınlatma, dağ evleri ya da yerleşim yerlerinden uzaktaki evlerde TV, radyo, buzdolabı gibi elektrikli aygıtların çalıştırılması,
- Tarımsal sulama ya da ev kullanımı amacıyla su pompajı,
- Orman gözetleme kuleleri, deniz fenerleri, ilkyardım, alarm ve güvenlik sistemleri, deprem ve hava gözlem istasyonları, ilaç ve aşı soğutma sistemleri.

2.1.2.4.2. Güneş Enerjisi Sistemleri Maliyetleri

Güneş enerjisini toplayıp kullanılacak hale getiren sistemlerin maliyetleri, kullandıkları malzemenin cinsine ve kullanıldığı yöreye bağlı olarak değişir. Özellikle nispeten basit olan düzlem kolektörlü sistemlerin ilk kuruluş maliyeti büyük değişiklikler göstermekte, örneğin sıcak iklimlerde izolasyonsuz sistemler kullanılabilirken, daha soğuk bölgelerde sıcak su depoları ve şebekenin mutlaka izole edilerek sıcak suyun muhafazası gerekmektedir. Bu ise maliyeti artırıcı bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Tablo 2.19’da ilk yatırım maliyeti ve birim maliyetler 7 ayrı güneş enerjisi için verilmekte olup burada 750-1000 \$ arasında değişen düzlem kolektörlü güneş enerjisi sisteminin ilk yatırım tutarının aritmetik ortalaması alınmıştır.

Tabloya göre ilk yatırım maliyetleri bakımından sistemler arasında 8 kata kadar fark olduğu görülmektedir. Örneğin; tek veya çok kristal silisyum sistemleri parabolik oluk sistemin 2 kat, düzlemsel kolektörlerden ise 9 kattan fazla ilk yatırım maliyetine sahiptir. Öte yandan üretilen KWh elektrik başına maliyetler açısından en

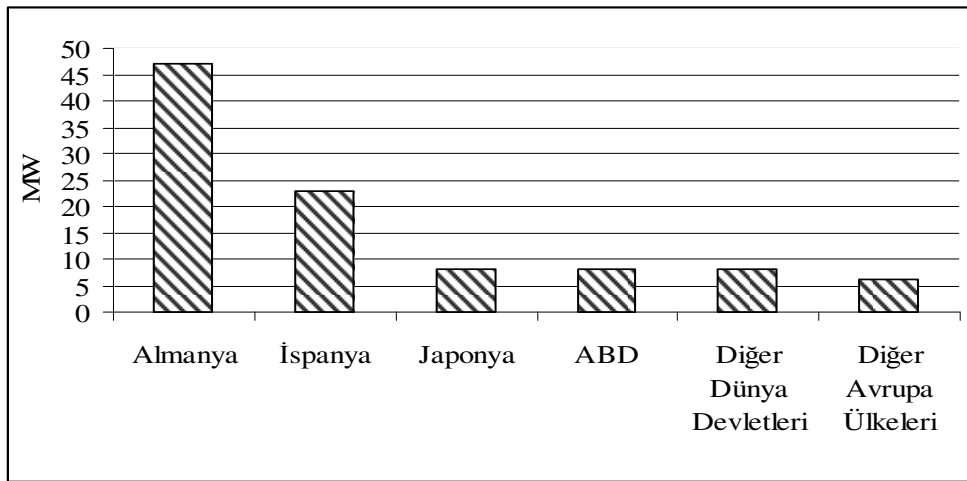
ucuz sistem parabolik oluk (15 cent/KWh) en pahalı sistem ise kristal silisyum güneş pilleri (29 cent/KWh) olup bu iki sistem arasında 2 kata yakın maliyet farkı vardır (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2006:197).

Tablo 2.19. Karşılaştırmalı Güneş Enerji Sistemleri Maliyetleri (EİEİ, 2004).

Sistem Çeşitleri	İlk Yatırım Maliyeti (US\$/KWh)	Endeks	Birim Maliyet (US\$/KWh)	Endeks
Düzlemsel Kolektörler (Ort.)	625	0.22	-	-
Parabolik Oluk	2800	1.00	0.15	1.00
Parabolik Çanak	5000	1.79	0.28	1.87
Merkezi Alıcı	3000	1.07	0.16	1.07
Tek Kristal Silisyum	6000	2.14	0.29	1.93
Çok Kristal Silisyum	6000	2.14	0.29	1.93
Tekli İnce Film	5000	1.79	0.25	1.67
Çoklu İnce Film	5000	1.79	0.24	1.60

Günümüzde dünyada güneş pili kurulu gücü 1.311.737 KW olup en büyük pay %48.6 ile Japonya'ya (636.842 KW) aittir. Ayrıca geçtiğimiz son beş yılda dünya genelinde güneş enerjisi üretimi yıllık bazda %30 civarında bir büyüme oranına sahip olmuştur. 2007 yılı dünya fotovoltaik pazarı ise 2826 MW'a ulaşmıştır.

Şekil 2.11.'de de görüldüğü gibi Almanya %47'lik pay ile güneş pili pazarından en büyük payı almaktadır. Almanya'yı; %23 ile İspanya, %8 ile Japonya ve ABD takip etmektedir. Diğer dünya devletlerinin payı ise %6 gibi çok düşük bir değerdedir.



Şekil 2.11. 2007 Yılı Dünya Fotovoltaik Güneş Pili Pazarı (Market Buzz, 2008).

2.1.2.5. Biyokütle - Biyomas (*Biomass*) Enerjisi

İngilizce “biomas”, Türkçe’de “biyomas” olarak aktarılmış ve ayrıca Türkçe’ye “biyokütle” olarak tercüme edilmiştir. Biyokütle, belli bir alan veya hacimde bulunan birey sayısının biyolojik ağırlığı şeklinde tanımlanabilir. Bir başka tanım olarak biyokütle, bir tür veya çeşitli türlerden oluşan bir topluma ait yaşayan organizmaların, belirli bir zamanda sahip oldukları toplam kütle olarak da tanımlanabilir. Bitkilerin ve canlı organizmaların kökeni olarak ortaya çıkan biyokütle, genelde güneş enerjisini fotosentez yardımıyla depolayan bitkisel organizmalardır. Canlı kütle ve dikili ürün deyimleriyle eş anlama gelen biyokütle, çoğu kez bitkisel kütle (phytomass) ve hayvansal kütle (zoomass) olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ölçü birimi ise, belirli bir alana oranlanmış yaş veya kuru kütle ağırlığıdır, ton/m² gibi. Biyokütle aynı zamanda, bir organik karbon kütlesi olarak da kabul edilmektedir (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2005:203).

Biyokütle, 100 yıllık periyottan daha kısa sürede yenilenebilen, karada ve suda yetişen bitkiler, hayvan atıkları, besin endüstrisi ve orman ürünleri ile kentsel atıkları içeren tüm organik maddeler olarak da tanımlanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağı olan biokütlenin toplam enerji eşdeğeri 2.880 EJ (65.376 MTEP) olup bu değer 2004 yılı birincil enerji tüketiminin yaklaşık 6.5 katına eşittir (Ültanır ve Acaroğlu, 2000:162). Biyokütle enerji; yetiştiriciliğe dayalı olduğu için yenilenebilir, çevre dostu, yerli ve yerel bir kaynak olarak önem kazanmaktadır. Biyokütle enerji kullanımı klasik ve modern olmak üzere iki grupta ele alınır.

Klasik biyokütle enerji konvansiyonel ormanlardan elde edilen yakacak odun, yine yakacak olarak kullanılan bitki ve hayvan artıklarından (özellikle tezekten) oluşmaktadır. Klasik biyokütle enerji kullanımının temel karakteri, ilkelden gelişmişine dek, çeşitli yakma araçları ile biyokütle materyalden enerjinin direkt yanma tekniği ile elde edilmektedir. Sanayileşmemiş kırsal toplumlarda kullanımı yaygındır.

Modern biyokütle kaynakları ise enerji ormancılığı ürünleri ile orman ve ağaç endüstrisi atıkları, enerji tarımı ürünleri, tarım kesiminin bitkisel artıkları ve hayvansal atıkları, kentsel atıklar, tarımsal endüstri atıkları biçiminde sıralanır. Söz konusu biyokütle materyaller, alçak ve yüksek biyokütle yakıt teknikleri ile işlenerek katı, sıvı ve gaz yakıtlara çevrilir. Biyokütle yakıtlar, odun biriketi ve alkolden sentetik ham petrole kadar uzanmaktadır. Biyokütle yakıt üretmek için piroliz, hidrogazifikasyon, hidrojenasyon, parçalayıcı distilasyon asit hidroliz tekniklerinden

yararlanılmaktadır. Biyokütle yakıtlar ısı ve elektrik üretimi için kullanılabilir.

Yenilenebilir biyokütle ve biyokütleden elde edilen yakıtlar çevresel fayda sağlaması sebebiyle günümüz enerji kullanımında kolaylıkla fosil yakıtların yerine geçebilir. Biyokütlenin gazlaştırılması; katı yakıtların ısı çevirim teknolojisiyle yanabilen bir gaza dönüştürülmesi işlemidir. Sınırlandırılmış oksijen, hava, buhar veya bunların kombinasyonları reaksiyonu başlatmaktadır. Üretilen gaz karbonmonoksit, karbondioksit, hidrojen, metan, su ve azotun yanı sıra kömür parçacıkları, kül ve katran gibi artıkları da içermektedir. Üretilen gaz temizlendikten sonra kazanlarda, motorlarda, türbinlerde ısı ve güç üretmek üzere kullanılmaktadır. Gazlaştırma tekniği ile biyokütleden, yüksek bir randımanla petrole çalışan güç ve ısı sağlayan tirbünlerde kullanılacak bir gaz yakıt elde edilebilir.

Biyokütle kaynaklarının sağlanması fosil kaynak sağlanmasından daha pahalıdır. Fakat biyokütle yenilenebilir bir kaynak olmasıyla tükenmekte olan fosil yakıtların yanında sürdürülebilir global enerjinin önemli bir unsurudur. Biyokütle yakıtların fosil yakıtlarla karıştırılmış biçimde kullanılmaları da olanaklıdır. Modern biomas yakıtların birim maliyetlerinin ve/veya fiyatlarının fosil yakıt fiyatlarının altında olması, tüketiciye ekonomik avantaj sağlaması ve talep görmesi bakımından önemlidir. Aksi durumda diğer fosil yakıtların yanında herhangi bir cazibesi olmadığından, hem üretimi yavaşlayacak hem de pazarda rağbet görmeyecektir (TÜSİAD, 1998:142-143).

Buna ilaveten sera gazları emisyonu ve karbon döngüsünü azaltıp, kırsal ekonominin gelişimiyle yeşil endüstriyi desteklemektedir. Biyokütlenin gazlaştırılması ile elde edilen gaz yakıt doğal gazın kullanıldığı yerlerde küçük modifikasyonlar yapılarak kullanımı yaygınlaştırılabilir ve gelecekte kolaylıkla doğal gazın kullanıldığı yerlerde enerjinin büyük bir kısmı bu yakıttan sağlanabilir. Biyokütleden gazlaştırılma ile elde edilen temizlenmiş gaz yakıt ısı ve buhar üreten kazanlarda direk yakılarak veya Stirling motorlarda %20-30 verimlilikte elektrik üretimi için kullanılabilir. Basınçlı gazlaştırma tirbünlerinde ise %40 veya daha fazla verimlilikte elektrik üretimi yapılabilir.

Özellikle gelişmekte olan ülkeler için günümüzden geleceğe önemli bir rol oynayan biyokütlenin kullanılabilir olduğu o yıllardan bu yana ispatlanmıştır. Bilinen bir husus da bir enerji kaynağı olarak kullanılan biyokütlenin birçok dezavantajının olduğudur. Düşük enerji yoğunluğuna sahip (yaklaşık 16-20 MJ/kg) ham biyokütle

kaynakları direk olarak yakıldığı takdirde, çok düşük randıman sağlar ve iç ve dış mekanlarda yüksek seviyede hava kirliliği oluşmasına neden olur.

Modernize edilmiş biyokütle enerjisi teknolojilerinin amacı da üretim ve kullanım sırasında emisyonları azaltırken yakıtın yoğunluğunu arttırmaktır. Biyokütle; odun, hayvan ve bitki artıklarından oluşan, ülkemizde de uzun yıllardan beri kırsal kesimin ısınma ve yemek pişirme amaçları için kullanmakta olduğu bir kaynaktır (Telatar, 1998:157).

2.1.2.6. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen 1500'lü yıllarda keşfedilmiş, 1700'lü yıllarda yanabilme özelliğinin farkına varılmış, evrenin en basit ve en çok bulunan elementi olup, renksiz, kokusuz, havadan 14.4 kez daha hafif ve tamamen zehirsiz bir gazdır. Güneş ve diğer yıldızların termonükleer tepkimeye vermiş olduğu ısının yakıtı hidrojen olup, evrenin temel enerji kaynağıdır. -252.77°C 'da sıvı hale getirilebilir. Sıvı hidrojenin hacmi gaz halindeki hacminin sadece 1/700'ü kadardır. Hidrojen bilinen tüm yakıtlar içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahiptir (Üst ısı değeri 140.9 MJ/kg, alt ısı değeri 120,7 MJ/kg). 1 kg hidrojen 2.1 kg doğalgaz veya 2.8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir. Sıvı hidrojen aynı ağırlıktaki benzinden 2.75 kat daha fazla enerji içermektedir.

Hidrojen doğada serbest halde bulunmaz, bileşikler halinde bulunur. En çok bilinen bileşiği ise sudur. Isı ve patlama enerjisi gerektiren her alanda kullanımı temiz ve kolay olan hidrojenin yakıt olarak kullanıldığı enerji sistemlerinde, atmosfere atılan ürün sadece su ve/veya su buharı olmaktadır. Hidrojen petrol yakıtlarına göre ortalama 1.33 kat daha verimli bir yakıttır. Hidrojen gazı farklı yöntemlerle elde edildiği gibi su, güneş enerjisi veya onun türevleri olarak kabul edilen rüzgar, dalga, ve biyokütle ile de üretilebilmektedir (www.eie.gov.tr).

Birincil enerji kaynaklarından ve değişik hammaddeden üretilen hidrojen sentetik yakıt niteliğindedir. Yanması halinde yüksek ısı ortaya çıkmakta ve bu nedenle de hidrojen, çok amaçlı olarak kullanılabilen bir yakıt niteliği kazanmaktadır. Günümüzde dünyanın önde gelen petrol ve otomotiv şirketleri, hidrojeni fosil yakıtların alternatifi olarak gördüklerinden, bu konuda yoğun bir araştırma geliştirme faaliyeti yürütmektedirler. Örneğin; ısıtmada, elektrik üretiminde hammadde olarak kimya endüstrisinde ve motorlu taşıtlarda kullanımı mümkün olmaktadır (Haşimoğlu vd., 2003).

Hidrojen son tüketiciye enerji “yakıt” ve/veya “elektrik” biçiminde sunulmaktadır. İkincil enerji olan elektriğin çeşitli kullanım avantajlarının bulunmasına karşın, teknoloji yalnızca elektriğe bağlı olarak değil, yakıtı da gerektiren biçimde gelişmiştir. Bunun nedeni, genel enerji tüketiminin % 60'ının ısı biçiminde gerçekleşmesidir. Birincil enerji kaynaklarının, fiziksel durum değişimi içeren biçimde dönüştürülmesi ile elde olunan ikincil enerjilere, “enerji taşıyıcısı” denir. Elektrik 20. yüzyıla damgasını vuran bir enerji taşıyıcısıdır. Hidrojen ise 21. yüzyıla damgasını vuracak bir diğer enerji taşıyıcısıdır. Endüstri devrimi ile 1750 yılından bu yana, teknik yeniliklere dayalı olarak dünya genelinde ekonominin gelişmesi, peş peşe beş ayrı dalgalanma biçiminde sürmüştür. 1750-1825 yılları arasındaki birinci dalgalanmanın başat enerji kaynağı kömürdür. 1825-1860 arasındaki ikinci dalgalanmada, ekonomiye ivme kazandıran elektrik olmuştur. 1860-1910 yılları arasındaki üçüncü dalgalanmada elektrik etkisini sürdürmüştür, ama yeni kaynak olarak petrol ortaya çıkmıştır. 1910-1970 arasındaki dördüncü dalgalanmada ekonomiyi büyüten yeni enerji kaynağı nükleer enerjidir.

Hidrojeni yakıt olarak kullanan araçların en büyük problemi taşınmasıdır; Hidrojen gaz olarak taşınırsa çok yer kaplamakta, sıvılaştırılması için ise -252°C 'ye kadar soğutulması ve yüksek basınca dayanabilen tüplerde tutulması gerekmektedir. Bu nedenle bor, yakıt taşınmasında ideal bir maddedir. Yine enerji depolama amacıyla panel üretiminde, roketlerde kullanılan katı yakıtların ana girdisi olarak bor kullanılmaktadır (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2006:173).

Günümüzde ise geleceğe ilişkin beklentiler ve Ar-Ge çalışmaları neticesinde ulaşılan bulgular hidrojenin petrolün yerine ikame ürün olabileceğini göstermektedir. Hidrojenin kullanılmasını gerektiren başlıca iki neden olup, biri fosil yakıtların yanma emisyonu karbon dioksitin artmasından kaynaklanan, global ısınmaya neden olan çevre sorunu, diğeri petrol ve doğal gaz gibi akışkan hidrokarbonların bilinen üretilebilir rezerv ömürlerinin insan ömrü ile kıyaslanabilecek boyuta düşmüş olmasıdır (TÜSİAD, 1998:203).

2.1.2.6.1. Hidrojen Enerjisinin Gelişimi ve Dünyadaki Uygulamaları

Hidrojenin 1500'lü yıllarda keşfinin ardından, yakıt olarak kullanılmasına ilişkin düşünceler 1820'lerde ortaya çıkmış ise de, bu düşüncenin gerçekleşmesine yönelik çalışmaların başlaması 150 yıl sonra olabilmektedir. 1970'li yıllarda hidrojen, enerji taşıyıcısı olarak yaygın bir şekilde düşünülmüştür. O yıllarda “hidrojen

enerjisi”, “hidrojen ekonomisi” ve “hidrojen enerji sistemi” gibi kavramlar enerji literatürlerinde yer almıyordu. Ancak, roket yakıtı olarak hidrojen kullanılıyor, süper devletler hidrojen çalışmalarını gizlilik içinde yürütüyordu. 1974 yılında ABD Florida’da, Miami Üniversitesi Temiz Enerji Enstitüsü tarafından düzenlenen “Hidrojen Ekonomisi Miami Enerji Konferansı” (THEME), bu konuların yayılması ve hidrojen enerjisi kullanımına başlangıç oluşturması açısından önemlidir. Bu toplantı ile Uluslararası Hidrojen Enerjisi Birliği (IHEA) kurulmuştur. Bugün söz konusu örgütün dışında, çeşitli ülkelerde ona yakın hidrojen enerjisi örgütü bulunmaktadır.

Hidrojenin yakıt olarak bir uçakta kullanılması ilk olarak ABD’de 1956 yılında denenmiştir. Eski SSCB’nin hidrojenle uçan ilk uçağı ise 1988 yılında yapılmıştır. ABD Lockheed firması hidrojenle çalışan kargo uçağı geliştirmiştir. Bu konuda Alman-Rus işbirliği ile air-bus tip uçak geliştirme projesi olup, Japonya’da hidrojenli hipersonik uçaklar geliştirilmesi üzerinde durulmaktadır. Halen uzay mekiğinde ve uzay araştırma roketlerinde yakıt olarak hidrojen kullanılmaktadır. Geçen dönem içerisinde hidrojenle çalışan değişik motorlar üretilmiş, otolara, otobüslere uygulanarak demonstrasyonlar yapılmıştır. İçten yanmalı motorlarda yakıt olarak hidrojen kullanılabilenekte olup, bunlar çoğunlukla enjeksiyonlu motorlardır. Hidrojen yakıtı araçlara sıvılaştırılmış biçimde veya metalik hidrid biçiminde uygulanmaktadır (TÜSİAD, 1998:204).

Ballard, BMW, Buick, Daimler Benz, Ford, General Motors (GM), Honda, Mazda, Suzuki, Toyota gibi otomobil firmalarının 1990 öncesi deneme ve demonstrasyon amacıyla ürettikleri hidrojenli araçlar vardır. %15-20 hidrojen ve %80-85 doğal gaz karışımı yakıt *hythane* olarak adlandırılmakta olup, bu yakıtla çalışan otobüs, 1993 yılında Kanada Montreal’da denenmiştir. MAN firması, içten yanmalı doğal gaz motorundan geliştirdiği tek sıra üzerinde altı silindirli hidrojen motorunu MAN SL 202 otobüsüne uygulamıştır. MAN D 2566 Diesel motoru da hidrojene uyarlanmış olarak bir diğer test otobüsünde kullanılmıştır. Almanya’da bu tür test ve gösterim otobüsleri 1994 yılından bu yana piyasaya sürülmüş bulunmaktadır. Hidrojen yüksek verimle kullanılan bir yakıttır. Sudan olduğu gibi fosil yakıtlardan da üretilebilir. Hidrojen kullanım veriminin yüksekliği, en bol fosil yakıt olan kömürün diğer yakıt ve enerjilere dönüştürülerek ulaştırmada kullanılmasına ilişkin verilerle gösterilebilir. Örneğin;

1 ton kömürü benzine dönüştürme otobüs çalıştırma-708 km

1 ton kömürü elektriğe dönüştürme otobüs çalıştırma-772 km

1 ton kömürü hidrojene dönüştürme otobüs çalıştırma-1.030 km uzaklığa gitme ile eşdeğerdir. Hidrojenin eşsiz bir özelliği, ekzotermik kimyasal reaksiyon altında, bazı metal ve alaşımlarla kolayca büyük miktarlarda hidrid biçimine dönüşebilmesidir. Değişik tip hidridler geliştirilmiş olmakla birlikte, metal hidridler hidrojen depolanması ve taşınması için kullanıldığından, kütlesi hafif olanlar tercih edilmektedir. Hidridlere ısı verildiğinde hidrojen serbest kalmaktadır. İlk kez Mercedes firması tarafından metal hidridli bir deneme aracı yapılmıştır. 1994 sonrası bir uygulama da Macchi-Ansoldo'nun demonstrasyon amaçlı şehir otobüsü olup, Diesel-elektrik karma sistemli yapıda ve yakıt pilli hidrojen otobüsü biçiminde geliştirilmiştir. Elektrik yakıt pilinden elde olunmaktadır. Hidrojen yakıt pilli denizaltılar Almanya, Avustralya ve Kanada donanmasında kullanılmaktadır. Kanada demiryolu elektrifikasyonunu 15-30 yıl içinde tümü ile hidrojen yakıt pillerine dönüştürmeyi planlamıştır. Japonya'da 4.5-11 MW'lık hidrojen yakıt pilli elektrik santralleri kurulmuştur.

Yakıt pilli elektrik santralleri yüksek enerji verimlerinin yanı sıra, çok az yer kaplamaktadırlar. Örneğin 2 MW'lık yakıt pilli santralin kapladığı alan 20 m² den az olmaktadır. Büyük yer kaplayan konvansiyonel santrallerin yerleşim birimlerinden belli uzaklıkta kurulması ve elektrik iletimi sorunu, geleceğin yakıt pilli elektrik santralleri ile çözüme kavuşacağı gözükmemektedir. Gelecekte tüketicilerin buldukları yerin yakınına kurulacak yakıt pilli santrallerle iletim ve dağıtım kayıpları olmaksızın gereksinimler karşılanabilecektir (TÜSİAD, 1998:205).

Hidrojenin alevsiz yanması için katalitik yakma düzenleri geliştirilmiştir. Hidrojenin katalitik yanması mutfak ocaklarına, fırınlara, su ısıtıcılara ve özel sobalara uygulanmıştır. Yine tanıtım amacıyla bu tür beyaz eşya üreten firmalar vardır. Böylece, konutlarda yakıt olarak hidrojen kullanımının önü açılmış bulunmaktadır. Hidrojenin boru hatları ile evlere kadar ulaştırılması olanaklı olup, bu konuda projeler geliştirilmekte ve doğal gaz hatlarından yararlanılması tasarlanmaktadır. Hidrojen enerjisi alanında çeşitli ülkelerin işbirliği sonucu uluslararası programlar başlatılmıştır. Avrupa Topluluğu ile Kanada'nın EURO-QUEBEC (hidro-hidrojen) projesi, Norveç ve Almanya'nın NHEG projesi, Almanya ve Suudi Arabistan'ın HY-SOLAR (güneş-hidrojen) projesi, İskandinav ülkeleri ile Yunanistan'ın işbirliği, Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) hidrojen enerjisi projeleri, Birleşmiş Milletler UNIDO-ICHET hidrojen çalışmaları bunlara örnek gösterilebilir.

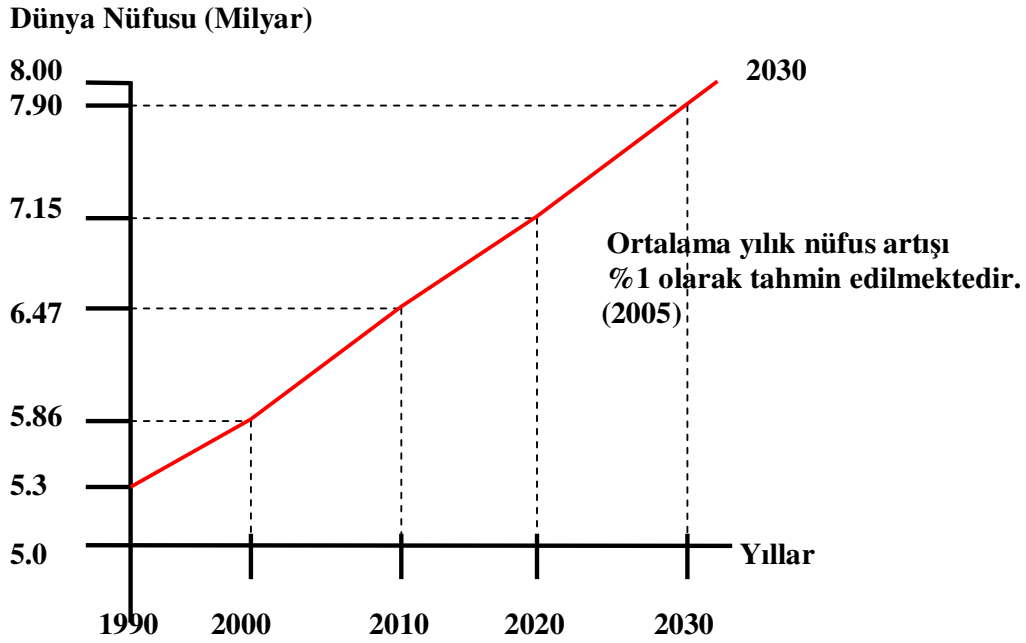
Bu çalışmalardan Euro-Quebec Hidro-Hidrojen Pilot Projesi (EQHHPP) 100 MW'lık bir kapasitededir. Bu proje ile Kanada'da hidrolik kaynaktan elde olunacak elektrik enerjisi suyun elektrolizinde kullanılacak, üretilen gaz hidrojen, yine Kanada'da sıvı hidrojen (LH₂), amonyak (NH₃) ve metilsikloheksan (MCH) biçiminde başlanarak, Atlantikten gemilerle Avrupa'ya taşınacaktır. Avrupa'da enerji uygulaması ile gaz ve/veya sıvı hidrojene dönüştürülerek konutlarda, termik santrallerde, kent otobüslerinde ve araçlarda, uçaklarda yakıt olarak kullanılacak, ayrıca kimya endüstrisi için toluen üretilacaktır. Enerji ekonomisi analizlerine göre Kanada'daki 100 MW'lık hidrolik güç, Almanya Hamburg'da 74 MW'lık hidrojen gücüne dönüşmüş olacaktır. Bu güçle yılda 614 GWh enerji sağlanacaktır. Proje tesis maliyeti 415 milyon ECU (~514.4 milyon USD)'dir.

Bir teknoloji standartsız kökleşemeyeceği ve tanımlanamayacağı için, hidrojen enerjisi konusunda uluslararası standart çalışmaları yapılmaktadır. Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) tarafından ISO/TC-197 Komitesi oluşturularak, hidrojen enerjisi için uluslararası standartlar çalışmalarına girilmiştir. Standart çalışmaları tanımlar, ölçümler, taşıma, emniyet, araçlar, uçaklar, elektro-kimyasal donanımlar, hidridler, çevre ve uygulama alanlarını kapsamaktadır. Değişik senaryolara göre 2025 yılında dünya genel enerji tüketiminin ulaşacağı düzey 12000-16000 MTEP olarak kestirilmektedir. Aynı yılda dünyada 1500-2600 MTEP hidrojen enerjisinin kullanılması planlanmaktadır. Böylece, bu raporda gözönüne alınan etüt periyodu (2000-2025 dönemi) sonunda, dünya birincil enerjisinin %9-21 açıklığı arasındaki bir bölümü hidrojene dönüştürülerek kullanılabilir demektir. Bu oran daha çok %10 olarak öngörülmektedir (TÜSİAD, 1998:205-206).

2.2. DÜNYA ENERJİ TÜKETİMİ VE NÜFUS İLİŞKİSİ

Nüfus artarken ve ülkeler daha fazla enerji kullanarak gelişirken, enerji kullanımından kaynaklanan çevre ve sağlık sorunları dünya gündeminindedir. Atmosferdeki hava kirliliği nedeniyle insan ömürleri ve iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuzluklar bilinmektedir. Ülkeler için enerji artık "kendi kendine yeterli" tanımının dışındadır. Ülkeler arası ticaret esastır ve bu ticaretin güvenle yapılması gerekmektedir. Ticaret ve güven birlikte aranan özellikler olduğunda, enerji stratejik bir konuma kavuşmaktadır. Ticaret denince akla hemen arz ve talep gelmektedir. Talep olması için ekonomik gelişme ve enerjiyi satın alacak güç gerekmektedir. 1950'den beri dünya nüfusu 2 katından fazla artarken enerji talebi 6

kat artmıştır. Halen dünya nüfusu 6.5 milyar olarak tahmin edilmektedir ve nüfusun Birleşmiş Milletler' in tahminine göre 2015 yılında 7.2 milyar ve 2050 yılında 8.9 milyar olacağı öngörülmektedir. Şekil 2.12. dünya nüfusunun 1990'dan bugüne gelişimini ve 2030'a kadar tahmini değişimini göstermektedir (İstanbul Teknik Üniversitesi, 2007:4).



Şekil 2.12. Dünya Nüfusunun Tarihsel Gelişimi ve 2030 Senaryosu
(Energy Information Administration: 2006).

Gittikçe artan sayıda insan enerji kullanacaktır. Başta Çin olmak üzere gelişen ekonomiler daha fazla enerji kullanacaklardır. Dünya devletleri arasında ABD'den sonra Çin en çok enerji tüketen ülke konumundadır.

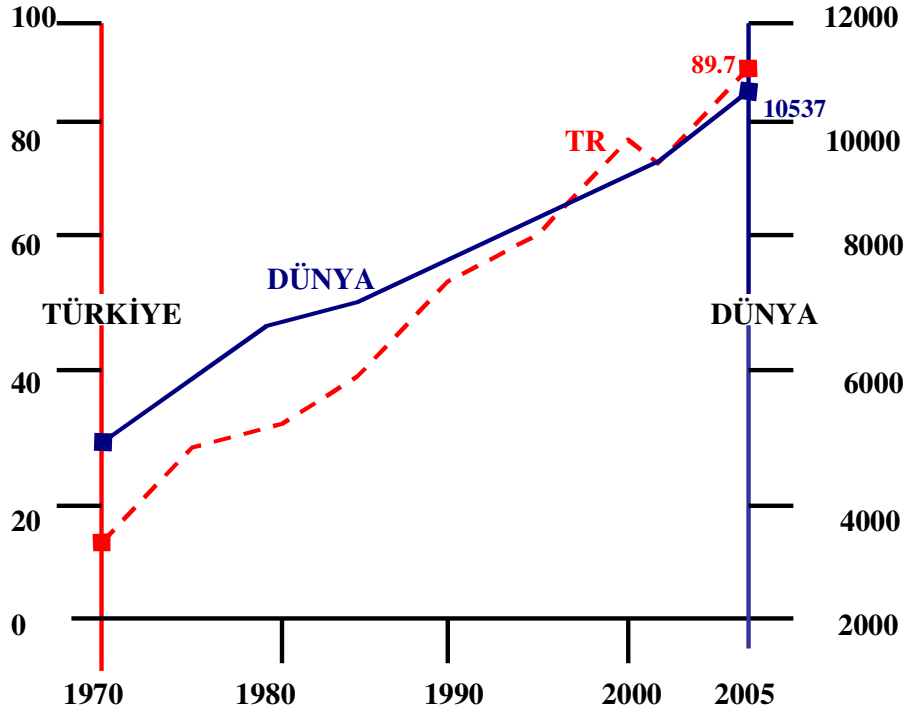
2007 Yılı içinde dünya (ölçülebilir ve ticari) birincil enerji tüketimi 11.10 milyar TEP kadardır. Bunun %35'i petrolden, %28'i doğalgazdan, %23'ü kömürden, %06'sı hidrolik ve %05'i de nükleer enerjiden karşılanmıştır. 2003 yılında söz konusu oranlar sırasıyla %39, %24, %24, %6 ve %6 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca 2007 yılında birincil enerji tüketimi 2006 yılına kıyasla %3 artış göstermiştir. Toplam enerji tüketiminde hidrolik enerji dışındaki yenilenebilir enerjinin (jeotermal, güneş, rüzgâr, odun) payı, eğer ticari ve ticari olmayan tüm enerji kaynakları birlikte değerlendirilirse, yaklaşık %10 olarak tahmin edilmektedir. Petrol ve doğal gaz

dünya enerji tüketiminin %60'ını, petrol, doğalgaz ve kömürden oluşan fosil yakıtlar ise %85'ini karşılamaktadır. Son 30 yıldaki tüketim eğilimi incelendiğinde, tüketimi en hızlı artan enerji kaynağının doğal gaz olduğu görülmektedir. Bu eğilimin süreceği ve doğal gazın toplam enerji tüketiminde %23 olan payının 2025-2030 civarında %25'e çıkacağı düşünülmektedir (BP, 2008:41).

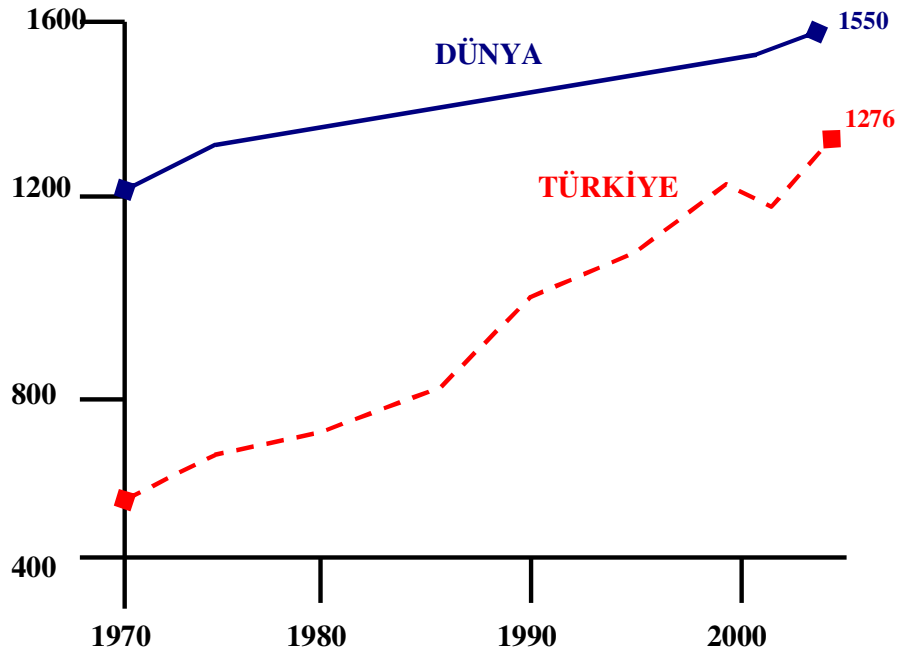
2007 Yılı içinde tüketilen birincil enerji kaynaklarının %30.6'sı ABD, %26.9'i Türkiye ve Rusya ile birlikte Avrupa ve Avrasya, %16.8'i Çin ve %4.7'si Japonya tarafından kullanılmıştır. Dünya birincil enerji tüketimi 2007'de %2.4 artmıştır. Çin'in bulunduğu Asya-Pasifik bölgesinde artış %5 olarak gerçekleşmiştir. Özellikle petrol fiyatının yüksekliğinden dolayı kömür en yüksek artışı göstererek %5.6'lık bir oran yakalamıştır. Petrol tüketimi %0.7, doğal gaz %2.5, hidroelektrik %3.2 ve nükleer enerji %1.4 artış göstermiştir.

Tüm enerji kaynakları (petrol, doğal gaz, kömür, nükleer enerji, alternatif enerji kaynakları) göz önüne alındığında dünyada her gün yaklaşık 210 milyon varil (29 MTEP) enerji tüketilmektedir. Enerji, inşaat sektöründe, endüstride, ulaşımda ve güç sektöründe kullanılmaktadır. Teknoloji, gittikçe enerjiyi daha verimli kullanmanın yollarını araştırmaktadır. Bu nedenle kişi başına enerji tüketimi yerine enerji başına üretim verimliliği (enerji yoğunluğu) ülkelerin gelişmişlik düzeylerini açıklamak amacıyla tercih edilmektedir. Gayri safi milli hâsıla başına enerji tüketimi olarak tanımlanan enerji yoğunluğu AB için yaklaşık 0.2 TEP/1000 Euro, Türkiye için yaklaşık 0.5 TEP/Euro'dur. Birim mal üretimi için Türkiye'de AB'ye göre 2.5 kat daha fazla enerji harcanmaktadır.

Dünya ve Türkiye için 1970 sonrası dönemde toplam ticari birincil enerji tüketimi ve kişi başına enerji tüketiminin tarihsel gelişimi sırasıyla Şekil 2.13. ve Şekil 2.14.'de verilmektedir. 2006 Yılı itibariyle dünya ve Türkiye'de kişi başına enerji tüketimi, sırasıyla 1550 ve 1231 TEP/kişi dir. Türkiye dünya ortalamasından daha az enerji üretmekte iken, dünya ortalamasından daha yüksek oranda bir enerji tüketim eğilimi göstermektedir. Öyle ki; ülkemizde yıllık ortalama enerji tüketim artışı %8.5 düzeyinde seyrederken, gelişmiş ülkelerde bu oran %1.5'tur. Uluslararası Enerji Ajansı (*International Energy Agency, IEA*) gibi birçok uzman kurum, dünya enerji talebinin gelecekte nasıl artacağı konusunda tahminler yapmaktadırlar. Gelecek 30 yıl içerisinde dünya enerji talebinin %60 civarında artabileceği öngörülmektedir. Burada en kritik soru, bu talebin nasıl karşılanacağıdır (İstanbul Teknik Üniversitesi, 2007:5-7).



Şekil 2.13. Dünya ve Türkiye’de Ticari Birincil Enerji Tüketimi (MTEP)
(Energy Information Administration: 2006).



Şekil 2.14. Dünya ve Türkiye’de Kişi Başına Enerji Tüketimi (KEP/Kişi)
(Energy Information Administration: 2006).

2.3. DÜNYA ENERJİ EKONOMİSİNİN 2030 SENARYOSU

Energy Information Administration / DOE (USA) tarafından 2006 yılında yapılan bir çalışmada elde edilen tahmini dünya enerji tüketiminin 2030 yılına kadar değişimi ile ilgili tahminler yapılmıştır. Böylece rezerv ve üretim artış oranları tahminleri yapılarak, dünya petrol üretiminin ne zaman zirveye ulaşacağı ve tükeneceği kestirilebilmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı verilerine göre 2005 – 2030 döneminde toplam enerji tüketiminde %62’lik bir artış beklenmektedir. Bu ise dünya enerji tüketiminde ortalama yıllık artışın %2, elektrik üretiminde ortalama yıllık artışın ise %2.7 olması demektir.

Ortaya konulan farklı senaryolardan en kötüsü; üretimde zirve yılı 2021, rezervlerin tükeneceği yıl ise 2075’dir. Buna karşılık en iyi senaryo itibariyle, üretimde zirve yılı 2012’de yaşanabilecektir. Üretimin zirveye ulaşacağı yılın önemi ise büyüyen ekonomiler ile artan enerji ihtiyacının petrol ile karşılanamayacağı bu tarihten itibaren geri dönülemez bir biçimde anlaşılacak olmasından kaynaklanmaktadır. Zirve yılından sonra, enerji ihtiyacı artan her ülke giderek azalan üretimden aldığı payı en azından korumak isteyecektir. Böyle bir kırılma noktasından sonra, ülkeler için artık enerjinin arz güvenliği değil, enerji kaynaklarının paylaşımı sorunu önemli hale gelecek ve dünya enerji tüketiminin büyük bir kısmını gerçekleştiren ABD, AB ve geleceğin ekonomik devi olarak değerlendirilen Çin arasındaki stratejik enerji mücadelesi artacaktır (Kızılkaya ve Engin, 2004:197-204).

Dünyada elektrik tüketiminde en hızlı artışın beklendiği Çin için %4.7’lik ve Hindistan için %4.8’lik ortalama yıllık artış beklenmektedir. Türkiye için ise bu oran Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre %8.5 düzeyindedir. Eğer düşük ekonomik büyüme gerçekleşirse ortalama yıllık artış, dünya enerji tüketiminde %1.5, elektrik tüketiminde %2.0 olarak tahmin edilmekte iken, yüksek ekonomik büyüme gerçekleşirse, bu artışlar enerji tüketiminde %2.6, elektrik tüketiminde %3.3 olarak öngörülmektedir. Enerji tüketiminin dünyada %1.5 artarken ülkemizde %8.5 artması, Türkiye’yi çok ciddi bir arz sorunu ile karşı karşıya bırakmaktadır. Bu nedenle Türkiye’nin mevcut tüketimini karşılayabilmek amacıyla, enerji arz güvenliğini en üst düzeyde sağlaması gerekmektedir. Bu da; arz kaynağı ülkelerin çeşitlendirilmesini, dışa bağımlılığın sorunları nedeniyle zorunlu kılmaktadır.

Talebin karşılanması için bazı incelemeler de, rüzgâr, dalga, güneş, biyokütle ve jeotermal gibi, yenilenebilir ve alternatif enerji kaynakları dile getirilmektedir. Teknolojilerindeki gelişmelerden dolayı bu tür yenilenebilir enerji

kaynaklarının maliyetleri, gittikçe düşmekte olmasına rağmen, (uygun koşullarda rüzgârda 0.15-0.50 \$/KWh, jeotermalde 0.48 \$/KWh, biyokütlede 0.8 \$/KWh) ilk yatırım maliyeti ve rahat ulaşılamaması gibi nedenlerle, hala fosil yakıtlarla karşılaştırılabilecek düzeyde değildir. Bunların gelecekte önemli enerji kaynakları olacakları konusunda kimsenin şüphesi yoktur. Muhtemelen bunlardan biri veya birkaçı gelecekte dünya enerji talebinin önemli bir kısmını karşılayacaktır. Fakat bilinen gerçekler bu geleceğin, en az 20 veya 30 yıl sonrasını göstermektedir.

Fosil yakıtlara alternatif kaynaklar olarak hidro elektrik, nükleer ve yenilenebilir enerji kaynakları düşünülebilir. Ancak yakın gelecekte bunların fosil yakıtların yerini tamamen alması değil, tamamlayıcı olması olasıdır. Geleceğin yakıtı olarak düşünülen hidrojenin elektrik gibi bir enerji taşıyıcısı olduğu, birincil enerji kaynağı olmadığı, hidrojenin bir başka enerji kaynağı kullanarak elde edildiği unutulmamalıdır. Bugün, hidro güç hariç tüm yenilenebilir ve alternatif enerji kaynakları dünya talebinin sadece %2.4'ünü karşılamaktadır. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülkede araştırmalar sürmektedir. Ancak tüm araştırmalara rağmen, yapılan IEA tahminleri, yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının oranının 2015'te sadece %3.3 olacağı şeklindedir (İstanbul Teknik Üniversitesi, 2007:9-10).

Dünya enerji tüketiminin %6'sı ve dünya elektrik tüketiminin %17'si nükleer güçten karşılanmaktadır. Ancak nükleer kazalar konusunda toplumların, özellikle Chernobyl'den kaynaklanan, şüpheleri nükleer güce biraz mesafeli yaklaşılmasına neden olmuştur. Bunun sonucu olarak, ABD'de 1978'den beri yeni nükleer santral siparişi verilmemiştir.

Konutlar ve araçlarda kullanılmak üzere elektrik üretimi için diğer bir seçenek, elektrik üretiminde hidrojen ve oksijeni suya dönüştüren yakıt hücreleridir. Gelecekteki ulaşım için birçok farklı ve olası senaryolar varken, 2025 ötesinde küresel ulaşım sistemleri için uzun dönemli, vizyonlar, karbon olmayan ve karbon üretmeyen proseslerden türetilen bir enerji taşıyıcısını veya bir yakıtı hedef almaktadır. Evrende en çok bulunan ve en hafif element olan hidrojen, fosil yakıtlar, yenilenebilir ve nükleer güç gibi birçok birincil enerji kaynağından türetililebilir ve ulaşım da dahil birçok kullanım alanı olabilir.

AB enerji politikaları çalışmalarında 2030 yılı projeksiyonları, toplam enerji tüketimi içerisinde fosil yakıt payında azalma olacağını öngörmektedir. 2030 yılına kadar enerji tüketiminde artış sağlanacağı, bu artışın 2000 yılı enerji tüketim

rakamlarına göre %15 oranında gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. 2000–2030 döneminde 240 MTEP enerji tüketim artışının, sadece doğal gaz ve yenilenebilir enerji kaynaklarındaki artış ile sağlanacağı öngörülmektedir. Toplam enerji tüketiminde ise fosil yakıtların payı %76,6'ya gerilemekte, kömür ve petrol tüketiminde sırasıyla %3 ve %5 oranında düşüşe karşılık, doğal gaz tüketiminde %5 oranında artış beklenmektedir⁵ (European Commission, 2006).

2.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ GÜVENLİĞİ

ABD, Avrupa ve Asya, enerji ticaretlerinde alıcı rolündedirler ve dolayısıyla dünyanın gelişmiş ülkeleri ve ekonomileri olarak sürdürülebilir enerji güvenliğini sağlamak istemektedirler. Dünya enerji üretim ve tüketim değerleri arasındaki makas giderek açılmaktadır. “Bu amaca yönelik olarak neler yapılmalıdır?” sorusunun yanıtını bulmak için başlıca dört konuyu ayrıntılı olarak irdelemek gerekmektedir.

Birincisi petrol ve doğalgaz: Sürekli uluslararası ticarete konu olan bu maddeler her ülkenin kendisinin üretmek istediği maddeler olup, fiyat ve maliyet unsuru açısından çok ciddi önem arz etmektedir. Enerji fiyatı, uluslararası piyasalarda belirlenmektedir ve bu fiyatlar dünyada tüm ülkelerin ekonomilerini etkilemektedir. Diğer taraftan; herhangi bir ülkeye bağımlı olmadan gelişme, dünya ticaretinin gelişmesi ve büyümesi her ülkeyi yakından ilgilendirmektedir. Tek bir ülkeye veya bölgeye bağımlılık ekonomik ve stratejik olarak tehlikelidir. Günümüzde ABD günlük 11 milyon varil petrol ithal etmektedir ve bu ithalat 57 farklı ülkeden yapılmaktadır. Bu nedenle, herhangi bir ülkeye en fazla %17 oranında bağımlıdır. Bu ise; ABD için olumlu bir yaklaşımdır. Bu amaca yönelik olarak ABD’li petrol şirketleri çok sayıda ülkede yatırım yapmaktadırlar.

İkincisi; enerjide gelecekteki talebi karşılamak üzere önemli miktarda yatırım yapmak gerektiği tahmin edilmektedir. Ancak yatırım yapılacak ülkenin yatırım yapmak için koşullarının uygunluğu önem kazanmaktadır.

Uluslararası Enerji Ajansı (*International Energy Agency*)’nin 2003’te yaptığı çalışmaya göre, eğer mevcut eğilimler sürerse, büyüyen enerji arzının gerçekleştirilmesi için gelecek 30 yıl içinde dünyanın 16 trilyon dolarlık bir harcama

⁵ Bu miktarlar Birliğin daha önce yaptığı çalışmalarında; önümüzdeki 25 yıllık süreçte fosil yakıtların toplam enerji tüketimi içerisinde (%1-2 farklılık ile) ortalama %80 oranında paya sahip olacağı yönündeydi. 2000 yılı için gerçekleşen AB ülkeleri ortalama enerji tüketiminin %79,5 düzeyindeki fosil yakıt oranının 2015 yılında %79,2 düzeyinde, 2030 yılında ise %81,8 düzeyinde gerçekleşeceği tahmin edilmekteydi.

yapması gerekmektedir. Elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımı bu yatırımın üçte ikisini götürürken, petrol ve gaz sektöründeki kapital harcamaları, küresel enerji yatırımının yaklaşık %20'sini alacaktır (International Energy Agency, 2008a:1).

Uzun dönemde, dünyada LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz) pazarının büyümesi, uzak bölgelerdeki rezervlerin geliştirilmesi, sıvılaştırma tesisleri, iletim ve tekrar gazlaştırma sonrası pazarlanması gibi aşamalar içerdiğinden, yüksek miktarda anaparaya bağımlıdır. Venezuela'daki ağır petroller, Kanada'daki petrol kumları ve Katar'daki gazdan sıvıya dönüştürme gibi alışılmamış türden hidrokarbonların geliştirilmesi, bu tür büyük ölçekli projelere büyük şirketlerin büyük kaynaklarını ayırmalarını gerektirmektedir.

Üçüncü konu; gerekli kaynakların geliştirilmesi ve altyapı inşaatı ile alakalıdır. Hazar denizi petrolünün getirilmesi için Bakü-Ceyhan boru hattı gibi benzeri boru hatlarının yapımı, LNG'nin deniz taşımacılığının geliştirilmesi için LNG terminallerinin yapımı, Sibiry'a'dan petrol ve doğalgazın getirilmesi için yeni boru hatlarının yapımı sayılabilir. Özellikle petrol ve doğalgazda olmak üzere altyapı darboğazları dünya enerji ekonomisinde yaygın durumdadır.

Son olarak; teknolojinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Derin denizlerde arama ve üretim, otomobil sektöründe verimliliği artırmak için yapılan yenilikler burada sayılabilir. Bugün 2100 m su derinliğinde sondaj yapılmaktadır. Bu ise 10 yıl öncesine göre 2,5 kat derinlik demektir. Kanada'da bulunan Albetra petrolü kumlarındaki 174 milyar varillik üretilebilir petrol rezervi üretim maliyetinin ekonomik olması durumunda teknolojik gelişmeyle devreye girebilir. Söz konusu rezervle Kanada hemen Suudi Arabistan'dan sonra dünyada en yüksek petrol rezervine sahip ülke olacaktır. Meksika körfezinin sularından 25 milyar varilin üzerinde petrol üretilebileceği tahmin edilmektedir. Bu miktar Hazar Denizi'ndeki toplam potansiyele yakındır (İstanbul Teknik Üniversitesi, 2007:17-19).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİ'NİN ENERJİ POLİTİKASI VE TÜRKİYE'NİN UYUMU

AB'nin enerji politikasının temelinde birey bulunmaktadır. Tüketicilere daha ucuz enerji sunulması, daha yüksek kalitede ve kesintisiz bir hizmet sağlanması, AB enerji politikasının esas hedefini teşkil etmektedir. Bu politikanın dayandığı bazı temel prensipler bulunmaktadır. Bu prensiplerin tamamı birbiri ile etkileşim halinde ve birbirini tamamlayıcı niteliktedir. Enerji politikaları oluşturulurken bir yandan enerji iç pazarının tamamlanması, bir yandan arz güvenliğinin sağlanması, diğer yandan ise etkin talep yönetimi ile ilgili konular dikkate alınmaktadır. Tüm bunlara ilaveten, enerji politikalarını yakından etkileyen bir de enerjinin çevre boyutu bulunmaktadır.

Bu durumda, en genel anlamda AB enerji politikasının temel amaçları, rekabet gücü, enerji arzının güvenliği ve çevrenin korunması arasında bir dengeye vararak, toplam enerji tüketiminde kömürün payını korumak, doğal gazın payını artırmak, nükleer enerji santralleri için azami güvenlik şartları tesis etmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmak olarak açıklanmaktadır (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:11).

3.1. AB'NİN ENERJİ POLİTİKASI VE BU POLİTİKANIN GELİŞİMİ

3.1.1. AB Enerji Politikasının Tarihsel Gelişimi ve Yasal Çerçevesi

Avrupa Birliği entegrasyon hareketinin en başından itibaren, enerjinin öneminin bilincinde olan AB'nin altı kurucu üyesi, kaynaklarını en iyi şekilde yönetmek için bir ortak çerçeve oluşturma ihtiyacını hissetmişlerdir. Avrupa Kömür Çelik Topluluğu (*European Coal and Steel Community, ECSC*), 1951'de böyle bir anlayışla kurulmuştur. Böylece, bugüne kadar sürmüş olan Avrupa ekonomik bütünleşmesi de başlamıştır. Bu tarihten yedi yıl sonra, 1958'de, Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu'nu (*European Atomic Energy Community, EURATOM*) ve

Avrupa Ekonomik Topluluğu'nu (*European Economic Union*, EEU) kuran antlaşmalar imzalanmıştır. O zamandan beri, enerji politikası, ekonomik bütünleşmeye paralel bir biçimde kademeli olarak gelişmiştir (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:8).

Avrupa Birliği'nin enerji politikası, kömür konusunda ECSC'yi kuran 18 Nisan 1951 Paris Antlaşması'na dayanmaktadır.

Anlaşmaya göre;

Madde 2

Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğunun görevi, Üye Devletlerin genel ekonomik durumları ile uyum içinde ve 4. Maddede belirtilen şartlar çerçevesinde ortak bir pazarın kurulması ile, Üye Devletlerde, ekonomik genişlemeye, istihdam ve yaşam standardının yükselmesine katkıda bulunmaktır. Topluluk, istihdamın sürekliliğini koruyarak ve Üye Devletlerin ekonomilerinde önemli ve sürekli bozulmalara meydan vermekten kaçınarak, üretimin mümkün olan en yüksek verimlilik seviyesinde en rasyonel dağılımını bizzat temin edecek şartları, aşamalı olarak, gerçekleştirmekle yükümlüdür.

Madde 3

Topluluk kurumları, kendi yetki sınırları çerçevesinde, ortak çıkarlar doğrultusunda:

- (a) Üçüncü ülkelerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak, ortak pazarın ihtiyaçlarını düzenli olarak karşılamakla;*
- (b) Ortak pazarda bütün benzer durumdaki tüketicilerin üretim kaynaklarından eşit şekilde yararlanmalarını sağlamakla;*
- (c) Yatırılan sermaye için gerekli amortisman ve normal getirinin kazanılmasına imkan sağlamak ve aynı teşebbüslerce başka işlemler için uygulanan fiyatların veya ilerideki bir dönemde genel fiyat seviyesinin yükselmesine meydan vermemek koşuluyla en düşük fiyatların tespit edilmesini sağlamakla;*
- (d) Teşebbüsleri, üretim potansiyellerini genişletmeye ve iyileştirmeye çalışarak ve doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmelerine meydan vermektten kaçınarak bunların rasyonel bir şekilde kullanılması için bir politika geliştirmeyi teşvik edecek şartların sürdürülmesini sağlamakla;*
- (e) Topluluğun sorumluluk alanına giren sanayi dallarının her birindeki işçilerin eşit şekilde ilerlemelerine imkan vererek, çalışma şartları ve yaşam standartlarının yükseltilmesini teşvik etmekle;*
- (f) Uluslararası ticaretin büyümesini teşvik etmek ve dış pazarlarda uygulanan fiyatlarda adalete uygun sınırlar içinde kalınmasını sağlamakla;*
- (g) Rakip sanayilere karşı, bu sanayilerin kendileri veya onların yararına başkaları tarafından yapılan hukuka aykırı bir fiilin haklı çıkarmadığı her türlü himayeden kaçınarak, üretimin düzenli şekilde artırılmasını, modernizasyonunu ve kalitesinin yükseltilmesini teşvik etmekle yükümlüdürler.*

Bu anlaşma ile günümüzdeki parasal birliğe kadar uzanan AB sürecinin de ilk tohumları atılmış olmaktadır. Kömür ve çeliğin yanında Avrupa ülkelerini enerji konusunda birleştiren bir diğer yasal düzenleme nükleer enerji alanında EURATOM Antlaşması ile gerçekleşmiştir. EEU'yu kuran Roma Antlaşması'nda da düzenlemelere gidilmiş olmasına rağmen, diğer alanlara ait herhangi bir hüküm bulunmamaktadır. Bu yüzden, Nisan 1974 tarihli AB Konseyi kararına kadar, Topluluğun enerji politikası tam anlamıyla oluşturulamamıştır. 1973 petrol krizi

nedeniyle Topluluk, petrole olan bağımlılığını azaltmak için, enerji konusunda yeni kaynaklara yönelme kararı alarak, nükleer santrallerin yapımına başlamıştır. Üye ülkelerin enerji sektöründe kendilerine yeterli hale gelmelerini hedefleyen Eylül 1986 tarihli AB Konseyi kararı ve 1988 tarihinde AB Komisyonu'nun hazırlamış olduğu Enerji İç Pazarı oluşturulmasına dair rapor, enerji alanında daha liberal bir politika izlenmesine yol açmıştır.

Ülkeleri AB'ye bir adım daha yaklaştıran EURATOM'u kuran antlaşma ise başlıca şu düzenlemeleri içermektedir.

Topluluk, görevini yerine getirmek üzere işbu Antlaşmada öngörüldüğü biçimde:

- (a) Araştırmaları geliştirmek ve teknik bilgilerin yayılmasını temin etmek;*
- (b) Halkın ve işçilerin sağlığını korumak için tek tip güvenlik standartları oluşturup uygulanmalarını sağlamak;*
- (c) Yatırımları kolaylaştırmak ve özellikle teşebbüslerin girişimlerini teşvik ederek, Topluluk içinde nükleer enerjinin gelişmesi için gerekli temel tesislerin yapımını sağlamak;*
- (d) Maden filizlerinin ve nükleer yakıtların, Topluluktaki tüm kullanıcılarına, düzenli ve adil biçimde arzını sağlamak;*
- (e) Uygun denetimlerle, nükleer maddelerin asıl amaçlarının dışında kullanılmalarını temin etmek;*
- (f) Özel fisyon maddeleri ile ilgili olarak kendisine tanınan mülkiyet hakkını kullanmak;*
- (g) Özel donanım ve malzeme ortak pazarı kurulması, nükleer yatırımlar için sermayenin serbest dolaşımı ve Topluluk içinde uzmanların istihdam serbestisi suretiyle geniş piyasalara açılma ve en iyi teknik vasıtalarla yararlanma imkanı sağlamak; ve*
- (h) Diğer ülkeler ve uluslararası örgütlerle, nükleer enerjinin barışçıl amaçlarla kullanımındaki gelişmeyi teşvik edici bütün ilişkileri kurmakla, yükümlüdür.*

Nükleer enerji alanında gelişmeyi teşvik edici hükümler ise şu şekilde düzenlenmiştir;

Araştırmanın Geliştirilmesi

Madde 4

- 1. Komisyon, Üye Devletlerde nükleer araştırmaları geliştirmek, kolaylaştırmak ve bu araştırmaları, Topluluğun araştırma ve eğitim programlarının gerçekleştirilmesi suretiyle tamamlamakla yükümlüdür.*
- 2. Komisyon bu konuda, işbu Antlaşmanın Ek I' ini oluşturan listede belirtilen alanlarda faaliyet gösterir.*

Madde 5

Komisyon, Üye Devletlerde yürütülmekte olan araştırmaların koordinasyonunu sağlamak ve bu araştırmaları tamamlayabilmek için, ya belirli bir muhataba iletilecek ve ilgili Üye Devlete bildirilecek özel bir taleple ya da ilan edilmiş genel bir taleple, Üye Devletleri, kişileri veya teşebbüsleri, talebinde belirttiği araştırmalarla ilgili programlarını kendisine bildirmeye davet eder. Komisyon, ilgililere düşüncelerini sunmaları için bütün kolaylıkları sağladıktan sonra, kendisine bildirilen programların her biriyle ilgili olarak gerekçeli bir görüş hazırlayabilir. Komisyon, programı gönderen devlet, kişi veya teşebbüsün talebi durumunda böyle bir görüş hazırlamaya zorunludur. Komisyon bu görüşlerle gereksiz tekrarlamaların yapılmamasını tavsiye eder ve çalışmaları, üzerinde yeterince inceleme ve araştırma yapılmamış sektörlerde doğru yönlendirir. Komisyon, gönderen devletlerin, kişilerin veya teşebbüslerin onayı olmadan bu programları yayınlamaz.

Komisyon, yeterince incelenmediğini düşündüğü nükleer araştırma sektörlerinin periyodik olarak listelerini yayınlar. Komisyon, görüşmelerde ve bilgi alışverişinde

bulunmak amacıyla, kamu ve özel araştırma merkezleri temsilcilerini ve aynı veya birbirleriyle ilgili alanlarda araştırma yapan uzmanları bir araya getirebilir.

Madde 6

Komisyon, kendisine gönderilen araştırma programlarının gerçekleştirilmelerini teşvik amacıyla:

- (a) Araştırma sözleşmeleri çerçevesinde mali yardımda bulunabilirse de, sübvansiyon teklif edemez;*
- (b) Sahip olduğu hammaddeleri veya özel fizyon maddelerini bu programların gerçekleştirilmesi amacıyla bir ücret karşılığında veya ücretsiz olarak verebilir;*
- (c) Üye Devletlere, kişilere veya teşebbüslere bir bedel karşılığında veya bedelsiz olarak tesis, donatım ve uzman yardımında bulunabilir;*
- (d) İlgili Üye Devletlerin, kişilerin ve teşebbüslerin ortaklaşa finansman sağlamalarını teşvik edebilir.*

Madde 7

Konsey, Bilimsel ve Teknik Komitenin görüşünü alan Komisyonun önerisi üzerine, oybirliğiyle karar alarak Topluluğun eğitim ve araştırma programlarını tespit eder. Bu programlar beş yılı geçmeyecek bir dönem için belirlenirler.

Bu programların gerçekleştirilmesi için gerekli kaynaklar her yıl, Topluluğun araştırma ve yatırım bütçesinde gösterilir. Komisyon, programların gerçekleştirilmesini sağlar ve her yıl bu konuda Konseye bir rapor sunar. Komisyon, Topluluğun eğitim ve araştırma programlarını ana hatlarıyla devamlı olarak Ekonomik ve Sosyal Komiteye bildirir.

Madde 8

1. Komisyon, Bilimsel ve Teknik Komitenin görüşünü aldıktan sonra bir Ortak Nükleer Araştırma Merkezi kurar. Bu merkez araştırma programlarının uygulanmasını sağlar ve Komisyonun kendisine vereceği diğer görevleri ifa eder. Ayrıca tek tip bir nükleer terminoloji ve yine tek tip bir ölçü sisteminin gerçekleştirilmesini sağlar. Komisyon merkezi bir nükleer ölçüm bürosu kurar.

2. Merkezin faaliyetleri, coğrafi ve işlevsel sebeplerden dolayı birbirinden ayrı tesislerde sürdürülebilir.

Madde 9

1. Komisyon, Ekonomik ve Sosyal Komitenin görüşünü aldıktan sonra, Ortak Nükleer Araştırma Merkezi bünyesinde, özellikle maden arama, saflık oranı yüksek nükleer malzeme üretimi, radyoaktif yakıt elde etme, atom mühendisliği, sağlık ve güvenliğin korunması, radyoaktif elementlerin üretimi ve kullanılması konularında uzmanlar yetiştirmek için okullar açabilir.

Komisyon, eğitimin ne şekilde yapılacağına ilişkin usul ve esasları belirler.

2. Çalışma usulleri Komisyonun teklifi üzerine Konsey tarafından nitelikli çoğunlukla tespit edilecek olan üniversite düzeyinde bir kurum meydana getirilir.

Madde 10

Komisyon, Topluluğun araştırma programının bazı kısımlarının gerçekleştirilmesini, bir sözleşmeyle Üye Devletlere, kişilere veya teşebbüslere, üçüncü devletlere, uluslararası kuruluşlara ya da üçüncü ülke uyruklularına verebilir.

ECSC'nin sona ermesini takiben bu sektörde yeni bir düzenlemeye gidilmiştir. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Antlaşması'nın sona ermesine ilişkin belli sorunları çözmek üzere, ECSC fonlarının, Avrupa Topluluğu'na devredilmesine karar verilmiştir. Bu amaca yönelik olarak söz konusu fonların kömür ve çelik sanayilerine ilişkin araştırmalar için kullanılabilmesi yönünde düzenlemeler yapılmıştır. Birlik üyesi ülkeler, bu yöndeki kuralların belirlenmesi için Avrupa

Topluluğu Kurucu Antlaşması'na bazı hükümler eklenmesine karar vermişlerdir. Bu hükümler, 26 Şubat 2001 tarihinde imzalanıp 1 Şubat 2003'te yürürlüğe giren ve Avrupa Birliği Antlaşması, Avrupa Topluluklarını Kuran Antlaşmalar ve ilgili bazı kararları değiştiren Nice Antlaşması'na bir protokol halinde eklenmiştir. Protokole göre: ECSC'nin 23 Temmuz 2002 tarihi itibarıyla var olan tüm aktif ve pasifleri, Temmuz 2002 tarihi itibarıyla Avrupa Topluluğu'na devredilmiştir.

➤ Bu aktif ve pasiflerin net değeri, 23 Temmuz 2002 tarihli ECSC bilançosunda görüldüğü şekilde, tasfiye işlemlerinden kaynaklanan artış ve azalışlardan sonra, "Tasfiye edilen ECSC" olarak atıfta bulunulan, kömür ve çeliğe ilişkin sektörlerdeki araştırmalar için kullanılacaktır.

➤ Tasfiyenin tamamlanmasını takiben, aktiflere, 'Kömür ve Çelik için Araştırma Fonu Aktifleri' olarak atıfta bulunulacaktır.

➤ "Kömür ve Çelik için Araştırma Fonu" olarak atıfta bulunulan bu aktiflerin gelirleri, araştırma çerçeve programı dışında, özel olarak, kömür ve çelik endüstrisine ilişkin araştırmalar için de kullanılabilir.

➤ Konsey, Komisyon'un önerisi üzerine ve Avrupa Parlamentosu'na danıştıktan sonra, Kömür ve Çelik için Araştırma Fonu'nun aktiflerinin işletilmesine ilişkin çok yıllık mali direktifler ile Fon'un araştırma programına ilişkin teknik yönergeleri, oy birliği ile kabul edebilecektir (Nice Antlaşması, 26 Şubat 2001).

Komisyon tarafından Şubat 2002'de kabul edilen ECSC'nin sona ermesine ilişkin mali protokolde ise ECSC kaynaklarının %72,8'inin bundan böyle çelik araştırmaları, %27,2'sinin de kömür araştırmaları için kullanılmasına karar verilmiştir. Mali protokolün ise her beş yılda bir gözden geçirilmesi kararlaştırılmıştır. Komisyon ayrıca, AB çelik ve kömür politikalarını şekillendirmeye, sadece araştırma alanında değil, sanayi politikası, enerji ve genişleme sürecini de dikkate alacak şekilde uluslararası ticaret alanlarında da devam edecektir. Aday ülkelerin büyük, ancak henüz tam anlamıyla altyapısı tamamlanmamış çelik ve kömür sektörlerinin, AB ekonomisine entegrasyonu, ECSC sonrasında Komisyon'un önündeki önemli sorunlardan biri olacaktır. Bu ve benzeri sorunların çözümünde ECSC tecrübesinden yararlanılması gerekecektir. Konsey ayrıca, ECSC'nin sona ermesinin ardından, 27 Şubat 2003'te, üçüncü ülkelerden yapılan kömür ithalatının izlenmesine ilişkin bir Tüzük yayımlamıştır (Council Regulation (EC) No 405/2003).

ECSC Antlaşması, yürürlüğe girişinden 50 yıl sonra, 23 Temmuz 2002’de sonlanmıştır. Bu, Avrupa Topluluğu Antlaşması’ndaki genel kuralların (rekabet de dahil olmak üzere) kömür ve çelik ürünlerinde de bu tarihten itibaren geçerli olduğu anlamına gelmektedir. ECSC’nin sonlanmasıyla beraber bu anlaşmaya dayanan bazı yasal eylemler Avrupa Topluluğu Antlaşması’na eklenmiştir. Nükleer enerji alanında ise EURATOM Antlaşması belli sayıdaki Konsey ve Komisyon kararları için, özellikle de “koruma önlemleri” (*safe guards*) alanında hukuki dayanak sağlamaktadır.

Enerji politikası ayrıca Avrupa Birliği’nin diğer birçok politika alanıyla da yakından ilişkilidir: çevre korunması, sanayi politikası, rekabet kanunu, dış ilişkiler ve dış ticaret konularının Avrupa enerji önlemleri kapsamında önemli etkileri bulunmaktadır. Bu noktada AB’nin enerji alanında sahip olduğu yetkilerin anlamlı bir enerji politikası üretilip yürütmekte yeterli olup olmadığı sorusu akla gelmektedir: Avrupa Birliği’nin enerji alanındaki adem-i merkeziyetçi yapısının halen daha güçlü olması, enerjinin Birlik tarafından yönetilmesini karmaşık hale getirmektedir.

İskandinav ülkeleri için elektrik pazarı dışında, tamamen bütünleştirilmiş bir sınırlar ötesi elektrik ve gaz pazarından bahsetmek zordur. Üye ülkeler arasındaki elektrik ve gaz fiyatlarındaki farklılıkların artma eğilimi göstermesi de AB’nin enerji sektörüne ilişkin yapılanmanın sorgulanmasını getirmiştir. Üye ülkelerle AB arasında bölüştürülmüş olan AB’nin enerji sektöründeki düzenleyicilik kapasitesi bazı alanlarda yetersiz kalmaktadır. Birlik seviyesindeki enerji sektörü örgütlenmesi hassas bir yapı arz etmektedir.

AB, enerji alanındaki kararlarının daha etkili uygulanmasına hizmet etmek amacıyla 11 Kasım 2003 tarihli Komisyon kararı ile Avrupa Elektrik ve Gaz Düzenleme Grubu (*European Regulators Group for Electricity and Gas, ERGEG*)’nu oluşturmuştur. Böylelikle birliğin, elektrik iç pazarı ve sınırlar arası elektrik ve gaz ticaretine ilişkin politikaların bu düzenleyici çerçeve sayesinde daha kolay hayata geçirilmesi hedeflenmektedir. Bu alanda, 2003 yılında kabul edilmiş olan AB direktiflerine göre, üye ülkelerdeki yetkili düzenleyici makamlar belirlenmeli ve bu makamlar gaz ve elektrik endüstrilerinden tamamen bağımsız çalışmalıdırlar.

Bu düzenleyici kuruluşlar, faaliyetlerini sürdürürken Avrupa Gaz ve Elektrik Düzenleme Forumlarının önerilerini dikkate almalıdırlar. Farklı ülkelerdeki düzenleme kurullarının işbirliği ve koordinasyonu enerji iç pazarının tamamlanması

ve özellikle yeni üye ülkelerin entegrasyonunun daha kolay sağlanması açısından önemlidir. ERGEG, ulusal düzenleme kurullarına hem danışmanlık yapacak, hem de bu kurullar ile Komisyon arasındaki işbirliği ve koordinasyonu sağlamakla yükümlü olacaktır. Grubun üyeleri, ulusal enerji düzenleme kurullarının başkanları veya temsilcilerinden ve yüksek düzeyde bir Komisyon temsilcisinden oluşacaktır. Grup, enerji sektörüyle ilgili uzmanlar, tüketici, üretici ve pazar kesimleriyle sürekli iletişim ve karşılıklı dayanışma anlayışı ile çalışacaktır. Görüldüğü gibi AB'nin enerji alanındaki yetkileri ve örgütlenmesi henüz kurulma aşamasında olup, karşılaşılan sorunlarla mücadele etmedeki başarısı önümüzdeki yıllarda ortaya çıkacaktır (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:14-15).

Öte yandan, 1991 yılında Lahey'de *Avrupa Enerji Şartı* imzalanmıştır. Şarta AB'nin yanı sıra, 46 ülke taraftır. Şartın başlıca hedefleri; enerji arzı güvenliğini artırmak, enerji üretimi, taşınması, dağıtım ve kullanım verimliliğini en üst düzeye çıkarmak ve çevre sorunlarını en aza indirmektir. Bu hedeflere ulaşmak amacıyla, 1998 yılında Enerji Şartı ve Enerji Verimliliği Protokolü yürürlüğe girmiştir.

Tek Pazar'ın kurulması sonrasında ise, enerji alanında ortaya çıkan sorunların giderilmesi amacıyla enerji sektörünün de Tek Pazar'a dahil edilmesine karar verilerek, bu konudaki çalışmalara hız verilmiştir. 1995 yılında kabul edilen ve AB enerji iç pazarı için genel ilkeleri ve amaçları ortaya koyan "*Avrupa Birliği için Bir Enerji Politikası*" başlıklı *Beyaz Kitap*'ta, enerji arzının güvenliği, çevrenin korunması ve genel rekabet gücü üzerinde durulmuştur.

Diğer taraftan, AB, 1997 yılında imzalanan *Amsterdam Antlaşması* ile sürdürülebilir büyüme hedefini ortaya koymuştur. Ekonomik, toplumsal ve kültürel anlamda gelişmenin sağlanması ve refahın korunması amacına yönelik sürdürülebilir büyüme yaklaşımının önemli destek unsurlarından birisini de enerji politikaları oluşturmaktadır.

Bu çerçevede, AB sürdürülebilir büyümeyi gerçekleştirmek için aşağıda özetlenen üç temel politika belirlemiştir:

- Enerji arzının güvenliği
- Rekabetçi enerji sistemi
- Çevrenin korunması

Yukarıda belirtilen amaçlar çerçevesinde, 1998 yılından sonra AB Komisyonu "Ortak Analiz Projesi"ni (*The Shared Analysis Project - 1999*) hayata geçirmiştir. Projenin alt konu başlıkları arasında dünya enerji talebinin geleceği,

elektrik ve doğal gaz piyasalarının liberalleştirilmesi, çevrenin korunması alanında yeni standartlar belirleyen KYOTO Protokolü'ne uyum sağlanması ve enerji üretim/tüketiminde verimliliğin artırılması amaçları vurgulanmıştır.

AB'de enerji arzının güvenliğini konu alan ve 2000 yılının Kasım ayında hazırlanan Yeşil Kitap çerçevesinde ise Avrupa sanayiinin daha rekabetçi hale gelmesi ve çevreye zarar veren sera etkili gaz emisyonlarının azaltılması konuları büyük önem kazanmıştır. Söz konusu yaklaşım kapsamında, elektrik ve doğalgaz alanında enerji kaynaklarının serbestleştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür (www.europa.eu.int).

3.1.2. AB İçin Akıllı Enerji Programı

AB'nin Enerji Politikası, çeşitli programlarla da desteklenmektedir. Bu kapsamda, "*Avrupa için Akıllı Enerji (2003-2006) Programı*", Kasım 2000'de hazırlanan "*Enerji: Arzın Güvenliği*" isimli Yeşil Kitap'ta yer verilen hedefler çerçevesinde uygulanmaya başlanmıştır. Söz konusu program ile, arzın güvenliğinin güçlendirilmesi, iklim değişikliği ile mücadele ve Avrupa endüstrisinin rekabete teşvik edilmesi amaçlanmaktadır.

Buna ilave olarak, Akıllı Enerji 2003-2006 Programı dört faaliyet alanında şu alt programlar temelinde yapılandırılmıştır (www.europa.eu.int).

ALTENER II⁶: AB Komisyonu'nun özellikle rüzgar ve sudan yenilenebilir enerji elde edilmesi konusundaki hassasiyeti ALTENER II Programı'nın temelini oluşturmaktadır. Yenilenebilir enerji, karbondioksitin azaltılması konusunda önemli rol oynamaktadır. Tanım olarak yerel bir enerji türü olan yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi, endüstriyel gelişimi düşük düzeyde olan bölgelerde istihdamı artırmanın yanı sıra ekonomik ve sosyal bütünleşmenin sağlanması açısından büyük önem arz etmektedir. ALTENER II Programı, Birliğin yenilenebilir enerji konusundaki faaliyetlerini genişletmiş ve Beyaz Kitap "Gelecek için Enerji: Yenilenebilir Enerji Kaynakları" tarafından taslağı hazırlanmış olan Topluluk Stratejisi ve Faaliyet Planı'na büyük katkı sağlamıştır.

ALTENER II'nin amaçları arasında şu unsurlar yer almaktadır:

➤ Yenilenebilir kaynakların potansiyelini geliştirmek amacı ile alınmış olan Topluluk tedbirlerinin uygulanması ve tamamlanması.

⁶ ALTENER, İngilizce "alternative energy = alternatif enerji" kelimelerinden kısaltılmış bir terimdir.

- Yenilenebilir enerji pazarındaki ürünlerin ve araçların uyumlaştırılması.
- Yatırımcıların güvenini artıracak olan altyapı çalışmalarına destek verilmesi ve uluslararası, ulusal, bölgesel, yerel düzeyde bilgi ve koordinasyonun geliştirilmesi.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin işlevsel kapasitesinin artırılması ve Topluluğun yenilenebilir enerji stratejisinin uygulanması.

SAVE⁷: Program Birliğin enerji etkinliği konusunda teknolojik olmayan faaliyetlerinin temel odağı konumundadır. Birlik, SAVE Programı çerçevesinde, siyasi önlemler, bilgi, pilot faaliyetler ile yerel ve bölgesel enerji yönetimi yoluyla enerjinin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Program ile sanayide, ticarete ve ulaşım sektöründeki enerji tüketiminde tutumlu olunması teşvik edilmektedir. İlk SAVE Programı AB Konseyi tarafından 1991 yılının Ekim ayında kabul edilmiştir. AB Komisyonu 9 Nisan 2002 tarihinde SAVE Programı'nı Avrupa için Akıllı Enerji 2003-2006 Programına dahil etmiştir. SAVE Programı'nın kapsadığı alanlar için 2006'ya kadar 70 milyon Euro harcanması öngörülmektedir.

COOPENER⁸: Program, uluslararası alanda enerjinin etkin kullanımını ve yenilenebilir kaynaklardan enerji arzının sağlanmasını teşvik etmektedir. 2003-2006 yıllarını kapsayan programın bütçesi 17 milyon Euro olarak belirlenmiştir.

STEER⁹: “Ulaştırma Enerji” isimli yeni bir faaliyet alanı oluşturan Program, 2003-2006 yıllarını kapsamaktadır. Program için 32 milyon Euro'luk bir bütçe ayrılmıştır. Komisyon, Konsey'e, 6 Nisan 2005'te, Avrupa için Akıllı Enerji Programı'nın 2007-2013 yılları arasında da devam etmesine ilişkin bir teklif sunmuştur. Yeni Program, yenilenmiş Lizbon Stratejisi çerçevesinde ele alınan “Rekabetçilik ve Yenilikçilik Çerçeve Programı” kapsamında uygulanacaktır. Çerçeve Program'da enerji ve ulaşıma 20,7 milyar Euro bütçe ayrılmıştır.

SURE¹⁰: Nükleer sektördeki faaliyetler üzerine yoğunlaşmış bir programdır. Enerji Çerçeve Programı'nı tamamlayıcı bir niteliğe sahiptir (www.europa.eu.int).

⁷ SAVE, İngilizce “to save = tasarruf etmek” kelimesinden türetilmiş, enerjide tasarruf anlamında bir terimdir.

⁸ COOPENER, İngilizce “cooperation = işbirliği” ve “energy = enerji” kelimelerinin birleştirilmesinden elde edilen bir kısaltmadır.

⁹ STEER, İngilizce “direksiyon” kelimesinden türetilmiş ulaştırma sektöründeki enerji tasarruf programıdır.

¹⁰ SURE, İngilizce “emin, güvenilir, sağlam” anlamlarına gelen, nükleer enerjiye has olumsuz görüşlere karşı geliştirilmiş bir terimdir.

INOGATE¹¹: 1995 yılında oluşturulan, Avrupa'ya yapılan petrol ve doğalgaz taşımacılığına ilişkin bir uluslararası işbirliği programıdır. Üyeleri arasında AB üyeleri, aday ülkeler, Doğu Avrupa ve Orta Asya ülkeleri bulunmaktadır. Üyeleri arasında doğalgaz ve petrol boru hatları ağı oluşturmayı amaçlamaktadır. Büyük oranda TACIS Çerçeve Programı tarafından finanse edilmektedir, ancak üye ülkeler de katkı sağlamaktadır. AB'nin 2007-2013 bütçesinde INOGATE Programı'nın "Avrupa Komşuluk ve Ortaklık Aracı" kapsamında yer almasına karar verilmiş ve üye ülkelerin katkı paylarının artırılması öngörülmüştür.

CONCERTO¹²: 6. Çerçeve Program (2002-2006) kapsamında yer almaktadır. Enerji tüketiminin azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, yerel düzeyde enerji tasarrufu sağlanmasına yönelik projeler desteklenmektedir (www.europa.eu.int).

Ayrıca, ulusal ağların birlikte çalışmasını teşvik etmek amacıyla taşımacılık, telekomünikasyon, enerji ve çevre alanlarında ilerleme kaydedilmesi için Maastricht Antlaşması çerçevesinde kurulan *Trans-Avrupa Enerji Ağları (TEN-E)*, Birlik içindeki Tek Pazar'ın oluşturulmasına önemli katkı sağlamaktadır. TEN-E ile, enerji projeleri, enerji iç pazarının gelişmesine katkıda bulunulması, arz güvencesinin iyileştirilmesi ve AB'nin ekonomik ve sosyal uyumuna yarar sağlanması hedeflenmiştir (www.inogate.org).

3.2. AVRUPA ENERJİ POLİTİKASININ TEMEL AMAÇLARI

3.2.1. Enerji Arz Güvenliği

AB enerji ihtiyacını %50'yi bulan ölçülerde ithalatla karşılamaktadır ve dış enerji kaynaklarına son derece bağımlıdır. Eğer mevcut eğilimler devam ederse bu değer 2030 yılından itibaren %70'lere ulaşması beklenmektedir. AB'nin enerji arzı koşulları üzerinde kısıtlı bir etki imkânı bulunmaktadır.¹³

¹¹ INOGATE, "Interstate Oil and Gas Transport to Europe = Avrupa'ya Devletlerarası Petrol ve Gaz Taşımacılığı Programı"nın altı çizili ilk harflerinden oluşan terimdir.

¹² CONCERTO, AB Ulaştırma Politikası çerçevesinde tam olarak bütünleştirilmiş enerji politikasını içermektedir.

¹³ Buna rağmen, enerji temini üzerine önlemler alma ihtimali bulunmaktadır. AB'nin amaçlarından biri; nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılmasıdır.

3.2.2. Çevrenin Korunması

Son zamanlarda AB’nde sera (*green house*) gazlarının emisyonunun artması, iklim değişimi sorununa yanıt bulunmasını ve Kyoto Protokolü gereklerinin yerine getirilmesini zorlaştırmaktadır. Kyoto Protokolü’ne göre AB, CO₂ emisyonlarını 2000 yılı itibariyle 1990 yılı değerlerinde sabitlemeyi ve 2008-2012 yılları arasında da tüm sera gazlarının emisyonunu 1990 değerleri üzerinden %8 oranında azaltmayı kabul etmiştir. Bu, CO₂ emisyonunun 346 milyon ton kadar azaltılması anlamına gelmektedir.

Tabloda 3.1.’de de görüldüğü gibi gelişmekte olan ülkelerde CO₂ emisyonlarının 2030 yılında 2002 yılına kıyasla %123 artış göstereceği beklenmektedir. Geleceğe ilişkin beklentiler içerisinde temiz enerji kaynaklarının öneminin ne kadar fazla olduğu da anlaşılmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerin gelişimlerini stok enerji kaynakları tüketimine endekslemiş olmaları tablodaki beklentiyi güçlendirmektedir. Ayrıca; OECD Ülkelerinin CO₂ emisyonlarında da 2002 yılından 2030 yılına %27’lik bir artış beklenmektedir. Bu tahmin dünya ortalaması için ise; %62 düzeyindedir. Sektörler itibariyle CO₂ artış yüzdesine bakıldığında ise; enerji ve ulaşım sektörünün %78’lik artış tahmini dikkat çekicidir. Sanayide %37, konut ve hizmet sektöründe ise %36’lık bir artış tahmin edilmektedir.

Tablo 3.1. Enerji Tüketimi Kaynaklı Sektörel ve Bölgesel CO₂ Emisyonu Değişimi (IEA, 2004:75).

	OECD		Geçiş Ekonomileri		Gelişmekte Olan Ülkeler		Dünya		
	2002	2030	2002	2030	2002	2030	2002	2030	% Değişim
Enerji	4793	6191	1270	1639	3354	8941	9417	16771	78
Sanayi	1723	1949	400	618	1954	3000	4076	5567	37
Ulaşım	3384	4856	285	531	1245	3353	4914	8739	78
Konut/Hizmet	1801	1950	378	538	1068	1142	3248	4417	36
Diğer	745	888	111	176	605	1142	1924	2720	41
Toplam	12446	15833	2444	3501	8226	18356	23578	38214	-
Değişim	%27		%43		%123		%62		-

3.2.3. Rekabet Gücü

Enerji fiyatlarının hem tüketiciler hem de Avrupa ekonomisinin rekabet gücü üstünde direkt etkileri bulunmaktadır. Topluluk nezdinde alınan önlemler bu üç amaca dengeli bir şekilde katkıda bulunmayı hedefler. Trans – Avrupa enerji ağlarının tamamlanması ya da adalar gibi uzak bölgelerde yenilenebilir enerji kaynaklarına teşvikle, enerji politikası, ayrıca sosyal ve ekonomik birleşmeyi ileriye götürmeyi de amaçlamaktadır (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:11-12).

3.3. AB ENERJİ POLİTİKASINDA TEMEL HEDEFLER

Ulusal enerji politika hedeflerinin gerçekleştirilmesinde, yerli kaynaklardan azami ölçülerde yararlanılması amacıyla devlet, özel sektör ve yabancı sermayenin enerji alanında yatırımlarının artırılması temel amaç olarak benimsenmiştir. Bu çerçevede, ulusal enerji sektörünün yeniden yapılandırılması ve sektörde yatırıma yönelik mali kısıtlamaların aşılması amacıyla Yap İşlet Devret (YİD), Yap İşlet (Yİ) ve İşletme Hakkı Devri (İHD) gibi modeller geliştirilerek uygulamaya konmuştur.

Türkiye'nin Kafkaslardan Avrupa'ya petrol/gaz taşınmasında stratejik ve jeopolitik konumu göz önüne alındığında, Türkiye'nin 21. yüzyılda “Avrasya Enerji Koridoru” konumuna gelmesi kaçınılmaz olacaktır. Bu doğrultuda, Hazar Bölgesi petrol/gaz kaynaklarının, batı pazarlarına Türkiye üzerinden ulaştırılması kapsamında, “Bakü-Tiftis-Ceyhan Ham Petrol Ana İhraç Boru Hattı” ile Hazar geçişli “Türkmenistan-Türkiye-Avrupa Doğal Gaz Boru Hattı” projelerinin gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda Türkiye Cumhuriyeti ETKB önemli projeleri gerçekleştirmeyi başarmıştır.

Enerji piyasasının rekabet kurallarına uygun olarak yürütülmesi ve hizmet sunumunda güvenilirlik ve istikrarın sağlanması amacıyla Enerji Piyasası Düzenleme ve Denetleme Kurulu (EPDK) oluşturulmuştur. Piyasa faaliyetlerinin söz konusu Kurul'dan lisans almak suretiyle ikili anlaşmalar çerçevesinde gerçekleştirilmesini öngören ve tedarikçisini seçme özgürlüğüne sahip serbest tüketicilere izin verilen Elektrik ve Doğal Gaz Piyasası Kanunları çıkarılmıştır. Kanunlarda öngörülen geçiş sürecinin sona ermesiyle Elektrik Piyasası 3 Eylül 2002, Doğalgaz Piyasası ise 2 Kasım 2002 tarihinde rekabete açılmıştır (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:57-58).

İleriye dönük tahminler, önümüzdeki 30 yılda da AB enerji sisteminin fosil yakıtlara büyük ölçüde bağımlı olacağını göstermektedir. Bunun sonuçlarından birincisi, yine yapılan tahminlere göre, yüzde 50 civarındaki ithalata bağımlılığın,

2030'da %70'e yaklaşacağıdır. İkinci sonuç ise, yapılan tahminlere göre, CO₂ emisyonunun 2030'da 1990 seviyesine kıyasla %19 artmış olacaktır. Bu ikincisi özellikle Kyoto Protokolünü dikkate aldığımızda önümüzdeki dönemde ek önlemlerin alınması gerektiğini göstermektedir (European Commission, 2003:148).

3.4. AB'NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKA VE ÖNLEMLERİ

AB'de politika ve önlemler, Topluluk ve üye devletler düzeyinde geliştirilmektedir. Topluluk düzeyinde oluşturulanlar, ortak ve eşgüdümlü politika ve önlemler olarak adlandırılmaktadır ve tüm üye devletlere uygulanmaktadır. Bu ortak ve eş güdümlü politika ve önlemlerin yerine getirilmesine yönelik araçlar ise, tüzükler, direktifler, kararlar, tavsiye ve görüşlerdir. Tüzükler, yasal olarak bağlayıcıdır ve tüm üye devletlere doğrudan uygulanır. Direktifler, ulaşılabilecek sonuçlara göre üye devletleri bağlar ve onların yasal çerçevelerine aktarılmasını gerektirmektedir.

Kararlar, tanımladığı ülkeler için tam anlamıyla yasal olarak bağlayıcıdır. Tavsiye ve görüşlerin ise yasal bağlayıcılığı bulunmamaktadır. Ortak ve eşgüdümlü politika ve önlemler, ortak eylemin, sera gazı salımlarının en etkili biçimde azaltılmasını sağlamak için ulusal çabaları güçlendirdiği ve desteklediği alanlarda kullanılmaktadır. Ortak ve eşgüdümlü politika ve önlemler ayrıca, Üye Devletlerin tek başlarına yapamayacakları projelerin gerçekleştirilmesinde de yardımcı olmaktadır.

AB'de iklim değişikliğinin önlenmesine ilişkin politika ve önlemler, "çevre" başlığı altında değerlendirilmektedir. AB'nin çevre konusundaki önemli amaçları ve öncelikleri ile alınacak önlemlerin ayrıntıları ise, Çevre Eylem Programlarında verilmektedir (Ulusal Politika Araştırmaları Vakfı, 2003:59).

Avrupa enerji arzının %16'sı katı yakıtlar (kömür ve linyit), %40'ı petrol, %22'si doğal gaz, %6'sı yenilenebilir enerji kaynakları (1/3'ü su gücü ve 2/3'ü biyokütle) ve %15'i nükleer enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Yerli kömür üretiminde azalmanın devam edeceği beklenmektedir. Karbon depolanmasına ilişkin teknolojilerin ekonomik duruma gelmesi durumunda, kömürün yeniden bir enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi düşünülmektedir. Enerji sektöründeki temel politika eylemleri, daha çok enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynakları, enerji-verimli üretim kuralları, enerji hizmetlerinin iyileştirilmesi ve birleşik ısı ve güç sistemleri üzerinde yoğunlaşmaktadır (Ulusal Politika Araştırmaları Vakfı, 2003:61).

3.4.1. AB'nin Enerji ve Çevre İlişkisine Bakışı

Enerji kaynağı olarak yaygın bir biçimde, petrol, kömür, nükleer enerji ve doğalgaz gibi yenilenemeyen enerji kaynakları ile hidro enerji, jeotermal enerji, güneş, rüzgar ve biomas enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklardan yararlanılmaktadır. Enerji tüketiminin her geçen gün arttığı, bunun için de bazı endişeler ve önemli çevre sorunlarının ortaya çıktığı, bunların gün geçtikçe de arttığı bilinmektedir. Enerjiye olan aşırı talep, ekonomiye ve çevreye yapabileceği etki düşünülmeden, her türlü enerji kaynağının kullanımına imkan tanımaktadır. Dolayısıyla, bir tarafta enerji ihtiyacı, diğer tarafta da ekolojik denge ve çevrenin korunması göz önünde bulundurulduğunda, uzun vadede artan enerji ihtiyacının karşılanmasında çevreye olası zararları önlenabilir kaynakların kullanımı önem kazanmaktadır. Bu yaklaşım enerjinin sürdürülebilir kalkınma anlayışı ile sağlanmasını gündeme getirmektedir.

Bu çerçevede, enerji kaynaklarının taşıdığı çevresel riskler için gereken tedbirleri almak, enerji verimi ve tasarrufu tedbirlerini uygulayıp kaynak kaybını en aza indirmek, enerji arzının, ihtiyaçtan fazla artmasını engelleyici planlamalar yapmak ve atmosferi korumak gerekmektedir. Enerji elde edilmesi ile ilgili en yaygın olarak bilinen kirlenme türü, fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Petrol, doğalgaz, kömür gibi yaygın olarak kullanılan fosil yakıt türleri, doğal kaynaktan çıkarılırken temiz çevre özelliği kaybolmakta, sürekli bir risk oluşturmaktadır.

Fosil yakıtların kullanımları sırasında atmosfere bıraktıkları kükürtdioksit (SO_2), karbonmonoksit (CO) ve azotoksit (N_2O_3) emisyonları büyük ölçüde hava kirliliğine neden olmaktadır. Bu kirliliğin atmosferdeki etkileri ise bir taraftan küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine diğer taraftan da asit yağmurlarına yol açmaktadır. Avrupa Birliği, küresel karbondioksit (CO_2) emisyonlarını 2010 yılına kadar %15 azaltmaya başlayacak şekilde değiştirmeyi amaçlamaktadır. Birlik, çevrenin enerji planlaması ve arzı ile bütünleştirilmesi ve çevre, Avrupa endüstrisinin rekabet gücü ve Birliğin enerji kaynakları arasında sürdürülebilir bir ilişkinin olabilmesini hedeflemektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı sırasında ise, diğerlerine oranla kıyaslanamayacak kadar az olmakla birlikte belli zararları ortaya çıkmaktadır. Hidrolik güç elde etmek için yapılan baraj gölleri altında kalan flora ve fauna olumsuz olarak etkilenmektedir. Rüzgar gücünü kullanıma çeviren ekipmanların çok fazla gürültü çıkarması da bir diğer çevre sorunudur. 20. yüzyılda kendisine hem çok

umut bağlanan, hem de en çok tartışılan enerji türü olan nükleer enerji ise, kaza durumunda etkisinin yüksek olması ve radyoaktif atıkların saklanıp korunmasının büyük güçlükler doğurması nedeniyle çevrecilerin eleştirilerine maruz kalmaktadır.

Özellikle yakın geçmişte yaşanan Çernobil olayı enerji ile çevre korunması arasındaki ilişkinin önemini ortaya koymuştur. Enerji kaynaklı çevre kirliliği sorunlarının çözümü için yapılan uzun vadeli planlarda, yenilenemeyen enerji kaynaklarının tüketimi, günümüz koşullarına uygun düzeyde tutulmasına çalışılmaktadır. Doğaldır ki, bugünkü kalkınma hızı içinde, enerjisiz, dolayısıyla kaynakları tüketmeden bir gelişmeden söz edilmesi mümkün değildir.

Ancak hedef, tüketirken de çevreye en az zararı vermek olmalıdır. Kısa vadeli planlarda, çevreye en az zarar veren ekonomik yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak ana hedefi oluşturmalıdır. Sadece çevre unsurunun düşünüldüğü bir kalkınma da, ekonomik olmayan bir enerji kaynağının kullanıma sokulması da sürdürülebilir kalkınma anlayışına ters düşecektir.

Enerji kaynaklı çevre sorunlarının çözümünde alınması gereken öncelikli önlemlerden bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- Yakma teknolojilerinin iyileştirilmesi,
- Dağıtım hatlarındaki kayıpların azaltılması,
- Aydınlatma, ısıtma ve ısınma enerjisinin bilinçsizce harcanmasının engellenmesi,
- Binalarda izolasyon,
- Toplu taşımacılık,
- Hidrolojik potansiyelden yararlanma,
- Güneş ve rüzgar enerjisinden istifade etme,
- Doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması,
- Kükürdü az fosil yakıt kullanımı,
- Santrallere baca gazı arıtma tesisleri kurulması,
- Konutlar için zararsız kömür tedariki,
- Düşük emisyonlu motorlu taşıtların geliştirilmesi ve bunların kontrolü,
- Bilimsel temellere dayalı, mevcut ekolojik koşullara uygun bir Enerji Politikası geliştirilmesi ve bu politikalara uygun planların ve programların yapılıp yürürlüğe koyulması (EIA, 2002:9).

3.5. AB 6. ÇEVRE EYLEM PROGRAMI (6. ÇEP)

İklim değişikliği, 2001-2010 dönemini kapsayan 6. ÇEP'te tanımlanan dört öncelikli konu arasında yer almaktadır. İklim değişikliğiyle ilgili ilk amaç ise, Topluluk olarak Kyoto Protokolünün onaylanması ve AB'nin Kyoto Protokolü yükümlülüğünün yerine getirilmesi olmuştur. Etkili bir uluslararası anlaşmaya ulaşmak için ve uzun dönemdeki hedef göz önüne alınarak, küresel sera gazı salımlarının 2020 yılına kadar 1990 düzeylerine göre %20-40 oranında azaltılmasına gereksinim olduğu düşünülmektedir.

6. ÇEP'te iklim değişikliğine ilişkin olarak aşağıdaki eylemler tanımlanmaktadır:

- AB içinde CO₂ salımlarının ticaretine ilişkin bir planın oluşturulması,
- İklim değişikliğinin önlenmesi amacına uyum etkinlikleri dikkate alınarak, Üye Devletlerdeki enerji sektörüne ilişkin devlet yardımlarının bir envanter ve gözden geçirme çalışmasının yapılması,
- Kabul edilen yeni Direktif yoluyla yenilenebilir enerji kaynaklarının desteklenmesi ve serbestleştirilmiş enerji pazarında bu yönde yeterli desteğin sağlanması,
- Enerji vergilendirilmesi önerilerinin kabulü aracılığıyla Pazar araçlarının kullanılması,
- Binaların ısıtılması ve soğutulmasında enerji tasarrufunun artırılması,
- Sanayi sektörü ile enerji verimliliği ve belli salımları azaltma üzerine çevre anlaşmaları,
- 2002 Yılına kadar Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nde havacılıktan kaynaklanan sera gazı salımlarını azaltmaya ilişkin eylemler üzerinde anlaşmaya varılmaması durumunda bu yönde özel eylemlerin tanımlanması,
- Araştırma ve teknolojik gelişme için ve Üye Devletlerdeki araştırmaların eşgüdümünde, iklim değişikliğinin Topluluğun en önemli konularından biri olarak kabul edilmesi.

İklim değişikliğinin etkilerine uyum eylemleri, öncelikle Üye Devletlerin sorumluluğuna bırakılmasına karşın bu yöndeki çabalar Topluluk tarafından desteklenecektir (Ulusal Politika Araştırmaları Vakfı, 2003:60).

3.6. AB SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA STRATEJİSİ

Temelini çevre ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin oluşturduğu sürdürülebilir kalkınma kavramı özellikle 1970'lerden sonra ön plana çıkmaya başlamıştır. Sürdürülebilir kalkınma politikasının doğuşu ve gelişiminin gecikmesinde birçok faktör etkili olmakta ancak Keynesyen iktisat teorisinin ve İkinci Dünya Savaşı sonrası dünya çapındaki yeniden yapılanma sürecinin bu açıdan rolü önemlidir. Çünkü Keynesyen ekol bağlamında, 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren ekonomilerin gündemini, ekonomik kalkınmanın hızlandırılması, işsizliğin önlenmesi veya enflasyonun kontrol altına alınması gibi kısa dönemli politik öncelikler işgal etmiştir (Dulupçu, 2006:2).

Sürdürülebilir kalkınma, AB kuruluş anlaşmasında, Topluluğun temel amaçlarından biridir. Konsey, 1998 Cardiff Zirvesi ile başlayan süreçte, tarım, ulaştırma ve enerji alanında iklim değişikliğini de içermek üzere çevre ile bütünleştirme stratejilerini kabul etmiştir. Sanayi, iç pazar, kalkınma ve ekonomi/finans alanlarında ise Konsey raporları kabul edilmiştir. 2002 yılında gerçekleştirilen Johannesburg Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi'ne hazırlık çerçevesinde Haziran 2001'de Göteborg'da yapılan Avrupa Konseyi'nde, "Daha İyi Bir Dünya İçin Sürdürülebilir Avrupa: Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi" konulu Avrupa Komisyonu önerisi kabul edildi. Bu toplantıda, iklim değişikliğiyle savaşım, AB'nin kalkınma stratejisinin bir önceliği olarak tanımlandı. Komisyon'un Stratejide yer alan iklim değişikliğine ilişkin önlemleri şunlardır:

- Sera gazı salımlarını Kyoto Protokolü'nün 2008-2012 birinci yükümlülük dönemi sonrası için 2020 yılına kadar 1990 düzeylerine göre her yıl %1 oranında azaltmak,
- Vergileri en az enflasyon düzeyine göre otomatik olarak belirlemek gibi; enerji vergisi konusunda daha başarılı çevre hedefleri oluşturmak,
- 2020 Yılına kadar fosil yakıt üretimi ve tüketiminde tüm devlet yardımlarını aşamalı olarak kaldırmak ve ilgili sektörlerde oluşacak işsizliği karşılamak için alternatif iş kaynakları geliştirmek ve ayrıca AB'ye katılım görüşmeleri çerçevesinde, özellikle bazı aday ülkelerdeki kömürün özel durumunu dikkate almak,
- 2010 Yılına kadar otomobil ve kamyonların tükettiği yakıtın en az %7'sinin biyo yakıtları da içeren alternatif yakıtlarla karşılanmasını sağlamak (Ulusal Politika Araştırmaları Vakfı, 2003:60-61).

3.7. YEŞİL BELGE (AB'NİN YENİ ENERJİ POLİTİKASI)

AB Komisyonu Kasım 2001'de, çevre politikalarının diğer sektör politikaları ile bütünleştirilmesi kapsamında, "Güvenli Enerji Arzı İçin Avrupa Stratejisine Doğru" başlıklı bir Yeşil Belge'nin, AB enerji politikasının, talep sektöründe beklenen artışlar, yerli enerji üretimindeki düşüşler ve fosil yakıt kullanımındaki baskılar ile başa çıkacak ve Kyoto Protokolü'ndeki ve gelecekteki yükümlülükleri karşılayacak şekilde nasıl biçimlendirilmesi gerektiği üzerine temel sorular soran bir tartışma başlattığı görülmektedir (Ulusal Politika Araştırmaları Vakfı, 2003:61).

AB'nin yeni enerji politikası alanında önemli değişiklikler yaratabilecek faktörler şu şekilde sıralanabilir:

➤ 2000-2030 yılları arasındaki eğilimlerin ortaya konulduğu çalışmada bahsi geçen senaryoya göre 2005-2030 döneminde enerji talebinin sektörel dağılımına baktığımızda ağırlığın ulaştırma ve sanayi sektörlerinde olacağı görülmektedir. Bu sektörlerdeki 2005-2030 döneminde enerji talebinin artış oranları sırasıyla %23 ve %20.7'dir. Birliğin enerji tüketiminde önemli bir ağırlığa sahip olan petrolün ana kullanım alanı ulaştırma sektörüdür. Yıllık tüketimin 2/3'ü bu sektörde gerçekleşmektedir. Ayrıca, ulaştırma sektörü üretim ve pazarların bütünleştirilmesi sürecinde önemli rol oynamaktadır. Ancak, AB hem çevre kirliliğine neden olması hem de alternatif enerji kaynakları kullanımının önündeki teknolojik engellerin petrole bağımlılık yaratması sebebiyle ulaştırma sektöründe raylı taşımacılığın kullanımını teşvik etmektedir.

➤ AB, enerji üretimi ve kullanımı konusunda vergiler aracılığı ile yönlendirme yapmayı planlamaktadır. Birlik, özellikle tüketim vergileri yoluyla çevre kirlenmesi yaratan enerji türlerinin kullanımını azaltmayı, çeşitli vergi teşvikleri yoluyla da yeni enerji kaynaklarının bulunmasını ve üretilmesini özendirmeyi amaçlamaktadır. Öte yandan, AB ekonomi politikaları bağlamında, gelecekte enerji tüketimini azaltabilmek için mevcut sanayi üretimi yapısını da değiştirmeyi hedeflemektedir. Bu amacına ulaşılabilirse, AB içinde enerji yoğun üretim yapan sektörlerin (alüminyum, demir-çelik, gübre vb.) payı azalacak, enerji yoğunluğu düşük üretim alanlarına (bilgi sektörü, bilgisayar yazılım sektörü, hizmetler sektörü vb.) doğru bir yöneliş mümkün olabilecektir. Bu stratejinin bir taraftan enerji tüketiminde azalmaya yol açacağı, diğer taraftan da yüksek katma değer yaratan üretim gücünün gelişmesini sağlayacağı beklenmektedir.

➤ AB, genişleme ile birlikte yeni katılan ülkelerin birbirlerinden kopuk ve nispeten küçük olan enerji piyasalarını birleştirerek verimliliği artırmaya çalışmaktadır. Enerji (elektrik ve doğal gaz) şebekelerinin birbirlerine bağlanması ve enerji piyasalarının (elektrik ve doğal gaz piyasaları) serbestleştirilmesi yoluyla, AB çapında bir enerji piyasası oluşturulması hedeflenmektedir.

➤ AB, enerji tüketiminde verimliliği artıracak teknolojik gelişmeleri desteklemeyi planlamaktadır. Böylece, daha az enerji tüketilerek dışa bağımlılığın azaltılması ve çevrenin korunması beklentilerinin karşılanması hedeflenmektedir. Bu çerçevede, çok uluslu enerji şirketleri gelecekte bu piyasaların önemli aktörleri olarak dünya enerji piyasaları ile uyumlu bir ortam oluşturma sürecinde rol üstleneceklerdir. Dünyanın önde gelen beş büyük çok uluslu petrol şirketinden üçünün AB kaynaklı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, Birliğin bu firmalar aracılığıyla dünya petrol üretiminde teknoloji, finansal kaynak ve bilgi birikimi açısından önemli tecrübeye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, söz konusu hedeflerin gerçekleştirilmesi için gereken önemli unsurlar arasında teknolojinin geliştirilmesi, verimliliğin ve refahın artırılması sayılabilir. Elektrik ve doğal gaz piyasalarında yaşanacak değişimlerin amacına ulaşacağı varsayımı altında, AB’de enerji fiyatlarının düşeceğini, böylece hem sanayinin hem de tüketicilerin daha ucuz enerji kullanabileceklerini söylemek mümkündür.

AB yeni bir enerji politikasının belirlenmesine yönelik olarak, AB Üye Devletleri, Mart 2006 Zirvesinde “Avrupa için Güvenli, Rekabetçi ve Sürdürülebilir Enerji Siyaseti” başlıklı Yeşil Kitap (*Commission’s Energy Green Paper*) yayımlamıştır. Bir öneriler bildirgesi şeklindeki kitabın amacı, üye ülkeler arasında ortak bir politika oluşturmaya yönelik tartışmaya zemin hazırlamak olarak belirlenmiştir. Anılan kitap ile ortak bir enerji politikası önerilmekte olup, bu önerinin altında ise AB ülkelerinin enerji konusunda daha fazla işbirliği yaparak ve hep birlikte pazarlık ederek enerji tedarik eden ülkelerle daha uygun koşullarda anlaşma sağlayabileceklerine dair inancı yatmaktadır (www.dtm.gov.tr).

Yeşil Kitapta Komisyon tarafından önerilen 6 öncelikli alan şöyle sıralanabilir: Avrupa’da istihdam ve büyüme için enerji, enerji kaynaklarının güvenliğinin ve rekabetinin garanti edilmesi, üye devletler arasında dayanışmanın güçlendirilmesi, iklim değişikliğiyle başa çıkılması, enerji konusunda Ar-Ge’nin teşviki, üçüncü ülkelerle ilişkiler.

3.7.1. Yeşil Kitaptaki Tekliflerin Özeti

- Birlik içinde gaz ve elektrik pazarının tam olarak geliştirilmesi,
- Petrol ve gaz stoklarının yönetimi konusunda politikaların yeniden gözden geçirilmesi,
- Ağ güvenliğinin geliştirilmesi,
- Avrupa çapında kurulacak olan enerji ağının altyapısı ile ilgili sorun yaşayan üyelerin yardımına koşulması amacıyla, yeni bir dayanışma mekanizmasının kurulması,
- Farklı enerji kaynakları ve iklim değişikliği konusunda Birlik çapında tartışmaların ve çözüm arayışlarının başlatılması,
- Ortak enerji politikası hedeflerine yönelik olarak, enerji verimliliği konusunda Eylem Planı oluşturulması,
- Yenilenebilir enerji kaynakları için “Yol Haritası” oluşturulması,
- Stratejik bir enerji teknolojileri planı,
- Birliğin ortak enerji ağının kurulması yönünde, öngörülen bir öncelikler listesinin Birlik içinde hazırlanması,
- AB-Rusya Enerji Diyalogu’na öncelik verilmesi ve Enerji Şartı Anlaşması’nın tamamlanması,
- Güney-Doğu Avrupa Enerji Birliği modeline dayanan bir “Pan-Avrupa Enerji Birliği Anlaşması” yapılması yönünde çalışmaların başlatılması,
- AB dışındaki enerji kaynaklarının sağlanmasında sorun çıkması halinde, hızlı ve koordineli bir ortak cevap verilebilmesi amacıyla yeni bir Birlik mekanizmasının geliştirilmesi,
- 2020 yılında bugünkü enerji tüketimiyle karşılaştırıldığında %20 daha az enerji tüketimine gidilmesi, bu yolla 60 milyar € değerinde bir enerji harcaması tasarrufuna gidilmesi hane başına bu tasarrufun yılda ortalama olarak 200-1000 € olması,
- Enerji tasarrufu ile yaklaşık 1 milyon iş yaratılması,
- Kyoto Protokolünde de öngörüldüğü üzere, enerji harcamasındaki %20 lik bir düşüş ile CO₂ emisyonunda % 50 bir azalmaya gidilmesi,
- Kirliliğin azaltılması.

Ulusal egemenlik meselesi etrafında geçen ciddi tartışmaları takiben, AB üyeleri ortak bir enerji politikası konusunda Komisyon’un Yeşil Kitabı’nda sunulan tavsiyelere dayanarak, “Avrupa için Enerji Politikası” kapsamında önemli kararlar

almışlardır. Buna göre, kilit hedefler Avrupa gaz ve elektrik pazarlarının rekabete açılmasının tamamlanması ile Rusya ve OPEC gibi ana satıcılarla ilişkilere hız verilmesi olarak belirlenmiştir. Diğer konular ise yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, enerji yeterliliği ve düşük karbon teknolojileri üzerine araştırmalarla ilgili hususlardan oluşmaktadır (www.dtm.gov.tr).

3.8. ENERJİ İÇ PAZARININ TAMAMLANMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Avrupa Topluluğu Antlaşması'nda iç pazarın oluşturulması (Madde 95) ve rekabet kuralları (Madde 81-89) ile ilgili genel şartlar enerji sektörü için de geçerlidir. Ancak 1985'te belirlenmiş olduğu üzere, 1992'den itibaren Avrupa Topluluğu'nda oluşturulan ortak pazar çerçevesinde, enerji sektörünün rekabete açılması diğer sektörlerin rekabete açılmasından çok daha sonra gerçekleşmiştir; çünkü, sektörün stratejik öneminin yanında, üye ülkeler arasındaki yapısal farklılıklar nedeniyle, elektrik sektörünü düzenleyen sistemler de ülkeden ülkeye büyük oranda farklılıklar göstermekteydi.

Avrupa Komisyonu, 13 Mart 2001 tarihinde gaz ve elektrik piyasalarının 2005 yılında tamamen serbestleşmesine yönelik bir tedbirler paketi önermiştir. Buna göre 2003 yılında, elektrik sunucularını seçme özgürlüğüne sahip olan bütün hane dışı tüketiciler, 2004 yılında da gaz sunucularını seçme olanağına kavuşmuşlardır. 2005'te ise istisnasız bütün tüketiciler kendi gaz ve elektrik sunucularını seçme özgürlüğünü elde etmişlerdir. Komisyon önerileri arasında sınır ötesi tarife belirleme kurallarının benimsenmesi, elektrik ve gaz için bir Avrupa altyapı planının geliştirilmesi ve AB'nin komşularıyla karşılıklı elektrik piyasasını açma anlaşmaları için müzakerelerin başlatılması da bulunmaktadır (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:15).

AB'nde geçtiğimiz yıllarda telekomünikasyon ve ulaşım sektörlerinde yaşanan serbestleşme süreçlerinden sonra elektrik pazarı da rekabet kurallarına uyum sağlamak durumunda kalmıştır. Tabii ki bu değişim neticesinde AB elektrik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin rekabet otoriteleri nezdindeki durumlarının da yeniden tanımlanması gerekmiştir. Bu yeni oluşumla, pazarda faaliyette bulunan üreticiler ve pazarlayıcılar bölgesel ve ulusal pazarlar haricinde Topluluk bazında ekonomik avantajları değerlendirebileceklerdir. Ayrıca bu yeni ufuklar firmaların kültürel değişimlerini de sağlayacaktır. Var olan müşteri kitlesini koruma stratejilerinin yerine yeni müşterilere açılma stratejileri gündeme gelecektir.

Bu durumda Topluluğun rekabet politikasının birinci görevi, bu yeni oluşumun yaratacağı fırsatlardan faydalanarak müşterilerine daha iyi hizmet sunmak isteyen kuruluşlara, karşılaşılabilecek güç durumlarda yardımcı olmaktır. Komisyon, söz konusu pazarın yeni girişimcilere açık olduğunu ve tekeli yapılanmanın sona erdiğini göstermelidir.

Yeni bölgesel pazarlara daha kuvvetli bir biçimde açılmak amacıyla üreticiler arasında yapılacak anlaşmalar desteklenmelidir. Öte yandan benzeri anlaşmalar söz konusu pazarda bir tekel oluşturmak amacı ile yapılıyorsa bunlara karşı önlemler alınmalıdır. Her anlaşma kendine özgü koşullarla değerlendirilmelidir. Söz konusu anlaşma kullanıcılar açısından ne gibi faydalar içermektedir? Böyle bir anlaşma ile pazara yeni girenler uzun süreli bir tekel mi oluşturacaklardır? Bu gibi soruların cevaplarının Komisyon'dan önce işletmeler tarafından aranması, doğal olarak daha sağlıklı bir serbestleşme sürecine de zemin hazırlayacaktır.

Piyasaların küreselleşmesi ve giderek şiddetlenen uluslar arası rekabet karşısında enerji iç pazarının tamamlanması, AB enerji politikası için bir hedef ve görevdir. AB'nin başlangıcından beri, kurucu anlaşmaların doğrudan uygulanması, kömür ve petrol ürünlerinin serbestçe ve kısıtlamasız dolaşabildikleri bir tek Pazar kurulmasını mümkün kılmıştır. Ancak, doğal gaz ve elektrik için durum daha karmaşıktı çünkü bu enerji içimlerinin şebekeler içinde taşınması ve dağıtılması gerekmektedir. 21. yüzyılın başında, AB enerji politikası, doğal gaz ve elektrik piyasalarının tedricen serbestleşmesi yönünde ilerlemektedir. Malların serbest dolaşımı, hizmet sağlama serbestliği, yerleşme hakkı ve rekabetin bozulmaması ilkeleri, bu sektörlerde de uygulanacaktır.

Rekabet, bir kamu hizmet politikasıyla eşgüdüm içinde, verimlilik artışına, yeniliğe, müşteriler için seçme hakkına, hizmetlerin iyileşmesine, daha düşük fiyatlara ve enerji kaynaklarının daha iyi kullanılmasına yol açmaktadır (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:16).

3.9. AVRUPA BİRLİĞİ'NİN ENERJİ TÜKETİMİ VE DIŞA BAĞIMLILIĞI

Bilindiği üzere, Avrupa Birliği, dünya üzerinde enerji tüketiminin en fazla olduğu bölgelerden birisini teşkil etmekle birlikte, enerji kaynakları açısından yeterli imkânlara sahip bulunmamaktadır. Bu bağlamda, AB'nin enerji açısından ithalata bağımlılığında, beşinci genişleme sonucunda üye sayısının 25 olmasıyla birlikte daha belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Bu durum enerji arzı güvenliği açısından

AB için yeni açılımları ve yaklaşımları zorunlu hale getirmektedir. AB'nin politika seçenekleri arasında çoklu boru hatları politikasının uygulanması, böylece enerji ithalatında kaynak çeşitliliği oluşturulması öne çıkan konular arasında yer almaktadır. Enerjide kaynak çeşitlendirilmesi konusunun Türkiye'nin AB'ye üyeliğinin önemli katkılarından birisini oluşturacağı da düşünülmektedir.

Avrupa Komisyonu Enerji ve Taşımacılık Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan, enerji alanında 2000-2030 dönemine ait tahminlerin ortaya konulduğu çalışmadaki veriler incelendiğinde de görüleceği üzere, dünya üzerinde enerji tüketimi içerisinde petrol, doğal gaz ve kömürün paylarını korumaya devam ettiği anlaşılmaktadır. Nitekim, bu bulgular enerji ile ilgili araştırma faaliyetlerini yürüten bir çok kurumun öngörülerıyla de örtüşmektedir.

Tablo 3.2.'de görüldüğü gibi, 25 üyeli AB'nin enerji alanında dışa bağımlılığı 2000 yılında %47.1 düzeyinde iken, bu oranın 2010 yılında %53.3, 2020 yılında %62.1, 2030 yılında ise %67.5 düzeylerine çıkacağı öngörülmektedir. Burada doğalgazda dışa bağımlılığın %49.5'ler seviyesinden, %81.4'lere çıkması dikkat çekicidir.

Tablo 3.2. AB-25 İthalât Bağımlılık Oranları (%) (European Commission, 2003).

Yakıt Çeşidi	2000	2010	2020	2030
Katı Yakıtlar	30.1	37.4	50.8	65.7
Sıvı Yakıtlar	76.5	81.4	86.1	88.5
Doğal Gaz	49.5	61.4	75.3	81.4
Toplam	47.1	53.3	62.1	67.5

Bu bağlamda, AB'ye 2004 yılında katılmış ülkeler de dikkate alındığında, AB'nin gelecekte enerji ihtiyacının artacağı beklenmektedir. Yeni üyelerin enerji tüketimlerinin katı yakıtlar dışında AB ile benzerlik gösterdiği bilinmektedir. Ancak, bu 10 ülke, özellikle petrol ve doğal gaz itibarıyla 15 üyeli AB'den daha fazla dışa bağımlı durumdadırlar. Bu veriler çerçevesinde, AB'nin genişlemesinin enerji alanında dışa bağımlılığı artırdığını söylemek mümkündür (www.dtm.gov.tr).

Tablo 3.3.'de AB'nin 2010 yılı yenilenebilir enerji üretim hedefleri verilmekte ve 2004-2005 hedeflerinin gerçekleşme başarısı gösterilmektedir. Tabloya göre; 2010 yılında 25 üyeli AB'nin ortalama olarak toplam enerji üretimlerinin %21'ini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamaları hedeflenmektedir. 10 Ocak 2007 tarihinde yayımlanan komisyon raporuna göre,

2010 yılında toplam enerji üretimleri içerisinde yenilenebilir enerjiye en yüksek pay ayıran ülkelerin başında %78.1'lik hedefiyle Avusturya gelmektedir. Avusturya'yı %60 ile İsveç, %39 ile Portekiz, %33.6 ile Slovenya takip etmektedir. Yenilenebilir enerji üretim hedeflerinde son sırada ise %5.1'lik hedefi ile Estonya bulunmaktadır. 2005 Yılı itibariyle de 2010 hedeflerinde olduğu gibi Avusturya %57.5'lik üretimi ile ilk sırada yer almaktadır.

Tablo 3.3. AB 2010 Yılı Toplam Enerji Üretimi İçerisinde Yenilenebilir Enerji Üretim Hedefleri ve 2004-2005 Başarı Durumu Kıyaslaması (%)
(Comission of the European Communities, 2007b:22).

Ülkeler	1997-2000	2004/2005 Hedefleri	2004/2005 Başarısı	2010 Hedefleri
EU-25	12.9	13.7 *	14.5 *	21.0
Avusturya	70.0	54.9	57.5	78.0
İsveç	49.0	53.2	52.0	60.0
Slovenya	30.0	29.1*	29.4*	34.0
Portekiz	39.0	14.8	28.8	39.0
Danimarka	8.7	25.8	27.3	29.0
Finlandiya	25.0	25.0	25.4	32.0
İspanya	20.0	17.2	21.6	29.0
İtalya	16.0	15.3	16.0	25.0
Slovakya	18.0	15.4	14.9	31.0
Fransa	15.0	11.0*	14.2*	21.0
Almanya	4.5	10.4	10.8	13.0
İrlanda	3.6	6.1	8.0	13.0
Yunanistan	8.6	9.1	7.7	20.0
Hollanda	3.5	6.9	6.5	9.0
İngiltere	1.7	4.1	4.2	10.0
Çek Cumh.	3.8	4.8	4.0	8.0
Lüksemburg	2.1	3.6	4.0	5.7
Macaristan	0.7	4.4	4.0	3.6
Litvanya	3.3	3.7*	3.3*	7.0
Polonya	1.6	2.8	3.2	7.5
Belçika	1.1	1.8	1.9	6.0
Estonya	0.2	0.7*	0.7*	5.1
K. Kıbrıs	0	0.0*	0*	6

Not: (*) 2004 yılı hedefleridir.

AB'de giderek artan çevre kaygıları nedeniyle, ekonomik ve teknik ömrünü tamamlamaya yüz tutmuş nükleer santrallerin devre dışı bırakılması ve elektrik üretiminde doğal gaz kullanımının teşvik edilmesi de AB'nin enerji açısından dışa bağımlılığını artıran faktörler arasında bulunmaktadır. Ayrıca, Kuzey Denizi'ndeki petrol ve doğal gaz kaynaklarının tükenme eğilimine girmesi, sosyal güvenlik ve

işçilik maliyetleri nedeniyle kömür üretiminin düşmesi gibi nedenlerle AB gelecekte fosil yakıt ithalâtını de artırmak zorunda kalacaktır. AB'nin doğal gaz bağımlılığının artması, doğal gaz rezervlerinin yoğun olarak bulunduğu ve rekabete açık olmayan pazarlara sahip olan ülkelere (Rusya, İran, Cezayir) bağımlı kalması sonucunu yaratmaktadır. Bu durum ise AB için enerji arzı güvenliği riskini ortaya çıkarabilir. AB ülkeleri, enerjinin arz güvenliği riskini en aza indirebilmek amacıyla yıllık doğal gaz tüketimlerinin % 20'si kadar bir miktarı depolama imkanı oluşturmuşlardır. Bu bağlamda, AB ülkelerinin üyesi olduğu Uluslararası Enerji Ajansı petrol alanında da depolama kabiliyeti oluşturulmasını savunmaktadır. ABD, bu kapsamda stratejik petrol rezervleri adı verilen rezervler (500 - 550 milyon varil) ile yaklaşık 90 günlük petrol ihtiyacını yer altında depolamaktadır. AB de benzer bir politikayı hayata geçirmek için çaba harcamaktadır.

Riskin azaltılmasında bir diğer önemli husus da arz kaynaklarının çeşitlendirilmesidir. AB 1970 enerji krizine hazırlıksız yakalanmış ve ondan ders alarak, enerji çeşitlendirilmesi, arz çeşitlendirmesi, stoklama gibi politikalar geliştirmiştir. AB kaynak çeşitlendirmesi hedefi çerçevesinde “çoklu boru hatları politikası” yanında, doğal gazı sıvılaştırılmış olarak almak amacıyla terminaller projelendirmeye ve inşa etmeye yönelmiş bulunmaktadır.

AB enerji kaynakları açısından fakir olmamakla birlikte, kendi kendine yeterli de değildir. 1991 yılında yaşanan Körfez Savaşı gibi bazı dış şoklar, AB'nin nispeten küçük çaplı ve kısa süreli enerji krizlerine karşı dayanabildiğini göstermiştir. Buna karşın, 1970'lerde ardı ardına yaşanan petrol krizleri gibi uzun süreli istikrarsızlıklara karşı AB'nin çok uzun süre direnç göstermesi mümkün görülmemektedir. Birlik, petrol ithalatının önemli bir kısmını AB üyesi olmayan Norveç'ten karşılamaktadır. Bununla birlikte, bu ülkenin mevcut rezervlerinin sınırlı olması nedeniyle AB'nin petrol ithalatında ikinci sırada yer alan Rusya ile enerji alanında sürmekte olan iş birliğine büyük önem verilmektedir. AB'nin, Orta Doğu ülkelerinden yaptığı ithalatın toplam içindeki payı ise 1/3'ü geçmemektedir. Bu ağırlığın gelecekte daha da artması muhtemel görülmektedir (www.dtm.gov.tr).

Tablo 3.2'de açıkça görülen AB enerji ithalat bağımlılık oranı 2000 yılında %47.1, 2010 hedefi ise %53.3 olarak verilmiştir. Oysa Tablo 3.4'e bakıldığında 2005 yılında %56.2'lik bir ithal bağımlılığına ulaşılmış olması, 2010 yılına kadar kalan 5 yıllık sürede %53.3'lük hedefe nasıl ulaşılacağı sorusunu gündeme getirmektedir. Bu hedefin tutması için öncelikle Tablo 3.3'de belirtilen yenilenebilir enerji

yatırımlarının ciddiyle gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca tablo 3.4.'de AB ülkelerinin enerjide dışa bağımlılıklarını detaylandırarak olursak, %105.5 gibi sıra dışı bir oran ile Güney Kıbrıs Rum Yönetimi (GKRY) öne çıkmaktadır ki, bu oranın %100'ü aşması GKRY'nin tüketiminin üzerinde enerji ithal etmesinden kaynaklanmaktadır. GKRY'ni yine %100'e yakın oranlarla Portekiz ve Lüksemburg takip etmektedir. Eurostat'ın verilerine göre; AB bünyesinde enerjide net ihracatçı konumundaki tek ülke %58.8'lik enerji ihracatı ile Danimarka'dır.

Tablo 3.4. 2005 Yılı AB Net Enerji İthalat ve İç Tüketim Oranları (Eurostat, 2006:2).

Bölgeler	Ülke İçi Tüketim		Net İthalat		Enerji Bağımlılık Oranı (%)
	MTEP	2004/2005 % Değişim	MTEP	2004/2005 % Değişim	
EU 25	1637.2	0	949,7	4.5	56.2
GKRY	2.2	-4.5	2.6	16.0	105.5
Portekiz	24.0	3.1	24.6	7.6	99.4
Lüksemburg	4.6	1.3	4.6	1.1	99.0
Latvia	3.5	7.5	3.3	-3.0	94.0
İrlanda	15.0	2.6	14.0	3.9	90.2
İtalya	182.0	2.4	160.9	1.4	86.8
İspanya	140.0	2.1	125.7	7.7	85.1
Avusturya	29.0	2.4	24.1	4.9	82.6
Belçika	52.0	-2.0	48.4	-2.7	80.7
Yunanistan	30.0	1.1	23.5	-4.9	70.8
Finlandiya	27.0	-4.9	18.7	-8.9	69.3
Slovakya	19.0	2.2	12.5	1.4	67.8
Macaristan	26.0	5.9	2.6	10.0	65.3
Almanya	324.0	-1.1	212.6	-0.4	65.1
Litvanya	7.8	-6.3	2.3	15.0	63.1
Slovenya	6.3	3.1	3.5	4.8	55.9
Fransa	257.0	-0.6	141.9	-0.3	54.5
İsveç	41.0	-3.8	19.4	-0.6	45.0
Hollanda	80.0	1.2	37.8	24.0	38.9
Çek Cumh.	34.0	0.4	12.9	12.0	37.6
Estonya	4.6	-1.4	1.5	-9.5	33.9
Polonya	86.0	0.7	15.9	28.0	18.4
Danimarka	17.0	-3.9	-10.4	-6.1	-58.8

3.10. AB’NİN ENERJİ KONUSUNDA ÜÇÜNCÜ ÜLKELERLE YÜRÜTTÜĞÜ İLİŞKİLER

AB, enerji alanında kendi içinde yaptığı düzenlemelere ek olarak, enerji kaynaklarında gelecekte yaşayacağı dışa bağımlılığı da dikkate alarak, enerji arzı güvenliği boyutunda da çıkarlarını gözeterek politikalar oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, enerji ihracatçısı ülkeler ile kurmuş olduğu oluşumlar aşağıda açıklanmaktadır:

3.10.1. Avrupa Birliği - Rusya Enerji Diyalogu

AB-Rusya Ortaklık ve İş Birliği Anlaşması (*PCA: Partnership and Cooperation Agreement*)’nin 1997 yılında yürürlüğe girmesinden sonra AB, enerji alanında iş birliğinin kaçınılmazlığını görerek Rusya ile bir enerji diyalogu başlatmıştır. Birlik açısından bu diyalog; petrol, doğal gaz, elektrik, enerji tasarrufu ve çevrenin korunması alanlarında ortaklık sürecini geliştirme ve AB’nin enerji arzı güvenliği kaygılarını gidermeye yöneliktir. AB, özellikle doğal gaz ve petrolde Rusya’ya olan bağımlılığını dikkate alarak, Rusya’nın içinde bulunduğu ekonomik ve toplumsal sıkıntılardan da yararlanarak amaçlarına ulaşmayı planlamaktadır. Bu işbirliği sayesinde AB, Rusya’nın enerji sektörünün AB yatırımlarına açılması, verimli ve çevreye duyarlı modern teknolojilerin kullanılması, enerji tasarrufunun artırılması gibi alanlarda gelişmeler sağlayarak geçmişte Rusya ile olan enerji ilişkisini yeniden tanımlamayı amaçlamaktadır.

Öte yandan, Rusya’nın önceliği ise, enerji kaynakları ihracatının yarısından fazlasını (petrolde % 50, doğal gazda % 60) AB’ye gerçekleştirdiğini dikkate alarak, enerji üretimini sürdürmek ve bunu pazarlayabilmektir. Rusya’nın üretimde kullandığı düşük teknoloji ve yeni üretim alanlarının bulunmasının gerekliliği düşünüldüğünde, en önemli ticari ortağı olan AB ile ilişkilerini geliştirmek istemesi normal karşılanmaktadır.

Tablo 3.5’de sunulan veriler incelendiğinde, Rusya’nın AB ile olan enerji alışverişinin gelecekte artarak devam edeceği tahmin edilmektedir. Öncelikli hedef olan 2010 yılında, Rusya’da AB’ye 155 milyon ton ham petrol, 245 milyar m³ doğalgaz, yaklaşık 20 milyon ton kömür ve 35 milyar KWh elektrik ihracatı yapılması beklenmektedir. Öz olarak Rusya’dan AB’ye 2010 yılı toplam enerji ihracatı 530 MTEP olarak hedeflenmekte ve bu rakamın 2015 yılında 550, 2020 yılında ise 565 MTEP’e ulaşması öngörülmektedir.

Tablo 3.5. Rusya'nın 2000 - 2020 Yılları Arasında AB'ye Enerji İhracatı

(www.dtm.gov.tr).

Enerji Türü	2000	2010	2015	2020
Petrol - (milyon ton)	173	155+	155+	150+
Doğalgaz (milyar m³)	205	245+	260+	270+
Kömür (milyon ton)	17	15 - 20	15 - 21	18 - 20
Elektrik (milyar KWh)	15	30 - 35	35 - 55	40 - 75
Toplam (MTEP)	506	530+	550+	565+

Not: (+) Tahminî rakamların belirtilenin üzerinde olabileceğini göstermektedir.

3.11. AVRUPA ENERJİ AĞLARI

AB, 1996-2001 yılları arasında enerji piyasalarının irtibatlandırılması amacıyla TEN's planını uygulamaya koymuştur. Bu planın iki önemli amacı vardır. Birincisi, AB'nin genişlemesini de güçlendirecek bir biçimde enerji şebekelerinin (elektrik ve doğal gaz) birleştirilmesidir. Bu sayede, Birlik içinde tek bir enerji piyasasının oluşturulması hedefine ulaşılabacaktır.

İkinci amaç ise, AB'nin ihtiyaç duyduğu enerjinin güvenli bir şekilde temin edilmesi, enerji ihracatçısı ülkelerle ilişkilerin geliştirilmesi ve Birliğe komşu olan ülkelerde siyasi istikrara katkıda bulunmaktır. TEN aynı zamanda AB enerji piyasalarının serbestleştirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi amaçlarına da dolaylı olarak katkı sağlamaktadır. Bu amaçla Avrupa Yatırım Bankası ve Avrupa Yatırım Fonu kaynaklarından aday ülkelere ve ortaklık ilişkisi kurulan ülkelere destek sağlanmaktadır.

3.11.1. Devletlerarası Petrol ve Doğal Gaz Taşımacılığı Programı

AB'nin desteklediği ve Türkiye'nin de dahil olduğu bir diğer proje ise INOGATE (*Interstate Oil and Gas Transport to Europe - Avrupa'ya Devletler Arası Petrol ve Doğal Gaz Taşımacılığı Programı*)'dir. Günümüzde INOGATE Çerçeve Anlaşması'nı imzalayan 21 ülke vardır. Bu proje kapsamında AB, yukarıda sunulan enerjinin arz güvenliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu sistem sayesinde, özellikle doğal gazın boru hatları ile AB'ye getirilmesi düşünülmektedir. AB, günümüzde bu yöntemi birçok ülke ile ikili ilişkiler kapsamında kullanmaktadır. Hal böyle olmakla birlikte, gelecekte enerji kaynaklarının paylaşımı üzerinde yaşanacak muhtemel bir mücadeleyi bugünden öngören AB, yeni açılımlar aramaktadır. Bu noktada, petrol ve doğal gaz arasındaki önemli bir farka değinmekte fayda bulunmaktadır. Her ne kadar

petrol ve doğal gaz üretimi birbirleriyle çok yakından ilişkili olsa da bunların taşınması konusu teknik ve maliyet açısından çok büyük farklılıklara sahiptir. Petrol nispeten düşük maliyetle deniz yolu ile taşınabilirken, doğal gazın bu yöntemle taşınabilmesi için önce sıvılaştırılması (LNG) ve tüketilmeden önce de tekrar gaz haline getirilmesi gerekmektedir. Bu işlem günümüzde oldukça yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Bu itibarla, doğal gazın her zaman boru hatları ile nakli tercih edilmektedir.

AB, tükettiği petrolün büyük bir bölümünü deniz yolu ile ithal etmektedir. Ancak, gelecekte AB'nin petrolü de boru hatları ile almayı tercih edeceği düşünülmektedir. Bunun için öne sürülebilecek iki önemli neden mevcuttur. Birincisi, enerjinin arz güvenliğinin sürdürülmesi ve çevrenin korunmasıdır. AB'nin petrolün taşınmasında kullanılan tankerlerin yarattığı çevre kirliliği ve muhtemel deniz kazalarından duyulan endişelerle boru hatlarının kullanımını da arttırmak isteği, 2001 yılında AB'nin resmi yayını olan Yeşil Kitap'ta açıkça ifade edilmiştir.

Bu nedenle, AB petrolün tankerlerle özellikle Orta Doğu'dan ithalinde uluslararası suların kontrolünün öneminin de farkındadır. Gelecekte Orta Doğu'nun dünya petrol ve doğal gaz ihtiyacının karşılanmasındaki öneminin daha da artacağı dikkate alındığında, uluslararası suların güvenliği de önemini sürdürecektir. Bununla birlikte, uluslararası suların güvenliği 1960'lardan itibaren ABD tarafından sağlanmaktadır. Eğer AB, gelecekteki petrol ihtiyacını bugünkü gibi deniz yolu ile taşıyarak karşılamaya devam edecekse, ABD ile herhangi bir konuda nihaî anlamda ters düşmemeye özen gösterecektir. Günümüzde AB doğal gaz ihtiyacının karşılandığı kaynaklar ve bunlardan AB'ye uzanan doğal gaz boru hatları şu şekilde sıralanabilir:

Kuzey Denizi: Üretim İngiltere, Hollanda ve AB üyesi olmayan Norveç tarafından gerçekleştirilmekte, doğal gaz Kuzey Denizi'nden boru hatları ile İngiltere, Hollanda, Belçika, Almanya ve Fransa'ya aktarılmaktadır. Kuzey Denizi sahası, AB'nin büyük oranda iç kaynağını teşkil etmesi itibarıyla önemli bulunmakla birlikte, rezervlerin gelecekte tükenerek olması sıkıntı yaratmaktadır.

Rusya: AB doğal gaz ihtiyacının önemli bir kısmını Ukrayna – Slovakya Avusturya - Almanya doğal gaz boru hattı ile Rusya üzerinden sağlamaktadır. Rusya gelecekte AB'ye, kuzeyde Beyaz Rusya - Polonya - AB ve güneyde Ukrayna Romanya - Bulgaristan - Makedonya - Arnavutluk - İtalya ya da Ukrayna - Moldova

Romanya - Bulgaristan - Yunanistan - İtalya hatları ile önemli miktarda doğal gaz sağlayacaktır.

Kuzey Afrika: Kuzey Afrika'da özellikle Cezayir AB'ye doğal gaz sağlamaktadır. Gelecekte Libya ve Mısır'ın doğal gazının da AB'ye aktarılması planları yapılmıştır. Halen Cezayir - Fas - İspanya, Cezayir -Tunus-İtalya hatları kullanılmaktadır. Ancak gelecekte, AB Cezayir - İspanya, Cezayir – Tunus Sardunya - Korsika - İtalya, Libya - Sicilya - İtalya ya da Libya - Malta - Sicilya İtalya hatlarını kullanıma açarak doğal gaz ithalatında Rusya'ya önemli bir alternatif oluşturmaya çalışmaktadır (www.dtm.gov.tr).

3.12. TÜRKİYE'NİN ENERJİ POLİTİKASI VE AB'YE UYUMU

Son birkaç on yıllık dönemde bir bütün olarak bakıldığında, AB enerji politikalarının üç ana amaç etrafında oluşturulmaya çalışıldığı ve bunların her biri için yeni bir çerçeve oluşturulmasına neden olan önemli gelişmeler olduğu görülmektedir (Eurepean Commission, 1999:20-21).

Bunlardan birincisi, rekabet gücünün artırılmasını sağlamak amacıyla iç pazarın tamamlanması yönünde gösterilen çabadır. Çok parçalı olan Avrupa piyasasını rekabetçi bir çerçeve içinde entegre etmek şeklinde ortaya konulan yeni bir amaç, sektörün önemli bölümlerinin büyük ölçüde yeniden yapılandırılmasını ve liberalize edilmesini gerektirmektedir. Komisyon, Mart 2001'de, gaz ve elektrik piyasalarını, Avrupalı tüketicilerin yararı için, 2005 yılına kadar bütünüyle açmak üzere bir önlemler paketini kabul etti. Bu önlemler, gerçek ve adil bir rekabeti özendirerek ve enerjide Trans-Avrupa şebekelerinin (*TENSs-Energy*) işletilmesi suretiyle gerçek bir tek pazara geçiş şartlarını güçlendirecektir. *TENSs-Energy*'nin amacı, elektrik ve doğal gazın nakli için şebekeler oluşturmayı kolaylaştırmaktır. Bu çerçevede, elektrik sektöründe izole durumdaki elektrik şebekelerinin birbirine bağlanması, üye devletler arasındaki bağlantıların geliştirilmesi ve üçüncü ülkelerle olan bağlantıların geliştirilmesi, doğal gaz sektöründe de doğalgazın yeni bölgelere götürülmesi, izole durumdaki gaz şebekelerinin birbirine bağlanması, kabul, depolama ve taşıma kapasitelerinin artırılması sağlanacaktır. *TENSs-Energy*'nin başlatılmasının üçüncü ülkelerle olan ilişkiler üzerinde de etki yaratması beklenmektedir.

İkinci önemli gelişme, sektör politikasının oluşturulmasına çevre ile ilgili hususların giderek daha çok ağırlığını koyması olmuştur. Enerji politikası giderek daha az kirlilik yaratan kaynaklara doğru daha fazla yönelir hale gelmiştir. AB, bu alanda hem içeride (Amsterdam Antlaşması) hem de dışarıda (Kyoto Protokolü) daha yüksek hedefler kabul edince, bu amaç yakın zamanlarda daha da güç kazanmıştır. Burada amaçlanan sürdürülebilir kalkınma amaçlarıyla uyumlu bir enerji politikasıdır.

Üçüncü gelişme ise arz güvenliği ile ilgili olmuştur. Zira yapılan projeksiyonlar AB'nin ithal enerjiye olan bağımlılığının giderek artacağını göstermektedir. Bu noktada da giderek öne çıkan husus, AB'nin artmakta olan bağımlılığının yönetimi konusudur. Ortak politika oluşturma yönünde yürütülen çalışmaların önemli bir kilometre taşı 2001'de yayımlanan Yeşil Kitap'tır. (Enerji Arzının Güvenliği İçin Bir Avrupa Stratejisine Doğru)

Burada fiziki, ekonomik, sosyal ve çevresel riskler üzerinde durulmakta ve gelecekteki potansiyel istikrarsızlığa işaret edilmektedir. İleriye dönük tahminlere göre enerji ithal bağımlılığının 2030'da %70 civarında olacağını, yenilenebilir enerjinin birincil enerji içindeki payının %12 olması hedefine ulaşamadığını, Kyoto amaçlarına varılamadığını, nükleer enerjinin olmayışının iklim değişikliği ile baş etmeyi uzun dönemde daha da zorlaştıracağını altını çizmektedir. Talepteki büyümenin kontrol altına alınmasının ve arz bağımlılığının yönetiminin geleceğin öncelikli konuları olduğuna işaret etmekte ve alınması gereken önlemler şu şekilde sıralanmaktadır.

Enerji iç pazarının tamamlanması, enerjinin amaca uygun şekilde vergilendirilmesi, enerji tasarrufu sağlanması çevreyi daha az kirleten enerji kaynaklarının geliştirilmesi, yakıt stokları ile ilgili politikanın genişletilmesi ve yenilenmesi, öncelikle petrol arzındaki riskleri önlemek üzere bu sektörde rekabetin sağlanması, üretici ülkelerle diyalogun sürdürülmesi ve arz şebekelerinin güçlendirilmesi üzerinde durulmaktadır.

AB tek pazarının etkin işleyişi önemli ölçüde enerji için de bir tek pazarın oluşumuna bağlıdır. Bu enerji tek pazarının oluşumu ise serbestleştirmelere, ortak altyapı yatırımlarına ve arz şebekelerinin entegrasyonuna bağlı gözükmektedir. Böyle bir entegrasyon arz güvenliği açısından da önem taşımaktadır. AB enerji piyasalarının entegrasyonu çerçevesinde, nihai tüketici bakımından fiyatları saydam kılmayı, elektrik ve gaz piyasalarını giderek daha çok liberalize etmeye, böylelikle

önemli şebekeler arasında gaz ve elektriğin naklini kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın güçlendirilmesi konusunda da politika, enerji ilişkili ve çevresel amaçların uyumunu sağlamayı, enerji kaynaklarını rasyonel ve etkin kullanımını, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının özendirilmesini ve farklı programlar arasında tutarlılığın sağlanmasını hedef almaktadır (Ege, 2004:26-27).

3.12.1. Yasal Düzenlemeler

Ülkemizde doğal kaynakların durumu ve işletilmesi hususunda T.C. 1982 Anayasasında çeşitli yerlerde hükümler vardır. Bunlardan 168. Madde tabii servet ve kaynakların aranması ve işletilmesi hususlarını kapsamakta ve anılan maddede aynen

Madde 168

“Tabii servetler ve kaynaklar devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bunların aranması ve işletilmesi hakkı devlete aittir. Devlet bu hakkını belli bir süre için, gerçek ve tüzelkişilere devredebilir. Hangi tabii servet ve kaynağın arama ve işletmesinin, devletin gerçek ve tüzelkişilerle ortak olarak veya doğrudan gerçek ve tüzelkişiler eliyle yapılması, kanunun açık iznine bağlıdır. Bu durumda gerçek ve tüzelkişilerin uyması gereken şartlar ve devletçe yapılacak gözetim, denetim usul ve esasları ve müeyyideler kanunda gösterilir” (T.C. Anayasası, 1988).

denilmektedir. Burada açıkça belirlendiği gibi ülkeye ait tüm yer altı ve yer üstü kaynakları devlete aittir, ancak bunların işletilme hakları, belli bir süre için (süresiz değil) özel ve tüzel kişilere devredilebilir veya devletin kendisiyle beraber ortak olarak işletilebilir. Ancak özele veya tüzel kişilere devretme işleminden sonra bile, devletin denetim ve gözetim hakları saklı tutulmuştur.

Anayasa bununla da yetinmemiş kıyılardan yararlanmayı, tarih, kültür ve tabiat varlıklarının korunmasını ve ormanların korunup geliştirilmesini ayrı maddelerde açıklamıştır:

Madde 43 - *“Kıyılar, devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Deniz, göl ve akarsu kıyılarıyla, deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerinden yararlanmada öncelikle kamu yararı gözetilir. Kıyılarla sahil şeritlerinin, kullanım amaçlarına göre derinliği ve kişilerin bu yerlerden yararlanma imkan ve şartları kanunla düzenlenir.*

Madde 63 - *Devlet, tarih, kültür ve tabiat varlıklarının ve değerlerinin korunmasını sağlar, bu amaçla destekleyici ve teşvik edici tedbirleri alır. Bu varlıklar ve değerlerden özel mülkiyet konusu olanlara getirilecek sınırlamalar ve bu nedenle hak sahiplerine yapılacak yardımlar ve tanınacak muafiyetler kanunla düzenlenir.*

Madde 169 - *Devlet, ormanların korunması ve sahalarının genişletilmesi için gerekli kanunları koyar ve tedbirleri alır. Yanan ormanların yerinde yeni orman yetiştirilir, bu yerlerde başka çeşit tarım ve hayvancılık yapılamaz. Bütün ormanların gözetimi devlete aittir. Devlet ormanlarının mülkiyeti devrolunamaz. Devlet ormanları kanuna göre, devletçe yönetilir ve işletilir. Bu ormanlar zamanaşımı ile mülk edinilemez ve kamu yararı dışında irtifak hakkına konu olamaz. Ormanlara zarar verebilecek hiçbir faaliyet ve eyleme müsaade edilemez. Ormanların tahrip edilmesine yol açan siyasi propaganda yapılamaz; münhasıran orman suçları için genel ve özel af çıkarılamaz. Ormanları yakmak, ormanı yok etmek veya daraltmak amacıyla işlenen suçlar genel ve özel af*

kapsamına alınmaz. Orman olarak muhafazasında bilim ve fen bakımından hiçbir yarar görülmeyen, aksine tarım alanlarına dönüştürülmesinde kesin yarar olduğu tespit edilen yerler ile 31.12.1981 tarihinden önce bilim ve fen bakımından orman niteliğini tam olarak kaybetmiş olan tarla, bağ, meyvelik, zeytinlik gibi çeşitli tarım alanlarında veya hayvancılıkta kullanılmasında yarar olduğu tespit edilen araziler, şehir, kasaba ve köy yapılarının toplu olarak bulunduğu yerler dışında, orman sınırlarında daraltma yapılamaz” (T.C. Anayasası, 1988).

Bütün bu maddelerde ifade edilen şey, bu kaynakların devlete ait olduğu ve kamu yararı dışında kullanma ve tasarruf etme istemlerinin yerine getirilemeyeceği vurgulanmaktadır. Ekonomik hayatta kamu yararını gözetme, özel müteşebbis eliyle yapılamaz, zira özel şirket, kamu malı niteliğinde ürettiği toplam mal ve hizmetlerden sağlanacak gelirlerin tamamını, kamudan toplayamaz. Öte yandan, üretim faaliyetinden dolayı ortaya çıkan sosyal maliyetin tamamı özel sektör tarafından yüklenilmemesi de ayrı bir sorundur. Ayrıca kamuya açık ortak mallarda bedavacılık (*free rider*) problemi, doğal kaynakların varlığını tehlikeye atan ciddi bir sorun olarak, her zaman karşımıza çıkmaktadır. İşte bu nedenlerle kamu malı niteliğindeki doğal kaynaklarda devletin denetim ve gözetimi gerekir (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2006:95-97).

3.12.2. Enerji Sektörünün Yapısı

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından Türkiye'nin enerji politikası; “Ülke enerji ihtiyacının amaçlanan ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek, sosyal kalkınma hamlelerini destekleyecek ve yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir, ekonomik koşullarda ve çevresel etkileri de göz önüne alınarak sağlanması” olarak belirlenmiştir (ETKB, 2006).

Uluslararası Enerji Ajansı'nın raporuna göre ise; Türkiye'nin enerji konusunda dışa bağımlılığının azaltılması için, öncelikle doğru politikaların, uzun vadeli enerji stratejilerinin saptanması ve bu stratejilerde bilimsel hesaplamalara dayanan, bilinçli, kararlı; ekonomi, çevre ve dış politika gibi sahaların çıkarlarını gözetilen bir yöntemin takip edilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır.

Genel olarak Türkiye'de enerji sektörünün yapısına baktığımızda, 1980'li yıllarda yaşanan iktisadi gelişmelere paralel olarak enerji üretim ve tüketiminin büyük çapta arttığını görmekteyiz. Bu artışın oluşturduğu olumlu etkilerin yanında, dış ticarete serbestleşmeye gidilmiş ve ihracat gelirlerindeki artış ile birlikte enerji ithalatı, hem kolaylaştırılmış hem de ithalatta yaşanan döviz darboğazının aşılması sağlanmıştır.

Türkiye’de birincil enerji kaynaklarının üretimi konusundaki gelişmelere baktığımızda; 1970’ler öncesinde bol ve ucuz olmasından dolayı, enerji kullanımının hızla arttığını söyleyebiliriz. 70’li yıllarda başlayan enerji darboğazları (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 ülkeler ile birlikte Türkiye de etkilenmiştir. Söz konusu enerji darboğazı, gelişmiş ülkelerde 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. Buna paralel olarak yeni enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır.

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 (9.920 MW) bir kısmı kullanılırken, toplam linyit potansiyelinin ise %34’lük kısmı kullanılmaktadır. Görüldüğü gibi, ülkemiz birincil enerji kaynakları potansiyelinin yarısından oldukça az miktarını kullanmaktadır. Çünkü linyit kömürü kaynakları coğrafi olarak dağınık, düşük kaliteli ve yüksek maliyetli iken hidro elektrik kaynaklar da, doğrudan yağışlara bağımlı olması nedeniyle güvenilirliği düşüktür. Bütün bunlara karşı geçtiğimiz yıllarda yatırımlar büyük çapta anılan bu iki kaynağa yönelmiştir. Halen günümüzde ticari alanda kullanılmakta olan enerji üretiminin önemli bölümü bu iki kaynaktan karşılanmaktadır.

Türkiye, AB ülkeleri ve gelişmiş ülkelere göre önemli elektrik enerjisi kayıpları problemi ile karşı karşıyadır. Ayrıca, 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. İthal enerji kaynaklarına olan bağımlılığı diğer ülkelerle karşılaştığımızda, Türkiye’nin batılı ülkelere göre bazı istisnalar dışında nispeten yüksek oranda bir bağımlılığı olduğu gözlenmektedir.

Türkiye’de orta vadede ortaya çıkacak olan enerji açığının (özellikle sanayinin önemli bir girdisi olan elektrik enerjisi açığının) giderilmesi ve ihracat hedeflerine ulaşılması için enerji politikalarının bugünden, büyük bir hızla, ihtiyaçlara cevap verecek bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Ekonomik kalkınma ile birlikte dış dengenin de sağlanması için ihracat potansiyelimizin büyük bir hızla ve üretim-yatırım-ihracat zinciri içerisinde artırılması hedefi, ancak önemli bir girdi kaynağı olan elektrik enerjisi üretiminin zamanında ve yeterli miktarda temini ile mümkün olabilir. Zamanında ve yeterli miktarda elektrik enerjisinin Türkiye ekonomisine kazandırılabilmesi için ise; enerji temini konusundaki uzun vadeli planların, programların, milli gelir, üretim, ihracat gibi ekonominin temel taşları olan bazı kalemlerin tahminleri ışığında belirlenmesi gerekmektedir.

Özet olarak; Türkiye, birincil enerji kaynakları açısından büyük bir potansiyele sahip olmasına rağmen, bu potansiyeli kullanma olanakları sınırlı bir ülkedir. Birincil enerji kaynaklarının istenilen kalitede olmaması ve bu kaynakların elde edilmesinin büyük maliyetler taşıması, söz konusu kaynakların etkin bir şekilde kullanımını mümkün kılmamaktadır. Bu nedenle, Türkiye tükettiği birincil enerji kaynaklarının yarıdan fazlasını ithal eder duruma gelmiştir. Türkiye’de kişi başına birincil enerji kaynaklarının kullanımı ve elektrik enerjisi kullanımı gelişmiş ülkelerin oldukça altında bulunmaktadır (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2004:53-56).

3.12.3. Türkiye’nin AB Enerji Politikasına Uyum Çalışmaları

Katılım ortaklığı belgesinde yer alan hususlar göz önünde tutularak hazırlanan ve 23 Haziran 2003 tarihinde Bakanlar Kurulu Kararı haline getirilen Türkiye’nin “AB Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Ulusal Program”ının enerji başlıklı bölümünde elektrik ve doğalgaz iç pazarlarının ortak kuralları ile ilgili yasal düzenlemelerin yapıldığı ifade edildikten sonra enerji alanında bundan sonra yapılacak uyumlara ilişkin bir öncelikler listesi verilmektedir:

“Öncelik 1. Enerji İç Pazarına Uyumun Tam Olarak Sağlanması.

Ana Unsur 1.1. Elektrik ve doğalgaz sektörlerindeki düzenleyici otoritenin bağımsızlığının ve etkinliğinin sağlanması; söz konusu otorite görevlerini etkili biçimde yerine getirmesi için gereken imkanların sağlanması.

Ana Unsur 1.2. Sınır ötesi enerji ticaretindeki kısıtlamaların kaldırılması.

Ana Unsur 1.3. Elektrik ve doğalgaz direktiflerine uygun olarak rekabetçi bir enerji iç pazarının kurulmasının sağlanması.

Öncelik 2. Enerji iç pazarı dışında kalan AB enerji mevzuatının benimsenmesi için bir program oluşturulması.

Ana Unsur 2.1. Mecburi petrol stokları konusunda AB mevzuatına uyum sağlanması.

Ana Unsur 2.2. Enerji verimliliği ile ilgili mevzuat uyumunun sağlanması.

Ana Unsur 2.3. Yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan enerjinin üretiminin artırılması için bir program hazırlanması.

Ana Unsur 2.4. Topluluğun nükleer enerji ile ilgili AB mevzuatına uyum sağlanması

Öncelik 3. *Trans Avrupa Şebekeleri. (TEN) Enerji Yönlendirici İlkeleri kapsamında, ortak çıkarlara hizmet eden projeler olarak sınıflandırılan projelerin, Türkiye’de uygulanmasının teşvik edilmesi.”*

Bu öncelikler esas alınarak, mevzuat uyumu da dahil olmak üzere yapılması gerekenlerin neler olduğu, kimler tarafından yapılacağı, yapılacakların zaman planlaması “Ulusal Program” da yer almaktadır (Bakanlar Kurulu Kararı, 2003:519-543). 2007 Yılı sonunda yayımlanan AB İlerleme Raporu’nda, Türkiye’nin hazırlıklarının oldukça ileri düzeyde olduğu, ancak arz güvenliği konusuna ilişkin bir ilerleme kaydedilmediği belirtilmektedir.

Raporda Türkiye’nin enerji ekonomisi ile ilgili olarak öne çıkan bazı notlar şöyle sıralanabilir:

- TBMM, tetkik, arama ve petrol üretimi için Petrol Kanununu kabul etmiş, ancak söz konusu kanun yürürlüğe girmemiştir.
- Petrol stokları AB yöntemlerine göre hesaplanmamaktadır.
- Samsun-Ceyhan ham petrol boru hattı projesi tamamlanmıştır.
- İç enerji piyasası ile ilgili olarak, elektrik arzının niteliği ve devamlılığı, dağıtım sistemi yatırımlarının izlenmesi, organize sanayi bölgesindeki elektrik piyasası hareketleri, fiyat eşitleme mekanizması ve 20 dağıtımçı firmanın gelirlerine ilişkin koşullar konularını kapsayan beş yeni uygulama yönetmeliği kabul edilmiştir.
- Tüketici kabul edilme eşiği daha da azaltılarak 3 GWh’e indirilmiştir.
- Elektrik sektörü reformu ve özelleştirme stratejisi ile ilgili olarak, dağıtım ile ilgili işletme hakkı yeni kurulmuş 20 bölgesel dağıtım şirketine devredilmiştir.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) şirketlere lisanslarını vermiş ve tarifelerini onaylamıştır. Buna karşılık, dağıtım ağlarının özelleştirilmesi ertelenmiştir.
- Kaçak elektrik kullanımı ve teknik kayıplar %17 gibi yüksek bir oranda kalmıştır. Bu nedenle elektrik fiyat tarifeleri maliyetleri yansıtmamaktadır.
- Türkiye, Enerji Topluluğu Antlaşmasına gözlemci olarak dahil olmuştur.
- İç doğalgaz piyasası ile ilgili olarak bazı ilerlemelerden bahsedilebilir. BOTAŞ, ithalattaki tekel konumunu sona erdirecek olan, Gazexport’la 1998 yılında

yaptığı ithalat sözleşmesinin, yıllık 4 milyar m³'lük kısmını dört özel şirkete devretme sürecini başlatmıştır. Türkiye'nin ilk yeraltı depolama tesisi Silivri'de kullanıma hazır hale gelmiştir. EPDK bölgelere ve şehirlere doğal gaz sevkiyatı amacıyla şehir içi dağıtım ihalelerine devam etmiştir. Halen 51 dağıtım bölgesi için ihale süreci tamamlanmıştır. Doğal gaz piyasası kanununda yapılan değişiklik sonucunda, Ankara doğal gaz dağıtım sisteminin özelleştirilmesi süreci mümkün hale gelmiştir.

➤ Enerji verimliliği alanında bazı gelişmelerden söz edilebilir. Türkiye enerji verimliliği konusunda bir çerçeve kanun kabul etmiştir. Buna karşılık, kanun hedef içermemektedir ve kanunun yüksek verimlilikle atıktan enerji üretilmesinin artırılmasına ilişkin hükümleri, Topluluk müktesebatı ile uyumlu değildir. Enerji verimliliği hakkında çerçeve kanun, yenilenebilir enerji hakkındaki kanunun bazı hükümlerini de değiştirmiştir. Bu hükümler yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimini teşvik etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları için bir ulusal hedef belirlenmemiştir. Türkiye bu alanda uyumlaştırmayı kısmen gerçekleştirmiştir.

➤ Nükleer enerji ve radyasyondan korunma konusu ile ilgili olarak, nükleer tesislerin güvenliği bağlamında, kalite yönetiminin temel şartları hakkında, nükleer güvenlik incelemeleri ve yaptırımları hakkında, ayrıca nükleer ve nükleer çift kullanımlı malların ihracat iznine temel oluşturacak belgelerin düzenlenmesi ile ilgili olarak uygulama yönetmelikleri kabul edilmiştir. Mevcut yasal çerçevenin tamamlanmaya, tercüme edilmeye ve doğrulanmaya ihtiyacı vardır. Özellikle nükleer tesislerde, nükleer güvenlik ve radyasyondan korunma hakkındaki yönetmeliklerin ve mevzuatın pratikte uygulanmasının da doğrulanmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), halen nükleer güvenlik ve radyasyondan korunma hakkındaki yatay programa katılmış değildir. TAEK'in bağımsızlığının artırılması gereksinimi devam etmektedir; düzenleyici işlevlerinin diğer eylemsel görevlerinden ayırt edilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Türkiye, Kullanılmış Yakıt İdaresi Güvenliği ve Radyoaktif Atıkların İdaresi Güvenliği'ne dair Birleşik Sözleşmeye taraf olmamıştır.

Sonuç olarak; enerji alanında bir miktar ilerleme kaydedilmiş olsa da, uygulamanın güçlendirilmeye ihtiyacı vardır. Yenilenebilir enerji için iddialı bir hedef konulmamıştır. Ayrıca, düzenleyici mercilerin bağımsızlıklarının ve kapasitelerinin güçlendirilmesi gerekmektedir (AB İlerleme Raporu, 2007:49-50).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE PLANLI DÖNEM VE ENERJİ EKONOMİSİ

4.1. ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GENEL GÖRÜNÜMÜ

4.1.1. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1963 -1967)

Planlı dönemin ilk yıllarında Türkiye'de ticari olmayan yakıtlar (odun, tezek, tarım artıkları), normalin üzerinde kullanılmıştır. İktisadi ve toplumsal zararlara yol açan bu durumun önüne geçmek ve halka ucuz ve sağlığa uygun yakıt sağlamak, çoktandır gerçekleştirilmeye çalışılan bir amaç olmakla birlikte plân döneminde Türkiye'de yalnız klâsik enerji kaynaklarının geliştirileceği göz önüne alınmıştır. Ana ilke, Türkiye'nin enerji kaynaklarını en uygun yolda kullanarak enerji, üretim maliyetini en aza indirmek olmuştur.

Birinci Plan döneminde Türkiye'de dördü ticari (Kömür, linyit, petrol ürünleri ve hidrolik enerji) ve üçü ticari olmayan (Odun, tezek ve tarım artıkları) yedi türlü yakıt kullanılmıştır. Ticari birincil enerji kaynaklarının durumu istatistiklerle tespit edilmiştir. Ticari olmayanlar ise 1961 yılında yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir (DPT, 1963:372).

Tablo 4.1.' de görüldüğü gibi Türkiye'de kullanılan enerjinin % 54'ü ticari olmayan kaynaklardan sağlanmaktadır. Bu durum millî ekonomimize büyük kayıplara mal olmakla birlikte, daha verimli yerlerde ve şekillerde kullanılacak olan odun ve hayvan artıklarının yakılmasına sebep olmaktadır. Bu maddelere başka alanlarda olan ihtiyaç ise, yerlerini başka maddelerin almasına, kaynakların aşırı zorlanmasına neden olmuş ve ithalât ile karşılanmıştır. Ayrıca toplam enerji tüketimi de 1950'de 12 milyon tondan 1960'da 19 milyon ton taş kömürü eşdeğerine ulaşmıştır. Devlet Planlama Teşkilatı verilerine göre; kişi başına enerji kullanımı ise tablo 4.2'de de görüldüğü gibi 605 kg'dan 694 kg'a ulaşmıştır.

Öte yandan yıllık enerji tüketim artışımız ise %1.5 - %2.5 düzeyinde seyretmiştir. Türkiye’de enerji tüketimi 1950’den 1960’a kadar yılda ortalama %4.3 artış göstermiştir.

Tablo 4.1. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Döneminde Birincil Enerji Kaynaklarının Durumu (DPT, 1963:373).

Birincil Enerji Kaynakları	Kapasite (Rezerv) (Milyon Ton)	1961'de Kullanılan		
		Miktar (Milyon Ton)	Taş Kömürü (BTEK)	Toplam ile Orantısı (%)
Taş Kömürü	1.50	4.00	4	20.0
Linyit	0.85	3.00	1620	8.2
Petrol Ürünleri	(a)	1.65	2508	12.60
Fuel - Oil	(b)	0.25	410	2.10
Hidrolik Enerji (Milyar KWh)	53.00	1.30	650	3.30
Odun		13.10	5 764	29.00
Tezek ve Tarım Artıkları (Yıllık)	17.50	14.00	4 900	24.80
Toplam			19 852	100.0

a Türkiye'nin rafineri kapasitesi 4.7 milyon ton ham petrol işleyebilecek durumdadır.

b Bir rafineri ürünü olayı LPG yurdumuzda çok yeni olarak kullanılmaya başladığından 1961 yılındaki değeri çok küçüktür. İleride tam olarak kullanıldığında dahi dengedeki yeri yine çok küçük olacağından genel enerji dengesinde ihmal edilmiştir.

Tablo 4.2. Birinci Plan Döneminde Türkiye’de Enerji Tüketimi (BTEK) (DPT, 1963:373).

Yıllar	Toplam Tüketim		Nüfus Başına Kullanılan Enerji (Kg.)	Evlerde Kullanılan Enerji (Milyon Ton)	Yıllık Ortalama Artış (%)
	Milyon Ton	Yıllık Ortalama Artış (%)			
1950	12 664	-	605	8.90	-
1955	15 558	4.2	647	10.60	2.5
1960	19 296	4.4	694	12.60	2.5
1961	19 852	2.9	694	12.80	1.5

4.1.2. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1968-1972)

Birinci Plan dönemi başında taşkömürü eş değeri olarak 22 milyon ton olan toplam enerji tüketimi, dönem sonunda 30 milyon tona çıkmıştır. Ticari yakıtların tüketim miktarında meydana gelen hızlı artışlar nedeniyle, ticari olmayan yakıtların kullanımında miktar olarak önemli bir değişiklik olmamasına rağmen toplam enerji içindeki payında azalma olmuştur.

İkinci Plan döneminde odun ve tezek gibi ticari olmayan yakıtların kullanım miktarlarının azaltılması ve buna karşılık ticari yakıt tüketim miktarının artırılarak aradaki farkın kapatılması esas alınmıştır (DPT, 1968:553).

Tablo 4.3.'deki veriler ışığında kaynak dağılımı bakımından enerji kullanımına bakıldığında, petrol kullanımının 1962 yılında %16.2 seviyesinden yaklaşık %57 artışla, 1972 yılında %36.9 seviyesine yükselmesi öngörülmüştür. Yine 1972 yılı için taş kömürü kullanımı %14.1, linyit %13.1, hidrolik enerji %6.5, odun %11.8, tezek %9.4 düzeyinde hedeflenmiştir.

Tablo 4.3. İkinci Plan Dönemi Enerji Kullanımında Muhtelif Kaynakların Payları (%) (DPT, 1968:554).

Enerji Kaynakları	1962	1967	1972
Taş Kömürü	18.1	16.3	14.1
Linyit	9.1	11.4	13.1
Petrol	16.2	29.4	36.9
Hidrolik En.	2.6	3.3	6.5
Odun	29.6	21.9	11.8
Tezek	24.4	17.7	9.4
Diğerleri	-	-	8.2

Tablo 4.4.'de ise, İkinci Plan dönemi enerji yatırımları verilmiştir. 1968 ve 1972 yılları aralığındaki toplam enerji yatırımlarının 8.9 milyon TL'ye ulaşması öngörülmüştür. Bu miktarın 8.9 milyon TL gibi önemli bir bölümünün de elektrik enerjisine ayrılmış olduğunu vurgulamak gerekir.

Tablo 4.4. İkinci Plan Dönemi Enerji Yatırımları (1965 Fiyatları) Milyon TL (DPT, 1968:554).

Enerji Grupları	1968 - 1972 Toplamı
Genel Enerji	0.1
Kok, Havagazı	0.1
Elektrik Enerjisi	8.7
Toplam	8.9

4.1.2.1. İlk İki Plan Döneminde Sağlanan Gelişmeler

Türkiye’de fert başına birincil enerji tüketimi, petrol eş değeri olarak 1962 yılında 453 kg’dan 1972 yılında 620 kg’a ulaşmıştır. Yurt içi enerji üretim olanaklarının gelişmemiş olması, sanayi ve ulaştırma sektörleri dışındaki enerji talebini baskı altında tutmuştur. Isıtma amacıyla linyit kullanımı planlarda öngörülen ölçüde artırılmadığından, ticarî olmayan enerji kaynaklarının, toplam birincil enerji içindeki payının, istenilen derecede azaltılması sağlanamamıştır.

Tablo 4.5.’de 1962 ve 1967 yılları birincil enerji tüketimi verilmiştir. Ham petrol üretiminde birinci plan dönemindeki önemli artışa rağmen, ikinci plan dönemindeki duraklama nedeni ile talebin karşılanmasında dış enerji kaynaklarına bağımlılık artmıştır. İkincil enerji kaynaklarından kok üretimi esas itibariyle sanayi ihtiyacını karşılamış, yıllık programlarda öngörülen tedbirlere uygun olarak teshin koku kullanımını azaltılmıştır (DPT, 1973:565).

Tablo 4.5. Birincil Enerji Tüketimi (1962-1971) (BTEP) (DPT, 1973:566).

Enerji Kaynakları	1962	1967
Taş Kömürü	2 455	2 732
Linyit	953	1 478
Petrol Ürünleri	2 491	5 298
Hidrolik Enerji	281	595
Toplam Ticari Enerji	6 180	10 103
Odun*	4 110	8 847
Tezek	2 920	3 182
Genel Toplam	13 210	17 132
Fert Başına Tüketim (Kg.)	453	519

* ÖİK çalışmalarında resmi kayıtlara girmeyen kesim tahminleri ilâve edilmiştir. Resmi kayıtlara göre üretim 1962, 1967 ve 1972 yılları için sırasıyla, 5.511, 6 490 ve 6.500 bin tondur.

Elektrik enerjisinin, üretim kaynaklarına göre dağılımı yıldan yıla büyük değişimler göstermiş, ancak toplam üretim içindeki hidrolik enerji payı planlı dönemin başında ve sonunda aynı kalmıştır. Bu alandaki plan hedefleri gerçekleşmemiştir. 1971 yılı sonu itibariyle sistemde 20 hidroelektrik, 7 termik olmak üzere 27 bölge santrali faaliyettedir. Bunlardan 23’ü Türkiye Elektrik Kurumu, 3’ü Çukurova Elektrik Anonim Şirketi ve 1’i de Kepez Anonim Şirketi tarafından işletilmektedir (DPT, 1973:567).

Kuzey-Batı ve Orta Anadolu'yu kapsayan alt sistemin Batı Anadolu ile bağlantısını sağlayan sistem, 1963 yılında kurulmuş, buna 1970 yılında Almus, Orta Karadeniz ve Çukurova alt sistemleri bağlanarak genişletilmiştir. Dönem itibariyle 56 il, 336 ilçe, 449 belediyeli kasaba bu sistemden beslenmiştir. Birinci Plan döneminde %63 olarak gerçekleşen "Enerji Sektörü" yatırımları, İkinci Plan döneminde öngörülen hedef dolayında gerçekleşmiştir. Buna karşılık İkinci Plan döneminde parasal düzeyde sağlanan gerçekleştirmeler, fizikî düzeyde sağlanamamıştır. İletim ve dağıtım tesislerindeki fizik hedeflerin gerçekleşmiş olmasına karşılık üretim tesisleri zamanında bitirilememiş ve bu durum plan dönemi başında dikkate alınmayan pahalı, dışa bağlı üretim kaynaklarını kullanan, nispeten kısa ömürlü bazı yeni tesislerin ele alınmasını gerektirmiştir (DPT, 1973:567).

Tablo 4.6. Ülkeler itibariyle değerlendirildiğinde 1969 yılında en fazla enerji tüketimi ABD'de görülmektedir. Ayrıca bir refah göstergesi olarak da değerlendirilirse, aynı yıl kişi başına enerji tüketimi ABD'de 8099 KWh iken, Türkiye'de bu miktar 219 KWh olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 4.6. Çeşitli Ülkelerde 1969 Yılında Genel Enerji Tüketimi ve Elektrik Enerjisi Üretimi (DPT, 1973:573).

Ülkeler	Genel Enerji		Elektrik Enerjisi	
	Toplam Genel Enerji (Bin TEP)	Kişi Başına Tüketim (KEP)	Üretim (10 Milyon KWh)	Kişi Başına Tüketim (KWh)
A.B.D.	1 229 749	6 052	1 645 759	8 099
S.S.C.B.	-	-	589 051	2 864
İngiltere	286 881	2 803	238 664	4 208
Japonya	-	-	316 100	3 089
B. Almanya	278 493	4 743	226 049	3 850
Fransa	161 653	3 214	137 500	2 734
İtalya	141 368	2 658	110 447	2 077
İsveç	27 472	3 440	58 065	7 270
Norveç	19 915	5 171	57 768	15 000
İsviçre	49 143	5 095	31 260	5 022
Bulgaristan	-	-	17 230	2 043
Yunanistan	9 593	1 085	8 510	963
Yugoslavya	-	-	23 375	1 149
Macaristan	-	-	14 069	1 367
İran	-	-	2 408	91
Batı Pakistan	-	-	4 700	104
Doğu Pakistan	-	-	1 300	21
Türkiye	19 115	544	7 830	219

Tablo 4.7.'de 1971 fiyatları ile elektrik enerjisi, nükleer enerji, kok ve havagazı üretimi alt sektör yatırımları gösterilmektedir. Birinci plan döneminde 5.846 milyar TL olarak gerçekleşen enerji yatırımları üçüncü plan döneminde yaklaşık 4 kat artarak 24 milyar TL olması hedeflenmiştir.

Tablo 4.7. Elektrik Enerjisi, Nükleer Enerji, Kok ve Havagazı Üretimi Alt Sektör Yatırımları 1971 Fiyatları (Milyon TL) (DPT, 1973:576)

Yatırım Türü	Birinci Plan Gerçekleşme	İkinci Plan Tahmini	Üçüncü Plan Hedefi
Elektrik Enerjisi (Toplam)	-	-	23 013
Üretim Tesisleri	-	-	13 187
İletim Tesisleri	-	-	3 667
Dağıtım Tesisleri ve Şebekeler	-	-	4 374
Santral ve Şebeke Yatırımları	-	-	1 885
Nükleer En. Kok ve Havagazı (Toplam)	-	-	1 005
Toplam	5 846	13 416	24 018

Elektrik enerjisi alt sektöründe İkinci Plan döneminde yapımına başlanan, Hopa 2, Seyitömer 2, Gökçekaya 1, 2, 3, Çıldır ve Kadıncık 2 ünitelerinin 1973 yılında; Keban 1, 2, 3, 4, ünitelerinin 1974 yılında; Seyitömer 3, Keban 5, 6, ünitelerinin 1976 yılında; Tunçbilek 2, Elbistan - Afşin 1, ve Hasan Uğurlu-1, 2, ünitelerinin 1977 yılında servise girmesi planlanmıştır. Dördüncü ve Beşinci Plan dönemlerinin ihtiyaçları için; Elbistan - Afşin 2, 3, 4, Aslantaş, Boma 2, Oymapınar, Karakaya, Altınkaya ve Karababa ünite ve santralleri gibi büyük projeler yanında, beş adet küçük hidro - elektrik santralin yapımına Üçüncü Plan döneminde başlanmıştır. Dicle Nehri hidrolik potansiyelinden istifade edilmesi planlanmıştır (DPT, 1973:576-578).

4.1.3. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1973-1977)

Planlı dönemin başından itibaren 1973'e kadar Türkiye'de linyit, taşkömürü, petrol ürünleri, hidrolik enerji ticari; odun ve tezek ticarî olmayan enerji grubunda mütalâa edilmek üzere altı çeşit birincil enerji kullanılmıştır. Ülkede kullanılan ikincil enerji çeşitleri ise elektrik, kok ve havagazıdır. Ayrıca, dünyanın çeşitli ülkelerinde geniş ölçüde kullanılan birincil enerji türleri olan doğalgaz, nükleer ve jeotermal enerjinin ilerleyen dönemde Türkiye'de de kullanımına başlanması için hazırlıklar yapılmıştır (DPT, 1973:565).

Planlı dönem süresince enerji sektöründeki gelişme, kalkınmanın gereksinim duyduğu ölçü ve kalitede enerjiyi zamanında sağlamada yetersiz kalmıştır. Planlarda öngörülen fiziki hedeflere ulaşılamamış, başta elektrik enerjisi olmak üzere enerji sektörü giderek ülke ekonomisinde darboğaz yaratan bir sektör durumuna gelmiştir.

Türkiye'nin birincil enerji kaynakları rezervleri Tablo 4.8.'da verilmiştir. Birincil enerji kaynaklarının dönem içi bilinen rezervlere göre; linyit kömürü ve hidrolik en önemli enerji kaynağı durumundadır. Ancak bu kaynakların bilinen rezervlerinden gereğince yararlanılamamış ve rezervlerin artırılmasında yeterli gelişmeler sağlanamamıştır.

Planlı dönemde kişi başına birincil enerji tüketimi 1962 yılında 432 KEP iken, üçüncü plan dönemi sonunda yaklaşık 798 KEP'e ulaşmıştır. Ancak bütün çabalara karşın yurt içi üretim olanakları yeterince geliştirilemediğinden, enerji talebi istenilen düzeyde karşılanamamış ve sürekli olarak baskı altında tutulmuştur. Öte yandan ticari olmayan yakıtların ticari yakıtlarla ikamesi, üretime bağlı olarak yeterince sağlanamamıştır (DPT, 1979:394).

Tablo 4.8. Türkiye'nin Bilinen Birincil Enerji Kaynakları Rezerv Durumu (1977)
Milyon Ton (DPT, 1979:394).

Enerji Kaynakları	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	% Pay
Taş Kömürü	186	285	905	1376	9
Linyit	3924	1728	280	5931	40
Kamu Sektörü	2697	1519	89	4304	29
Özel Sektör	1227	209	191	1627	11
Hidrolik (GWh)^a	74	-	-	74	1
Hampetrol	57	-	690 ^b	750	6
Asfaltit^c	18	18	16	52	1
Bitümler	280	-	-	-	-
Nükleer Enerji Kaynakları	-	-	-	-	-
Tabii Uranyum (Bin Ton)	-	-	-	4	1
Toryum	-	-	-	380	2
Toplam	8463	3759	2171	14498	100.0

a Yeniden değerlendirilen hidrolik kaynaklar ile (Doğu Karadeniz Bölgesi) hidrolik potansiyelinin daha da artması öngörülmüştür.

b Jeolojik etütlere göre tahmin edilen minimum mümkün rezerv miktarıdır.

c Jeolojik araştırma safhasındadır.

Ülkenin hızla artan petrol talebine karşın yerli üretimde bir artış sağlanamamış, üçüncü plan döneminde yeni sahalar açılmaması ve eski sahaların verimlerinin azalması gibi nedenlerle petrol üretiminde düşüşler olmuştur. Hızla artan talebin yanında, 1973 yılından itibaren, küresel petrol krizinin etkisiyle petrol fiyatlarının yaklaşık dört kat artmasından dolayı, ham petrol dışalımını, ülke ekonomisinin büyük bir sorunu durumuna gelmiştir.

Üçüncü plan döneminde hidrolik enerji kullanımında Keban Santralinin devreye girmesiyle bir sıçrama sağlanmışsa da, toplam enerji üretimi içindeki payı % 12.8 dolayında kalmıştır. Buna karşın linyit üretiminde planlanan atılım gerçekleştirilememiştir.

Üçüncü plan dönemi boyunca ülkenin birincil enerji kaynakları tüketim yapısı içinde, bilinen ulusal enerji kaynaklarının kullanım payında izlenen azalma devam etmiştir. Bu konuda, olumlu bir gelişmeyi sağlayacak etkin önlemler alınmadığından bu azalma süregelmiştir. Bu dönemde toplam enerji tüketimi içinde ticari enerji kaynaklarının payı %80'e çıkmış, 1977 yılında ticari enerji tüketimi içinde ise petrol ürünleri tüketimi % 65.2 ile önemli bir düzeye ulaşmıştır.

Planlı dönemler boyunca yeterince geliştirilemeyen ulusal enerji kaynaklarından yapılan toplam enerji üretimi artış hızı giderek azalırken, tüketim hızı artmıştır. 1977 yılı sonunda, artan enerji talebinin ancak yarısı, ulusal kaynaklardan üretilen enerji ürünleri ile karşılanabilmiştir.

Üçüncü plan döneminde, ortaya çıkan petrol bunalımı nedeniyle büyük önem kazanan enerji arzının karşılanmasında, gerekli ve yeterli tasarruf önlemleri de uygulamaya konamamıştır. Türkiye'de enerji tüketimi, henüz istenen düzeyde bulunmamakla birlikte, bu demek değildir ki enerji tasarrufu ve rasyonel kullanımı göz ardı edilecektir.

İkincil enerji kaynaklarından kok üretimi, dönem içinde işletmeye giren üçüncü demir-çelik tesislerinin gereksinimine koşut bir artış göstermiştir. Artan talebin yurt içi taşkömürü üretim olanaklarıyla karşılanmaması, taşkömürü ithalatını zorunlu kılmıştır. Hava gazı üretimindeki artış sınırlı kalmış, buna karşılık petrol kaynaklı fuel oil ve LPG kullanımındaki artış süregelmiştir.

Üçüncü plan döneminin ilk iki yılında elektrik enerjisi üretimindeki artış hızı yavaş olmuş, ancak Keban Hidrolik Santralının işletmeye girmesinden sonra, 1975 yılından başlayarak dönemin son üç yılında üretim artışları ortalama %15.0 düzeyine yükselmiştir. Dönem içinde Bulgaristan'la enerji bağlantısı

gerçekleştirilmiştir. Bulgaristan'dan alınan enerji ile birlikte, ülkede 1977 yılı toplam brüt elektrik enerji arzı plan hedefini aşarak 21 056 GWh olmuştur. Böylece üçüncü plan döneminde yılda ortalama %13.3 oranında elektrik enerjisi arzında artış sağlanmış olmaktadır. 1962 yılında 118 KWh olan kişi başına elektrik enerjisi kullanımı, 1977 yılında yaklaşık 510 KWh değerine ulaşmıştır.

Elektrik enerjisinin üretim kaynaklarına göre dağılımı yıldan yıla büyük değişimler göstermiş, ancak Keban Hidroelektrik Santralının etkisiyle hidrolik enerji lehine bir dönüşüm sağlanmıştır. Akaryakıtın toplam elektrik üretimindeki payı, hidrolik ve linyitin paylarındaki artışlara bağlı olarak 1977 yılında %33.4 düzeyine inmiştir. 1977 yılı sonunda Türkiye elektrik üretim tesislerinin kurulu gücü, 4556 MW'a ulaşmış, bunun 4466 MW'ını inter konnekte sisteme bağlı santraller oluşturmuştur. Kurulu gücün 3587 MW'lık bölümü (yaklaşık %80'i) Türkiye Elektrik Kurumu tarafından, 325.8 MW'ı da imtiyazlı şirketlerce işletilmiştir.

Keban Hidroelektrik Santralının işletmeye girmesiyle Türkiye ulusal inter konnekte sisteminin ana gerilimi 380 KV olmuş ve 380 KV'luk iletim hatlarının uzunluğu 2529 km olmuştur. Ulusal sistem Van, Hakkâri dışındaki bütün il merkezlerine ulaşmıştır. 1977 yılı sonunda ülkede elektriği olmayan 101 belediye yerleşim birimi bulunmaktadır. Üçüncü plan döneminde öngörülen 5000 köyün elektrikleştirilmesi hedefi aşarak 1977 yılı sonunda 6683 köye elektrik götürülmüştür. Dönem sonunda tüm köylerin %32'si olan 11159 köy elektriğe kavuşmuştur. Elektrik enerjisi yatırımları ilk iki plan döneminde sırasıyla %63 ve %92 olarak gerçekleşmiştir. Üçüncü plan döneminde de plan hedeflerine göre %90 oranında bir gerçekleşme sağlanmıştır. Ancak parasal düzeyde sağlanan gelişmelere fiziki düzeyde ulaşamamıştır.

Elektrik üretimi ile ilgili fiziki boyutların büyük değerlere çıkması, çeşitli teknik aşamaların gerçekleştirilmesini zorunlu kılmıştır. Sermaye yoğun bir yapıya sahip olan elektrik enerjisi sektöründe, yüksek düzeydeki talep artışının karşılanması için her yıl giderek artan yüklü bir yatırım faaliyetinin sürdürülmesi zorunlu olmuştur. Bu nedenle sektörün karşılaştığı sorunların çoğunluğu yatırımla ilişkilidir. Yoğun teknoloji gerektiren yatırım mallarının ve özellikle ağır elektromekanik sanayinin henüz ülkede kurulmamış olması nedeniyle dışalım gerekmiş, bu ise dış finansman gereğinin boyutlarını büyütüştür. Genel olarak sektörün en büyük sorunu dış finansman da dâhil olmak üzere parasal gereklerinin zamanında karşılanamaması olmuştur (DPT, 1979:397).

1962-1983 Dönemi enerji üretim ve tüketim dengesi Tablo 4.9.'da verilmiştir. 1962 Yılında %63.6 olan üretimin tüketimi karşılama oranı, en çok düşüşü 1987 yılında göstererek %47.9 olmuştur. 1967 yılında ise bu oran en yüksek düzeyine ulaşarak %74.2 olmuştur.

Tablo 4.9. 1962-1983 Dönemi Birincil Enerji Üretim ve Tüketim Dengesi (BTEP) (DPT, 1979:397).

Yıllar	Toplam Enerji Tüketimi	Yıllık Ortalama Artış (%)	Toplam Enerji Üretimi	Yıllık Ortalama Artış (%)	Üretimin Tüketimi Karşılama Oranı (%)
1962	12 490	6.0	7 956	9.2	63.6
1967	16 692	6.9	12 387	3.1	74.2
1972	23 174	7.7	14 438	3.1	62.3
1977	33 641	-	16 836	-	50.0
1987	35 084	9.4	16 794	11.6	47.9
1983	55 102	-	29 130	-	52.9

Yatırımla ilişkili olan diğer bir sorun ise, birincil enerji kaynakları içinde ülkede görece bol olarak bulunduğu bilinen linyit rezervlerinin elektrik enerjisi üretimine yöneltilmesi ve ısınma - ısıtma için yoğun bir biçimde işletilmesinde ortaya çıkan yasal durum olmuştur. Özel kişilerin işletme imtiyazında bulunan birçok sahaların elektrik üretiminde kullanılabilmesi için gerekli yasal önlemlerin üçüncü plan dönemi içinde öngörülmesine karşın alınamamış olmaları, bu kesimdeki program hedeflerinin gerisinde kalınmasına neden olmuştur. Ancak, 1978 yılı içinde çıkartılan “Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Yasa” ile özellikle elektrik üretimi ve ısınma - ısıtma için gerekli linyit yataklarının kamu kesimi tarafından işletilmesi olanağı doğmuş bulunmaktadır. Elektrik üretiminin zamanında, yeterli ve istenilen nitelikte sağlanamamasının bir önemli nedeni de planlanan üretim tesislerinin zamanında devreye sokulmaması olmuştur.

Elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımıyla ilgili fiziki boyutların büyümesiyle birlikte gerek yatırım aşamasında, gerekse işletmede büyük sayıda gereksinim duyulan tecrübeli ve yetenekli teknik personelin bulunması, yetiştirilmesi ve tutulması sektörün önemli bir sorunu olmuştur. Ulaşılan teknik aşamalarda elektrik enerjisi ile ilgili çalışmaların güvenli bir şekilde sürdürülmesi ancak uzman elemanlarla sağlanabilecek hale gelmiştir. Öte yandan çeşitli düzeyde teknik

yöneticilerin bulunması, yetiştirilmesi ve sektör içinde tutulması ayrı bir sorun olmuştur (DPT, 1979:399).

4.1.4. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1979-1983)

Dördüncü Plan döneminde gerçekleştirilmesi planlanan elektrik enerjisi yatırımları tablo 4.10.'da verilmiştir. 1978 Yılı fiyatları ile verilen bilgilere göre; en yüksek kaynak 166.8 milyon TL ile santral ve şebeke yatırımlarına ayrılmıştır. Etüt ve proje çalışmalarına ise 115 milyon TL kaynak ayrılmıştır. Üretim ve iletim tesislerinin payı 20, dağıtım tesislerinin ise 6 milyon TL'dir.

Tablo 4.10. Dördüncü Plan Dönemi Elektrik Enerjisi Yatırımları (1978 Fiyatları)
(Milyon TL) (DPT, 1979:406).

Yatırım Türleri	Yatırım Tutarı	% Pay
Etüt Proje	115	35
Üretim Tesisleri	20	6
İletim Tesisleri	20	6
Dağıtım Tesisleri ve Şebekeler	6	2
Santral ve Şebeke İdame Yatırımları	166.8	51
Toplam Yatırım Tutarı	328.6	100.0

Tablo 4.11. ve 4.12.'de ise, sırasıyla birincil enerji tüketim ve üretim değerleri verilmektedir. 1978 Yılında 33.992 BTEP olan birincil enerji tüketimi, 1983 yılında yani plan dönemi sonunda, 37.721 BTEP'e ulaşmıştır. Ayrıca dönem sonunda toplam birincil enerji tüketiminin %76.9'u ticari enerji tüketiminden, %23.1'i ise ticari olmayan odun, hayvan ve bitki atıklarından oluşmaktadır.

Üretim değerlerine bakıldığında ise, 1978 yılında 17.889 BTEP olan birincil enerji üretimi, dönem sonunda 19.082 BTEP'e ulaşmıştır. Dönem sonunda, bu üretimin %68.1'i ticari enerji kaynaklarından oluşurken, kalan %31.9'luk kısmı gayri ticari kaynaklardan oluşmuştur.

Üretim ve tüketim değerleri karşılaştırıldığında ise, ticari olmayan yakıtlarda Türkiye'nin üretimde sıkıntı yaşamadığı hatta fazlasının olduğunu söylemek mümkündür. Ticari birincil enerji kaynaklarına bakıldığında ise, %44'lük bir üretim açığı olduğu görülmektedir.

1978 – 1983 Değişim oranlarına bakıldığında, elektrik ithalatındaki %256'lık artış dikkat çekicidir. Bir diğer önemli husus ise, petrol tüketiminin %1.8, doğalgaz tüketiminin de %65 azalmasıdır. Ayrıca linyit tüketimi %38, hidrolik enerji tüketimi %21, toplam ticari enerji tüketimi de %9 artış göstermiştir.

Tablo 4.11. Dördüncü Plan Döneminde Birincil Enerji Tüketimi (BTEP)
(DPT, 1985:106).

Enerji Türleri	1978		1983		1978-1983 Değişim Oranı (%)
	Miktar	% Dağılımı	Miktar	% Dağılımı	
Taş Kömürü	2827	8.3	3208	8.5	13.5
Linyit	4056	11.9	5597	14.8	38.0
Petrol Ürünleri	17115	50.4	16814	44.6	-1.8
Doğal Gaz	20	-	7	-	-65.0
Hidrolik Enerji	2341	6.9	2839	7.5	21.0
Jeotermal Enerji	-	-	-	-	-
Elektrik Enerjisi İthalı	156	0.5	556	1.5	256.0
Güneş Enerjisi	-	-	-	-	-
Toplam Ticari Enerji	26515	78.0	29021	76.9	9.0
Odun	4574	13.5	5126	13.6	12.0
Hayvan ve Bitki Artıkları	2903	8.5	3574	9.5	23.0
Toplam Gayri Ticari Enerji	7477	22.0	8700	23.1	16.0
Genel Toplam	33992	100.0	37721	100.0	10.0

* Yeterli ve tutarlı istatistikler olmaması dolayısıyla, özellikle gayri - ticari enerji kaynakları tüketim rakamları farklı tahmin yöntemleri kullanılarak çıkarıldığından sektörler arasında farklılıklar gösterebilmektedir.

Üretime baktığımızda ise, 1978 – 1983 yılları arasında toplam ticari enerji üretimi yalnızca %2 artmıştır. Bu oran oldukça düşük olmakla birlikte, sanayi üretiminin en önemli göstergesi olan enerji sektörünün ne denli yavaş ilerlediğinin göstergesidir. Ayrıca; bu dönemde doğalgaz üretimi %65, taş kömürü %17 ve ham petrol üretimi de %19 düşüş göstermiştir. Artışlar ise sırasıyla %24 ve %23.1 ile linyit ve hayvansal atıklarda görülmüştür. Bir diğer üretim artışı da %21 ile hidrolik enerjide gerçekleşmiştir. Burada üretim ve tüketimin doğalgaz da olduğu gibi eşit olduğu görülmektedir.

Tablo 4.12. Dördüncü Plan Döneminde Birincil Enerji Üretimi (BTEP)
(DPT, 1985:109).

Enerji Türleri	1978		1983		1978-1983 Değişim Oranı (%)
	Miktar	% Dağılımı	Miktar	% Dağılımı	
Taş Kömürü	2620	14.6	2158	11.3	-17.0
Linyit	4819	26.9	5979	29.8	24.0
Ham Petrol	2873	16.1	2314	12.1	-19.0
Doğal Gaz	20	0.1	7	-	-65.0
Hidrolik Enerji	2341	13.2	2839	14.9	21.0
Jeotermal Enerji	-	-	-	-	-
Güneş Enerjisi	-	-	-	-	-
Toplam Ticari Enerji	12673	70.9	12997	68.1	2.0
Odun	2313	12.9	2511	13.2	8.0
Hayvan ve Bitki Artıkları	2903	16.2	3574	18.7	23.1
Toplam Gayri Ticari Enerji	5216	29.1	6085	31.9	16.6
Genel Toplam	17889	100.0	19082	100.0	6.6

4.1.5. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1985-1989)

Tablo 4.13.'de 1984 ve 1994 yılları arası elektrik enerjisi kurulu güç, üretim ve ithalat değerleri verilmiştir. DPT verilerine göre; Türkiye'nin elektrik enerjisi kurulu gücünde meydana gelen en büyük artış %23.5 ile 1987 yılında gerçekleşmiştir. Buna karşın en düşük artış %2.1 ile 1991 yılında yaşanmıştır. Dönem sonunda toplam kurulu güç ise 22650 MW'a ulaşmıştır.

Enerji üretimimizde ise, 1984 yılında 30614 GWh üretim gerçekleşirken, 1994 yılına gelindiğinde 88000 GWh'a ulaşılmıştır. Aynı yıl toplam enerji arzı ülkemizde 88500 GWh olarak gerçekleşmiş, üretim ve arz arasındaki 500 GWh'lık fark ise ithalat ile karşılanmıştır. Enerji arzında yaşanan en büyük artışta 9660 GWh ile yine bu yıl yaşanmıştır.

Tablo 4.13. Elektrik Enerjisi Kurulu Güç, Üretim ve İthalat Değerleri (1984-1994)
(DPT, 1985:266).

Yıllar	Kurulu Güç			Enerji			
	Miktar	Yıllık Artış (MW)	% Artış	Üretim (GWh)	İthalat (GWh)	Toplam Arz (GWh)	% Artış
1984	8459	1524	22.0	30614	2653	33267	12.5
1985	9096	637	7.5	34219	2142	36361	9.3
1986	10113	1017	11.2	39695	776	40471	11.3
1987	12493	2380	23.5	44353	572	44925	11.0
1988	14429	1936	15.5	48013	381	48394	7.7
1989	15462	1033	7.2	51800	350	52150	7.8
1990	16715	1253	8.1	56980	350	57330	9.9
1991	17072	357	2.1	63180	350	63530	10.8
1992	18590	1518	8.9	70250	400	70650	11.2
1993	20830	2240	12.0	78390	450	78840	11.6
1994	22650	1820	6.7	88000	500	88500	12.3

4.1.6. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1990-1994)

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde enerji talebinin karşılanmasında, öncelikle yurtiçi kaynakların değerlendirilmesi, bu kaynakların miktar ve kalite olarak ihtiyaçlara cevap verememesi durumunda, ekonomik olmak kaydı ile dış kaynak kullanımına gidilmesi planlanmıştır. Güvenilir bir arz yapısı oluşturulması için kaynak ve temin yeri açısından dengeli bir arz çeşitlendirilmesine gidilmesi kararlaştırılmıştır. Elektrik alt sektörü yatırım ve faaliyetleri, yeterli miktar ve kalitede enerjinin; ucuz, yerinde, zamanında, güvenilir ve sürekli olarak, ülke ve kullanıcı için en ekonomik şekilde sunulması amacıyla yürütülmesi planlanmıştır.

Doğalgaz kullanımının ekonomik kriterler göz önüne alınarak planlı bir şekilde yaygınlaştırılması, başta hidrolik enerji olmak üzere, jeotermal ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından daha büyük oranlarda yararlanılabilmesi için gerekli tedbirlerin alınması planın diğer hedeflerindedir. Nükleer enerjinin uzun dönemde sektördeki önemi dikkate alınarak, nükleer enerji teknolojisine geçiş planlanmış, elektrik üretim, iletim ve dağıtım tesisleri yatırımları, yeterli bir yedeğe sahip, güvenilir ve emniyetli bir sistem amaçlanmıştır. Üretimden tüketime kadar bütün safhalarda enerji kaynaklarının uygun teknolojilerle, verimli şekilde kullanılması, enerji tasarrufuna yönelik projelerin desteklenmesi ve teşvik edilmesi hedeflenmiştir (DPT, 1990:258-259).

Özelleştirme çalışmalarının sürdürülmesi, bu çerçevede özellikle kamu finansman yükünün azaltılması amacıyla yatırımlarda özel kesim payını artırıcı girişimlerin özendirilmesi planlanmıştır. Elektrik sektöründe kamu ve özel kesim firmalarının bir arada faaliyet gösterebileceği yeni bir yapılaşmaya gidilmesi, AT ile entegrasyon sürecinde sektör politikalarının Topluluk politikalarına uyum sağlaması yönündeki çalışmaların sürdürülmesi öngörülmüştür. Sektör yatırım mallarının üretimine yönelik sanayilerin gelişmesini ve elektrik sektörü yatırımlarının daha büyük oranlarda ülke imkânlarıyla gerçekleştirilebilmesini sağlamak amacıyla, elektrik sektöründe uzun vadeli yatırım planlanmıştır (DPT, 1990:259).

Tablo 4.14. ve 4.15.'te dönem itibariyle enerji tüketiminde ve üretiminde kullanılan kaynaklara bakıldığında 1984 yılında 36648 BTEP olan toplam enerji tüketiminin %53.7'si ham petrolden karşılanmaktadır. Bu oran aynı zamanda kaynaklar içerisinde en yüksek payı göstermekle birlikte, yıllar itibariyle de düşüş göstermektedir. 1988 Yılında %48.2, 1989'da %47.0, 1994'de %44.0 olmuştur. Ayrıca 5. Plan döneminde ham petrol tüketiminin artış hızı %5.1 iken 6. Plan döneminde %7.9 olmuştur.

Önemli bir refah göstergesi olarak kişi başına enerji tüketimine bakıldığında 1984 yılında 792 KEP'den, 1994 yılında 1215 KEP'e ulaşıldığı görülmektedir. Kişi başına düşen enerji üretiminde ise, 1984 yılında 466 KEP'den, 1994 yılında 594 KEP'e ulaşılmıştır.

Birincil enerji üretiminde kullanılan kaynaklarda ise, ham petrolün yine lider olduğunu söylemek mümkündür. Ancak 5. Plan dönemindeki ham petrol üretim artış hızı %8.1 iken, 6. Plan döneminde yavaşlayarak %1.2'ye düşmüştür.

Üretimin tüketimi karşılama oranı 1984 yılında %62'ler düzeyinden, 1994 yılında %48'lere gerilemiştir. Bu oran artan enerji talebini karşılamakta Türkiye'nin her geçen gün biraz daha dışa bağımlı hale geldiğini göstermektedir. Özellikle de üretimde kullanılan kaynaklar arasında ham petrolün ağırlığının fazla olması yenilenebilir enerji yatırımlarına olan ihtiyacı artırmaktadır.

Tablo 4.14. Birincil Enerji Tüketiminde Kaynakların Oranları (BTEP) (DPT, 1990:264).

Enerji Türleri	1984			1988			1989			1994			Tüketimin Artış Hızı (%) ^a	
	Miktar	Toplam % Dağılımı	Gruplar % Dağılımı	Miktar	Toplam % Dağılımı	Gruplar % Dağılımı	Miktar	Toplam % Dağılımı	Gruplar % Dağılımı	Miktar	Toplam % Dağılımı	Gruplar % Dağılımı	Beşinci Plan	Altıncı Plan
Taş Kömürü	3464	8.9	11.4	4606	9.4	11.2	4870	9.4	11.0	8840	11.6	12.8	7.1	12.7
Linyit	6493	16.7	21.4	8308	16.9	20.2	9760	18.8	22.0	14775	19.3	21.4	8.5	8.7
Ham Petrol	16258	41.8	53.7	19853	40.4	48.2	20802	40.0	47.0	30380	39.8	44.0	5.1	7.9
Doğal Gaz	36	0.1	0.1	1062	2.2	2.6	2680	6.2	6.1	6340	8.3	9.2	136.1	16.8
Hidrolik Enerji	3367	8.6	11.1	7232	14.7	17.6	6050	11.6	13.7	8625	11.3	12.4	12.5	7.3
Jeotermal Enerji	6	0.0	0.0	17	0.0	0.0	10	0.0	0.0	15	0.0	0.0	10.85	8.4
Elektrik İthalatı	663	1.7	2.2	96	0.2	0.2	88	0.2	0.2	126	0.2	0.2	-33.2	7.3
Top. Tic. Enerji	30276	77.9	100.0	41173	83.9	100.0	44260	86.1	100.0	69100	90.4	100.0	7.9	9.3
Odun	6177	13.3	80.4	5313	10.8	87.0	8160	9.9	86.6	4800	8.3	65.8	-0.1	-1.4
Hayv. ve Bitki Artıkları	3396	8.7	39.6	2614	6.3	33.0	2600	6.0	33.6	2600	3.3	34.2	-6.2	-0.8
Top. Gayri Ticari Enerji	8672	22.1	100.0	7927	18.1	100.0	7760	14.9	100.0	7300	9.6	100.0	-2.0	-1.2
Genel Toplam	36648	100.0	-	49100	100.0	-	52000	100.0	-	76400	100.0	-	6.0	8.0
Kişi Başına Tüketim (KEP)	792	-	-	906	-	-	936	-	-	1215	-	-	3.4	5.3

a Tüketim artış hızı, beşinci plan dönemi başlangıcı ile altıncı plan dönemi sonundaki rakamlar esas alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.15. Birincil Enerji Üretiminde Kaynakların Oranları (BTEP) (DPT, 1990:263).

Enerji Türleri	1984			1988			1989			1994			Üretim Artış Hızı (%) ^a	
	Miktar	Toplam % Dağılımı	Gruplar % Dağılımı	Miktar	Toplam % Dağılımı	Gruplar % Dağılımı	Miktar	Toplam % Dağılımı	Gruplar % Dağılımı	Miktar	Toplam % Dağılımı	Gruplar % Dağılımı	Beşinci Plan	Altıncı Plan
Taş Kömürü	2215	9.6	15.4	1966	6.9	9.6	2136	7.4	10.0	2745	7.3	9.1	-0.7	5.1
Linyit	6610	28.8	46.0	8799	30.7	42.4	9760	33.7	46.0	15005	40.2	49.9	6.2	8.9
Ham Petrol	2160	41.8	53.7	2654	8.2	12.8	3190	11.0	15.0	3390	9.1	11.3	8.1	1.2
Doğal Gaz	36	0.2	0.2	87	0.0	0.4	88	0.3	0.4	270	0.7	0.9	20.2	25.1
Hidrolik Enerji	3357	14.6	23.3	7232	26.2	34.8	6060	20.9	28.6	8625	23.1	28.7	12.6	7.3
Jeotermal Enerji	6	0.0	0.0	17	0.1	0.1	10	0.0	0.0	15	0.0	0.0	10.8	8.4
Top. Ticari Enerji	14383	62.7	100.0	20775	72.4	100.0	21263	73.3	100.0	30050	80.5	100.0	8.1	7.2
Odun	5177	22.6	60.4	6313	16.6	67.0	5160	17.8	66.5	4800	12.9	66.8	-0.1	-1.4
Hayv. ve Bitki At.	3395	14.6	39.6	2614	9.1	33.0	2600	9.0	33.6	2600	6.7	34.2	-5.2	0.0
Top.Gayri Tic.En.	6672	37.3	100.0	7927	27.6	100.0	7750	26.7	100.0	7300	19.6	100.0	-2.0	-1.2
Genel Toplam	22966	100.0	-	26702	100.0	-	29003	100.0	-	37360	100.0	-	4.8	5.2
Kişi Başına Üretim (KEP)	466	-	-	530	-	-	522	-	-	594	-	-	2.2	2.6

a Üretim artış hızı, beşinci plan dönemi başlangıcı ile altıncı plan dönemi sonundaki rakamlar esas alınarak hesaplanmıştır.

4.1.7. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1996-2000)

Birincil enerji ve elektrik tüketim değerlerinde son kırk yıldır önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bu dönemde birincil enerji tüketimi yıllık ortalama %5.2, elektrik tüketimi %11 civarında artış göstermiştir. Bu yüksek artış hızlarına rağmen kişi başına birincil enerji ve elektrik tüketim değerleri, gelişmiş ülke ortalamalarının oldukça gerisinde kalmıştır.

Altıncı plan döneminde birincil enerji üretimi yılda %3.2 oranında artarak dönem sonunda 32.6 milyon ton petrol eşdeğerine yükselmiştir. Üretimde en önemli gelişmeler hidrolik enerji ve petrolde izlenmektedir. Petrol üretimi 1991 yılında 4.5 MTEP ile tarihindeki en yüksek düzeyine ulaşmıştır. Böylece yerli petrolün toplam petrol arzı içindeki payı %20'ye yükselmiştir. Ancak takip eden yıllarda bu gelişme sürdürülememiş, petrol üretimi tekrar gerileme sürecine girmiştir.

Petrol alanındaki bir diğer önemli gelişmeyi ise, yurt dışında ortak üretim girişimleri oluşturmaktadır. Bu alanda özellikle Mısır ve Kazakistan'da yapılan yatırımlardan olumlu sonuçlar alınmıştır. Azerbaycan ve diğer Orta Asya Türk Devletlerinde ortak petrol üretimine yönelik girişimler bu dönemde de sürmüştür.

1980'li yıllarda linyit madenciliğine yönelik yatırımlara ağırlık verilerek üretim kapasitesi 1994 yılı itibarıyla 80 milyon ton/yıla ulaştırılmıştır. Ancak elektrik talebinin öngörülen düzeyde gerçekleşmemesi ve elektrik üretiminde hidrolik santrallere öncelik verilmesi nedeniyle santral kaynaklı linyit talebinde beklenen artış gerçekleşmemiş ve linyit üretiminde kapasite kullanım oranları düşük düzeylerde kalmıştır.

1994 sonu itibarıyla toplam birincil enerji tüketimi 64.0 MTEP'e ulaşmıştır. Yaklaşık %49 oranında ithal kaynağa dayalı sektör tüketiminde en büyük kalemi %40'luk payla petrol ürünleri oluşturmaktadır. Zaman içinde konutların tüketimdeki payı azalırken, santrallerin ve sanayinin payı artış göstermektedir. Halen bu iki sektörün toplam tüketim içindeki payları %30'lar düzeyinde gerçekleşmiştir (DPT, 1996:136).

1994 sonu itibarıyla elektrik santrallerinin kurulu gücü 20.857 MW'a, üretim kapasitesi ise 101 milyar KWh'e ulaşmıştır. 1994 yılı itibarıyla 78 milyar KWh'e yaklaşan talep yüksek bir yedekle ve kesintisiz olarak karşılanabilmiştir. Ancak hızlı artışını sürdüren elektrik talebinin, önümüzdeki yıllarda da kesintisiz ve emniyetli bir şekilde karşılanabilmesi için, yatırımlarda sürekliliğin sağlanması zorunlu görülmüştür.

Son dönemlerde sektörde, büyüyen nüfusun ve gelişen ekonominin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yapılması gereken yatırımlarda yetersiz kalmıştır. 1990 yılı sonrası gerçekleştirilen yatırımlar, ihtiyaçlar iki katına çıkmasına rağmen, 1977-1987 arası dönemde gerçekleştirilen yatırımların yarısı düzeyine inmiş bulunmaktadır. Özelleştirme çalışmalarından ve özel kesimden beklenen katkıların sağlanamaması, kamu yatırımlarının aşağıya çekilmesi ve mevcut çevre mevzuatı ve uygulamasındaki sorunlar sektörde yatırımların planlı bir şekilde sürdürülmesini olumsuz şekilde etkilemiş, yakın dönemde elektrik açığı ihtimali ortaya çıkmıştır.

Sektörde, elektrik arzında yetersizliğe neden olan bir önemli sorun da, dağıtım hatlarında ve şebekelerde görülen yüksek orandaki kayıp ve kaçaklardır. Sektörde kamu ve özel kesim şirketlerinin bir arada faaliyet gösterebileceği bir yapı oluşturulamamıştır. Elektrik sektöründe özel kesim faaliyetleri, 3096 sayılı Kanun, 3974 sayılı Kanun ve 4046 sayılı Kanun olmak üzere üç ayrı yasa ile düzenlenmektedir. 3974 sayılı Kanun ile 4046 sayılı Kanun arasında özelleştirme uygulamaları açısından uyumsuzluklar bulunmaktadır.

Özelleştirme sonrasında, rekabetin hangi esaslara ve mekanizmalara göre sağlanacağı konusunda belirsizlik bulunurken, YİD modeli ile enerji alım ve fiyat garantisi verilerek gerçekleştirilen santral projeleri nedeniyle sektörde rekabetin ve serbest piyasa ekonomisinin geçerli olacağı bir sistemin kurulması imkânı zorlaşmıştır.

Enerji, sulama ve içme suyu gibi faydalar içeren çok amaçlı hidrolik projelerle, sınır aşan sular üzerinde bulunan baraj ve santrallerin, YİD modeli ile gerçekleştirilmesiyle ilgili sorunlar gündeme gelmiş, öte yandan özel şirket girişimlerinde, su kaynaklarının optimal kullanımına dayalı havza gelişim planlarına tam anlamıyla uyulamamıştır (DPT, 1996:137).

Tablo 4.16.'da da görüldüğü gibi 7. Plan döneminde; birincil enerji üretiminde %3.8, tüketimde %5.3 artış gözlenmiştir. Bu artış hızları geçmiş plan dönemlerinden süregelen üretimin tüketimi karşılama oranındaki açığın devam ettiğini göstermektedir. Türkiye'nin elektrik enerjisi kurulu gücünde, %5.6'lık artış yaşanırken, kişi başına düşen enerji tüketiminde de 6. ve 7. Plan dönemlerinde %6.1'lik artış yaşanmıştır.

Tablo 4.16. Birincil Enerji ve Elektrik Üretim - Tüketim Gelişmeleri (1983-2000) (Orijinal Birimler) (DPT, 1996:139).

	Birim	1983	1994	1995	2000 ^a	Yıllık Ortalama Artış (%) ^b	
						Altıncı Plan	Yedinci Plan
BİRİNCİL ENERJİ							
ÜRETİM	BTEP	27827	32553	33955	40885	3.2	3.8
TÜKETİM	BTEP	52149	63982	66200	85800	4.2	5.3
Kişi Başına Tüketim	KEP	948	1057	1074	1284	2.2	3.6
ELEKTRİK ENERJİSİ							
KURULU GÜÇ	MW	15806	20857	21277	27930	5.7	5.6
Termik	MW	9209	10993	11413	15770	3.6	6.7
Hidrolik	MW	6597	9864	9864	12160	8.4	4.3
ÜRETİM	GWh	52043	78256	84100	122000	8.5	7.7
Termik	GWh	34103	47681	51400	83000	6.9	10.1
Hidrolik	GWh	17940	30575	32700	39000	11.3	3.6
İTHALAT	GWh	559	-539	-500	-	-	-
TÜKETİM	GWh	52602	77717	83600	122000	8.1	7.9
Kişi Başına Tüketim	KWh	956	1284	1356	1825	6.1	6.1

a 2000 Yılı tahminlerinde plan dönemi için GSYİH' de öngörülen % 5-6,6 büyüme aralığı içinde % 6'lık ortalama büyüme esas alınmıştır.

b Yıllık ortalama artış rakamları, altıncı plan dönemi başlangıcı ile yedinci plan dönemi sonundaki rakamlar esas alınarak hesaplanmıştır.

Elektrik talebinin kesintisiz ve ucuz olarak karşılanabilmesi için, yatırımların planlı ve sürekli bir şekilde gerçekleştirilme ihtiyacı olduğundan, kamu yatırımlarının istikrarlı bir şekilde sürdürülmesinin yanı sıra, yatırım ve işletme faaliyetlerinde özel kesim payının yükseltilmesi, yerli ve yabancı özel finansman katkısının artırılması amacıyla, sektörde özel yatırımcılar ve işletmeciler için cazip ve uygun bir ortam yaratılması zorunluluk arz etmiştir.

Enerji sektöründe; özel ve kamu kesiminin faaliyetlerinin düzenlenmesine, rekabetçi bir ortamın oluşturularak tüketici haklarının korunmasına ve gerekli yatırımların yapılmasının sağlanmasına yönelik olarak, kaynak, fiyat, tasarruf, çevre, dağıtım ve yatırım politikaları konusunda bir karar mekanizması ve kurumsal yapı oluşturulması, jeotermal kaynaklardan azami faydayı temin amacıyla bu alandaki yasal boşluğu gidermeye yönelik çalışmaların tamamlanması, planın en önemli hedeflerindedir (DPT, 1996:143).

4.1.8. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (2001-2005)

Planlı kalkınma döneminde, büyüyen ekonomiye, gelişen ve çeşitlenen sanayi faaliyetlerine ve değişen demografik yapıya paralel olarak ülkemizin birincil enerji ve elektrik tüketiminde önemli artışlar kaydedilmiştir. 1999 yılı sonu itibarıyla kişi başına birincil enerji tüketimi 1158 KEP, kişi başına elektrik arzı ise 1840 KWh yükselmiştir. Buna rağmen bu değerler, kişi başına 1500 KEP ve 2200 KWh düzeyinde olan dünya birincil enerji ve elektrik tüketim ortalamalarının altında kalmıştır (DPT, 2001a:142).

Enerji, ekonomik ve sosyal kalkınma için temel girdilerden birisi durumundadır. Artan nüfus, şehirleşme, sanayileşme, teknolojinin yaygınlaşması ve refah artışına paralel olarak enerji tüketimi kaçınılmaz bir şekilde büyümektedir. Buna karşılık enerji tüketiminin mümkün olan en alt düzeyde tutulması, enerjinin en tasarruflu ve verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Çünkü enerji sektöründe;

➤ Enerji kaynaklarının üretim ve temin maliyeti yüksektir. Enerji projeleri, uzun planlama, gelişim ve yatırım süreleri, yüksek finansman ve gelişmiş teknoloji gerektiren yatırımlardır;

➤ Petrol ve doğal gaz gibi kaliteli fosil yakıt varlığı zaman içinde azalırken, bu kaynakların stratejik önemi yükselecek, bu kaynakların yerini

dolduracak yeni enerji kaynakları geliştirilmediği sürece, fiyatları artış eğilimi içine girecektir;

➤ Enerji kaynakları açısından zengin olmayan ülkemizde, bu alanda halen %62 düzeyinde bulunan dışa bağımlılık, tüketim gelişirken zaman içinde artacaktır;

➤ Enerji kaynakları, üretim ve tüketim aşamasında çevreyi olumsuz etkileyen özelliklere sahiptir. Çevresel sorunların giderilmesi ise önemli bir maliyet unsurudur. Küresel kirlenme uluslararası alanda ortak politikalar oluşturulması gereken konulardan biri haline gelmiştir.

Bu nedenlerle, sürdürülebilir bir kalkınma yaklaşımı içinde, ekonomik ve sosyal gelişimi destekleyecek, çevreyi en az düzeyde tahrip edecek, asgari miktar ve maliyette enerji tüketimi ve dolayısıyla arzı hedef alınmak durumundadır.

Günümüzde, kişi başına enerji tüketimi bir gelişmişlik göstergesi olmaktan çıkmıştır. Amaç, kişi başına enerji tüketimini artırmak değil, bir birim enerji tüketimi ile en fazla üretimi ve refahı yaratmak olarak görülmektedir.

Enerji sektörünün bu yaklaşım içinde yapılandırılmasında ve geliştirilmesinde, enerji politikalarının bu doğrultuda oluşturulmasında, enerji alt sektörlerinde serbest piyasa düzenine geçilirken bu genel politikalar ışığında düzenlemeler getirilmesinde yarar görülmektedir.

Sürdürülebilir bir kalkınma yaklaşımı içinde, ekonomik ve sosyal gelişimi destekleyecek, çevreye en az düzeyde zarar verecek, asgari miktar ve maliyette enerji tüketimi ve dolayısıyla arzı hedef alınmak durumundadır.

1984 yılından bu yana özel kesim faaliyetlerinin geliştirilmeye çalışıldığı elektrik alt sektöründe daha özel bir planlama yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü elektrik alt sektöründe;

➤ Elektrik talebi, bölgesel olarak, mevsimlik, günlük ve saatlik farklılıklar göstermektedir. En yüksek yük ile en düşük yük arasında iki kata yakın bir farklılık olabilmektedir. Talebin kendine özgü bu yapısı ve elektrik enerjisinin depolanamaması nedeniyle, yük - talep eğrisine en iyi şekilde cevap verebilecek bir santral sisteminin kurulması gerekmektedir;

➤ Elektrik üretimi için termik, hidrolik, nükleer, yenilenebilir gibi alternatif üretim kaynak ve teknolojileri bulunmaktadır. Bütün bu santrallerin yatırım ve işletme maliyetleri, işletmeye hazır bulunma dönem ve süreleri, işletmeye giriş-çıkış özellikleri büyük farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle her santral tipi,

mevsimlik ve günlük değişen yük - talep eğrisinin farklı bir kesimine hitap etmektedir;

➤ Elektrik üretim sistemi planlanırken, santrallerin bu farklı özelliklerinin ve talebin bölgesel gelişiminin dikkate alınması ve talebi en uygun santral setiyle, en düşük kayıp ve maliyetlerle karşılayabilecek optimal üretim ve iletim sistem planları üzerinde durulması gerekmektedir.

Bu çerçevede, enerji ve elektrik sektörlerinin çok ciddi ve sağlıklı çalışmalarla planlanması, proje seçim, yatırım ve politika kararlarının bu çalışmalar doğrultusunda verilmesi gerekmektedir.

Bu gerekliliğe karşın ülkemizde, planlananın aksine, uzun yıllardır sektörün sağlıklı bir şekilde yapılandırılması sağlanamamış, yatırımlar istikrarlı bir şekilde yürütülememiştir. Enerji yatırımlarında yaşanan istikrarsızlıklara bağlı olarak bazı dönemler aşırı atıl üretim kapasitesiyle, bazı dönemlerde ise ciddi enerji açıklarıyla yaşanmak durumunda kalınmıştır.

Plan döneminin son yıllarında içine girilen ve sekizinci plan döneminin ilk yıllarında sürmesi beklenen enerji yetersizliğinin temel nedeni ise, geçmiş on yıllık yatırım uygulamasından kaynaklanmaktadır. Çünkü santral projeleri, tipine bağlı olarak ortalama 3-8 yıl gibi inşaat süreleri gerektirmekte, bu süreler proje karar ve geliştirme süreleri ile birlikte daha da uzayabilmektedir.

Altıncı plan döneminde 12 milyar dolar düzeyinde öngörülen plan hedefine karşılık ancak 8 milyar dolar düzeyinde bir enerji yatırımı yapılabilmektedir. Yedinci plan dönemi için önerilen 18 milyar dolarlık yatırıma karşılık ise dönem sonu itibarıyla 11 milyar dolar düzeyinde bir yatırım gerçekleşmesi beklenmektedir.

Böylece son iki plan döneminde öngörülen yatırımın ancak % 60-70'i gerçekleştirilmiş olmaktadır. Özel kesimden beklenen yatırımların gerçekleşmemesi bu düşük oranın temel nedenini oluşturmuştur.

1980'li yılların ortasında, dünyadaki gelişmelere paralel olarak, ülkemizde de enerji yatırımlarını artırmak amacıyla elektrik sektörünün özel kesime açılması gerekli görülmüş, bu amaçla özel kesim yatırım ve faaliyetlerini geliştirmek için yeni modeller uygulamaya konulmuş, sektörün yeniden yapılandırılması gündeme getirilmiştir. Ancak, öngörülen düzenlemeler zamanında yapılamamış, özel kesimden beklenen yatırımlar ve katkılar alınamamıştır. Özel kesim şirketlerince yapılması beklenen projeler nedeniyle de, kamu proje paketi geliştirilememiş, kamu yatırımlarında da yetersiz kalınmıştır.

Sektörün rekabete açılmasını sağlayacak yeniden yapılanma ve düzenleyici kurulun kurulması çalışmalarının 1996 yılı içinde tamamlanması, yedinci planda öngörölmüş olmasına rağmen, bu çalışmalar bugüne kadar bitirilememiştir.

Ülke elektrik tüketimi, geçmiş kırk yılda, yıllık ortalama % 10 gibi yüksek bir hızla büyümüştür. Bu artış hızı son yirmi yılda %8.5 düzeyine gerilemiştir. Azalan artış hızına rağmen ülke elektrik talebi, tüketimde doyuma ulaşmıcaaya kadar daha uzun bir süre yüksek oranlarda artmaya devam edecektir.

Yapılan çalışmalar, 1999 yılında 118.5 milyar KWh olan elektrik tüketiminin, 2005 yılında 195 milyar KWh ve 2010 yılında 285 milyar KWh'e ulaşacağını göstermektedir. Bu talebi karşılamaya yönelik üretim sisteminin, iletim ve dağıtım sistemleri ile birlikte gerçekleştirilmesi, kamu finansman imkânlarının üzerinde yatırım zorunluluğu yaratmaktadır. Bu nedenle yerli ve/veya yabancı özel sermayenin elektrik sektörüne çekilmesi ihtiyacı önemini sürdürmektedir.

1984 yılı sonunda çıkarılan 3096 sayılı Kanun çerçevesinde bugüne kadar yürütölen özelleştirme çalışmaları, değişik nedenlerle istenen sonuçlara ulaşamamıştır. Yİ ve YİD gibi farklı modellerle gündeme getirilen yeni santral projeleri planlandığı gibi yürütölememiştir. Mevcut termik santrallerin ve elektrik dağıtım müesseselerinin özel şirketlere devri çalışmaları halen devam etmektedir.

Sektörde özel kesim için istikrarlı ve güven verici bir sistem ortaya konulamamış ve özel şirketleri sektöre çekmek amacıyla aşırı yüksek tarifelerle elektrik alım-ödeme garantileri, yakıt temin garantisi, Hazine garantisi, uluslararası tahkim gibi aşırı güvenceler verilmek durumunda kalınmıştır.

Buna rağmen projelerin bir sistem planlama çalışmasının ürünü projeler olmaması, şirketlerin sağlıklı değerlendirmelerle seçilmemesi, aşırı yüksek proje paketiyle ve aşırı yüksek tarifelerle bağlantılara girilmesi ve TEAŞ'ın yüksek YİD elektrik maliyetlerini tarifesine yansıtamaması nedeniyle, mali darboğaza girmesi sonucu yeni çözüm arayışlarına yönelme durumunda kalınmıştır.

Sektörde uzun vadede rekabete açık bir piyasa oluşturulması amacı, yürütölen uzun vadeli, yüksek tarifeli ve alım-ödeme garantili proje uygulamalarıyla çelişir hale gelmiştir. Bunun yanı sıra, tarife oluşumunda rekabet olmaması nedeniyle, uzun dönemde sanayi ve genel ekonomiyi olumsuz şekilde etkileyeceği düşünülen yüksek maliyetli bir sisteme dönüşüm başlamıştır.

Doğal gaz sektöründe de, elektrik sektörüne paralel sorunlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Yapılan doğal gaz ithal bağlantıları ve projeleri, sağlıklı bir talep

çalışmasına dayanmamaktadır. Müracaat aşamasındaki çok sayıda özel doğal gaz santral projesinin potansiyel talep kaynağı olarak kabul edilmesi neticesinde, yakın dönem için aşırı bir gaz bağlantısına girilmiş bulunmaktadır. Doğal gaz ithal bağlantılarının ve boru hattı güzergâhlarının gerçekçi talep çalışmalarına dayandırılması ihtiyacı önemini korumaktadır.

Elektrik dağıtım sistemlerinde ve şehir şebekelerinde kayıpların azaltılmasına yönelik olarak uygulanan projelerden olumlu sonuç alınamamıştır. Kaçak elektrik tüketimi, özellikle Güneydoğu ve Doğu Anadolu'nun bazı illerinde çok büyük oranlara ulaşmıştır. Aşırı boyutlara ulaşan bu durum, elektrik sektörünü ve kurumlarını ciddi şekilde etkilemektedir.

Ülke ekonomisinin ve sanayisinin gelişmiş ülkelere göre aşırı yüksek enerji yoğunluğu enerji tasarruf potansiyelinin büyüklüğünü göstermekte, ancak bu potansiyelin kullanımına yönelik politika, tedbir ve yöntemler yeterli şekilde uygulamaya aktarılamamaktadır. Yedinci plan dönemi içinde birincil enerji tüketimi yılda ortalama %4.5 oranında büyümüştür. 1995 yılında 63.1 MTEP olan birincil enerji tüketiminin, 2000 yılı sonunda 78.8 MTEP'e ulaşması beklenmektedir. Buna karşılık birincil enerji üretiminde ancak yıllık %1.3 oranında bir büyüme sağlanabilmiş, 1995 yılında 26.3 MTEP olan birincil enerji üretimi, 2000 yılında 28.1 MTEP düzeyinde kalmıştır. Sonunda, talebin yurtiçi üretimle karşılama oranı düşmüştür. Birincil enerji tüketiminde doğal gaz ve hidrolik enerji payları yükselirken, petrol ürünleri ve gayri ticari enerji payında düşüşler olmuştur. 1999 yılı itibarıyla ticari kaynakların toplam birincil enerji tüketimi içindeki payı %90'ı aşmıştır.

1995-1999 döneminde konut ve hizmetler sektörünün toplam enerji tüketimindeki payı, %24'den %20'ye ve ulaştırma sektörünün payı %17'den %15'e gerilerken, sanayi sektörünün payı %31'den %32'ye ve elektrik sektörünün payı ise %25'den %30'a yükselmiştir. Elektrik alt sektöründe, yedinci plan döneminin ilk dört yılında santraller kurulu gücüne 5.165 MW, üretim kapasitesine 34.3 milyar KWh ilave yapılmıştır. Ancak yatırımlar yetersiz kalmış, sistemde yeterli üretim yedeği oluşturulamadığı için 1999 yılında elektrik kesintilerine gidilmek durumunda kalmıştır. Bu kesintilerde, barajlardaki su seviyelerinin kritik düzeylere düşmesi nedeniyle hidrolik santrallerde normal üretimin yapılamamasının yanı sıra, doğalgaz santrallerinin yakıt ihtiyacının tam olarak karşılanamaması da rol oynamıştır.

Yatırımı süren ve 2000 yılı içinde işletmeye girecek santrallerle yedinci plan dönemi sonunda kurulu güç 27.391 MW'a, üretim kapasitesi 146.4 milyar KWh'a, fiili üretim 124.2 milyar KWh'e ve 2 milyar KWh net ithalatla toplam elektrik tüketimi 126.8 milyar KWh'e ulaşmıştır. Sistemde kurulu güç yedeği açısından yeterli bir düzeye ulaşılmakla birlikte, hidrolik santrallerden ancak %70 düzeyinde enerji alınabilmesi, bir sorun olarak gündemde bulunmaktadır. Üretim sistemindeki yetersizliklere karşılık, iletim ve dağıtım sistemlerinde büyük sorunlar yaşanmamıştır. İletim yatırımları programlandığı şekilde sürdürülmüştür. Diğer taraftan, alınan tedbirlere karşılık, dağıtım sisteminde ve şebekelerde %20'nin üzerindeki oranlarda seyreden kayıp ve kaçakların önüne geçilememiştir (DPT, 2001a:142-145).

Tablo 4.17.'de 1995-2005 dönemi elektrik enerjisi tüketiminin kullanıcı gruplarına göre dağılımı verilmiştir. Verilen 10 yıllık periyot itibariyle, 1995 yılında 1416 KWh olan kişi başına elektrik tüketimi, 2005 yılına gelindiğinde 2773 KWh'a ulaşmıştır. Öte yandan; dönem sonunda kaçak elektrik tüketiminin %18.6 olduğu, tüketimin ise %39.5'inin sanayi tesislerinde, %20.8'inin konutlarda kullanıldığı görülmektedir. 1995-2005 Dönemine bakıldığında sanayinin payının azaldığı, konutların payının ise arttığı gözlenmektedir.

Tablo 4.17. Sekizinci Plan Dönemi Elektrik Enerjisi Tüketiminin Kullanıcı Gruplarına Göre Dağılımı (GWh) (DPT, 2001a:151)

	1995		1999		2000		2005		Yıllık Ort. Artış (%) ^a	
	GWh	Pay (%)	GWh	Pay (%)	GWh	Pay (%)	GWh	Pay (%)	7. Plan	8. Plan
Konutlar	14 493	16.9	21 800	18.4	24 000	18.9	40 600	20.8	10.6	11.1
Ticarethaneler	4 195	4.9	8 700	7.3	9 400	7.4	16 000	8.2	17.5	11.2
Resmi Daireler	3 012	3.5	4 700	4.0	5 100	4.0	6 400	3.3	11.1	4.6
Genel Aydınlatma	3 106	3.6	4 100	3.5	4 400	3.5	7 400	3.8	7.2	11.0
Sanayii	38 007	44.4	46 000	38.8	50 000	39.4	77 000	39.5	5.6	9.0
Diğer	4 581	5.4	6 100	5.1	6 500	5.1	11 500	5.9	7.2	12.1
NET TOPLAM	67 394	78.8	91 400	77.1	99 400	78.4	158 900	81.4	8.1	9.8
İç Tüketim ve Kayıp	18 157	21.2	27085	22.9	27400	21.6	36 200	18.6	8.6	5.7
BRÜT TOPLAM	85 551	100.0	118 485	100.0	126 800	100.0	195 100	100.0	8.2	9.0
Kişi Başına Net Tüketim (KWh)	1 115	-	1 420	-	1 522	-	2 258	-	6.4	8.2
Kişi Başına Brüt Tüketim (KWh)	1 416	-	1 840	-	1 941	-	2 773	-	6.5	7.4

a Yıllık ortalama artış rakamları, yedinci plan dönemi başlangıcı ile sekizinci plan dönemi sonundaki rakamlar esas alınarak hesaplanmıştır.

4.1.9. Dokuzuncu Kalkınma Planı Dönemi (2007-2013)

Plan döneminde, ekonomik büyüme ve nüfus artışı paralelinde birincil enerji ve elektrik enerjisi tüketiminde önemli artışlar kaydedilmiştir. Plan döneminde, birincil enerji tüketimi yıllık ortalama %2.8 oranında bir artışla 2005 yılı sonu itibarıyla 92.5 MTEP, elektrik enerjisi tüketimi ise yıllık ortalama %4.6 oranında bir artışla 160.8 milyar KWh'e ulaşmıştır. Ekonominin istikrar kazandığı ve 2001 krizinin etkilerinin hafiflediği 2003 sonrası dönemde ise bu artışlar daha belirgindir. Bu dönemde birincil enerji tüketimi yıllık ortalama %5.7, elektrik tüketimi ise %6.7 oranında büyümüştür.

Sekizinci plan döneminde, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile bu sektörler rekabete açılmış ve piyasanın düzenlenmesi amacıyla Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) teşkil edilmiştir. Serbestleştirme çalışmalarının ana unsurları; kamunun elektrik ve doğal gaz sektöründe, iletim haricinde, yatırımcı rolünden tedricen arınması ve mülkiyetindeki tesisleri özelleştirmesi, gerekli yatırımların rekabetçi bir piyasa ortamında özel sektör tarafından yapılması ile kamunun düzenleyici konumunu güçlendirmesi ve arz güvenliğini temin etmesidir.

Serbestleştirme çalışmaları kapsamında, bir taraftan elektrik sektöründe faaliyet gösteren kamu kuruluşları yeniden yapılandırılırken, diğer taraftan şehir içi doğal gaz dağıtımını özel sektör eliyle yaygınlaştırılmıştır. Ayrıca, 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu ile petrol ürünlerinde ve Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası Kanunu ve Elektrik Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair 5307 sayılı Kanun ile LPG'de piyasa faaliyetlerinin şeffaf, eşitlikçi ve istikrarlı biçimde sürdürülmesi için EPDK tarafından gerekli düzenleme, yönlendirme, gözetim ve denetim faaliyetlerinin yürütülmesi sağlanmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi içindeki payını yükseltmek amacıyla 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun bu dönemde yasalaşmıştır. Hazırlıkları tamamlanan Enerji Verimliliği Kanunu ise henüz çıkarılamamıştır.

4628 sayılı Kanunun uygulanmasında görülen yetersizlikleri gidermek ve serbest piyasaya dönüşüm çalışmalarını koordine edip, hızlandırmak amacıyla 2004 yılında Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Stratejisi Belgesi hazırlanarak uygulamaya konulmuştur. Bu belge çerçevesinde önerilen bir "geçiş süreci" içinde elektrik dağıtım ve üretim tesislerinin özelleştirilmesi ve arz güvenliği

konusunda alınacak tedbirler başta gelmek üzere yapılması gerekli çalışmalar bir programa bağlanmış, sorumlu ve ilgili kuruluşlar belirlenmiştir.

Öncelikle, Azerbaycan olmak üzere, Hazar havzasında üretilen petrolün boru hattı ile Gürcistan üzerinden Ceyhan'daki bir terminal üzerinden tankerlerle Dünya pazarlarına ulaştırılması için geliştirilen 50 milyon ton/yıl kapasiteli Bakü-Tiflis 26 Ceyhan Ana İhraç Boru Hattı projesi 2006 yılında tamamlanmıştır. Rusya Federasyonu ile yapılan anlaşma çerçevesinde yılda 16 milyar metreküp doğal gaz taşıyacak olan 501 km uzunluğundaki Samsun-Ankara Doğal Gaz İletim Hattı tamamlanarak 2003 yılından itibaren bu hattan gaz alımına başlanmıştır.

Plan döneminde birincil enerji talebinde, ekonomik ve sosyal kalkınmayla orantılı olarak yıllık ortalama %6.2 oranında artış beklenmektedir. Enerji tüketimi içinde doğal gazın 2005 yılında %28 düzeyinde olan payının %34'e yükselmesi, petrol ürünlerinin payının ise %37'den %31'e gerilemesi planlanmıştır. Öte yandan Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde elektrik talebinin, ağırlıklı olarak sanayi üretim ve hizmetler sektöründeki gelişmelere paralel olarak, yılda ortalama %8.1 oranında artış göstereceği tahmin edilmektedir (DPT, 2007:69-70).

Ayrıca TÜİK raporuna göre; elektrik enerjisi üretimi 2006 yılı IV. döneminde bir önceki döneme göre %2.43 azalmıştır. Üretilen elektriğin 2005 yılı IV. döneminde; 32.539,6 GWh'ı termik, 9.247,3 GWh'ı hidrolik ve 18.4 GWh'ı da rüzgar enerjisi iken, 2006 yılı IV.döneminde ise; 35.069,4 GWh'ı termik, 10.143,4 GWh'ı hidrolik ve 43,2 GWh'ı da rüzgar enerjisi olarak gerçekleşmiştir. 2006 yılı IV. döneminde, 2005 yılı IV. dönemine göre termik elektrik enerjisi üretiminde %7.77, hidroelektrik enerjisi üretiminde ise %9.69 oranında üretim artışı görülmüştür. 2006 Yılı IV. döneminde elektrik enerjisinin %48.09'u Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) ve EÜAŞ'ye bağlı ortaklıklar, %42.04'ü üretim şirketleri, %9.87'si otoprodüktörler tarafından gerçekleştirilmiştir. Elektrik üretimi bir önceki yılın aynı dönemine göre EÜAŞ ve EÜAŞ'a bağlı ortaklıklarda %9.33, üretim şirketlerinde %8.17, otoprodüktörlerde %3.63 oranında artmıştır.

Brüt elektrik enerjisi üretiminin, enerji kaynaklarına göre 2005 yılı IV. döneminde %45.64'ü doğal gaz, %22.12'si su, %20.81'i linyit, 2006 yılı IV. döneminde ise %44.44'ü doğal gaz, %22.41'i su, %19.93'ü linyit ile çalışan santrallerden sağlanmıştır. Bir önceki yılın aynı dönemine göre elektrik üretimi, doğal gaz santrallerinde %5.4, linyit santrallerinde %3.66 oranında artmıştır. Elektrik tüketimi, 2006 yılı IV. döneminde bir önceki yılın aynı dönemine göre %14.21

artarak 36.410 GWh olarak gerçekleşmiştir. Elektrik enerjisinin %43.13'ü sanayide, %24.36'sı meskenlerde, %12.55'i ticarethanelerde, %4.44'ü sokak aydınlatmasında, %3.66'sı resmi dairelerde %2.56'sı tarımsal sulamada, %1.79'u şantiyelerde ve %7.51'i ise diğer ve doğrudan satışlar olarak tüketilmiştir. 2006 Yılı IV. döneminde, 2005 yılı IV. dönemine göre elektrik dağıtım şirketlerinin elektrik satış gelirleri cari fiyatlarla %16.08 oranında artmıştır (TÜİK, 2007).

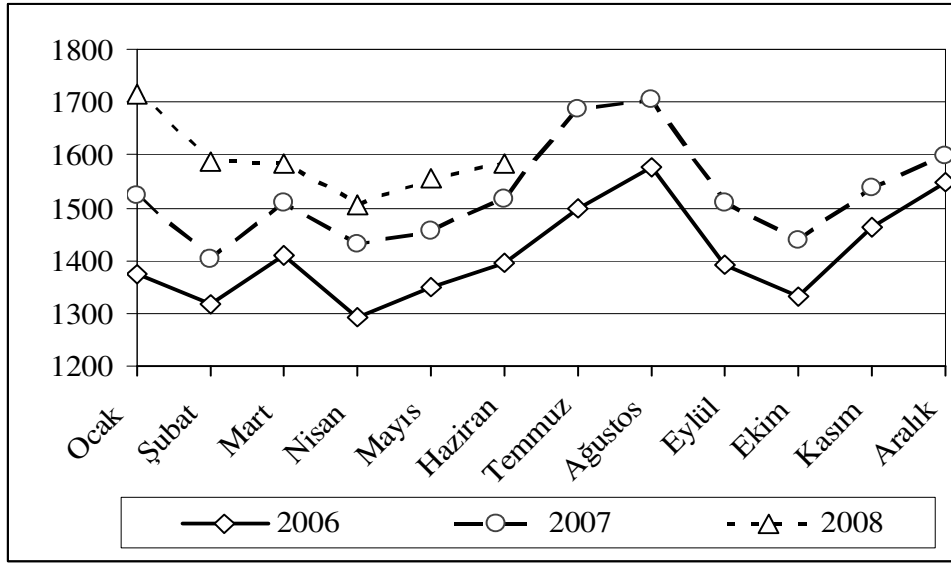
Dünya Enerji Ajansının Türkiye için yapmış olduğu araştırmaya göre; Tablo 4.18'de de görüldüğü üzere, elektrik üretimi 2008 Haziran ayında 2007 Haziran rakamlarına oranla %12.8 artarak 15.816 GWh'a ulaşmıştır. Elektrik arzının 12.902 GWh'lık kısmı fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. Ayrıca yeni kurulan rüzgar santrallerinin etkisi geçen yıla göre 141.4'lük artışla görülmektedir. Ayrıca; ETKB'nın tahminlerine göre, izleyen dönemde yenilenebilir enerji yatırımlarının payının artması beklenmektedir, ancak bu oran toplam üretim içerisinde çok düşük kalmaktadır.

Tablo 4.18. Türkiye İçin Elektrik Üretimi (2008 Haziran) GWh (IEA, 2008a:33).

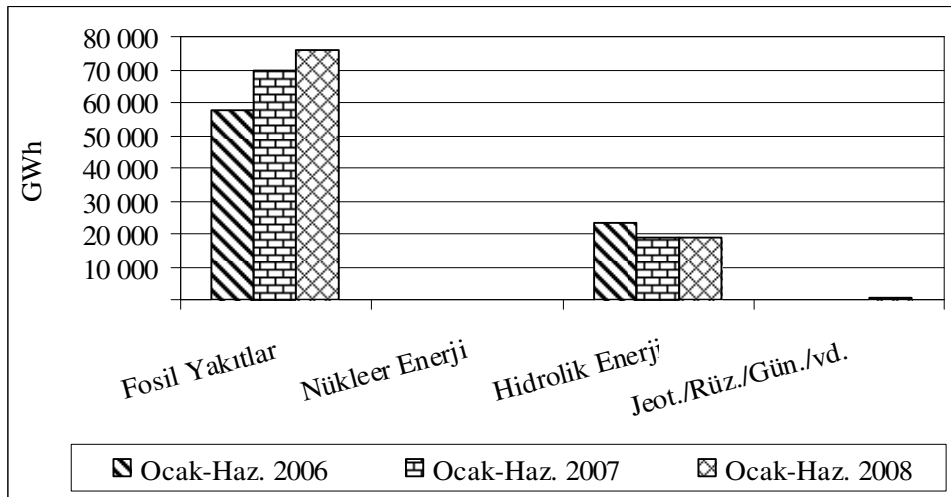
Enerji Kaynakları	2007 Yılı	2008 Haziran Ayı	Haz. 2007-Haz.2008 Değişimi (%)
Fosil Yakıtlar	147.193	12.902	6.1
Nükleer	0	0	0.0
Hidrojen	35.528	2.875	- 3.3
Jeot. Rüzgar Güneş	501	70	141.4
Toplam Üretim	183.222	15.847	4.5
Toplam Elektrik İth.	863	48	-31.4
Toplam Elektrik İhr.	- 2.577	- 79	-68.7
Elektrik Arzı	181.508	15.816	5.6

Şekil 4.1. 2006 Ocak – 2008 Haziran dönemi için aylık elektrik üretim değerlerini içermektedir. Ocak aylarını esas alacak olursak, 2006 yılı başında 1375 GWh'lık elektrik üretimi 2007'de 1522 GWh, 2008'de ise 1716 GWh olmuştur. Tüketime bağlı olarak üretimde de artış yaşandığı görülmektedir.

Şekil 4.2. ise; Türkiye için elektrik üretiminde kaynakların payını göstermektedir. Burada fosil yakıtların elektrik üretimine katkısının her yıl düzenli olarak arttığı görülmekte, ancak hidrolik kaynakların çok fazla değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretiminde payı yok denecek kadar az, nükleer enerjinin ise hiç yoktur.



Şekil 4.1. Türkiye İçin Aylık Elektrik Üretim Göstergesi (GWh) (IEA, 2008a:33).



Şekil 4.2. Türkiye İçin Elektrik Üretiminde Kaynakların Dağılımı (IEA, 2008a:33).

Tablo 4.19.'da Türkiye'de enerji ekonomisinin planlı dönem sürecinde özeti sunulmaktadır. Veriler, ilk plan döneminden günümüze kadar olan süreçte, enerji piyasasına ilişkin rakamları yansıtmaktadır. Özellikle 4. Plan dönemi itibariyle baktığımızda Türkiye'de enerji üretiminin, tüketimi karşılama oranının hızla düştüğü dikkat çekmektedir. Örneğin; 6. Plan döneminde %46 olan bu oran, 8. Plan döneminde %29'lar seviyesine gerilemiştir. Ayrıca, üretimde yenilenebilir kaynakların payının ne denli düşük olduğu da tüm plan dönemlerinde gözden kaçmamaktadır.

Tablo 4.19. Planlı Dönemde Türkiye'nin Enerji Ekonomisi Göstergeleri (GWh)

Parametreler	1. BYKP	2. BYKP	3. BYKP	4. BYKP	5. BYKP	6. BYKP	7. BYKP	8. BYKP	9. BYKP ^{a b}
Toplam En. Üretimi	25180	44419.8	80372.4	124368.4	218358.6	130725.0^a	138625.0	121522.0^a	272284.0
Kömür	10871.2	13358.8	20447.5	33552.9	84874.7	118308.2	175178.3	-	163288.0
Petrol	3072.9	14733.8	30112.2	30662.7	27130.4	23231.2	39010.5	-	11170.0
Doğalgaz	0.0	0.0	0.0	0.0	16690.5	58205.1	146660.1	-	1756.0
Yenilenebilir Enerji	554.2	860.3	1002.8	390.2	0.0	192.8	1148.9	-	-
Jeotermal	0.0	0.0	0.0	0.0	238.5	387.7	407.9	-	2310.0
Rüzgar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.4	-	2944.0
Termik Santral Üretimi	14528.60	28952.9	51562.5	64605.8	128695.6	199937.3	361997.8	-	-
Hidrolik Santral Üretimi	10651.4	15466.9	28809.9	59762.6	89424.5	136935.7	188076.3	-	35843
Toplam En. Tüketimi	72212.0^a	97788.0^a	172204.0^a	132364.2	222789.4	283341.0^a	373125.0	416451.0^a	890361.0
Enerji Üretim Artışı (%)	6.9	1.9	1.9	2.7	4.0	0.9	1.3	1.2	-
Enerji Tüketim Artışı (%)	5.5	7.4	7.3	7.3	3.8	4.4	4.5	6.1	-
Toplam Üretim/ Top. Tüketim Oranı (%)	-	-	-	-	-	46.0	37.1	29.1	30.5

a BTEP Cinsinden değerleri içermektedir.

b 9.BYKP Verileri ETKB'nin tahminlerinden derlenmiştir.

4.2. TÜRKİYE’NİN ENERJİ STRATEJİSİNİN TEMEL PARAMETRELERİ

Türkiye’nin enerji tüketiminin yarıya yakını petrole dayalı kaynaklardan karşılanmaktadır. Bu, Türkiye’ye önemli bir yük teşkil etmektedir. İşletme ve maliyet açısından kömüre dayalı termik santraller verimliliğini kaybetmektedir. Türkiye’nin, AB’nin Enerji Politikası’na uyumu enerji kaynaklarının çeşitliliğinin ve kalitesinin artırılması açısından son derece önemlidir. Türkiye’nin stratejik konumu, Türkiye’yi, Avrupa’ya petrol ve doğalgaz taşınması için geçit bir ülke haline getirmektedir.

Türkiye’nin enerji stratejisi yerel, bölgesel ve küresel parametreler üzerine kurgulanmalıdır. Zira Türkiye; hem coğrafi hem de jeopolitik konumu nedeniyle Balkanlar, Orta Doğu ve Orta Asya’nın açılım havzasının üzerinde bulunmaktadır. Balkanlar yönünde gittikçe alıcı olan gelişmiş piyasalar, Orta Doğu ve Trans-Kafkasya ile Orta Asya Yönünde gidildikçe ise üretici ve satıcı piyasalar ortaya çıkmaktadır. Böyle önemli bir coğrafyada, Türkiye’nin enerji koridoru olmanın avantajlarını en üst düzeyde tutarak, kazanımlarını artırması yararlı olacaktır.

Türkiye, bütün bu faktörleri dikkate alarak ve özgüven içerisinde politika geliştirmek durumundadır ve bu doğrultuda da önemli adımlar atılmaya başlanmıştır. Konuyu enerji bağlamına indirgemek gerekirse, coğrafi konumun verdiği avantajla, Türkiye’yi doğu ve batı arasında bir enerji koridoru ve bir enerji terminali yapmayı hedefleyen politika doğrultusunda, Hazar Bölgesi’nde üretilen hidrokarbonun dünya pazarlarına istikrarlı, güvenilir, ekonomik ve çevreye uyumlu güzargahlar üzerinden nakledilmesi için geliştirilen projelere öncelik verilmesi gereği kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Bu yolla Türkiye’nin enerji ihtiyacı ve arz güvenliği de kısmen garanti altına alınmış olacaktır.

Türkiye, içinden geçtiğimiz dönemde bir yandan dünya ile, öte yandan da Avrupa Birliği normları ile bütünleşmek suretiyle iktisadi gelişmesini sürdürme yolundadır. Bunun artık ayrılmaz bir parçası haline gelen bir husus da, enerji sektörünün rekabete açılmasıdır. Zira yeni piyasa yapısı, enerji fiyatlarının tüketicilere dünya ile rekabet edilebilir seviyelerde yansımalarının sağlanmasını ve piyasa faaliyeti ile doğrudan ilişkisi olmayan maliyet unsurları ile çapraz sübvansiyonların fiyatlara dahil edilmemesini öngörmektedir. Böylelikle, rekabetçi ve şeffaf bir piyasa yapısı sağlanacak, çapraz sübvansiyon ve bunun sonucu olan haksız rekabet önlenerek yeni yatırımlara zemin hazırlanacaktır.

Türkiye, AB istikrar paktının da desteği ile oluşturulmaya çalışılan Güneydoğu Avrupa Enerji Pazarı çalışmalarına aktif olarak katılmaktadır. Bu kapsamda hazırlanan ülkelerarası mutabakat zaptı, 8 Aralık 2003 tarihinde Yunanistan'da Türkiye'nin başkanlığında toplanan Bölge Bakanları Toplantısı'nda imzalanmıştır. Bu mutabakat zaptına dayanarak, bölge ülkeleriyle AB'nin taraf olduğu uluslararası bir anlaşma imzalanması ve böylelikle uluslararası bir enerji topluluğu oluşturma çalışmaları sürdürülmektedir. Böylece topluluğa üye ülkelerin elektrik, doğalgaz ve çevre konularında AB müktesebatına uyum sağlamaları amaçlanmakta ve anlaşmaya taraf ülkeler arasında, elektrik ve doğal gaz ticaretinin, kısıtlamaya tabi olmadan yapılması hedeflenmektedir. Örneğin, TÜPRAŞ'ın özelleştirilmesi girişimi, EPDK'nın oluşturulması, akaryakıt alanında fiyat serbestisinin sağlanması gibi düzenlemelerle, serbestleşme/özelleştirme sürecinin başlatılmış olması, bu alanda belli bir ivmenin kazanıldığını göstermektedir.

Türkiye enerji sektöründe, AB müzakere sürecinde verimlilik, çevre standartları, serbestleşmenin tamamlanması, tam rekabet şartlarının sağlanması ve toplumsal önceliklerin muhafazası konularında oldukça önemli ve ağır bir mevzuatla karşı karşıya bulunmaktadır. AB'deki enerji iç pazarına uyum sağlanması için enerji sektörünün yeniden yapılanmasında önceliğin, serbestleşme ve yabancı yatırımlara verileceği anlaşılmaktadır. Esasen bu durum ilerleme raporunda, Türkiye'ye verilen bir vizyon olarak öne çıkmaktadır. Bu süreçte ihmal edilmemesi gereken en önemli hususlardan biri de toplumsal alana yöneliktir. Enerji sektöründe AB'ye uyum sürecinde rekabetçi enerji piyasalarının ikamesi ile enerji arz güvenliğinin temini son derece gerekli iki konudur. Öte yandan Türkiye'nin enerji alanında AB'ye uyumun önündeki en önemli iki engel, mevcut yüksek enerji üretim maliyetleri ile, reform çalışmalarının yavaş ilerlemesi olarak görülmektedir.

Maliyetler konusuna ise, Türkiye'de 1 KWh'lik enerjinin maliyeti, kömürde 3,43 \$cent, doğal gazda 4,33 \$cent ve petrolde 4,22 \$cent gibi yüksek düzeylerde seyretmektedir. Bu maliyet rakamları AB ülkelerindekinin yaklaşık olarak 5-6 katı düzeyine tekabül etmektedir. Bu konuda yapılması gereken, elektrik üretiminde kaynakların çoğaltılması ve verimliliğin artırılması suretiyle üretim maliyetlerin düşürülmesidir. ETKB'nın planlarına göre; Türkiye'de ilki 2012 yılında işletmeye açılmak üzere her biri 1500 MW kurulum gücüne sahip 3 nükleer santralin açılması planlanmaktadır. Türkiye'de kişi başına 2122 KWh düzeyindeki enerji tüketiminin,

2020 yılına kadar AB'deki 6345 KWh düzeyine çıkması için her yıl 4,5 milyar dolarlık enerji yatırımının yapılması gerekmektedir.

Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle, tam üyelikle birlikte AB enerji arzının güvenliğinde büyük rol oynayacak, petrol ve doğalgaz açısından önemli bir geçiş ülkesi olacaktır. Türkiye'nin katılımı, AB'ye enerji tedariki açısından daha iyi nakil yolları sağlayabilecektir. Böylelikle hem AB enerji arzını koruyabilecek, hem de bu bölgeler enerji ürünlerine yeni pazarlar sağlayabilecektir. Türkiye'nin üyeliği ayrıca AB ve güney komşuları arasında karayolu, demiryolu, hava, deniz ve boru hattı bağlantılarını ciddi biçimde güçlendirecektir.

Türkiye'nin uzun dönem enerji stratejisi, ETKB'nin öncülüğünde DPT, Hazine müsteşarlığı, EPDK'nın katılımı ile yapılmaktadır. Strateji tespit edilirken, enerji güvenilirliği açısından dışa bağımlılığın kabul edilebilir düzeylerde tutulmasının ve bu bağımlılığın da mümkün olduğunca çeşitlendirilmiş kaynaklardan temin edilmesi, temel bir unsur olarak belirginleşmektedir. Bu bağlamda hedef, enerjinin ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek ve sosyal gelişme hamlelerini destekleyecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir, rekabet edilebilir fiyatlardan, çevresel etki de göz önüne alınarak sağlanması” olarak tanımlanmaktadır.

Ayrıca; “Türkiye'nin mukayeseli üstünlüklerinin harekete geçirilmesi” gereğinin de altı çizilmektedir. Geliştirilen enerji talep projeksiyonuna göre, Türkiye'nin birincil enerji talebinin 2010 yılında %29'unun, 2020 yılında ise %30'unun yerli kaynaklardan karşılanması hedeflenmektedir. Türkiye'nin enerji stratejisinin niteliği kısaca aşağıdaki unsurlardan oluşmaktadır:

- Enerji kullanımında verimliliği ve tasarrufu artırmak,
- Yeni teknolojilerle enerji üretimini çeşitlendirmek,
- İnsan ve çevre sağlığını dikkate alarak alternatif enerji kaynaklarını da artırmak suretiyle sürdürülebilir enerji arzını sağlamak,
- Avrasya diye tabir edilebilecek ve daha çok Orta Asya-Kafkaslar ve Orta Doğu bölgesini içeren doğunun zengin enerji kaynaklarının Batı piyasalarına taşınması sürecinde bir köprü konumunda olmak. Bunu yaparken de ülkenin ihtiyaç duyduğu enerjiyi temin etme yönünde Türkiye'yi bir “Enerji Koridoru” ve “Enerji Terminali” konumuna getirmek. Açıktır ki, Türkiye'nin enerji stratejisi aynı zamanda AB normlarını da içermek durumundadır (MÜSİAD, 2006:22).

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ

Enerji ekonomisi, dünyanın önde gelen ekonomilerinin son yüzyıl kalkınma politikalarında temel belirleyicilerden birisi olmuştur. Günümüzde de birçok gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma politikalarının temeli enerjiye dayanmaktadır. Bu çalışmada da, Türkiye'nin enerji alanında ekonomik araştırması yapılarak AB normlarına uygun bir enerji politikasının gerekleri araştırılmaktadır.

Çalışmanın ilk bölümü olan giriş bölümünde çalışmanın temel amacı belirlenmekte ve bu amaca yönelik olarak hazırlanan bölümler özetlenmektedir.

İkinci bölümünde; dünya enerji ekonomisinin genel görünümü ortaya konmaya çalışılmakta, burada enerji alanında dünya enerji pastasından yüksek oranda pay alan, rezerv sahibi ve üretici konumundaki ülkelerin ekonomik özgürlüklerinin, çağdaş yaşam seviyelerinin ve bireylerinin refah düzeylerinin ne denli yüksek olduğu vurgulanmaktadır. Buna karşın, enerjide kendi iç talebini dahi karşılayamayacak düzeyde olan ülkelerin de ekonomik özgürlüklerinin, bu talebin karşılanıp karşılanamayacağına bağlı olarak değişkenlik arz ettiği görülmektedir.

Üçüncü bölümde, AB'nin kuruluşundan günümüz modern enerji politikalarına kadar, enerjinin önemi vurgulanmaktadır. Burada, enerji ile ilgili olarak Birliğin kurucu üyelerini bir arada tutan ve temel yapı taşı oluşturan enerjinin önemi, yasal çerçeveler de incelenerek vurgulanmaktadır. Birlik, her ne kadar kömür ve çelik topluluğu olarak oluşmuşsa da, günümüzde her fırsatta yenilenebilir enerji yatırımlarını desteklemekte, Ar-Ge çalışmalarına hız kazandırmaya, temiz, çevreye duyarlı ve rezervlere bağlı kalmaksızın iç talebi karşılayacak enerji sahalarını açmaya yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bu çok önemli husus, AB'nin enerjide ne denli bağımsız kalmaya çalıştığını da göstermektedir.

Dördüncü bölümde, çalışmanın temel amacının da önemli bir kısmını oluşturan Türkiye'nin enerji ekonomisi ve global ekonomik konjonktür ile

entegrasyon sürecinde ulaştığı nokta incelenmektedir. Bu kapsamda, DPT tarafından hazırlanan BYKP'larının tümü incelendiğinde, enerji sektörünün bu planlarda geniş yer tuttuğu görülmektedir. Her seferinde enerjinin çeşitli alt kalemlerine yönelik olarak arz ve talep projeksiyonları yapılmakta, bu konuda yapılması gerekenler çeşitli plan ve öneriler olarak ortaya konulmaktadır.

Plan döneminin başlarında, Türkiye'de enerji piyasasının kontrol altına alınmasına yönelik olarak, yönetim mekanizmaları oluşturulmuştur. 1963 yılında planlı kalkınma dönemine geçilen Türkiye'de, 1. ve 2. BYKP'da hidrolik enerji kaynaklarına gereken ağırlığın verilmesi ve elektrik tesislerinin verimli bir şekilde işletilmesi esas alınmış ve 1970 yılında Türkiye Elektrik Kurumu kurulmuştur. 3. BYKP'da ise, enerji konusunda devletçi görüş benimsenmiş, ihtiyaç duyulan elektrik enerjisinin sürekli ve etkin bir biçimde elde edilebilmesi yolunda TEK'in çalışmaları hızlandırılmıştır. Planlı dönemde TEK'ten başka, Yol Su ve Elektrik İşleri Genel Müdürlüğü, ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı da kurulmuştur.

Tablo 4.19.'da da görüldüğü gibi planlı dönemin başlarında, Türkiye'nin enerji talebi, zamanında ve yeterli derecede karşılanamamıştır. Kömür ve su gibi birincil enerji kaynakları, talebi karşılayacak kadar geliştirilememiş, petrol üretimi artırılamamış ve bu durum enerji kesiminde bir darboğazın oluşmasına neden olmuştur. Bulgaristan ile enerji bağlantısı gerçekleştirilerek elektrik arzı artırılmaya çalışılmış olsa da, yapılan yatırımların maliyeti karşılama süresi diğer yatırımlara oranla daha uzun olduğundan, yoğun sermaye gerektiren enerji yatırımları daha çok devlet eli ile gerçekleştirilmiştir. Özel kesimin enerji üretimindeki payı oldukça sınırlı kalmıştır, zira devlet enerji piyasasını özel kesime tam manasıyla açarak enerji sektöründe rekabeti serbestleştirmemiştir. İmalat sanayi için önemli bir girdi olan enerji yatırımlarının, imalat sanayii yatırımlarının gerisinde kalmasından dolayı enerji üretimi, talebi karşılayamamıştır. Bu nedenledir ki; özellikle ilk plan dönemlerinde, fertlerin enerji ihtiyacının karşılanmasında biyokütle enerjisinin payı yüksek seviyelerde seyretmiştir.

Kısacası, Türkiye'de jeolojik ve doğal yapıya bağlı biçimde hemen her çeşit enerji kaynağı bulunmakla birlikte, bugün kullanımda ön sıralarda yer alan önemli fosil kaynakların, linyit dışında yeterli rezervleri yoktur ve üretimleri düşüktür. Önemle vurgulamak gerekir ki; ETKB tarafından ülkemizde ilk olarak rüzgar ve güneş enerjisi potansiyel atlaslarının hazırlanmış olması, yenilenebilir enerji yatırımlarının desteklenmesi ve ilk yatırım maliyetlerinin düşürülmesine yönelik

olarak atılmış en önemli adımlardır. Zira enerji kaynaklarının üretiminde mevcut enerji potansiyelinin belirlenmesi, yatırımın kabul edilebilirliği (*feasibility*) için ilk adımdır. ETKB'nin bunu yapması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına ön ayak olacak çok önemli bir yatırımdır. Özellikle güneş pilleri kullanılarak elektrik enerjisi üretiminin ilk yatırım maliyetlerinin aşırı yüksekliği de dikkate alınır, enerji atlaslarına devlet tarafından yapılan yatırımın önemi daha çok ortaya çıkmaktadır.

Bir çözüm önerisi olarak düşünüldüğünde, çalışmanın ikinci bölümünde ayrıntılı istatistiklerine de yer verilen dünya enerji rezervlerine genel olarak bakar ve Türkiye'nin coğrafi konumunu da göz önüne getirecek olursak, bu rezervlerin %70'lik kısmının ülkemizin doğusundaki ülkelerde bulunduğunu, batısındaki ülkelerin ise ithalatçı konumda olduğunu görmemiz mümkündür. Oldukça mühim olan bu stratejik özellik, ülkemizi küresel manada artan maliyet riski karşısında avantajlı konuma getirmektedir.

Bu konuda ETKB'nin BOTAŞ ile işbirliği içerisinde gerçekleştirmiş olduğu projelerin önemi büyüktür. Türkiye'de doğalgaz kullanımının kısa zamanda, 5 ilden 55 ile yaygınlaşması ve bu çalışmalar süresince BOTAŞ'ın zarara uğramamış olması sistemin kendi kendini finanse eder hale geldiğini göstermektedir. Çalışmaların sonunda, boru hattımızın uzunluğu 3900 km'den 11000 km'ye ulaşmıştır ki; sadece doğalgazda değil, elektrikte de ülkemizin koridor olma özelliği ciddi boyutlardadır ve bu konuda ekonomik anlamda önemli gelir sağlamamız mümkündür. Konunun daha ileri bir aşaması vardır ki o da; enerji koridoru olmanın ötesinde bir enerji terminali olma safhasıdır. Ancak bu şekilde, ülkemizin uluslararası enerji ticaretine liderlik etmesi ve ekonomik kazanımlarını daha da artırması, iç piyasada da yüksek maliyet riskini ortadan kaldırarak arz güvenliğini tesis etmesi mümkün olacaktır.

Özellikle enerji maliyetlerinin arttığı dönemlerde, bu konuda dışa bağımlılığı son derece yüksek olan ülkemizin, kendi iç dinamiklerinden bağımsız bir şekilde, enerji ithal ederek enflasyon ithal etmesi kaçınılmaz olmaktadır. Çözülmesi pek de kolay olmayan bu problem, hem Türkiye'deki enerji piyasasını olumsuz etkilemekte, hem de enflasyona yaptığı olumsuz etki ile dolaylı olarak tüm ekonomik parametreleri tehdit etmektedir. Entegrasyon sürecindeki en önemli yapısal sorun da buradan kaynaklanmaktadır.

ALTINCI BÖLÜM

ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde, yapılan araştırma ve incelemelerin bir sonucu olarak, Türkiye'nin geleceğe yönelik yürüteceği enerji politikasının birey odaklı, ucuz, kaliteli, kesintisiz, temiz ve çevreye duyarlı olması yönünde bir takım öneriler sıralanmaktadır.

1. Türkiye'nin enerji politikasının temelini oluşturan, kaynak coğrafyası ve geçiş coğrafyası olarak nitelendirilen unsurlar, ne denli iyi değerlendirilirse enerji ve sürdürülebilir kalkınma stratejileri de o denli garanti altında olacaktır. Bu nedenle, enerji alanında ülkemizin sürdürülebilir kalkınma stratejisine uygun bir politika ortaya koyabilmek ve bunu uygulayabilmek amacıyla, öncelikle kaynak coğrafyası dahilinde, mevcut rezervlerin belirlenerek verimli bir şekilde değerlendirmeye alınması gerekmektedir.

2. Ülkemizde bakanlık düzeyinde yapılan teknik çalışmalar neticesinde ulaşılan bulgularında işaret ettiği üzere, yenilenebilir enerji alanında yatırımların hızlandırılması şarttır. Bu hususun ciddi bir şekilde işlerlik kazanması ve hayata geçirilebilmesi için enerji alanında özel sektör yatırımlarının teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda ETKB tarafından rüzgar ve güneş enerjisi potansiyel atlaslarının oluşturulmuş olması ciddi bir fizibilite çalışmasının külfetini ortadan kaldırmakta ve yatırımcılara maliyet avantajı sağlamaktadır.

3. Her ne kadar atlasların hazırlanması, enerji yatırımcısını teşvik eden önemli bir husus olsa da, rüzgar ve güneş enerjisinin kullanımına yönelik faaliyetlerin hızlandırılması için enerji teknolojileri çalışmalarının yoğunlaştırılması ve bu konuda gerekli Ar-Ge teşviklerinin artırılması gerekmektedir.

4. Kısa vadede önemli sonuçlar almak için de, yenilenebilir enerji kaynaklarının ilk yatırım bedellerinin yüksekliği dikkate alınarak, AB politikaları içinde de yer alan yatırım teşviklerinin devlet tarafından sağlanması gerekir. Bu

teşvikler, şimdiki uygulanma şekliyle sadece enerji üreticisi konumundaki işletmelere değil, nihai kullanıcılara da yapılmalıdır.

5. Sözü edilen kaynak coğrafyası dahilinde ülke rezervlerinin belirlenmesi de önem teşkil etmektedir. Bu maksatla, Isparta'da sürdürülen Türkiye'nin en büyük sondaj çalışması, farklı bölgelerde de sürdürülüp sonuca ulaştırılmalıdır. Böylece rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerji alanlarında olduğu gibi, yer altı zenginliklerimizin ortaya çıkarılmasında da, kaynak geliştirme ve maliyet riskini ortadan kaldıracı nitelikte önemli bir adım atılmış olacaktır.

6. Ülkemizin enerji politikasının garantörü olarak nitelendirilen bir diğer unsur da geçiş coğrafyasıdır. Bu kavram günümüzde enerji alanında stratejik konumu itibarıyla, transit ülke ya da enerji koridoru olarak nitelendirilen Türkiye'nin coğrafi özelliğini vurgulamaktadır. Ancak ülke olarak bu hedef yeterli değildir; daha ileri bir hedef olarak Türkiye, bir enerji terminali konumuna getirilmelidir. Bu ileri hedef ülkemizi, enerji alanında bir lider ve kontrolör konumuna taşıyabileceği gibi, iç talebin karşılanmasında da, arz güvenliğimize yönelik olası tehditleri ortadan kaldıracıdır.

7. Enerji alanında ülkemizin önünde bulunan engellerin aşılması ve enerjide gerek dışa bağımlılığımızın azaltılması, gerek yoğun enerji ithalatından kaynaklanan dış ticaret açığının kapatılması, gerek ödemeler dengesinin sağlanması, gerekse de iç piyasadaki maliyet artışlarının önüne geçilmesi için, Türkiye'nin enerji ihraç eden ülkelerle çok taraflı anlaşmalar yaparak, bu stratejik konumunu çok iyi kullanması gerekmektedir.

8. Jeotermal enerji kaynakları bakımından da ülkemiz kaynak zengindir. Bu alanda Türkiye AB'nin lideri, dünyanın ise 7.'si konumundadır. Özellikle fosil yakıtlarla kıyaslandığı zaman petrolün bir defa, jeotermal enerjinin ise defalarca kullanıldığı düşünüldüğünde, hem çevresel etkileri, hem de maliyet avantajı bakımından bu kaynağa yönelik yatırımların artırılması ve ağırlığının turizm sektöründen enerji kullanım alanlarına da yönlendirilmesi şiddetle önerilmektedir.

9. Yapılması planlanan nükleer santralin azami güvenlik şartlarının sağlanarak ve atıkların kontrollü bir şekilde muhafazası hususunda kesin yaptırımlar uygulandıktan sonra faaliyete geçirilmesi, ilerleyen dönemde olası bir çevre felaketinin önüne geçilmesi bakımından hayati önem taşımaktadır.

10. Yenilenebilir enerji kaynakları, çevresel etkileri ve üretim maliyeti bakımından cazip olmakla birlikte, Türkiye'nin fosil yakıt rezervleri de

yadsınmamalıdır. Türkiye’de 2.4 milyar ton yeni kömür rezervi bulunmaktadır. Maliyetler düştükten sonra bu rezerv ülkemiz için 40 milyar dolarlık müthiş bir ekonomik kaynak anlamına gelmektedir. Ancak fosil yakıt kullanımı, çevreye yüksek miktarda karbondioksit salınımına neden olduğundan, ülke genelinde tüketimin kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesi ve filtreleme sistemlerinin ciddi bir şekilde denetlenmesi gerekmektedir.

11. Türkiye’de konut ısıtma maliyetlerini yükselten en önemli unsur,

- Konutlarda yeterli izolasyonun bulunmaması; yeterince yalıtılmayan yapılarda enerji kaybının yüksek olması, evlerde kullanılan enerjinin verimini yarı yarıya düşürmektedir. ETKB bünyesinde yasal çerçevesi tamamlanan enerji verimlilik tedbirlerinin etkin bir denetim mekanizması kontrolünde uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.

- Güneş enerjisi gibi bir enerji kaynağından yararlanmaya yönelik yapılanmanın yetersizliği ve bu kaynağa uygun mimari projelerin uygulanmamasıdır.

- Bu konuda halkın bilinçlendirilmesi, hem yasal düzenlemelerin uygulanabilirliği, hem de enerji verimliliğinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

12. Türkiye’nin enerji ekonomisini güçlü, dinamik, gelişmelere duyarlı ve küresel tehditlere karşı dayanıklı tutabilmesi için, bir takım öncelikli tedbirleri gündeminde tutması gerekmektedir. Bu bağlamda,

a) Enerji sektörüne kalkınmayı ve refah artışını destekleyici bir yapı ve işleyiş kazandırmak amacıyla,

- İlk olarak enerji piyasasının serbestleştirilmesi,

- Enerji üretiminde özel sektörün payının artırılması,

- Enerji piyasasında rekabet ortamının oluşturulup, tüketici refahının artırılması,

- Özelleştirme ve ihale işlemleri sırasında şeffaflığın sağlanması gerekmektedir.

b) Ülkemiz enerji kaynaklarının değerlendirilmesi ve tüketilmesinde AB ile entegrasyon sürecinin de bir gereği ve yapısal uyum çalışmalarına yönelik olarak;

- Türkiye’nin enerji tüketim eğiliminde, kömür ve petrol kullanımının azaltılması,

- Çevresel problemler dikkate alınarak, kısa vadede doğalgaz tüketiminin artırılması,

- Özellikle de bireysel nihai kullanıcıları, ilk yatırım bedellerinin finansmanı konusunda destekleyerek, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımların artırılması gerekmektedir.

13. Yenilenebilir enerji alanında, ilk yatırım esnasında oluşacak olan ithal maliyetini ortadan kaldırmak ve yatırımın ekonomik kazanımlarını daha da artırmak amacıyla, AB'nin bilim ve teknoloji alanında göstermiş olduğu ilerlemelerin çok iyi gözlemlenmesi ve arz güvenliğimizi teminat altına almak için ülkemizde sürdürülen Ar-Ge faaliyetlerine yeterli teşvik ve ödeneklerin ayrılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Avrupa Kömür Çelik Topluluğu Antlaşması, (1951). Md.2-3.<http://ekutup.dpt.gov.tr/ab/antlasma/at1.pdf>
- Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Antlaşması, (1957). Md.4-10.<http://ekutup.dpt.gov.tr/ab/antlasma/at1.pdf>
- Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, (2003). *Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı*. (Bakanlar Kurulu Kararı), Ankara.
- Avrupa Birliği İlerleme Raporu, (2007).
- Akyüz, T. ve Tolun, S. (1997). *Rüzgar Enerjisini Dönüştürme Sistemleri ve Gelişmeler*. Türkiye 7.Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, Ankara.
- Alternatürk. (2008). Dünya Hidroelektrik Üretimi İstatistikleri, <http://www.alternaturk.org.tr> (29.02.2008).
- Alemdaroğlu, N. (2007). *Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul.
- Bilgin, M. (2005). *Avrasya Enerji Savaşları*. Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul.
- British Petrol. (2007). Statistical Review of World Energy June 2007, London.
- Commission of the European Communities. (2007a). *Commission Staff Working Document EU Energy Policy Data*. Brussels.
- - - (2007b). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament – Green Paper follow up Action Report on Progress in Renewable Electricity*. Brussels.
- DEKTMK. (2004a). *Genel Enerji Kaynakları Komisyonu Hidrolik Kaynaklar Çalışma Grubu Raporu*. Ankara.
- - - (2004b). *Genel Enerji Kaynakları Komisyonu Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Raporu*. Ankara.

- DPT. (1963). *Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- (1968). *İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- (1973). *Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- (1979). *Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- (1985). *Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- (1990). *Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- (1996). *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- (2001-a). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- (2001-b). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. DPT Yayınları, Ankara.
- (2007). *Dokuzuncu Kalkınma Planı*. DPT Yayınları, Ankara.
- Dış Ticaret Müsteşarlığı. (2008). AB Enerji Sektörü, http://www.dtm.gov.tr/dtmadmin/upload/AB/SanayiSektorDb/AB_Enerji.doc (29.02.2008).
- Dokuz Eylül Üniversitesi. (2008). Jeotermal Enerji Kullanım Alanları, <http://www.eng.deu.edu.tr/jenarum/turkish/istatistikler.htm> (06.04.2008).
- Dulupçu, M.A. (2001). Sürdürülebilir Kalkınma Politikasına Yönelik Gelişmeler, *Dış Ticaret Dergisi*, Sayı 20, Ocak 2001. <http://dtm.gov.tr/dtmweb/index.cfm?action=detayrk&yayinID=1083&icerikID=1194&dil=TR>, (21.07.2008).
- Ege, Y. (2004). *Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası ve Türkiye'nin Uyumu - AB'nin Enerji Politikası ve Türkiye*. Ulusal Politika Araştırmaları Vakfı, Ankara.
- Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü. (2004). *Güneş Enerjisi*. Ankara.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2008). İstatistikler, <http://www.etkb.gov.tr/istatistikler> (29.02.2008).
- Energy Information Administration. (2006). *International Energy Outlook 2006*.
- (2008). İstatistikler, <http://www.eia.org> (21.04.2008).
- European Commission. (1999). *European Union Energy Outlook to 2020*. Office for Official Publications of the European Communities, Special Issue, November 1999, Luxembourg.
- (2003). *European Energy and Transport-Trends to 2030*. Official Publications of the European Communities, January 2003, Luxembourg.
- European Environment Agency, *Energy and Environment in the European Union*, 2002.

- Eurostat. (2006). News Release *EU25 Energy Consumption Equivalent to More Than Three and a Half Tonnes of Oil per Capita*. (21 September 2006). 126.Yayın No.
- (2008). İstatistikler, <http://www.epp.eurostat.ec.europa.eu> (21.04.2008).
- Haktanır, D. (2002). *Rüzgâr Enerjisi Geleceğin Enerji Kaynağı Olabilir mi?*. Lefkoşa.
- Haşimoğlu, C., Ciniviz M., Uçar G. (2003). *Günümüzde İçten Yanmalı Motorlarda Otolarda Hidrojen Yakıtının Kullanılması*. Nisan 2003, Ankara.
- İktisadi Kalkınma Vakfı. (2004). *Avrupa Birliği'nin Enerji ve Ulaştırma Politikaları ve Türkiye'nin Uyumu*. İstanbul.
- (2001). *Nice Antlaşması 26 Şubat 2001*. Çapanoğlu S. ve Uyanusta E. (Çev), İstanbul.
- International Atomic Energy Agency. *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates For The Period Up to 2030*. July 2005, Vienna.
- (2004). *World Energy Outlook 2004*.
- (2008a). *Monthly Electricity Statistics June 2008*. (June 2008) France.
- (2008b). *End-User Petroleum Prices And Average Crude Oil Import Costs*. (March 2008) France.
- (2008c). *Monthly Gas Survey June 2008*. (June 2008) France.
- (2008d). İstatistikler, <http://www.data.iea.org.uk> (21.04.2008).
- İstanbul Teknik Üniversitesi. (2007). *Türkiye'de Enerji ve Geleceği İTÜ Görüşü*. İstanbul.
- İstanbul Ticaret Odası. (2007). *Enerji Sektörünün Geleceği, Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 2007-29, İstanbul.
- Kılıç, H. (1997). *Küresel Boyutları ile Nükleer Enerji*. Elektrik Mühendisliği Dergisi, İstanbul, 39 (401):76.
- Kızılkaya, E. ve C. Engin, (2004). *The Jeopolitics of Energy: The Struggle of Jeeconomics in the World*. Manas University-Journal of Social Sciences 9:197-204.
- MÜSİAD, (2006). *Türkiye'nin Enerji Ekonomisi ve Petrolün Geleceği*. İstanbul.
- Onay, T. (2008). *Çevre ve Enerji*. Kobi Zirvesi Oturum VI.
- Özsabuncuoğlu, İ.H. ve Uğur, A.A. (2005). *Doğal Kaynaklar Ekonomi, Yönetim ve Politika*. İmaj Yayınevi, Ankara.

- Teletar, E. (1998). *Enerji Sektöründeki Gelişmeler*. Şahinöz, A. (Der.), *Türkiye Ekonomisi Sektörel Analiz*. Türkiye Ekonomi Kurumu Yayınları, Turhan Kitabevi, Ankara.
- Türk Sanayici ve İş Adamları Derneği, (1998). *21. Yüzyıla Girerken Türkiye'nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi*. TÜSİAD Yayınları, No: T/98-12/239, İstanbul.
- Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, (1982), Md.168. 43. 63. 169.
- Türkiye İstatistik Kurumu, (2007). *Elektrik Üretim Ve Dağıtım 2006 IV. Dönem*. Haber Bülteni, Sayı:44, Ankara:TÜİK.
- Ulusal Politika Araştırmaları Vakfı. (2003). *Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası ve Türkiye'ye Yansımaları – Avrupa Bilgi Köprüleri Programı*. Ankara.
- Ültanır M. ve Acaroğlu, M. (2000) *Türkiye'de Biyokütle Enerji Potansiyeli ve Değerlendirilmesi İçin Öneriler*. Türkiye 8.Enerji Kongresi, Ankara.
- Ültanır, M. ve İnan, D. (1996) *Dünyada ve Türkiye'de Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretiminin Değerlendirilmesi-Öneriler*. Temiz Enerji Vakfı Yayınları, Ankara.
- World Coal Institute. (2008). İstatistikler, <http://www.worldcoal.org> (21.04.2008).
- http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/index_en.html (21.07.2008).
- http://europa.eu.int/comm/energy/nuclear/transport/index_en.htm (21.07.2008).
- <http://www.inogate.org/english.htm> (21.07.2008).
- http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/rtd/concerto/index_en.htm (21.07.2008).

EKLER

EK A.1.**BÖLGESEL TANIMLAMALAR**

OECD Kuzey Amerika: ABD, Kanada ve Meksika.

OECD Avrupa: Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye ve İngiltere.

OECD Asya: Japonya ve Kore.

OECD Okyanusya: Avustralya ve Yeni Zelanda.

Geçiş Ekonomileri: Arnavutluk, Ermenistan, Azerbaycan, Beyaz Rusya, Bosna Hersek, Bulgaristan, Hırvatistan, Estonya, Yugoslavya, Makedonya, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Letonya, Litvanya, Moldova, Romanya, Rusya, Slovenya, Tacikistan, Türkmenistan, Ukrayna, Özbekistan (İstatistiki nedenlerle Kıbrıs, Malta ve Cebelitarık ta bu kapsam dahilindedir.)

Orta Doğu: Bahreyn, İran, Irak, İsrail, Ürdün, Kuveyt, Lübnan, Umman, Katar, Suudi Arabistan, Suriye, Birleşik Arap Emirlikleri, Yemen.

Afrika: Cezayir, Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Brundi, Kamerun, Cape Verde, Merkezi Afrika Cumhuriyeti, Çad, Kongo, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Cote d'Ivoire, Djibouti, Mısır, Ekvator Ginesi, Eritre, Etiyopya, Gabon, Gambia, Gana, Gine, Gine-Bissau, Kenya, Lesotho, Liberya, Libya, Madagaskar, Malawi, Mali, Moritanya, Morityus, Fas, Mozambik, Nijer, Nijerya, Raunda, Sao Tome ve Principe, Senegal, Sierre Lone, Somali, Güney Afrika, Sudan, Svaziland, Birleşik Tanzania Cumhuriyeti, Togo, Tunus, Uganda, Zambiya, Zibawe.

OPEC Üyesi Ülkeler: İran, Kuveyt Katar, S. Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri; Cezayir, Libya, Angola, Nijerya, Endonezya, Venezuela,.

Eski SSCB Ülkeleri: Ermenistan, Belarus, Azerbaycan, Estonya, Gürcistan, Kazakistan, Letonya, Latvia, Moldova, Rusya, Tacikistan, Türkmenistan, Ukrayna, Özbekistan.

EK A.2. TÜRKİYE’NİN ENERJİ HEDEFLERİNE İLİŞKİN BAZI GÖSTERGELER

Tablo Ek A.2.1. (2007-2020) Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Hedefleri (BTEP) (www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Katı Fosil Yakıtlar			Petrol	Doğal Gaz	Hidrolik Enerji	Yenilenebilir Enerji Kaynakları						Nükleer Enerji	Net Elektrik İthalı	Genel Toplam
	Taş Kömürü	Linyit	Asfaltit				Jeot. Elek.	Jeot. Isı	Rüzgar	Güneş	Odun	Hayvan ve Bitki Art.			
2007	13 921	16 662	301	34 928	27 962	4 575	330	1 308	330	441	3 822	1 115	0	0	105 695
2008	13 113	16 974	301	36 923	32 295	4 678	330	1 442	361	460	3 669	1 087	0	0	111 633
2009	14 747	17 672	301	39 316	34 932	4 692	330	1 588	391	475	3 523	1 059	0	0	119 026
2010	17 282	18 001	301	41 184	37 192	4 903	330	1 750	421	495	3 383	1 034	0	0	126 274
2011	18 315	19 456	301	42 784	40 397	5 177	330	1 928	450	515	3 319	1 009	0	0	133 982
2012	20 543	20 131	301	44 511	41 274	5 646	330	2 124	480	536	3 256	986	2 743	0	142 861
2013	22 647	21 565	301	46 458	43 107	6 172	330	2 339	511	558	3 194	965	2 743	0	150 890
2014	24 702	22 778	301	48 372	43 794	6 673	330	2 575	541	580	3 134	945	5 486	0	160 211
2015	26 864	24 190	301	50 420	44 747	7 060	330	2 836	571	605	3 075	926	8 229	0	170 154
2016	29 165	25 600	301	52 160	45 983	7 491	330	3 122	601	650	3 075	909	8 229	839	178 455
2017	32 482	27 233	301	54 335	46 936	7 948	330	3 437	631	697	3 075	892	8 229	1 398	187 923
2018	36 825	29 374	301	56 510	48 378	8 421	330	3 784	661	748	3 075	877	8 229	1 398	198 911
2019	41 685	30 813	301	58 688	50 263	8 932	330	4 165	691	803	3 075	863	8 229	1 398	210 236
2020	48 156	32 044	301	60 918	51 536	9 419	330	4 584	721	862	3 075	850	8 229	1 398	222 424

Tablo Ek A.2.2. Birincil Enerji Kaynakları Üretim Hedefleri (BTEP) (www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Katı Fosil Yakıtlar			Petrol	Doğal Gaz	Hidrolik Enerji	Yenilenebilir Enerji Kaynakları						Nükleer Enerji	Genel Toplam
	Taş Kömürü	Linyit	Asfaltit				Jeotermal Elektrik	Jeotermal Isı	Rüzgar	Güneş	Odun	Hayvan ve Bitki Art.		
2007	2 222	16 662	301	1 975	306	4 575	330	1 308	330	441	3 822	1 115	0	33 387
2008	5 104	16 974	301	1 841	293	4 678	330	1 442	361	460	3 669	1 087	0	36 540
2009	5 097	17 672	301	1 699	248	4 692	330	1 588	391	475	3 523	1 059	0	37 076
2010	5 092	18 001	301	1 573	235	4 903	330	1 750	421	495	3 383	1 034	0	37 516
2011	5 096	19 456	301	1 459	228	5 177	330	1 928	450	515	3 319	1 009	0	39 269
2012	5 105	20 131	301	1 359	221	5 646	330	2 124	480	536	3 256	986	2 743	43 218
2013	5 111	21 565	301	1 264	225	6 172	330	2 339	511	558	3 194	965	2 743	45 278
2014	5 115	22 778	301	1 161	223	6 673	330	2 575	541	580	3 134	945	5 486	49 842
2015	5 109	24 190	301	1 069	213	7 060	330	2 836	571	605	3 075	926	8 229	54 514
2016	5 123	25 600	301	990	213	7 491	330	3 122	601	650	3 075	909	8 229	56 634
2017	5 124	27 233	301	915	212	7 948	330	3 437	631	697	3 075	892	8 229	59 024
2018	5 124	29 374	301	849	216	8 421	330	3 784	661	748	3 075	877	8 229	61 989
2019	4 986	30 813	301	754	220	8 932	330	4 165	691	803	3 075	863	8 229	64 163
2020	4 755	32 044	301	693	229	9 419	330	4 584	721	862	3 075	850	8 229	66 094

Tablo Ek A.2.3. Sektör Bazında Elektrik Enerjisi Talep Tahminleri (GWh)

(www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Brüt Talep	Net Talep	Sanayi	Konut	Ulaştırma	Tarım	Kişi Başına Tüketim (KEP/Kişi) (Brüt)
2007	190700	154200	76025	72500	1260	4415	2558
2008	206400	168600	83558	79050	1377	4615	2722
2009	223500	184400	91823	86250	1507	4820	2897
2010	242020	201652	100882	94093	1651	5026	3085
2011	262000	220600	110665	102900	1810	5225	3299
2012	283500	240700	120786	112500	1982	5432	3527
2013	306100	262000	131682	122500	2168	5650	3763
2014	330300	284100	142853	133000	2372	5875	4011
2015	356200	307071	154940	143430	2593	6108	4274
2016	383000	330900	168110	153600	2835	6356	4548
2017	410700	355600	182087	163800	3100	6613	4827
2018	439600	381700	197431	174000	3388	6881	5114
2019	469500	408000	212438	184700	3703	7159	5405
2020	499490	434565	227767	195302	4047	7449	5692

Tablo Ek A.2.4. Enerji Dışı Sektörü Enerji Tüketimi Tahminleri (www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Petrol (Bin Ton)	Toplam (BTEP)
2007	2423	2326
2008	2486	2387
2009	2553	2451
2010	2618	2513
2011	2683	2576
2012	2750	2640
2013	2819	2706
2014	2890	2774
2015	2962	2844
2016	3036	2915
2017	3113	2988
2018	3191	3063
2019	3271	3140
2020	3353	3219

Tablo Ek A.2.5. Genel Sektörel Enerji Talebi Tahminleri (BTEP) (www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Sanayi	Konut	Ulaştırma	Tarım	Enerji Dışı	Toplam Nihai Enerji Talebi	Çevrim Sektörü	Toplam Birincil Enerji Talebi	Kişi Başına Tüketim (KEP/Kişi)
2007	35914	24250	16550	3810	2326	82850	22845	105695	1418
2008	38308	25720	17700	3985	2387	88100	23533	111633	1472
2009	40889	27300	18790	4170	2451	93600	25426	119026	1543
2010	43585	29019	19915	4370	2513	99402	26872	126274	1609
2011	46353	30800	21100	4571	2576	105400	28582	133982	1687
2012	49270	32650	22370	4775	2640	111705	31156	142861	1777
2013	52056	34500	23700	4988	2706	117950	32940	150890	1855
2014	54766	36450	25100	5210	2774	124300	35911	160211	1946
2015	57633	38507	26541	5443	2844	130968	39186	170154	2042
2016	60991	40400	28000	5690	2915	137996	40459	178455	2119
2017	64842	42150	29480	5943	2988	145403	42520	187923	2209
2018	69144	43900	31000	6203	3063	153310	45601	198911	2314
2019	73795	45700	32500	6475	3140	161610	48626	210236	2420
2020	78732	47549	34039	6753	3219	170292	52132	222424	2534

Tablo Ek A.2.6. Konut Sektörü Enerji Tüketim Tahminleri (Orijinal Birimler) (www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Taşkömürü (Bin Ton)	Briket (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Petrol (Bin Ton)	Doğal Gaz (10 ⁶ m ³)	Güneş (BTEP)	Jeotermal Isı (BTEP)	Odun (Bin Ton)	Hayvan ve Bitki Art. (Bin Ton)	Elektrik (GWh)	Toplam (BTEP)
2007	2045	160	3780	200	2562	6726	294	1308	12739	4849	72500	24250
2008	1881	160	3805	200	2557	7869	305	1442	12231	4725	79050	25720
2009	2050	160	3830	200	2552	8826	315	1588	11743	4605	86250	27300
2010	4084	160	3855	200	2548	8594	330	1750	11275	4493	94093	29019
2011	3249	160	3880	200	2545	10158	345	1928	11062	4389	102900	30800
2012	4255	160	3905	200	2542	10466	360	2124	10853	4287	112500	32650
2013	5282	160	3930	200	2540	10696	375	2339	10648	4194	122500	34500
2014	6419	160	3955	200	2539	10887	391	2575	10447	4108	133000	36450
2015	7679	160	3980	200	2539	11087	410	2836	10250	4026	143430	38507
2016	8531	160	4005	200	2539	11296	440	3122	10250	3952	153600	40400
2017	9069	160	4030	200	2541	11512	480	3437	10250	3878	163800	42150
2018	9534	160	4055	200	2543	11739	520	3784	10250	3813	174000	43900
2019	9938	160	4080	200	2546	11975	560	4165	10250	3752	184700	45700
2020	10342	160	4105	200	2550	12224	605	4584	10250	3696	195302	47549

Tablo Ek A.2.7. Sanayi Sektörü Enerji Tüketim Tahminleri (Orijinal Birimler) (www.etkb.gov.tr).

* Rafineri talebi dahildir.

Yıllar	Metalurjik Kok (Bin Ton)	Taşkömürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Petrol* (Bin Ton)	Doğal Gaz (10 ⁶ m ³)	Güneş (BTEP)	Elektrik (GWh)	Toplam (BTEP)
2007	3650	11637	6166	500	8503	9883	147	76025	35914
2008	3828	10055	6176	500	8659	12547	155	83558	38308
2009	4014	12345	6186	500	8806	12758	160	91823	40889
2010	4209	14241	7096	500	8975	12955	165	100882	43585
2011	4433	16494	7106	500	9180	13157	170	110665	46353
2012	4670	18857	7116	500	9391	13399	176	120786	49270
2013	4919	20973	7126	500	9601	13580	183	131682	52056
2014	5182	22882	7136	500	9822	13770	189	142853	54766
2015	5459	24894	7146	500	10046	13963	195	154940	57633
2016	5802	27416	7156	500	10295	14160	210	168110	60991
2017	6166	30622	7166	500	10541	14362	217	182087	64842
2018	6553	34322	7176	500	10793	14569	228	197431	69144
2019	6965	38591	7186	500	11052	14781	243	212438	73795
2020	7403	42788	8096	500	11318	15000	257	227767	78732

Tablo Ek A.2.8. Tarım Sektörü Enerji Tüketimi Tahminleri (Orijinal Birimler)
(www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Petrol (Bin Ton)	Elektrik (GWh)	Toplam (BTEP)
2007	3314	4415	3810
2008	3467	4615	3985
2009	3628	4820	4170
2010	3805	5026	4370
2011	3982	5225	4571
2012	4162	5432	4775
2013	4350	5650	4988
2014	4546	5875	5210
2015	4751	6108	5443
2016	4969	6356	5690
2017	5193	6613	5943
2018	5422	6881	6203
2019	5661	7159	6475
2020	5906	7449	6753

Tablo Ek A.2.9. Ulaştırma Sektörü Enerji Tüketim Tahminleri (Orijinal Birimler) (www.etkb.gov.tr).

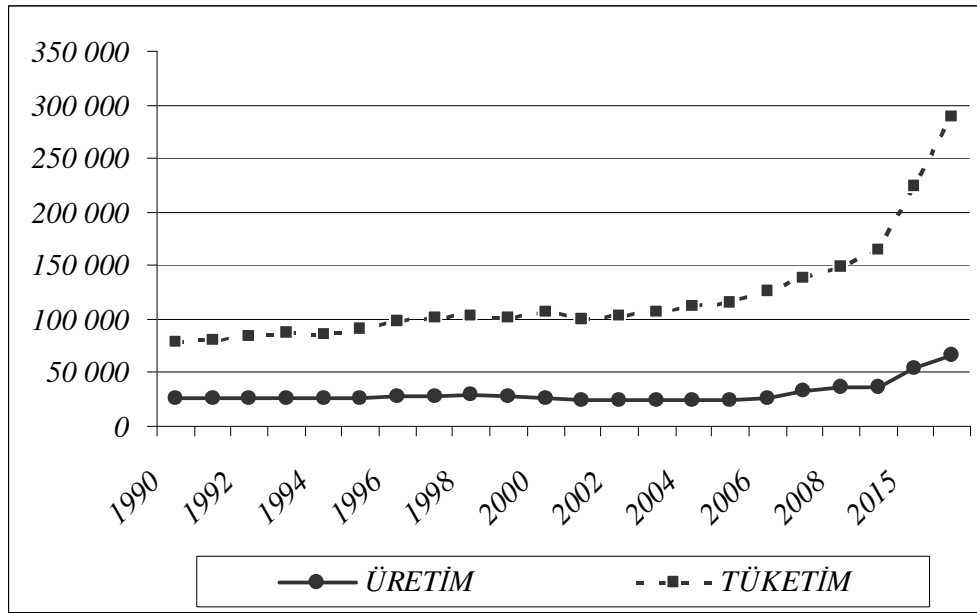
Yıllar	Petrol Ürünleri (Bin Ton)						Elektrik (GWh)	Doğal Gaz (10 ⁶ m ³)	Toplam (BTEP)
	Fuel Oil	Benzin	Motorin	Jet Yakıtı	Lpg	Toplam			
2007	115	4596	8433	1136	1298	15579	1260	9	16550
2008	117	5055	9001	1177	1311	16661	1377	10	17700
2009	119	5559	9461	1219	1324	17683	1507	11	18790
2010	121	6114	9900	1263	1338	18736	1651	12	19915
2011	123	6462	10601	1315	1351	19853	1810	13	21100
2012	125	6830	11360	1370	1365	21050	1982	14	22370
2013	127	7219	12151	1427	1378	22302	2168	15	23700
2014	129	7630	12983	1486	1392	23621	2372	16	25100
2015	131	8064	13828	1548	1406	24977	2593	16	26541
2016	133	8282	14877	1643	1420	26355	2835	16	28000
2017	135	8506	15933	1743	1434	27751	3100	16	29480
2018	137	8736	17012	1850	1449	29184	3388	16	31000
2019	139	8972	18057	1963	1463	30595	3703	16	32500
2020	141	9215	19123	2083	1478	32040	4047	16	34039

Tablo Ek A.2.10. Türkiye'nin Enerji Üretim ve Tüketimi (1990-2020)
(www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Üretim (BTEP)	Tüketim (BTEP)	Üretim/Tüketim (%)	Yıllar	Üretim (BTEP)	Tüketim (BTEP)	Üretim/Tüketim (%)
1990	25 478	52 987	48	2001	24 576	75 402	32
1991	25 501	54 278	46	2002	24 282	78 331	30
1992	26 794	56 684	43	2003	23 783	83 826	28
1993	26 441	60 265	43	2004	24 332	87 818	27
1994	26 511	59 127	44	2005	24 549	91 074	26
1995	26 719	63 679	41	2006	26 763	99 825	26
1996	27 386	69 862	39	2007	33 398	105 695	31
1997	28 209	73 779	38	2008	36 540	111 633	32
1998	29 324	74 709	39	2010	37 516	126 274	29
1999	27 659	74 275	37	2015	54 514	170 154	32
2000	26 047	80 500	32	2020	66 094	222 424	30

Tablo Ek.A.2.11. Türkiye'de Nüfus, Enerji ve GSMH Verileri (1973-2023)
(www.etkb.gov.tr).

Yıllar	Nüfus (Milyon)	GSMH (Milyar \$)	Kişi Başı GSYİH (\$)	Enerji Talebi (MTEP)	Kişi Başı Enerji Talebi (KEP)	Kişi başı Elektrik Talebi (KWh)
1973	38 072	76	1 994	25	646	326
1990	56 098	150	2 674	54	957	1 013
1995	62 171	178	2 861	65	1 039	1 376
1998	65 244	216	3 303	76	1 162	1 747
2000	67 804	214	3 158	83	1 218	1 892
2001	68 618	194	2 826	78	1 140	1 849
2010	78 459	421	5 366	154	1 962	3 653
2020	87 759	813	9 261	282	3 216	6 455
2023	90 354	821	9 090	330	3 652	7 472



Şekil Ek.A.2.1. Türkiye'nin Elektrik Üretim ve Tüketimi (1990-2020) (www.etkb.gov.tr).

ÖZGEÇMİŞ

Mehmet Şentürk 1984 yılında Gaziantep'te doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimlerini Gaziantep'te tamamladı. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dış Ticaret ve Avrupa Birliği Bölümü'nden 2003 yılında mezun oldu. Aynı yıl dikey geçiş yoluyla girdiği Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümündeki eğitimini 2006 yılında tamamladı. Mehmet Şentürk orta derecede İngilizce bilmektedir. 2007-2008 Döneminde Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. Gaziantep Şehitkamil Şubesi Kambiyo Bölümü'nde görev yapmıştır.

VITAE

Mehmet Şentürk was born in Gaziantep in 1984. He completed his primary, middle and high school educations in Gaziantep. He was graduated from Department of Foreign Trade and European Union in Social Sciences Vocational High School at University of İstanbul in 2003. The same year he entered department of Economies of Faculty of Economies and Administrative Sciences University of Gaziantep by vertical transfer. He was completed this education at 2006. Mehmet Şentürk knows English in medium degree and had been worked at Turkish Vakıf Bank in Gaziantep Şehitkamil Branch of Foreign Exchange Department among 2007-2008 period.