

**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ AÇISINDAN  
AVRUPA BİRLİĞİ-TÜRKİYE İLİŞKİLERİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**BARIŞ KINIK**

**İSTANBUL, 2009**



**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**AVRUPA BİRLİĞİ İLİŞKİLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ AÇISINDAN**  
**AVRUPA BİRLİĞİ-TÜRKİYE İLİŞKİLERİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**BARIŞ KINIK**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. CENGİZ AKTAR**

**İSTANBUL, 2009**

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**AB İLİŞKİLERİ**

**Tezin Adı: Enerji Arzı Güvenliği Açısından Avrupa Birliği-Türkiye İlişkileri**  
**Öğrencinin Adı Soyadı: Barış Kınık**  
**Tez Savunma Tarihi: 02.07.2009**

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Enstitümüz tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Selime Sezgin  
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Eser Karakaş  
Program Koordinatörü



Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**Unvanı, Adı ve SOYADI**

**Yrd. Doç. Dr. Cengiz Aktar**

**Yrd. Doç. Dr. Selin Özoğuz**

**Doç. Dr. Mert Bilgin**

**İmzalar**



**T.C**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES**

**EU PUBLIC LAW AND EU INTEGRATION**

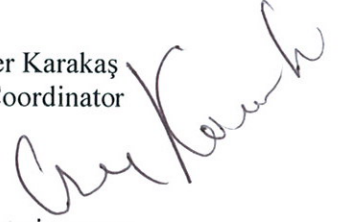
**Name of the thesis:** European Union-Turkey Relations on Security of Energy Supply  
**Name/Last Name of the Student:** Barış Kınık  
**Date of Thesis Defense:** 09.02.2009

The thesis has been approved by the Institute of SOCIAL SCIENCES.

Prof. Selime Sezgin  
Director

I certify that this thesis meets all the requirements as a thesis for the degree of Master of Science.

Prof. Eser Karakaş  
Program Coordinator



This is to certify that we have read this thesis and that we find it fully adequate in scope, quality and content, as a thesis for the degree of Master of Science.

<b>Examining Comittee Members</b>	<b>Signature</b>
<b>Title Name and Surname</b>	
Yrd. Doç. Dr. Cengiz Aktar	
Yrd. Doç. Dr. Selin Özoğuz	
Doç. Dr. Mert Bilgin	



## ÖZET

### ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ AÇISINDAN AVRUPA BİRLİĞİ-TÜRKİYE İLİŞKİLERİ

Kınık Barış

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Cengiz Aktar

Haziran, 2009, 160 sayfa

Bu çalışma enerji arzı güvenliği konsepti ve bu konseptin Avrupa Birliği-Türkiye ilişkilerindeki önemi üzerine yoğunlaşmaktadır. Geçtiğimiz dönem boyunca bu konu Avrupa Birliği-Türkiye enerji ilişkilerinde çoğunlukla Avrupa Birliği'nin Orta Doğu ve Hazar bölgesindeki petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıt kaynaklarına ulaşımında Türkiye'nin bir geçiş ülkesi olarak oynayabileceği rolden dolayı öncelikli bir konumda olmuştur. Tez, böyle bir ilişkinin enerji arzı güvenliği eksenindeki uzun vadeli ikili ilişkiler için eksik bir yol olduğunu savunmaktadır. Bu konsept günümüzde sadece fosil enerji kaynaklarının uygun fiyata temin edilmesi açısından değil iklim değişikliği, yüksek yakıt fiyatları, tükenen petrol rezervleri, sosyal riskler hatta gıda ve su güvenliği gibi geniş bir çerçevede ele alınmaktadır. Bunlar acil olarak çözmek zorunda olduğumuz en önemli sorunlardır ve tümü de enerjiyle ilişkilidir. Bu nedenle insanlık yenilenebilir enerji üzerine kurulu sürdürülebilir bir enerji rejimine doğru ilerlemektedir ve en önemlisi buna Avrupa Birliği liderlik etmektedir. Fosil yakıtlar üzerine kurulu mevcut enerji rejimiyle birlikte enerji arzı güvenliği konsepti de değişmektedir, bu nedenle bu konuda Avrupa Birliği ile Türkiye arasındaki ikili ilişkiler de değişmelidir. Petrol ve özellikle doğal gaz ticaret yolları üzerindeki kritik coğrafi konumundan dolayı Türkiye'nin Avrupa Birliği için bir enerji transfer merkezi olarak öne çıkması doğaldır. Ancak bu ilişki tek yanlı olarak ele alınmamalı ve sürdürülebilir bir enerji rejimi için yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesine özel bir önem verilmelidir. Enerji politikalarının uzun vadeli karakteri ve Türkiye'nin yenilenebilir enerji konusundaki büyük potansiyeli nedeniyle konu daha da önem kazanmaktadır. Bu ana fikri savunmak için çalışmada geniş olarak somut olgulara ve istatistiki verilere dayanılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yenilenebilir enerji, Fosil yakıtlar, Sürdürülebilir enerji

## ABSTRACT

### EUROPEAN UNION-TURKEY RELATIONS ON SECURITY OF ENERGY SUPPLY

Kınık Barış

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Cengiz Aktar

June, 2009, 160 pages

This thesis focuses on the security of energy supply concept and the importance of this concept on the relationship between European Union-Turkey. Over the last decade, this subject had a priority position in European Union-Turkey external energy relations because of the potential role of Turkey for European Union as a transit country for fossil fuels like oil and gas sources of the Middle East and Caspian region. This thesis argues that this is a deficient way for a long-term bilateral relationship concerning security of energy supply. This concept doesn't consider just getting fossil energy sources with a reliable price anymore; today, when we think about security of energy supply, we have to take into account the climate change, high fuel prices, diminishing oil resources, social risks even food and water security. These are the most important problems which we have to solve immediately and they are all related to energy. That's why the humanity targets a sustainable energy regime which is based on renewable energy sources and most importantly, this is done under the leadership of the European Union. The current energy regime which is based on fossil fuels is changing so the concept of security of energy supply and so the bilateral relations between European Union and Turkey on this subject have to change as well. Turkey has naturally become a central location for energy transfer for the European Union thanks to its critical geographical position on oil and especially natural gas trade routes. However, this relationship should not be considered unilaterally and for a sustainable energy regime, both sides should give special attention to the development of renewable energy technologies. The long term character of energy policies and the big potential of Turkey on renewable energy makes this subject more important. In the study, the facts and statistical data are widely used to defend this main idea.

**Key words:** Renewable energy, Fossil fuels, Sustainable energy

# İÇİNDEKİLER

TABLolar  
ŞEKİLLER  
KISALTMALAR

1. GİRİŞ.....	1
2. ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ: SORUNUN TANIMI VE KAPSAMI.....	4
2.1 DEĞİŞEN BİR DÜNYADA ENERJİ.....	4
2.2 ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ KAVRAMI.....	10
2.3 ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİNİN TEMEL PARAMETRELERİ.....	12
2.3.1 Yerel Enerji Üretimini Artırılması.....	12
2.3.2 Çeşitlendirme.....	13
2.3.3 Enerji Verimliliği ve Tasarrufu.....	15
2.3.4 Dış Politika Enstrümanları.....	16
2.3.5 Enerji Sistem Esnekliği.....	17
2.3.6 Diğer Önemli Enerji Arzı Güvenliği Araçları.....	17
2.4 RİSK FAKTÖRLERİ.....	19
2.4.1 Fiziksel Riskler.....	19
2.4.2 Ekonomik Riskler.....	20
2.4.2.1 Petrol fiyatlarının etkisi.....	22
2.4.3 Sosyal Riskler.....	27
2.4.4 Çevresel Riskler.....	28
2.4.5 Diğer Risk Faktörleri.....	34
2.5 ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ VE ULUSLARARASI İLİŞKİLER.....	36
2.6 GENEL DEĞERLENDİRME.....	40
3. ENERJİ KAYNAKLARI: DÜNYA GENELİYLE AB’de DURUM ve EĞİLİMLER.....	43
3.1 KÖMÜR: EN UCUZ AMA EN KİRLİ.....	43
3.1.1 Kömür hakkında genel bilgiler.....	43
3.1.2 Dünya Kömür Üretimi, Tüketimi ve Uluslararası Kömür Ticareti.....	45
3.1.3 AB’de Kömür.....	50
3.2 PETROL: SONA DOĞRU.....	52
3.2.1 Petrol Hakkında Genel Bilgiler.....	52
3.2.2 Petrol Rezervleri ve Fiziki Üretim Kapasitesinin Durumu.....	53
3.2.3 Petrol Üretimi, Tüketimi ve Uluslararası Petrol Ticareti.....	62
3.2.4 AB’de Petrol.....	65



<b>3.3 DOĞAL GAZ: İKAME ETKİSİ.....</b>	<b>66</b>
3.3.1 Doğal Gaz ile İlgili Genel Bilgiler.....	66
3.3.2 Dünyada Doğal Gaz Üretimi, Tüketimi ve Uluslararası Doğal Gaz Ticareti.....	68
3.3.3 AB’de Doğal Gaz.....	71
<b>3.4 NÜKLEER ENERJİ: BAŞARISIZ GEÇMİŞ.....</b>	<b>73</b>
3.4.1 Uranyum Rezervleri ve Nükleer Enerjinin Geleceği.....	74
3.4.2 AB’de Nükleer Enerji.....	77
<b>3.5 YENİLENEBİLİR ENERJİ: GELECEK.....</b>	<b>79</b>
3.5.1 Hidroelektrik.....	80
3.5.2 Rüzgar Enerjisi.....	81
3.5.3 Güneş Enerjisi.....	86
3.5.4 Biyo-enerji.....	88
3.5.5 Diğer Yenilenebilir/Alternatif Enerji Kaynakları.....	90
3.5.6 Enerji Arzı Güvenliği ve Yenilenebilir Enerji .....	92
<b>4. AB’NİN ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİNİ SAĞLAMAYA DÖNÜK POLİTİKALARI.....</b>	<b>97</b>
<b>4.1 YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİMİNİN ARTIRILMASI VE         ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN SAĞLANMASI.....</b>	<b>101</b>
<b>4.2 ENERJİ AĞLARININ BİRLEŞTİRİLMESİ VE         ALTYAPI SORUNLARI.....</b>	<b>107</b>
4.2.1 Elektrik ve Doğal Gaz İç Pazarının Tamamlanması.....	109
<b>4.3 ÇEŞİTLENDİRME VE İTHALAT BAĞIMLILIĞI SORUNU.....</b>	<b>112</b>
<b>4.4 AB’NİN ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ KONUSUNDA ÜÇÜNCÜ         ÜLKELERLE İLİŞKİLERİ.....</b>	<b>116</b>
4.4.1 Genel Çerçeve.....	116
4.4.2 Rusya ile İlişkiler.....	118
4.4.3 Akdeniz Ülkeleri ile İlişkiler.....	120
4.4.4 Norveç ile İlişkiler.....	122
4.4.5 Orta Doğu Ülkeleri ve OPEC ile İlişkiler.....	123
4.4.6 Karadeniz, Kafkasya ve Orta Asya Ülkeleri ile İlişkiler.....	124
4.4.7 AB’ye Yönelik Belli Başlı Doğal Gaz Boru Hattı Projeleri.....	129
<b>5 TÜRKİYE’NİN ENERJİ GÖRÜNÜMÜNE ve ARZ GÜVENLİĞİ SORUNUNA GENEL BİR BAKIŞ.....</b>	<b>133</b>
5.1 Yerli Kaynakların Rezerv ve Üretim Kapasitesi.....	134
5.2 Türkiye’de Enerji Arzı Güvenliği Konusunda Öne Çıkan Temel Sorunlar.....	137
5.3 Türkiye’nin Yürüttüğü Petrol ve Doğal Gaz Boru Hattı Projeleri.....	141
<b>6. TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>146</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>153</b>

## TABLolar

<b>Tablo 2.1: Son 200 yılda yaşanan büyük değişim.....</b>	<b>4</b>
<b>Tablo 3.1: Dünya kanıtlanmış kömür rezervleri.....</b>	<b>44</b>
<b>Tablo 3.2: AB'nin kömür ithalatı yaptığı ülkeler ve ithalat miktarları.....</b>	<b>51</b>
<b>Tablo 3.3: Dünya kanıtlanmış petrol rezervleri.....</b>	<b>56</b>
<b>Tablo 3.4: Dünyanın doğal gaz rezervleri bakımından belli başlı ülkeleri.....</b>	<b>67</b>
<b>Tablo 3.5: LNG gazifikasyon terminalleri.....</b>	<b>70</b>
<b>Tablo 3.6: AB nükleer enerji üretiminde mevcut durum ve gelecek projeksiyonları.....</b>	<b>78</b>
<b>Tablo 3.7: Risk faktörlerine göre enerji türlerinin karşılaştırması.....</b>	<b>93</b>
<b>Tablo 5.1: Türkiye, Almanya, İspanya ve Danimarka'nın Enerji Alanında Ar-Ge Bütçelerinin Karşılaştırması.....</b>	<b>141</b>

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Dünya ortalama petrol fiyatları.....	25
Şekil 2.2: Son 50 yılda atmosferdeki CO <sub>2</sub> oranının artış eğilimi.....	30
Şekil 3.1: Dünya kömür tüketimi.....	47
Şekil 3.2: Tarihsel olarak büyük petrol yataklarının keşif sayısı ve bulunan petrol miktarı.....	57
Şekil 3.3: Dünya petrol tüketimi.....	63
Şekil 3.4: Dünya doğal gaz tüketimi.....	69
Şekil 3.5: Dünya geneli yıllık nükleer kapasite artış oranı.....	75
Şekil 3.6: Dünya rüzgar enerjisi kurulu gücü.....	83
Şekil 3.7: Enerji kaynaklarına göre 1997-2006 arası AB’de yeni eklenen elektrik üretim kapasitesi.....	84
Şekil 3.8: Dünya biyo-yakıt üretimi.....	89
Şekil 4.1: AB birincil enerji üretiminde geçmiş dönem ve gelecek projeksiyonu.....	98
Şekil 4.2: AB birincil enerji tüketiminde geçmiş dönem ve gelecek projeksiyonu.....	98
Şekil 4.3: Yakıt türleri bakımından AB ithalata bağımlılık oranları.....	113
Şekil 5.1: Türkiye’de birincil enerji kaynakları tüketimi.....	134
Şekil 5.2: Türkiye’nin parçası olduğu uluslararası doğal gaz boru hattı projeleri.....	144

## KISALTMALAR

<b>Doğal Gaz Boru Hattı</b>	<b>: DGBH</b>
<b>Dünya Ticaret Örgütü</b>	<b>: DTÖ</b>
<b>Energy Information Administration</b>	<b>: EIA</b>
<b>Gayri Safi Milli Hasıla</b>	<b>: GSMH</b>
<b>International Atomic Energy Agency (Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı)</b>	<b>:IAEA</b>
<b>International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)</b>	<b>: IEA</b>
<b>Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)</b>	<b>: OECD</b>
<b>Organization of the Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)</b>	<b>: OPEC</b>
<b>Petrol Boru Hattı</b>	<b>: PBH</b>
<b>World Energy Council (Dünya Enerji Konseyi)</b>	<b>: WEC</b>

# 1. GİRİŞ

Enerji, toplumsal yaşamın geneli için taşıdığı önemden dolayı her zaman ilgi duyulan bir tartışma ve araştırma konusu olagelmıştır ve önemi gün geçtikçe daha çok artmaktadır. Bunun hem tarihsel hem de günümüze özgü nedenleri vardır. Öncelikle, enerji kaynaklarının tüketimi gündelik yaşamın ayrılmaz bir parçasıdır. Yemek yapmak ve ısınmak gibi en basit ihtiyaçlarımızdan ulaşımaya kadar hemen hemen tüm etkinliklerimizi devam ettirebilmemiz için enerji kaynaklarına bağımlıyız ve teknoloji gelişip yeni araçlar kullanıma girdikçe bu bağımlılığımız daha da artıyor. Bu nedenle başta elektrik olmak üzere enerji, gündelik yaşamın aksamadan devam etmesinde yaşamsal bir rol oynamaktadır. Öte yandan bu kaynaklar ekonomik yaşamın da temel girdisidir; hangi sektör olursa olsun ekonominin her alanı enerji kaynaklarına şu veya bu oranda bağımlıdır. Ayrıca başta petrol olmak üzere enerji kaynakları dış ticaretten paylaşım savaşlarına kadar uluslararası ilişkilerin biçimlenmesinde de daima önemli bir faktör olmuştur. Son olarak enerji kaynaklarının üretim ve tüketimi çevre kirliliğinin başlıca sorumlusu olduğu için doğa ile gün geçtikçe daha fazla bozulan ilişkilerimizde de önde gelen bir konumdadır.

Konunun son yıllarda giderek daha fazla önem kazanması ise birkaç temel nedene dayanmaktadır. Meydana gelen birçok gelişme genelde enerji konusunun, özeldeyse arz güvenliğiyle ilgili konuların bundan 30-40 yıl öncesine göre çok daha karmaşık bir hale gelmesine neden olmaktadır. 1960'ların iki kutuplu uluslararası ilişkiler ikliminde enerji kullanımını ağırlıklı Batı ülkelerinde yoğunlaşırken enerji arz güvenliği konusuysa büyük oranda ucuz ve bol petrol arzının sürekliliği çerçevesinde ele alınabilirdi. Oysa günümüzün karmaşık uluslararası ve toplumsal ilişkiler sisteminde konuya böylesi bir yaklaşım oldukça yetersiz kalacaktır. Günümüzde çok daha fazla faktörü hesaba katmak gerekmektedir; çünkü enerji, artık hissedilir hale gelmeye başlayan küresel ısınma gibi çevre sorunlarından yüksek yakıt fiyatlarının yol açtığı ekonomik risklere, gıda güvenliğinden enerji kaynaklarında ithalata bağımlılığın doğurduğu politik sorunlara kadar geniş bir alanda insanlığın çözmek zorunda olduğu acil problemlerin birçoğuyla

doğrudan ilişkili bir hale gelmiştir. Bütün bu sorunların üstesinden gelinmesi enerji rejimimizin sürdürülebilir olup olmadığıyla yakından ilgilidir ve bu konuda ciddi soru işaretleri bulunmaktadır. Petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtların tüketimi üzerine kurulu mevcut enerji rejimi ileriki sayfalarda tartışılacağı üzere bu sorunları çözmek bir yana daha da ağırlaştırmaktadır. Yüksek enerji tüketimine dayalı ilerleme anlayışı ile bu anlayışın sonucu olarak ortaya çıkan ekonomik, çevresel ve sosyal risklerin yüksek enerji arzı aksatılmaksızın çözülebilmesi, insanlığın önümüzdeki dönemde çözmesi gereken belki de en karmaşık denklemi oluşturmaktadır.

Şüphesiz ki Avrupa Birliği (AB) kişi başı enerji tüketimi hayli yüksek nüfusuyla bu sorunların ağırlığını fazlasıyla hissetmektedir. Petrol ve doğal gazın önemli bir yer tuttuğu AB enerji dengelerinde bu kaynakların artan ithalatının doğurduğu politik ve ekonomik riskler ciddi bir sorun haline gelmeye başlamıştır. Öte yandan AB, hem kurumsal düzeyde hem de genel kamuoyu açısından enerjinin yol açtığı çevresel riskler konusunda giderek daha fazla duyarlı hale gelmeye başlamıştır. Özellikle bu iki sorunun çözümü konusunda öne çıkan en önemli alternatif olan yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi üzerinde çok daha ciddiyetle durulan bir başlık haline gelmektedir. AB bir taraftan kalkınmasını aksatmayacak bir denge tutturmaya çalışırken diğer yandan sürdürülebilir bir enerji sistemi yaratabilmenin arayışı içindedir. İşte bu noktada Türkiye ile AB'nin sürdürmekte olduğu üyelik müzakereleri özel bir önem kazanmaktadır. En önemli petrol ve doğal gaz üretim merkezlerinin kesişme noktasında bulunan Türkiye, bu kaynaklara ulaşma konusunda AB'ye büyük fırsatlar sunmaktadır. Bu nedenle genel olarak enerji konusundaki ikili ilişkilere Türkiye'nin AB arz güvenliğinde oynayabileceği rol çerçevesinde yaklaşılmaktadır. Bu durum AB için olduğu kadar Türkiye için de geçerlidir. 1990'ların başından beri Türkiye'de de AB ile ilgili enerji işbirliği tartışmaları ağırlıklı olarak petrol ve doğal gaz ticareti, boru hattı projeleri, yeni pazarlara ulaşım gibi başlıklar etrafında sürdürülmektedir. Arz güvenliği konusunda Türkiye'nin AB'ye sağlayabileceği avantajların büyüklüğü düşünülürse bu konunun öne çıkması gayet doğaldır; ne var ki ilişkilerin ağırlıklı olarak bu zeminde ele alınmasının geleceğe dönük ve uzun vadeli bir işbirliği için yeterli olduğu da oldukça şüphelidir. Bu nedenle çalışmada AB ile Türkiye arasındaki enerji arzı güvenliğine dönük ilişkiler büyük resim içinde, dünya çapında enerji konusunda ortaya çıkan

sorunlar ve eğilimler etrafında ele alınmaya çalışılmaktadır ve sürdürülebilir bir enerji rejiminin yaratılabilmesi için ikili ilişkilerin nasıl bir zeminde geliştirilmesi gerektiği araştırılmaktadır. Bu nedenle sorun sadece Türkiye'nin enerji transferi konusunda oynayabileceği rol çerçevesinde değil enerji ilişkilerinin genel görünümü içinde ele alınmaya çalışılmış ve enerji arzı güvenliği konusunda Türkiye'nin AB'ye sağlayabileceği faydalar kadar AB'nin Türkiye'ye sağlayabileceği avantajlar da incelenmeye çalışılmıştır.

Bu arka plana dayandırılan çalışmada önce enerjinin artan önemi ve değişen yapısına paralel olarak enerji arzı güvenliği konseptinin genel çerçevesi ve değişen karakteri ele alınmakta, sorun çevresel ve ekonomik boyutlar gibi farklı açılardan incelenmektedir. Bu amaçla literatürde sorunun farklı yönlerine eğilen çalışmalar, bütünlüğün sağlanması için bir arada ele alınmaya çalışılmıştır. Enerji arzı güvenliği enerji kaynaklarının potansiyeliyle doğrudan ilişkili olduğu için üçüncü bölümde temel enerji kaynakları çeşitli açılardan ele alınmaya çalışılmaktadır. Bu bölümde, tarafsız bir yaklaşım geliştirebilmek amacıyla uluslararası enerji kurumlarının görüşlerinin yanı sıra, özellikle fosil enerji kaynaklarının üretim kapasitesi konusunda daha eleştirel bir yaklaşıma sahip olan bağımsız bilim insanları ve çevrelerin görüşlerine de yer vermeye çalışılmıştır. Özellikle petrol konusu etrafında süren tartışmalarda resmi görüşlerle birçok bağımsız çevrenin görüşleri arasında ciddi bir fark olması bakımından bu tür bir yaklaşımın daha sağlıklı olacağı düşünülmüştür. AB'nin enerji arzı güvenliği sorununun ele alındığı dördüncü bölümde ana hatlarıyla AB'nin bu alanda geliştirmiş olduğu politikalar tanıtılmış olup ayrıca Türkiye'nin enerji arzı güvenliği sorunu da genel eğilimler ve öne çıkan sorunlar yönünden incelenmiştir. Son bölümde ise bu araştırmalar sonucu elde edilen sonuçlar ele alınmakta ve enerji arzı güvenliği konusunda AB-Türkiye ilişkileri iki tarafın birbirine sağladığı avantajlar açısından değerlendirilerek, önümüzdeki dönemde sürdürülebilir bir enerji rejiminin yaratılabilmesi için bu ilişkilerin hangi çerçevede ele alınması gerektiği tartışılmaktadır. Sorun geleceğe dönük bir perspektifle ve sürdürülebilirlik çerçevesinde ele alınmaya çalışıldığı için, doğal olarak yenilenebilir enerji kaynakları her bölümde özel bir yer tutmaktadır. Tüm bu alanlarda doğru ve tutarlı bir yaklaşım için somut bilginin öneminden dolayı çalışma boyunca konuyla ilgili deneyimler ve istatistiki verilerin aktarılmasına önem verilmiştir.

## 2. ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ: SORUNUN TANIMI VE KAPSAMI

### 2.1 DEĞİŞEN BİR DÜNYADA ENERJİ

Enerji kaynaklarının toplumsal yaşam üzerindeki etkisinin ve onlara duyulan ihtiyacın her gün biraz daha artması, nüfus artışı ve ekonomik gelişme gibi temel nedenlerin yanı sıra toplumsal ilişkilerin değişmesi ve giderek daha enerji yoğunluklu bir yaşam tarzının oluşmasından kaynaklanmaktadır. İnsanlığın ilk dönemlerinden itibaren gelişmeye başlayan enerji kaynaklarıyla ilişkimiz özellikle Sanayi Devrimiyle birlikte büyük bir ivme kazanmış ve son iki yüz yıl içinde baş döndürücü bir hız kazanmıştır (Tablo 2.1). Elbette insanların enerjiye duydukları ihtiyacın artışı toplumların genel gelişmişlik seviyesiyle doğru orantılı olmuş, gelişmiş ülkelerde kişi başı enerji tüketimi daha az gelişmiş ülke ve bölgelere kıyasla çok daha süratle artmıştır. Toplumsal gelişmenin yarattığı ihtiyaçlar enerji kaynaklarının kullanımının şeklini değiştirirken, enerji kaynaklarının değişimi de teknolojik, iktisadi ve toplumsal gelişimin itici gücü olmuştur (Pala 1996, s.20).

**Tablo 2.1: Son 200 yılda yaşanan büyük değişim**

	1800	2000	Artış oranı
<b>Nüfus (milyar)</b>	1	6	x6
<b>GSMH (trilyon dolar)</b>	0,5	36	x70
<b>Birincil enerji tüketimi (EJ*)</b>	12	440	x35
<b>CO<sub>2</sub> emisyonları (milyar ton)</b>	0,3	6,4	x20
<b>Mobilizasyon (km/kişi/gün)</b>	0,04	40	x1000

Kaynak: EC 2008a (\*) exajoule: 1 exajoule yaklaşık 24 milyon ton petrol eşdeğerindedir.

Toplumsal yaşam içinde enerjinin rolü arttıkça üretimden ulaşıma kadar hemen her alanda insan faaliyetleri de herhangi bir enerji kesintisine karşı çok daha duyarlı hale gelmektedir. Günümüzde enerji arzında meydana gelebilecek en küçük bir aksama bile ciddi sosyal ve ekonomik sorunlara yol açmaktadır ve gündelik yaşantımızda enerji



kaynaklarına (özellikle de sadece ekonomiyi değil gündelik yaşamı da domine eden elektriğe) bağımlılığımız arttıkça bu risk daha da büyümektedir. Bu nedenle enerji güvenliği artık üzerinde çok daha fazla ciddiyetle durulan bir konu haline gelmeye başlamıştır. Son yıllarda petrol ve doğal gaz fiyatlarının yükselişi, küresel enerji talebinin artışı, bazı bölgelerde daralan petrol arzı, ulusal ve bölgesel ithalata bağımlılık düzeylerinin yükselişi ve elektrik sisteminde meydana gelen çökmeler sonucu enerji güvenliği konusu çok daha fazla gündeme gelmeye başlamıştır.

Enerji kaynaklarına ulaşımın mümkün olduğunca sürekliliğinin sağlanması sorunu eskiden beri gündemde olmasına rağmen enerji güvenliği konsepti daha ziyade modern tarihe özgüdür. Enerji güvenliği kavramının kökenleri I. Dünya Savaşı'na kadar uzansa da esas olarak 1973 tarihinde yaşanan Arap-İsrail Savaşı sırasında Batı ülkelerinin İsrail'e verdiği desteğe karşı petrol üreticisi Arap ülkelerinin ABD ve Hollanda'ya karşı uyguladıkları petrol ambargosu ile gündeme gelmiştir. Söz konusu ambargoyla birlikte dünya ilk petrol şokuyla tanışırken, ilk küresel arz kesintisi deneyimini de yaşamıştır. Genel olarak kendi zamanlarında öne çıkan odun, kömür ve söz konusu tarihe kadar petrol yoğun olarak kullanıldıkları dönemde bol ve ucuzdu, zaman zaman baş gösteren kıtlıklar ise kaynak sıkıntısının çekildiği bölgelerde hissediliyor, herhangi bir arz kesintisinin etkisi küresel veya kıtasal değil esas olarak yerel düzeyde hissediliyordu. Buna karşılık 1973 ambargosu, çok fazla kullanılan bir enerji kaynağının kesilmesinin küresel bir etkide bulunabileceğini ve ulaşımdan elektrik üretimine kadar geniş bir alanı felç etme riskine yol açabileceğini göstermiştir. Bu deneyim sonucunda özellikle gelişmiş Batı ülkelerinde enerji güvenliği kavramı yoğun olarak tartışılmaya başlanırken süreç IEA (*International Energy Agency*-Uluslararası Enerji Ajansı) gibi uluslararası kurumların kurulmasıyla sonuçlanmış ve enerji güvenliği kavramı da uluslararası ilişkilerin önemli bir parçası haline gelmiştir (Proninska 2007, s.217). Bu nedenden dolayı enerji güvenliği kavramı uzun yıllar boyunca genelde petrol, özelde ise Orta Doğu'nun istikrarı ile ilişkili bir konu olarak ele alınmıştır (WEF 2006, s.4). Ancak günümüzde baş edilmesi gereken sorunların alanı çok daha fazla genişlemiş ve farklılaşmıştır. Bu nedenle enerji güvenliği kavramı artık 1970'lere göre çok daha geniş bir içeriğe sahiptir ve eskiden olduğundan farklı bir çerçevede ele alınmak

durumundadır. Enerji güvenliğinin ve bununla bağlantılı olarak arz güvenliğinin doğru bir şekilde anlaşılması için bu değişimin dinamiklerine genel olarak değinmekte yarar vardır.

Meydana gelen değişimde en dikkat çekici olan şey küresel ekonomik ve jeopolitik dengelerdeki farklılaşmadır. 1970'lerde dünya jeopolitiği ABD öncülüğündeki Batı ile SSCB öncülüğündeki Doğu Bloku çevresinde biçimleniyordu; Doğu Bloku enerji tüketimi konusunda nispeten kapalı bir sisteme sahipken, ekonomik gelişmişlik bakımından henüz arka sıralarda yer alan Çin de benzer şekilde kapalı, kendi kendine yeterlilik çizgisinde bir sistem sürdürüyordu; ne Güney Amerika'da ne de Asya'da büyük enerji talebine sahip ekonomiler söz konusuydu. Böylesi bir çerçevede dünya toplam enerji talebinin yüzde 60'tan fazlası OECD ülkelerinden kaynaklanırken ticareti yapılan petrolün büyük bir bölümü de yine OECD ülkelerine doğru bir seyir izliyordu. Günümüzde bu resim oldukça değişmiştir. SSCB'nin yıkılması ve Avrupa ülkelerinin AB projesi çerçevesinde önce ekonomik birliğe yönelmeleri ve kurumsallaşarak siyasi bir birlik olma yolunda katettikleri mesafeyle Avrupa'nın bölünmüşlüğü büyük oranda ortadan kalkmış, AB'nin 2004 ve 2007'deki son genişleme dalgasıyla birlikte Avrupa'nın ekonomik ve siyasi coğrafyası oldukça değişmiştir. Öte yandan 1950'lerde dünya GSMH'sının yaklaşık yarısını üreten ABD'nin payı 2000'li yıllarda yüzde 20'nin altına düşerken, önce 1990'larda G. Kore gibi bir dizi orta büyüklükte Asya ülkesinin ve ardından özellikle 2000'li yıllarla birlikte Çin ve Hindistan gibi daha büyük aktörlerin gösterdikleri önemli ekonomik gelişmeyle birlikte Asya'da önemli bir değişim meydana gelmiş, bölge dünya sanayisinin odak noktası haline gelmeye başlamıştır. Örneğin 2006 yılında dünya alüminyum üretiminin yüzde 27,7'si, çelik üretiminin yüzde 34'ü ve çimento üretiminin yüzde 47,1'i 2001-2006 arasında ortalama yüzde 9,7 ekonomik büyüme oranı tutturarak Çin'de gerçekleşmiştir (IEA 2008a). Buna ek olarak Brezilya, Meksika, İran ve Türkiye gibi bir dizi ülke de bölgelerinde etkili olmaya çalışan potansiyel güçler olarak öne çıkmaya başlamıştır. Bu gelişmelerin sonucu olarak gelişmekte olan ülkelerin dünya imalat sanayi ve mamul mal ihracatındaki payı hızla yükselmiştir. Bunun doğal sonucu dünya enerji dengelerinin de değişmesi ve yoğun enerji tüketiminin dünyanın geneline yayılması olmuştur. Nitekim OECD ülkelerinin dünya toplam birincil enerji talebindeki payı 1973'te yüzde 61,2 seviyesindeyken

2006'da bu oran yüzde 47,1'e düşmüş, dünya toplam enerji talebinin neredeyse ikiye katlandığı bu dönemde Çin dahil Asya ülkelerinin payıysa yüzde 12,7'den yüzde 27,5'e yükselmiştir (IEA 2008b).

Günümüzde toplam enerji kullanımındaki artış Orta Doğu'dan Afrika'ya kadar tüm dünyada gözlenirken bu artışın dinamosunun başta Çin olmak üzere Asya ülkeleri olduğunu ve önümüzdeki dönemde bunların payının diğer bölgelerin çok daha üzerinde olacağını söylemek mümkündür. Elbette bu değişim, enerji kaynaklarının ticareti üzerinde de etkili olmaktadır. Örneğin 1980'lerde Orta Doğu'dan dünya piyasalarına doğru yola çıkan petrolün yüzde 60'ı ABD ve Batı Avrupa'da tüketiliyordu; 2007 yılına gelindiğindeyse bu ikisinin payı yüzde 27'ye düşerken Orta Doğu petrolünün yüzde 69'u Asya-Pasifik ülkeleri tarafından ithal edilmiştir (BP 2008). Tüm dünyanın farklı bölgelerinden kaynaklanan enerji tüketimi yükselişinin bir diğer sonucu da hem tek tek ülkeler hem de bölgeler için enerji kaynakları ithalat oranlarının artışı ve bu bağımlılığın belirli ülke ve bölgelere giderek daha fazla yoğunlaşmasıdır. Bu sorun özellikle üç büyük enerji talep merkezi olarak ABD, AB ve Çin için öne çıkmaya başlamıştır. Bu durum enerji kaynaklarının paylaşılması konusunda büyük güçler arasındaki mücadelenin yükselmesi ihtimalini de artırmaktadır. Nitekim ABD'nin Orta Doğu'ya, Rusya'nın Hazar bölgesine ve Çin'in Afrika'ya dönük giderek artan ilgisinin büyük oranda bu bölgelerdeki zengin enerji kaynaklarından kaynaklandığını söylemek yanlış olmayacaktır (Proninska 2007, s.231).

Günümüzün 1970'lerden bir diğer önemli farkı kullandığımız enerji türlerinin çeşitlenmesidir. 1970'lerin başında nükleer enerji henüz başlangıç aşamasındayken doğal gazın kullanım oranı da bugüne göre daha düşük bir düzeydeydi ve enerji sektörü ağırlıklı kömür ve petrol tarafından domine ediliyordu. Bugün petrolün kullanım oranı hem küresel ölçekte hem de OECD ülkelerinde ulaştırma sektörü dışında düşerken doğal gaz ve nükleer enerjinin payında belirgin bir artış meydana gelmiştir. 1970'lerde hızlı bir yükseliş gösteren ancak 1990'larda durağanlaşan nükleer enerjinin geleceğinde belirsizlikler olmakla birlikte doğal gaz kullanımının daha da artacağı genel olarak kabul görmektedir. Petrol arzının ise yakın gelecekte ciddi bir daralma yaşayacağına

dair önemli işaretler vardır ve bu daralma en azından OPEC dışı petrol üreticisi ülkelerin çoğu için şimdiden bir realitedir ve “petrol sonrası” bir ekonomi için bu enerji kaynağının yerine ne konacağı belirsizliğini korumaktadır. Ancak bunlardan çok daha önemli olan konu rüzgar, güneş, biyo-enerji, jeotermal, hidrolik ve hidrojen gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının teknolojinin gelişimine paralel olarak hem ekonomik hem de teknolojik olarak çok daha fazla kullanılabilir hale gelmesi ve hatta yer yer fosil yakıtlarla rekabet edebilir hale gelmeleridir. Bu kaynaklar eskiden beri bilinmesine ve yer yer kullanılmalarına rağmen elektrik üretiminde yaygınlaşmaları ve genelde fosil yakıtlarla rekabet edebilir hale gelmeye başlamaları önemli bir yeniliktir ve bu kaynakların barındırdığı potansiyel mevcut düzeylerinden çok daha yüksektir. Sonuç olarak denebilir ki, günümüz enerji güvenliği konsepti artık tek bir enerji türünün (petrol) üretimi ve paylaşılmasının düzenlenmesinden çok daha farklı ve çeşitli bir enerji kaynakları yelpazesini göz önünde bulundurmaktadır.

Günümüzde enerji üretimi ve tüketimiyle doğrudan ilişkili olarak öne çıkan bir diğer önemli başlık, başta iklim değişikliği ve küresel ısınma olmak üzere çevreyle ilgili sorunların enerjiyle ilgili meselelerde çok daha fazla yer tutmaya başlamasıdır. İleride değinileceği gibi küresel ısınma sorununun insan kaynaklı olduğu ve enerji kaynaklarının bu sorunda büyük bir payı olduğu artık genel olarak kabul edilmektedir. Küresel ısınma sonucu olabilecek değişimler orta ve uzun vadede sadece enerji sektörünün görünümünü değil tüm dünyayı köklü biçimde değiştirebilecek potansiyeldedir. Bununla birlikte bu sorun çerçevesinde gündeme gelen Kyoto Protokolü ile üstlenilen sorumluluklar sonucunda gelişmiş ülkelerde meydana gelebilecek talep değişimi sonucunda kısa vadede bile küresel enerji pazarında önemli değişiklikler meydana gelebilir. Bundan 30 yıl önce gündemde bile olmayan bu konu günümüzde enerji ile ilgili tartışmaların önemli ve ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir ve önemi orta vadede daha da artacaktır.

Enerji sektöründe görülen bir başka değişiklik sektörün biçimiyle ilişkilidir. 1970’lerde gelişmiş ülkeler dahil tüm dünyada enerji sektörü (petrol hariç) ağırlıkla kamunun

elindeydi; örneğin elektrik üretimi ve dağıtımını serbest pazar çerçevesinde bir yatırım ve kar alanı olarak değil bir kamu hizmeti olarak görülüyordu. Ancak 1980’lerde başlayan ve 1990’larda hızını artıran sermayenin küreselleşmesi ve özelleştirmeler sonucunda günümüzde sektördeki özel şirketlerin gücü ve hakimiyeti büyük oranda artmıştır. Buna paralel olarak bankalar ve finans piyasaları da enerji sektörüne daha fazla nüfuz etmeye başlamıştır. Bu iki gelişme sonucunda enerji ve ekonomi çok daha fazla iç içe geçmiş, hem enerji kaynak fiyatlarının genel ekonomi üzerindeki etkisi, hem de ekonomik dalgalanmaların enerji sektörü üzerindeki etkisi artış göstermiştir. Bu değişimin bir diğer sonucuysa ülkelerin enerji yelpazesinin ve politikalarının ağırlıkla piyasa koşullarına bırakılması ve devlet tarafından kontrol edilememesi (veya planlanamaması) olarak kendini göstermektedir (Hoogeveen ve Perlot 2005, s.23). Enerji sektörünün piyasa tarafından biçimlendirildiği bir bakışın sonucu olarak enerji arzı güvenliği sorunu ise eskiden olduğu gibi sadece devletin değil devlet, şirketler ve tüketicilerin ortak sorumluluk alanı olarak tarif edilmeye başlanmıştır (Boots ve diğ. 2004). Son yıllarda özellikle Rusya ve Güney Amerika enerji sektörlerinde arttığı görülen kamulaştırma<sup>1</sup> eğilimleri, Çin ile Hindistan gibi gelişen ülkelerde devlet kontrolündeki enerji şirketlerinin dünya çapında etkilerini artırmaları ve tüm üretici ülkelerde devlet şirketlerinin hakimiyetiyse karşıt bir eğilim olarak göze çarpmaktadır. Bugün dünya petrol rezervlerinin yaklaşık yüzde 90’ı ve doğal gaz rezervlerinin yüzde 75’i bu tür devlet şirketlerinin kontrolündedir. Bu baskının sonucu olarak güçlü “ulusal şampiyonlar” çıkarma eğilimi Almanya ve Fransa örneklerinde olduğu gibi AB ülkelerinde bile görülebilmektedir (Hoogeveen ve Perlot 2005, s.75). Bu durumun ileride nasıl bir şekil alacağı belirsizdir. Özelleştirme ve liberalizm üretici ülkelerin enerji sektörlerinde baskın olabileceği gibi kamulaştırma yönünde bir eğilim Batı ülkelerinde de kendini gösterebilir, öte yandan diğer gelişmekte olan ülkelere her iki modeli de benimseyebilir. Bu anlamda enerji sektörünün geleceğinin uluslararası politik ve ekonomik ilişkilerin geleceğine bağlı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

---

<sup>1</sup>Son yıllarda artmaya başlamasına rağmen bu eğilimin 1930’larda Meksika’nın petrol rezervlerini kamulaştırmasından OPEC’in kurulduğu 1960’lara ve 1970’lerde birçok üretici ülkenin rezervlerini kamulaştırmasına kadar uzun bir geçmişi vardır.

Yaşanan değişimin bir başka yönü enerji ağlarının küresel ve bölgesel ölçekte daha fazla eklenmesi ve farklı kaynaklar için geçerli olan ülke içi enerji ağlarının birbiriyle daha fazla etkileşim içine girmesidir. Bunun sonucu olarak enerji ağının bir bölümünü etkileyen bir aksaklık sistemin bütününe olumsuz olarak etkileyebilme potansiyeline sahip hale gelmiştir. Ağustos-Eylül 2005'te ABD'yi vuran Rita ve Katrina kasırgalarının yol açtığı etki bu konuda belki de verilebilecek en iyi örnektir. Kasırga ABD'nin tüm güney eyaletlerindeki petrol, doğal gaz ve elektrik ağını aynı anda çökerterek dünyanın ilk tümleşik enerji şokuna yol açmıştır (Yergin 2006, s.70). Kasırganın etkili olduğu sırada ABD petrol üretimi yüzde 27 düşerken bir kısım rafineri petrol tankerlerinin nakil yapamamasından dolayı, bir kısmıysa elektrik sisteminin çökmesi sonucu üretim yapamaz duruma gelmiştir. Ancak enerji ağlarının bütünleşmesinin olumlu bir yönü de vardır; daha büyük bir enerji ağı daha geniş bir şebeke tarafından beslenen bir yapıya sahip demektir ve örneğin geniş bir ithalat yelpazesine sahip olacağı için uzun vadeli kesinti riski karşısında çok daha istikrarlı olması beklenebilir. Bütünleşme sürecindeki AB için bu konu özellikle önemlidir. Görüldüğü gibi enerji ağlarının bütünleşmesinin hem olumlu hem de olumsuz sonuçları olabilmektedir. Bu nedenle enerji güvenliği için artık hem ulusal hem de küresel ölçekte tüm ağın güvenliğinin gözetilmesinin bir zorunluluk halini almaya başladığı dile getirilmektedir (Yergin 2006).

## **2.2 ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ KAVRAMI**

Enerjinin toplumsal ilişkilerdeki rolü arttıkça enerji arzındaki olası bir kesintinin risk potansiyeli de artmaktadır. Yukarıda değinilen gelişmeler ve insanlığın karşı karşıya bulunduğu sorunların büyüklüğü, bunların enerji üretimiyle ilişkisiyle birlikte ele alınca enerji güvenliği konusunun en azından 21'inci yüzyılın ilk yarısında öncelikli bir konumda bulunacağını söylemek mümkündür. Enerji güvenliği kavramı bünyesinde birçok alt başlığı barındıran bir çerçeve kavram olarak değerlendirilebilir. Buna göre enerji güvenliği kavramı arz ve talep güvenliğinin yanı sıra fiyatlar, enerji altyapısı, savaşlar gibi birçok alt başlığın ekonomik ve politik gücün bileşimiyle ifade edildiği bir genel çerçeveyi ifade etmektedir (WEF 2006, s.9). Bununla birlikte ABD örneğinde görülebileceği gibi bazı ülkeler enerji güvenliği kavramını öteden beri genel güvenlik

konseptinin bir parçası olarak ele almışlardır. Enerji konusunun genel güvenlik ve ekonomik yapı gibi daha genel konularla ilişkilendirilebileceği enerji güvenliği konsepti her ülke için geçerli olmakla birlikte, enerji kaynakları bakımından ihracatçı ve ithalatçı ülkeler için farklı beklentiler ve öncelikler söz konusudur. Enerji konusunda ihracatçı olan bir ülke için talep güvenliği ve yüksek fiyatlar öne çıkarken, ithalatçı ülkeler için arz güvenliği ve düşük fiyatlar öne çıkmaktadır. Örneğin zengin petrol, doğal gaz ve kömür kaynaklarına sahip Rusya'nın kendi iç pazarına enerji arzını sağlaması için dış ilişkiler öncelikli bir konumda değildir, üretim kapasitesi ve iç enerji ağlarıyla altyapının sağlam olması büyük oranda yeterlidir. Buna karşılık AB, enerji ağları ve altyapısı bakımından Rusya'dan daha iyi bir durumda olmasına rağmen enerji kaynakları bakımından ithalata bağımlı olduğundan arz güvenliğini sağlamak için istikrarlı dış ilişkilere çok daha fazla ihtiyacı vardır. Bu nedenle enerji güvenliği sorunu tüm ülkeler için geçerliken, enerji arzı güvenliği kavramı esas olarak enerji kaynakları bakımından ithalatçı konumda olan ülkeler için geçerlidir. Bu da enerji arzı güvenliği kavramının neden ABD ve Avrupa'yı hedef alan 1973 petrol ambargosu sonucunda gündeme geldiğini ve neden genellikle enerji dengelerinde ithalatın ağır bastığı OECD ülkelerinin arz güvenliğinin sağlanması çerçevesinde ele alınmış olduğunu açıklamaktadır.

Enerji arzı güvenliği kavramının tanımı konusunda genel bir uzlaşma olduğunu söylemek zordur, zaman zaman farklı kurumlar farklı başlıkları öne çıkarabilmektedir. Bunun enerji arzı güvenliği sorununun farklı kesimler için farklı anlamlara sahip olması gerçeğinden kaynaklandığını söylemek yanlış olmaz. Örneğin bir petrol şirketi tabiatıyla bu kavramın petrol arzının güvenceye alınması yönünde yorumlanmasını isterken herhangi bir maddi çıkar gütmeyen bir çevre örgütü ise doğal olarak sorunun merkezine çevrenin korunmasını koymaktadır. Kurumlar arasındaki farklılık toplumlar için de geçerlidir. Örneğin soğuk kış günlerini geçirmekte olan bir Doğu Avrupalı için öncelikli olan doğal gaz arzının kesilmemesiyken günümüzde elektriğe ulaşım imkanı olmayan ve çoğunluğu Sahra altı Afrika ile güney Asya'da yaşayan 1,6 milyar insan için sorun modern enerji hizmetlerine ulaşabilmektir, hassas ekosisteme sahip bir bölgede yaşayan insanlar içinse öncelik temiz enerji kaynaklarının yaygınlaşması

olacaktır. Toplumlar için geçerli olan bu farklılık birbirinden farklı kaynak ve ihtiyaçlara sahip ülkeler için de geçerlidir. Yukarıda değinildiği gibi enerji kaynakları bakımından ithalatçı ülkeler ile ihracatçı ülkelerin öncelikleri birbirinden çok farklı olabildiği gibi ekonomik yapısı ve enerji sistemine bağlı olarak ithalatçı ülkelerin de birbirlerinden farklı öncelikleri söz konusu olabilmektedir. Örneğin AB özelinde (özellikle doğu Avrupa'da) konu ile ilgili olarak doğal gaz arzının güvenliğinin belirgin biçimde öne çıktığı görülürken ABD'de enerji bağımsızlığının yitirilişi ve petrol kaynaklarına ulaşım sorunu, Çin'de ise artan enerji talebine karşı düşük fiyat ihtiyacı öne çıkmaktadır

### **2.3 ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİNİN TEMEL PARAMETRELERİ**

Enerji arzı güvenliği konseptinin birbiriyle yakın ilişki içinde olan ancak değişik önem derecelerine sahip farklı alt başlıkları vardır. Gerek AB kurumlarının konuyla ilgili çalışmalarında, gerekse farklı çalışmalarda yerel enerji arzının artırılması, çeşitlendirme, enerji verimliliği, çeşitli dış politika enstrümanları ve sistem esnekliği en fazla öne çıkarılan konular arasındadır. Bununla birlikte farklı çalışmalarda bir dizi başlık daha öne çıkmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde ana hatlarıyla bu konular ele alınmaktadır.

#### **2.3.1 Yerel Enerji Üretimini Artırılması**

Enerji arzı güvenliğinin sağlanması için en önemli araç kuşkusuz yerel enerji üretiminin artırılmasıdır. Doğal olarak bir ülke ne kadar enerji kaynağına sahipse ve bunları kullanılabilir hale getirecek maddi imkanı varsa enerji arzı güvenliği açısından o kadar eli rahat olacaktır. Ancak bu konu sadece petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtlar açısından ele alınmamalıdır. Başta da belirtildiği gibi teknolojinin gelişmesiyle birlikte artık yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım imkanı da oldukça artmıştır ve her geçen gün daha da artmaktadır. Bu nedenle düzenli rüzgar alan bir kıyı şeridi veya güneşlenme süresi yüksek olan bir bölge de günümüzde pekala bir enerji rezervi olarak değerlendirilebilir. Ayrıca yerel enerji üretiminin artırılması sorunu sadece merkezi olarak değil mutlaka yerel düzeyde de ele alınmalı, konuya merkezi enerji ağına



erişemeyen kırsal kesimden kendi elektriğini veya ısıtma/soğutma sistemini güneş panelleriyle sağlayabilecek tek bir binaya kadar farklı düzeylerde yaklaşılmalıdır. Soruna bu tür bir yaklaşım, AB ülkeleri ve Türkiye gibi fosil enerji kaynakları bakımından fakir ama yenilenebilir enerji potansiyeli bakımından zengin ülkeler için özellikle önemlidir.

### 2.3.2 Çeşitlendirme

Enerji arzı güvenliği için ikinci önemli konu çeşitlendirmedir ve yerel enerji üretimini artırma imkanının kısıtlı olduğu bir durumda bu konu daha da önem kazanmaktadır. Çeşitlendirmenin esas olarak üç türü vardır: Tüketilen yakıt türlerinin çeşitlendirilmesi, ithalatçı ülkeler ve bölgeler bağlamında arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve ithalat transfer yollarının çeşitlendirilmesi.

Bir ülkede tüketilen enerji kaynaklarının türlerinin azlığı, örneğin elektrik üretiminde belli bir kaynağın aşırı yer tutması herhangi bir kesinti riski karşısında esnekliği ve dayanıklılığı azaltan bir faktördür. Örneğin 1973 öncesinde OECD ülkelerinin sanayiden elektrik üretimine kadar ucuz ve bol petrole aşırı ağırlık vermeleri petrol ambargosu sırasında çok zor durumda kalmaları riskine yol açmıştır. Bunun sonucu olarak takip eden yıllarda (tüm OECD ülkelerinde petrolün elektrik üretiminden dışlanmaya başlaması veya Fransa'nın nükleer enerjiye yönelmesi gibi) enerji yelpazelerini dengeli bir dağılıma sokma yönünde politikalar geliştirmeye başlamışlardır. Günümüzde doğal gaz arzının artışından yenilenebilir enerji kaynaklarına kadar farklı enerji kaynaklarının öne çıkmasıyla yakıt türlerini çeşitlendirmek daha kolay bir hale gelmiştir. Yakıt türlerinin çeşitlendirilmesi ayrıca belli bir yakıt türünde görülebilecek fiyat dalgalanmaları karşısında da önemli bir avantaj sağlar (Hoogeveen ve Perlot 2005, s.36). Ancak çeşitlendirme politikasıyla bir kaynağın payının artırılması bir riski ortadan kaldırırken bir başka risk yaratabilir. Örneğin elektrik sektöründe kömür yerine doğal gazın ikame edilmesi sera gazı salınımlarını azaltır ama ithalat bağımlılığı riskini artırır veya tersinden Fransa

örneğinde görüldüğü gibi nükleer enerjinin payının artırılması ithalat riskini azaltırken çevresel riskleri artırabilir.

Yakıt türlerinde olduğu gibi arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi de dayanıklılığı artırır ve kesinti risklerini azaltır. İthalatçı bir ülke için arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi konusunda başlangıç noktası etkin bir diplomasi ve istikrarlı uluslararası ilişkilerdir (Boots ve diğ. 2004, s.7). Arz kaynağına göre çeşitlendirmede ithalat yapılan ülkenin karakteri ve ikili ilişkiler riskin büyüklüğünü belirleyebilen bir faktördür. Örneğin AB'nin doğal gaz konusunda Rusya'ya olan bağımlılığı aynı miktar ve oranla Norveç'e karşı olsaydı muhtemelen önemli bir risk olarak değerlendirilmeyebilirdi ve çeşitlendirme ihtiyacı aynı şiddette kendini göstermezdi. Bu da arz kaynakları bakımından riskin düzeyinde politikanın belirli bir ağırlığa sahip olduğunu göstermektedir. Transfer yollarının çeşitlendirilmesi sorununda da benzer bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Aynı örnekten hareketle, Rusya'dan AB'ye ulaşan doğal gazın yüzde 80'i topraklarından geçen Ukrayna'nın AB üyesi olmadığı için fevri bir tutum takınma olasılığı çok daha fazladır ve 2006 ile 2009 yıllarında yaşanan Rusya-Ukrayna gerginliği sonucu AB'ye gaz akışının kesilmesinin gösterdiği gibi bu durum tüketici ülkeler için büyük bir risk teşkil edebilir. Ayrıca çeşitlendirme politikasının farklı enerji kaynakları için farklı anlamları olabileceğini de belirtmek gerekir. Örneğin doğal gaz ticaretinin ağırlıklı olarak boru hatları yoluyla yapılmasının tüketici ülkenin enerji arzı güvenliği üzerinde iki yönlü bir etkisi olmaktadır; böylece arzın temini uzun vadede nispeten garanti altına alınır ama çeşitlendirme imkanı da sınırlandırılmış olur (CIEP 2004, s.48). Ancak doğal gazda ülke düzeyinde arz kaynaklarını çeşitlendirme imkanı hem doğal gaz piyasasının yapısı hem de rezervlerin belirli ülkelerde yoğunlaşmış olmasından dolayı sınırlıdır. Petrol pazarıysa küresel bir karaktere sahip olduğu için arz kaynaklarını çeşitlendirmek kolaydır ama aynı nedenden dolayı çok fazla etkisi yoktur. Ancak bu farklılıklar bir yana enerji türlerinden arz kaynakları ve transfer yollarına kadar akıllıca düzenlenen bir çeşitlendirme politikasının bağımlılıktan kaynaklanan riskleri ortadan kaldırmaya bile önemli oranda azaltabileceği söylenebilir.

### 2.3.3 Enerji Verimliliği ve Tasarrufu

Özellikle enerji tüketiminin yüksek düzeyde olduğu ve yerli üretimin kısıtlı olduğu ülkeler için enerji verimliliğinin artırılması ve tasarruf tedbirleri genellikle ihmal edilen ancak en önemli enerji arzı güvenliği politika araçlarından biridir. İthalata giderek bağımlı hale gelen tüketim merkezleri için enerji yoğunluğunun<sup>2</sup> azaltılması ekonominin ithalat bağımlılığını doğrudan azaltan bir faktördür (Khatib 2000, s.112). Günümüzde enerji yoğunluğu 200 yıl öncesinin ortalama beşte biri düzeyindedir. OECD ülkelerinde 1973-1990 arası yılda ortalama yüzde 2 artan enerji verimliliği 1990-2004 arasında yarı yarıya azalarak yılda ortalama yüzde 0,9 oranında gelişmiştir (IEA 2008a, s.9). Ancak enerjide verimliliğin teknolojik gelişmeyle doğru orantılı olduğu unutulmamalıdır; nitekim gelişmekte olan ülkelerin ortalama verimlilik düzeyi gelişmiş ülkelerin ancak üçte biri düzeyindedir. Aradaki bu fark şüphesiz ki gelişmiş ülkelerin teknolojik avantajından kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra gelişmiş ülkelerin enerji yoğunluklu sanayileri çevre ülkelere yayma yönünde izledikleri politikalar ve bunun sonucu olarak gelişmiş ülkelerde daha az enerji yoğunluklu olan hizmet sektörünün sanayi karşısında hızla gelişmesi de bu farkın açılmasındaki önemli bir başka etkidir. Genel enerji yelpazesi içinde yenilenebilir enerjinin daha baskın olduğu bir ülkenin (eğer verimliliğini zaten sağlamışsa) şoklara karşı daha dayanıklı olacağı belirtilebilir. Örneğin kaynak yelpazesini doğal gaz ve yenilenebilir enerji ile zenginleştiren Almanya'nın bu konuda ABD'ye nazaran her gün biraz daha avantajlı konuma geldiği dile getirilmektedir (Elhefnawy 2006, s.107). Verimlilik politikasının zayıf yönü ise uzun vadeli bir karaktere sahip olması ve fiyat dalgalanmalarına karşı etkisinin olmamasıdır (Mitchell 2002, s.15). Buna karşılık sistem verimliliği bir kez sağlandıktan sonra enerji arzı güvenliği için oldukça avantaj sağlayan uzun vadeli bir adım atılmış olacaktır.

Son yıllarda önem kazanmaya başlayan talep yönetimi de ağırlıklı olarak verimlilik ve tasarruf çerçevesinde ele alınmaktadır. Gündelik yaşamda aşırı enerji tüketiminin önüne geçilmesi, beyaz eşya veya elektronik aletler gibi yüksek enerji tüketimine yol açan

---

<sup>2</sup> Enerji yoğunluğu bir birim GSMH üretimi için gerekli olan enerji miktarı üzerinden hesaplanmakta olup enerji yoğunluğunun düşmesi verimliliğin artışı anlamına gelmektedir.

ürünlerde verimli kullanımın teşviki gibi konular enerji dengeleri üzerinde azımsanmayacak bir etki yapabilir. Bu konuda özellikle konutlar ve ulaştırma öne çıkmaktadır. Konutlar toplam enerji tüketiminde önemli bir yere sahiptir ve ısı yalıtımının sağlanması veya aydınlatmada verimli ampullerin kullanımının artırılması enerji tüketimini önemli ölçüde azaltabilir. Aynı şekilde ulaşımda toplu taşımacılığın teşviki ve verimli otomobillerin kullanımının artırılması da özelde petrol, genelde enerji ihtiyacını azaltma yolunda atılmış çok önemli adımlar olabilir. Son olarak enerji verimliliği ve tasarrufunun sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda da önemli bir araç olduğunu belirtmek gerekir. Nitekim AB Komisyonu<sup>3</sup> enerji verimliliği konusunun uluslararası bir antlaşma ile küresel düzeyde eşgüdümlü bir şekilde ele alınmasını önerirken en önemli hareket noktası, verimliliğin sera gazı emisyonlarını azaltabilmek için güçlü bir araç olarak kullanılabileceği düşüncesidir (EC 2007a, s.13).

#### **2.3.4 Dış Politika Enstrümanları**

Özellikle yüksek düzeyde ithal kaynaklara bağımlı olan ülkeler için etkili bir dış politika ve dinamik bir dış ticaret stratejisi izlenmesi arz güvenliğinin sağlanmasında son derece kritik bir role sahiptir. Enerji ticareti Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) şemsiyesi altında olmadığından dolayı ortak kurallar için alternatif yollar ve ikili ilişkilerin önemi daha da artmaktadır (Baumann 2008, s.7). OPEC ve IEA gibi enerji (petrol) temelinde oluşturulan uluslararası örgütler çerçevesinde kurulan ilişkiler, bu tip alternatif yollara örnek olarak gösterilebilir. Bununla birlikte enerjinin belirgin bir ağırlığa sahip olduğu stratejik ilişkiler de yine bu başlıkta değerlendirilebilir. Bunun en iyi örneklerinden biri ABD ve Suudi Arabistan arasındaki stratejik petrol ilişkisidir. Bu “özel” ilişki sonucu ABD uzun yıllar boyunca petrol arzı güvenliğini garanti altına alırken karşılığında Suudi Arabistan monarşisini komşuları ve iç muhalefete karşı korumuş ve desteklemiştir (CIEP 2004, s.69). Enerji konusunda oluşturulan çeşitli uluslararası veya bölgesel antlaşmalar da önemli dış politika enstrümanları olarak gösterilebilir. Son olarak klasik güvenlik politikası ve askeri güç de yerine göre bir baskı unsuru olarak kullanılabilirdiği için bu konuda bir rol oynayabilmektedir. Dış politika-enerji arzı güvenliği ilişkisi bölümün sonunda daha geniş olarak ele alınmaktadır.

---

<sup>3</sup> Bundan sonra kısaca “Komisyon” olarak ifade edilecektir.

### 2.3.5 Enerji Sistem Esnekliği

Özellikle kriz dönemlerinde, enerji üretim ve dağıtım sisteminin dayanıklı olabilmesi ve yeni gelişmelere hızla adapte olabilmesi için esnek bir yapıya sahip olması oldukça önemlidir. Sistem direnci ve esnekliğini artıran faktörler olarak stratejik rezervler, yedek üretim kapasitesi, altyapı ve özellikle elektrik üretimi için bir kriz yönetim planlaması sayılabilir (Yergin 2006, s.76). Stratejik petrol ve doğal gaz rezervleri kısa süreli bir kesintide devreye sokularak sıkıntı önemli ölçüde giderilebilir<sup>4</sup>. Bu tür rezervler aynı zamanda enerji fiyatlarındaki kısa süreli spekülasyon dalgalarında fiyatları kontrol etmek amacıyla da kullanılabilirler (Mitchell 2002, s.17). Bununla birlikte enerji altyapısının güçlü ve birleşik olması da kriz dönemlerinin daha kolay atlatılmasını sağlayacak bir faktördür. Ancak enerji ithalatçısı ülkeler için esnekliğin belli bir yere kadar güvence sağlayabileceği de belirtilmelidir. Örneğin yerel enerji ağlarının güçlendirilmesi enerji arzı güvenliği için alınabilecek önemli bir tedbirdir ancak enerji kaynakları bakımından ithalata bağımlı bir ülke (veya ülkeler topluluğu) için üretici ülkelerde istikrar sağlanamadığı takdirde tek başına hiçbir şey ifade etmez (Baumann 2008, s.5). İthalatçı ülkeler için esneklik konusundaki bir diğer önemli husus da enerji ithalatının belirlendiği kontratların tipi ve süresidir; 20-25 yıllık uzun dönemli kontratlar hem belirli bir enerji türünün hem de belirli bir arz kaynağının uzun süre sistem içinde yer etmesini garanti altına alacağı için sistem esnekliğini zayıflatma potansiyeline sahip olduğu söylenebilir.

### 2.3.6 Diğer Önemli Enerji Arzı Güvenliği Araçları

Yukarıdaki araçların yanı sıra bir dizi başka araç ve politika da enerji arzı güvenliği konusunda yerine göre oldukça önemli rol oynayabilmektedir. Bunların başında teknoloji gelmektedir. Teknolojinin enerji arzı güvenliğini sağlamaya dönük politikaların hemen hemen tümü üzerinde etkisi vardır. Başta yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere yerel enerji üretiminin geliştirilmesinde, yakıt çeşitlendirmesinin sağlanmasında, enerji verimliliğinin artırılmasında ve sistemin güçlendirilmesinde teknolojik kapasite belirleyici bir role sahiptir. Hatta ülkeler arası

---

<sup>4</sup> Ancak doğal gazın depolama maliyetlerinin petrolden yedi kat fazla olmasından dolayı doğal gaz konusunda stratejik rezervler oluşturulmasında güçlük yaşanmaktadır.

ikili ilişkilerde teknoloji transferinin önemi düşünülecek olursa bu konu enerji-dış politika ilişkisinde de önemli bir rol oynayabilmektedir. Bütün bunlara ek olarak teknolojik liderlik yeni iş olanaklarının yaratılması, ekonominin pekiştirilmesi ve çevresel risklerin düşürülmesinde de son derece önemlidir (Baumann 2008, s.7).

Bir başka önemli konu enerji sektörü ve kaynaklarıyla ilgili bilgi üretimidir. Örneğin enerji kaynaklarının rezerv kapasitesinden pazarın işleyişine kadar çeşitli alanlarda doğru strateji geliştirebilme ve öngörü kabiliyeti için bilgi üretimi kritik bir öneme sahiptir (Yergin 2006, s.76). Bilgi üretiminin bir diğer yönü araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) çalışmaları olarak gösterilebilir. Bu çalışmalarda iki nokta öne çıkmaktadır. Birincisi özel şirketlerin bu alana yatırım yapma konusunda gösterdikleri isteksizliktir. Enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketler toplam gelirlerinin küçük bir bölümünü Ar-Ge çalışmalarına ayırmaktadırlar, bu nedenle bu konudaki çalışmalar ağırlıkla kamu kurumları tarafından yapılmaktadır. Bu noktada devletlerin enerji stratejisi önem kazanmaktadır. Örneğin, ABD'nin uzun dönemi SSCB ile nükleer silahlanma yarışı içinde karakterize olan 1947-1999 arasındaki enerji politikalarında güneş, rüzgar ve nükleer enerjiye yönelik Ar-Ge yatırım ve teşviklerinin yüzde 96'sı (150 milyar doların 145 milyar doları) nükleer enerjiye yönelik olmuştur (Elhefnawy 2006, s.109). Bununla birlikte tüm OECD ülkelerinde toplam enerji Ar-Ge bütçelerinde yenilenebilir enerjiye ayrılan pay 1970-2003 arasında ortalama yüzde 7,6 düzeyinde kalmıştır (WEC 2008, s.78). Bu rakamlar başta ABD olmak üzere birçok gelişmiş ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarının nükleer enerji karşısındaki zayıflığını bir yönden açıklarken genel olarak politik motivasyonun Ar-Ge ve bununla birlikte enerji politikasının şekillenmesi üzerindeki etkisini de göstermektedir. Bir diğer sorun kamunun enerji sektöründeki rolünün azaltılması yaklaşımının sonucu olarak ortaya çıkmaktadır; bu politikanın sonucu olarak Ar-Ge yatırımlarında ciddi bir düşüş gözlenmektedir. Nitekim enerji alanında Ar-Ge çalışmalarının yüzde 95'ini yapan 9 gelişmiş ülke 1990'lar boyunca bu alana ayırdıkları bütçeleri ortalama yüzde 20 oranında azaltmış olup bu alanda üç öncü AB ülkesi olan Almanya, İtalya ve Birleşik Krallık'ta bu düşüşün oranı sırasıyla yüzde 74, yüzde 75 ve yüzde 88'i bulmuştur (Egenhofer ve Legge 2001, s.13). Son olarak bilgi üretiminin kendisinde de politik motivasyon ve çıkar ilişkilerinin yeri olabileceği

unutulmamalıdır. Bu anlamda, enerji sektöründe faaliyet gösteren uluslararası kurumlar, ajanslar ve araştırma merkezlerinin birçoğunun geleneksel olarak petrol endüstrisiyle yakın bir ilişki içinde olduklarını hesaba katmakta fayda vardır.

## **2.4 RİSK FAKTÖRLERİ**

Enerji arzı güvenliği sorunu en başta çeşitli risk faktörlerinin olasılığı ve düzeyi ile ilişkilidir. Enerji toplumsal yaşamın hemen tüm alanlarıyla doğrudan veya dolaylı olarak ilişki halindedir. Örneğin bir elektrik kesintisi hastanelerden toplu taşımacılığa kadar geniş bir alanda olumsuz bir etki doğurmaktadır ve bu etki kesintinin kapsamı ve süresi oranında artmaktadır. Bu nedenle riskler doğru bir şekilde analiz edilmeli ve tanımlanmalıdır. Literatürde genellikle enerji arzına dönük riskler kısa ve uzun vade olmak üzere zaman ölçüsüne göre sınıflandırılmasına rağmen bu konuda bir ortaklık olduğunu söylemek zordur. Yer yer farklı başlıklar aynı kategori içinde değerlendirilebilmektedir. Kısa vadeli riskler genellikle hava koşulları, kazalar gibi nedenlerden dolayı arzın kısa süreliğine kesintiye uğraması olarak değerlendirilirken uzun vadeli riskler ise ekonomik (örneğin enerji talebindeki artış) ve boykot veya savaş gibi politik nedenli sorunlar nedeniyle büyük miktarda arzın uzun süreli olarak kesilmesi olarak değerlendirilmektedir (Stern 2002). Komisyon ise 2000’de enerji arzı güvenliği konusunda yayınladığı “*Towards a European strategy for the security of energy supply*” başlıklı yeşil kitapta risk faktörlerini fiziksel, ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere dört ana grup altında ele almaktadır. Konunun kapsamı nedeniyle risk faktörleri bu çalışma referans alınarak ele alınmaya çalışılmıştır.

### **2.4.1 Fiziksel Riskler**

Fiziksel riskler enerji arzının dışsal bir nedenden dolayı kesintiye uğramasını kapsayan bir kategoridir. Komisyon bu başlıkta iki farklı fiziksel risk tanımı yapmaktadır. Bunlardan birincisi bir enerji kaynağının rezerv miktarındaki azalmadan kaynaklanan bir kesinti riskidir. Yenilenebilir enerji dışında tüm enerji kaynakları belirli bir rezerv miktarına sahip olduğu için bu anlamda tüm fosil yakıt türlerinin ve uranyum

kaynaklarının bu riski barındırdığı söylenebilir. Örneğin AB özelinde Kuzey Denizi petrol üretim kapasitesinin düşüş sürecine girmiş olması bu tür bir risk oluşturmaktadır. Fiziksel risklerin ikinci türü politik nedenler (ambargo, savaş vb.) veya teknik sorunlar (elektrik şebekesinin çökmesi vb.) gibi nedenlerle arzın kesintiye uğraması anlamına gelmektedir. Fiziksel riskler doğal afetler nedeniyle (2005 Katrina kasırgası veya 1999 Gölcük depremi sonrası meydana gelen Tüpraş rafinerisindeki yangın gibi) altyapıda meydana gelebilecek hasarlar sonucu olarak da söz konusu olabilmektedir. Görüldüğü gibi fiziksel riskler olarak tarif edilen başlık oldukça geniş bir alanı kapsamaktadır, bu nedenle kesinti riskleri nedenlerine ve muhtemel etkilerine göre ayrı ayrı ele alınmalıdır.

#### **2.4.2 Ekonomik Riskler**

Genel olarak ekonomik yapı enerji ile doğrudan bir ilişkiye sahiptir ve bu ilişki gün geçtikçe daha fazla karmaşıklaşmakta, enerji sektörü ekonomik ve finansal krizlere karşı daha duyarlı hale gelmektedir (WEF 2006, s.20). Enerji kaynaklarının ithalat ve ihracat tutarı ödemeler dengesinde önemli bir paya sahiptir. Ayrıca enerji sektörüyle ilişkili sübvansiyonlar, vergiler ve sektördeki kamu şirketlerinin bütçeleri de genel devlet bütçesi içinde önemli bir yer tutmaktadır. Tüketilen enerjinin maliyeti enflasyon ve ülkenin uluslararası rekabet gücü üzerinde de büyük paya sahiptir (CIEP 2004, s.63).

Ekonomik riskler enerji sektörüne dönük bir yatırım açığı sonucu altyapının zayıflaması gibi bir nedene dayanabileceği gibi bir veya birkaç enerji kaynağının fiyatlarının uzun süre yüksek düzeyde seyretmesi veya ani fiyat dalgalanmaları gibi nedenlerden de kaynaklanabilir. Ekonominin entegre yapısından dolayı bu riskin zincirleme bir etkisi olacağı da belirtilebilir; örneğin petrol fiyatlarında görülen ani bir yükseliş küçük bir nakliye firmasının maliyetlerini birkaç kat artıracak gibi makro düzeyde ekonominin geneli üzerinde olumsuz bir etki yapacaktır. Bununla birlikte genel ekonomi üzerinde risklere en fazla duyarlı olan, sistemin sürekliliğini sağlayan elektriktir; elektrik fiyatları ve özellikle elektrik kesintileri ekonomik yaşamda ciddi kayıplara yol açabilmektedir. Örneğin ABD için 1997'de yapılan bir çalışmaya göre sanayi için yıl boyu 30 saniyeden az dokuz elektrik kesintisinin yarattığı toplam maliyet 13,5 milyar dolar olarak



hesaplanmıştır (Khatib 2000, s.115). Ayrıca söz konusu olan elektrik olunca kullanılan enerji kaynaklarının fiyatı da büyük önem taşımaktadır. Örneğin doğal gazın fiyatı doğal gaz temelli elektrik santrallerinin (ki bunlar örneğin AB’de son 15-20 yılda inşa edilen santrallerin üçte ikisinden fazladır) ürettiği elektriğin fiyatının yaklaşık dörtte üçünü oluşturmaktadır; bu nedenle doğal gaz fiyatlarının yüzde 50 artması elektrik fiyatlarının da otomatik olarak yüzde 38 artması anlamına gelmektedir (IEA 2007a, s.124).

Ekonomik riskler analiz edilirken makroekonomik göstergelerin yanı sıra soruna toplumun farklı kesimleri açısından da yaklaşmak gerekmektedir. Uluslararası düzeyde enerji fiyat dalgalanmaları ve arz sıkıntılarının önce yoksul ülkeleri vurması gibi toplumsal olarak da enerji krizleri öncelikle yoksulları vurmaktadır. Yoksullar genellikle enerji şokları karşısında en savunmasız durumda olanlardır çünkü enerji giderleri fiyatların nispeten düşük ve istikrarlı olduğu dönemlerde bile yoksul ailelerin bütçelerinin önemli bir bölümünü oluşturabilmektedir. Bir ailenin enerji giderlerinin toplam giderlerinin yüzde 10’undan fazlasını oluşturması enerji yoksulluğu olarak nitelenmekte ve bu oran genel olarak kabul edilmektedir (WEC 2008). 1994-1997 arasında Almanya’da ailelerin yüzde 5,5’i, Fransa’da yüzde 10,4’ü, İspanya’da yüzde 26,3’ü ve Portekiz’de yüzde 44,4’ü gelirlerinin yüzde 10’undan fazlasını enerji tüketimine harcıyorlardı (WEC 2008, s.17). Bu rakamlar Batı Avrupa gibi gelişmiş bir bölgede bile sosyal olarak risk altında bulunan kesimin büyük oranlara ulaşabildiğini göstermektedir. Enerji kaynakları ev ekonomisinden sanayi ve hizmet sektörüne kadar ekonomik yaşamın tamamı için temel bir girdi olduğu için bu anlamda her düzeyde belirli bir ekonomik risk olduğunu söylemek mümkündür. Bu nedenle enerji arz güvenliğinde verili durumdaki ücretler, ticari ilişkiler, fiyat değişikliklerinin potansiyel makroekonomik etkisi ve fosil yakıtlara (özellikle petrole) bağlı olan sektörlerin durumu mutlaka göz önüne alınmalıdır.

Belirtmeye gerek yoktur ki ekonomik kriz dönemlerinde hem makroekonomik dengeler hem de başta yoksullar olmak üzere toplumun farklı kesimleri enerji giderlerinden

normal dönemlere göre çok daha fazla etkilenmektedirler. Kökleri birkaç yıl öncesine dayanan, 2008 yılında ABD’de emlak sektöründen finans sektörüne ve oradan sanayiye yayılan, 2009 başından itibaren tüm dünyayı etkisine almaya başlayan ekonomik krizin enerji sektörü ve politikaları üzerinde nasıl bir etkide bulunacağını kestirmek güçtür. Özellikle gelişmiş ülkelerin II. Dünya Savaşından beri en düşük ekonomik büyüme oranlarını kaydettikleri krizin yaratacağı olası olumsuzluklardan biri çevre konusunda gözetilen önceliklerin kriz gerekçesiyle arka plana atılması olabilir. Bununla birlikte bazı ülkelerde kamu yeniden enerji sektöründe ağırlığını artırabilir. Geçmiş deneyimlerin de gösterdiği gibi gelişmiş ülkelerde ekonomik büyümenin düşmesinin ve dünya ticaretinin azalmasının bir başka muhtemel sonucu petrol talebinin (ve kısmen petrol fiyatlarının) düşmesi olacaktır. Nitekim krizin etkisiyle petrol talebi küresel düzeyde 2008’de yüzde 0,2 düşmüştür ve 2009’da yüzde 0,4 daha düşmesi beklenmektedir. Krizin daha derin etkilediği OECD ülkelerinde 2008’de yüzde 2,8’i bulan petrol talebindeki düşüşün 2009 sonunda yüzde 1,8 daha azalması, 2009’da ekonomik olarak yüzde 1,2 küçülmesi beklenen Euro bölgesinde bu düşüşün yüzde 1,7’yi bulması beklenmektedir<sup>5</sup>. Bu ve benzeri etkilerin büyüklüğü şüphesiz krizin süresi ve kapsamıyla doğru orantılı olacaktır.

#### **2.4.2.1 Petrol fiyatlarının etkisi**

Ekonominin temel girdisi enerji olduğu için kullanılan enerji kaynaklarının fiyatındaki değişimler büyük önem taşımaktadır. Bu durum tarihsel olarak ve öncelikle petrol fiyatlarıyla ilgilidir. Petrol üretimi ve dağıtımı genel ekonomi içinde küçük bir yer işgal etse de petrol otomotiv, ulaştırma, petrokimya hatta tarım gibi bir dizi sektörün temel girdisi olmasından dolayı ekonominin kalbi olarak nitelenmektedir (Klare 2006, s.10). Buna petrolün diğer yakıt türlerinin fiyatları üzerindeki etkisini de ekleyince petrol fiyatları ekonomik ve sosyal yaşamı doğrudan etkileyen çok önemli bir faktör haline gelmektedir. Petrol fiyatlarının yükselmesinin nedenlerinden biri arzın daralmasıdır. ABD Enerji Bakanlığı’na bağlı Energy Information Administration (EIA) adlı

---

<sup>5</sup> Abosedra, S., The impact of the global financial crisis on the world oil market and its implications for the GCC countries, [online], United Nations-ESCWA, [http://www.escwa.un.org/divisions/div\\_editor/Download.asp?table\\_name=other&field\\_name=ID&FileID=1109](http://www.escwa.un.org/divisions/div_editor/Download.asp?table_name=other&field_name=ID&FileID=1109), [erişim: 15 Mart 2009].

kuruluşun hesaplamalarına göre petrol fiyatlarının 40 dolar civarında olduğu bir durumda günlük bir milyon varil petrol arzı kesintisi varil başına fiyatları 4 ila 6 dolar artırmaktadır, petrol fiyatının 50 dolar civarında olduğu bir durumda bu etki 5-7 dolara yükselmektedir (Cate ve diğ. 2007). Görüldüğü gibi petrol fiyatları yükseldikçe kesintinin fiyatları artırma etkisi yükselmektedir; fiyatların önümüzdeki dönemde yüksek seyretmesi durumunda ekonomi üzerinde yaratacağı risk oldukça yüksek olacaktır. Bu nedenlerle makroekonomik açıdan genel enerji tüketiminde petrol yoğunluğunun azaltılması enerji arzı güvenliği düzeyini artırmanın başta gelen yollarından biri olarak değerlendirilmektedir (Costantini ve Gracceva 2004, s.10).

Geçmiş deneyimler göstermiştir ki yüksek petrol fiyatlarının yol açtığı krizler ithalatçı ülkelerde ve özellikle enerji yoğun sektörlerde daralma, ekonomik küçülme, yüksek enflasyon, bütçe açıkları ve işsizliğin artışı gibi sonuçlar yaratmaktadır. Örneğin AB-15 ülkelerinin ortalama büyüme endeksleri son 40 yılda 1975 ve 1993 olmak üzere sadece iki kez eksi değerleri görmüştür ve her iki dönemin öncesinde de (özellikle 1973'te<sup>6</sup>) petrol fiyatlarında ciddi bir yükseliş söz konusudur (Boots ve diğ. 2004). 2009'daki ekonomik küçülme öngörüsü gerçekleştiği takdirde üçüncü kez ekonomik küçülme deneyimi yaşanmış olacaktır ve bunun öncesinde de yine petrol fiyatlarında aşırı bir yükseliş söz konusudur. AB özelinde petrol fiyatlarının 20 dolar (veya 16 euro) artışı kabaca AB yıllık petrol ithalat faturasına 80 milyar euro (petrol ve doğal gaz fiyatları arasındaki paralellikten<sup>7</sup> dolayı doğal gaz fiyatları da artacağı için toplamda 100 milyar euro) ek getirmektedir (Henningsen 2006). Önümüzdeki dönemde petrol fiyatlarının 100 dolar civarında seyretmesi halinde AB yıllık petrol giderlerinin 170 milyar euro artması, başka bir deyişle her AB vatandaşı için 350 euro daha fazla enerji faturası anlamına gelmektedir (EC 2007a). Ancak bu, zincirin sadece ilk halkasıdır, petrolle birlikte doğal gaz fiyatındaki artış ekonomik üretimin başlıca girdisi olan elektriğin fiyatında da artışa neden olmaktadır. Benzin fiyatının artışı taşımacılık maliyetinin

---

<sup>6</sup> 1973'te yaşanan petrol şoku ve büyük fiyat artışının Avrupa ve Japonya'nın enerji maliyetlerini artırarak ekonomik avantajlarını azaltmak ve büyük bir dolar fazlası yaratmak amacıyla ABD tarafından desteklendiği yönünde iddialar da söz konusudur. 1973 krizinin bu yönde bir analizi için bkz. Engdahl 2008, Pala 1996.

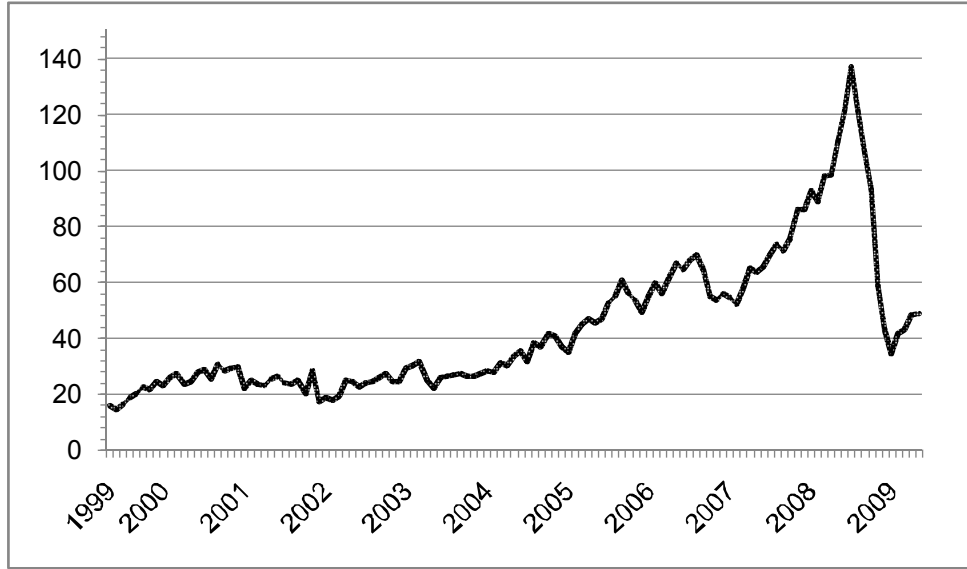
<sup>7</sup> Bölgeden bölgeye değişse de doğal gaz fiyatları genellikle petrol fiyatlarına göre belirlenmektedir. Örneğin AB doğal gaz fiyatları küresel petrol ticaretinin yüzde 65'inin belirlendiği Brent petrol fiyatlarına endeksli olup bunun yüzde 80'i kadar bir orana sahiptir ve bu oran genel olarak sabit durumdadır.

artmasına ve dolayısıyla tüm malların maliyetlerinin otomatik olarak yükselmesine neden olmaktadır. Bununla birlikte petrol fiyatlarının dolara endeksli olması da ekonomik yapı ile doğrudan bir ilişkiye neden olmakta, güçlü bir dolar kuru petrol ithalatını çok daha pahalı hale getirebilmektedir (WEC 2008, s.11). Benzer şekilde doların değerinin düşük olması ise petrol ithalatçısı ülkeler için daha olumlu bir zemin sağlamaktadır. Örneğin 2001-2008 arası artan petrol fiyatlarına rağmen talebin artmaya devam etmesinde, aynı dönemde değer kaybeden doların yarattığı rahatlamamanın yadsınamaz bir payı olduğunu söylemek mümkündür.

Yüksek petrol fiyatlarının ekonomi üzerindeki olumsuz etkileri tüketim miktarı, ithalat oranı ve en önemlisi ekonominin büyüklüğü ve dayanıklılığına göre değişmektedir. Dünya Bankası'nın hesaplamalarına göre petrol fiyatlarında 10 dolarlık bir artış net enerji ithalatçısı gelişmiş ülke GSMH'lerinde ortalama yüzde 0,5'ten az bir azalmaya yol açarken, düşük gelirli ülkelerde bu rakam ortalama olarak yüzde 0,75'i aşmaktadır (WB 2005, s.4). Dünyanın en yoksul 50 ülkesinin 38'i net petrol ithalatçısı olup bunların 25'i tükettikleri tüm petrolü ithal etmek durumundadır ve yüksek fiyatlar nedeniyle bu ülkelerin bazıları sağlığa ayırdıkları bütçenin altı katını petrole harcamak zorunda kalmaktadırlar (UN 2007, s.39). Yüksek petrol fiyatlarının ekonomi üzerindeki olumsuz etkilerinin iki yıl kadar sürdüğü ancak dolaylı etkilerle birlikte bu sürenin dört yıla kadar uzayabildiği ifade edilmektedir (WB 2005, s.12).

İhracatçı ülkeler içinse bunun tam tersi geçerlidir. Petrol fiyatlarındaki artış üretici ülkelerin ekonomilerine doğrudan bir ek gelir anlamına gelirken, düşük fiyatlarsa olumsuz etkilere neden olmaktadır. Özellikle üretim yelpazesi kısıtlı olan ve petrol ihracat gelirleri genel bütçesinde büyük yer tutan ülkeler için düşük petrol fiyatları daha da büyük sorun yaratmaktadır. Örneğin petrol gelirleri Suudi Arabistan'ın bütçesinin yüzde 75'ini, GSMH'sinin yüzde 45'ini ve ihracatının yüzde 90'ını oluşturmaktadır. Rusya gibi sanayileşmiş bir ülkede bile petrol ve doğal gaz toplam üretim gelirlerinin dörtte birini oluşturmaktadır. Tabiatıyla düşük petrol fiyatları böylesi bir ekonomik yapıya sahip ülkeleri derinden sarsma potansiyeline sahiptir. Düşük fiyatların etkisi

bununla sınırlı kalmamakta, özellikle arama ve üretim alanında yatırımların da azalmasına neden olmaktadır. Bu sorun bir arz krizini tetikleyebileceği için ithalatçı ülkeler için de önem taşımaktadır. Ayrıca 1985-86 ve 1998-99’da görüldüğü gibi aşırı düşük petrol fiyatları sonucu OPEC üretimi azaltma kararı da alabilir.



Kaynak: [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)

**Şekil 2.1: Dünya ortalama petrol fiyatları (1999-2009/ABD doları)**

Son beş yıldır düzenli olarak artan ve Temmuz 2008’de aylık ortalama fiyatı 137 doları aşarak tarihsel bir rekor kıran petrol fiyatlarının (Şekil 2.1) ekonomi üzerindeki etkisi bir kez daha yoğun olarak tartışılmaya başlanmıştır. Petrol fiyatlarının aşırı yükselmesi bir dizi faktöre dayanmaktadır. Venezüella ve Sudan’da politik tansiyonun yükselmesi, Rusya’da Yukos petrol şirketinin devletleştirilmesi, Meksika Körfezi’ni vuran Rita ve Katrina kasırgaları, Nijerya ve Irak’taki istikrarsızlıklar bu yükselişe neden olan “dışsal” faktörler olarak gösterilebilir (Hoogeveen ve Perlot 2005, s.13). Başta Çin ve Hindistan olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde ve ABD’de görülen talep artışına rağmen Kuzey Denizi gibi bir dizi önemli rezerv alanında üretim kapasitesinin düşüşü ve ihtiyaç anında bu artışı karşılayabilecek yedek üretim kapasitesinin eskisi kadar güçlü olmaması ikinci önemli nedendir. Derin deniz sondajları ve eski yatakların rehabilitasyonu gibi nedenlerle üretim maliyetlerinin artışı da buna eşlik etmektedir.

Ayrıca karbon vergilerinin de bu yükselişte belirli bir payının olduğu söylenebilir. Bütün bunlara ek olarak finans sermayesi ve yatırım fonları kaynaklı spekülasyonların da bu yükselişi tetiklediği yönünde göstergeler vardır. Örneğin 2002-2007 arasında petrol borsalarında geleceğe dönük olarak yapılan spekülatif petrol işlemlerinin aynı dönemde Çin’de görülen gerçek talep artışının üzerinde olduğu belirtilmektedir (Göknel 2008). Petrol fiyatlarının yükselişinde spekülatif alımların rolü giderek daha fazla tartışma konusu haline gelmektedir. Bu konuda ABD Senatosu bünyesinde hazırlanmış olan bir rapor ilginç sonuçlara işaret etmektedir<sup>8</sup>. Rapora göre 2005-2006 arasında 35 dolar seviyesinden 65 dolar seviyesine yükselen petrol ve doğal gaz fiyatlarında, New York’ta bulunan NYMEX borsasında yapılan ve toplam hacmi 60 milyar doları bulan spekülatif işlemlerin 7 ile 30 dolar arasında değişen bir etkisi bulunmaktaydı. Çoğunlukla yatırım fonlarından kaynaklanan finansal spekülasyonların 2008’deki fiyat artışında da rolünün olduğu genel olarak kabul edilmekle birlikte bu etkinin boyutu konusunda kesin bir şey söylemek mümkün değildir.

Önümüzdeki dönemde petrol fiyatlarının seyri konusunda belirsizlikler vardır ancak genel kanı düşük petrol fiyatı devrinin sona erdiği yönündedir. Örneğin 2000 yılında 2020 için petrol fiyatlarını 28 dolar olarak öngören IEA, 2008-2015 için ortalama petrol fiyatlarının 100 dolar civarında olacağını tahmin etmektedir (IEA 2008c). EIA ise bu konuda daha da kötümser bir tablo çizmektedir. Kurumun 2008 sonu öngörülerine göre petrol fiyatları 2009-2030 arasında 80 dolar seviyesinden 130 dolar seviyesine yükselecektir; yüksek fiyat senaryosuna göreyse petrol fiyatlarının 2020 yılına kadar süratle 180 dolar seviyesine çıkması ve daha sonra 200 dolar seviyesinde stabilize olması beklenmektedir<sup>9</sup>. Petrolle birlikte doğal gaz fiyatlarının da önümüzdeki dönemde yükselmesi beklenmektedir. Son olarak şunu da belirtmek gerekir ki günümüzde yaşanan petrol fiyat artışı sadece petrolle değil kömür ve doğal gaz gibi enerji hammaddeleri ile alüminyum, bakır ve kurşun gibi sanayi için önemli metal ürünleriyle

---

<sup>8</sup> US Senate, 2006. The role of market speculation in rising oil and gas prices: A need to put the cop back on the beat. *Staff report*. Available at: <http://hs.gac.senate.gov/public/files/SenatePrint10965MarketSpecReportFINAL.pdf> [cited: 11 January 2009].

<sup>9</sup>Energy Information Administration, 2008. Annual energy outlook 2009, Reference Case Presentation, [http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/aeo2009\\_presentation.pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/aeo2009_presentation.pdf), [erişim: 10 Mart 2009].

el ele gitmektedir ve önceki dönemlerden farklı olarak başta petrol olmak üzere tüm bu ürünlerdeki fiyat artışı eğilimi daha uzun süreli bir seyir izlemektedir. Elbette bu gelişmelerin enerji-ekonomi ilişkilerinde ve enerji arzı güvenliği politikalarının şekillenmesinde doğrudan bir etkisi olacaktır.

### **2.4.3 Sosyal Riskler**

Sosyal riskler nüfusun genel yapısında meydana gelen değişimlerin yol açabileceği olumsuzluklar, enerji politikaları ve yüksek fiyatların sonucu olarak meydana gelebilecek toplumsal tepkiler veya kamu sağlığının ciddi olarak tehdit altına girmesi gibi enerjiyle ilgili toplumsal sorunlar olarak ifade edilebilir. Gerçekten de geçmiş deneyimler birçok durumda arz kesintisinin dışsal faktörler sonucu değil sosyal nedenler sonucu olarak meydana gelebileceğini göstermiştir. Örneğin Birleşik Krallık tarihindeki en büyük enerji arzı kesintisi 1984'teki maden işçilerinin büyük grevinden kaynaklanmıştır. Bir başka örnek olarak 2002 yılındaki Venezüella grevlerinin petrol piyasaları üzerindeki etkisi ABD'nin Irak'ı işgalinin yol açtığı kesintiden daha büyük olmuştur (Yergin 2006, p.73). Yine 2000 yılında Avrupa'da yayılan yüksek fiyat protestoları sosyal tepkilere bir başka örnek olarak gösterilebilir. Sosyal risklerin bir başka yönü fosil yakıt üretiminin emek yoğun karakterinden kaynaklanmaktadır; örneğin Güney Afrika maden ocaklarında çalışanlar arasında AIDS hastalığı görülme oranı nüfusun genelinden yüzde 20 daha yüksekken sadece Çin'de yılda ortalama 6 bin maden işçisinin kazalar sonucu hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir (IEA 2006, s.136).

Sosyal riskler makro düzeyde nüfusun genel yapısı içinde de ele alınmalıdır. Dünya nüfusu arttıkça daha fazla enerji talebi kaçınılmaz olmaktadır ve nüfusun kontrolsüz biçimde arttığı ülkelerde (nüfusunun yüzde 57'si elektrikten mahrum olan Hindistan belki de bunun en iyi örneğidir) bu nedenle meydana gelebilecek kontrolsüz bir enerji talep artışı büyük bir sorun haline gelebilir. Nüfusun yaşlanmasının ise enerji talebi üzerinde ters yönlü bir etkisi vardır. 2000 yılı itibarıyla nüfusu en yaşlı 25 ülkenin

Japonya hariç tamamı Avrupa ülkeleridir<sup>10</sup> ve bu faktörün ekonomik faaliyetler ve dolayısıyla enerji kullanımı üzerinde doğrudan bir etkisi vardır. Nüfusun yaşlanmasının ekonomik etkinliğin ve araç kullanımının azalması gibi nedenlerle enerji tüketimini azaltıcı bir etkisinin olması muhtemeldir. Son olarak kentleşmenin de sosyal riskleri hem artıran hem de azaltan bir yönü olduğunu belirtmek gerekir. Dünya genelinde yüzde 50'yi aşan, gelişmiş ülkelerde yüzde 75 civarında seyreden ve tüm dünyada hızla artan kentleşme, bir yandan merkezileşme sonucu insanların enerji ağlarına ulaşım imkanlarını artırırken diğer yandan kişi başı enerji tüketiminin artmasıyla genel talebin yükselmesine neden olmaktadır.

#### **2.4.4 Çevresel Riskler**

Çevresel riskler oldukça geniş bir çerçevede ele alınabilir. Enerji kaynaklarının üretimi, dağıtımı ve tüketimi sonucu meydana gelen çevre kirliliği çevreye verilen toplam tahribatın büyük bölümünü oluşturmaktadır. Bu anlamda elektrik üretimi sırasında atmosfere salınan sera gazları, büyük petrol tanker kazaları, otomobillerin egzozlarından salınan karbondioksit (CO<sub>2</sub>), nükleer santrallerin atıkları, boru hatlarında meydana gelen sızıntılar ve bunların tümünü kapsayan küresel iklim değişikliği enerji kaynaklı çevresel risklere örnek olarak verilebilir. Barındırdığı potansiyel nedeniyle bu risk kategorisinin aslında en önemli başlık olduğunu söylemek mümkündür çünkü çevresel riskler toplumsal yaşamın tüm yönlerini uzun süreli olarak ve küresel ölçekte olumsuz yönde etkileyebilir. Örneğin ABD gibi gelişmiş bir ülkede bile elektrik üretimi için yoğun kömür kullanılması sonucu oluşan hava kirliliği sonucu her yıl 60 bin civarında insan hayatını kaybetmektedir ve bu ciddi bir sosyal risk kaynağıdır. Bunun daha iyi bir örneği 1986'da Ukrayna'da yaşanan Çernobil nükleer santral kazasıdır. Kazanın sonrasında Ukrayna nüfusunun yüzde 7'si tiroit kanserine yakalanırken komşu Belarus'ta her yıl yaklaşık bin çocuk bu hastalık sonucu hayatını kaybetmektedir, ülke tarım alanlarının yüzde 25'i kalıcı olarak ekime kapatılmıştır ve Belarus bütçesinin dörtte biri yıllar sonra bile felaketin etkilerini hafifletmek için kullanılmıştır (Flannery 2005, s.315). Çevresel, sosyal ve ekonomik risklerin iç içe geçtiği bu örneğin gösterdiği gibi çevresel riskler diğer tüm risk kategorileriyle doğrudan bir ilişkiye sahiptir.

<sup>10</sup> <http://www.xist.org> [erişim tarihi: 14 Aralık 2008].



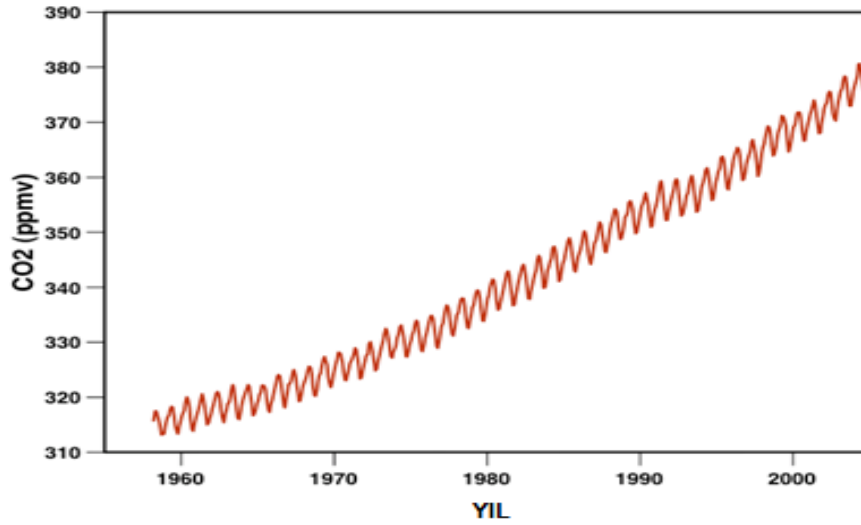
Çevresel riskler enerji kaynaklarının son tüketimine göre değil zincirin tamamı hesaba katılarak analiz edilmelidir. Örneğin belirli yakıt türlerinin kirlilik düzeylerinin karşılaştırması için genel kabul gören yöntem, birim başına atmosfere ne kadar CO<sub>2</sub> saldıklarının hesaplanmasıdır. Bu yöntem en acil soruna yönelik olduğu ve ortak bir değere dayandığı için tercih edilse de belirli yakıt türlerinin yarattıkları çevre tahribatının diğer yönlerinin de hesaba katılması gerekmektedir. Örneğin petrol son kullanımına kadar kat ettiği sondaj, rafineri ve taşıma aşamalarının tümünde çevre ve kamu sağlığı için ciddi riskler yaratmaktadır. Bunun bir başka örneği son dönemde kullanımı hızla artan biyo-yakıtlardır. Çoğunlukla mısır, soya, palmye ve şeker kamışından üretilen biyo-yakıtlar kullanımları sırasında fosil yakıtlara göre daha az CO<sub>2</sub> salınımına neden oldukları için çoğu zaman alternatif ve temiz enerji kaynağı olarak nitelenmektedir; ancak zengin ekosisteme sahip ormanların biyo-yakıt üretimi için tarıma açılması, hava ve su kirliliği ile gıda fiyatlarının yükselmesi gibi çevresel ve toplumsal etkileri ile birlikte ele alınınca bu tür enerji üretiminin maliyeti çok daha fazla olmaktadır (Magdoff 2008, s: 67). Nitekim ABD’de bulunan Political Economy Research Institute tarafından her yıl yayınlanan ve ABD’de çevreyi en çok kirleten 100 şirketin belirlendiği listenin 2008 yılı sıralamasında, ikinci sırada dünyanın en büyük biyo-yakıt şirketi olan Archer Daniels Midland yer almaktadır<sup>11</sup>.

Genel çevre kirliliğinde öne çıkan en önemli sorun başta CO<sub>2</sub> olmak üzere sülfürik asit vb. sera gazlarından kaynaklanan küresel ısınma sorunudur. 1970 ile 2004 arasında atmosfere salınan sera gazı oranında yüzde 70 oranında artış olurken enerji sektörü kaynaklı salınımlar aynı dönemde yüzde 145 artmıştır (EC 2008b, s.7). Küresel ısınmanın başlıca sorumlusunun atmosfere salınan aşırı CO<sub>2</sub> olması ve bunun başlıca kaynağının fosil yakıtlar olması nedeniyle bu durum enerji konusuyla yakından ilişkilidir ve üretimden tüketime kadar enerji sektörünün toplam emisyonların yüzde 80’inden sorumlu olduğu dile getirilmektedir (EEA 2008, s.6). Konunun giderek uluslararası kamuoyunda daha fazla tartışılması ve bu çerçevede gündeme gelen Kyoto Protokolü bu konunun enerji politikalarını belirleyebilecek bir başlık haline gelmeye

---

<sup>11</sup> [http://www.peri.umass.edu/toxic100\\_index](http://www.peri.umass.edu/toxic100_index) [erişim tarihi: 21 Aralık 2008].

başladığını göstermektedir<sup>12</sup>. Son on bin yıldır istikrarlı olan dünya ortalama sıcaklık değerleri sanayileşmenin ve dolayısıyla sera gazı salınımlarının katlanarak artmaya başladığı 1850 yılından beri 0,76 derece yükselmiştir. Bunun bir göstergesi olarak 1850'den beri ölçülen en sıcak 13 yılın 12'si 1995-2007 yılları arasında yaşanmıştır (EC 2008b, s.7) ve hava koşulları sonucu meydana gelen felaketlerin yıllık ortalama sayısı 331'e yükselerek ikiye katlanmış, bu felaketlerin sadece 2003 yılında yarattığı zarar 60 milyar dolar olmuştur (Kjell ve diğ. 2004, s.5).



Kaynak: [http://www.geo.cornell.edu/eas/energy/Media/keeling\\_curve.png](http://www.geo.cornell.edu/eas/energy/Media/keeling_curve.png)

**Şekil 2.2: Son 50 yılda atmosferdeki CO<sub>2</sub> oranının artış eğilimi**

Hava sıcaklıklarındaki yükseliş Avrupa'da dünya ortalamasından daha yüksektir (1 derece) ve küresel ölçekte ortalama sıcaklıkların 2 derece artması sonucunda Avrupa'nın ortalama sıcaklığının 4,5 derece artma ihtimali bulunmaktadır (Flannery 2005, s.194). Bunun muhtemel yıkıcı sonuçlarının bir göstergesi olarak 2003 Haziran-Temmuz aylarında Avrupa'da aşırı sıcaklardan dolayı 24 bin insan hayatını kaybetmiştir. Harekete geçilmediği takdirde bu yükselişin artarak devam edeceği ve içinde bulunduğumuz yüzyıl içinde en iyi ihtimalle 1,8 en kötü ihtimalle 6,4 derece daha artacağı hesap edilmektedir. (EC 2008b, s.3). Bu ısınmanın en büyük

<sup>12</sup> Örneğin OECD ülkelerinin Kyoto hedeflerine ulaşma gayretiyle uygulayacakları bir vergi politikasının petrol tüketiminde günlük 6,5 milyon varil azalmaya neden olabileceği dile getirilmektedir (CIEP 2004, s.226).

sorumlusunun fosil yakıtların yakılması sonucu atmosfere salınan CO<sub>2</sub> miktarının artışı olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte ormansızlaştırma (ki petrol ve doğal gaz taşımacılığı temel nedenlerinden biridir ve sera gazı emisyonlarındaki artışın yüzde 25'inden sorumludur), et tüketimi amaçlı hayvancılık<sup>13</sup>, deniz kirliliği gibi nedenler de etkilidir. Bu etkenlerin sonucu olarak atmosferde 1960'larda ortalama olarak milyonda 315 partikül CO<sub>2</sub> bulunurken bu oran 2009 başında 387 partiküle yükselmiştir. Şekil 2.2'de son 50 yılda atmosferdeki CO<sub>2</sub> oranının yükselişi gösterilmektedir. Hawaii Mauna Loa'da bulunan bir araştırma merkezinde yapılan ölçümlere dayanan bu grafikte yıl içinde görülen farklılıklar mevsimsel sıcaklık değişimlerinden kaynaklanırken sabit artış genel eğilimi göstermektedir.

Küresel ısınmanın önlenmesi amacıyla uluslararası alanda oluşturulmuş en kapsamlı ve etkili araç 1992'de BM tarafından hazırlanan ve 1994'te yürürlüğe giren İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve bu sözleşmeye bağlı olarak 1997'de imzaya açılan Kyoto Protokolü'dür. Protokol, küresel sera gazlarının yüzde 55'inden sorumlu olan 55 ülke tarafından ratifiye edilmediği için uzun süre yürürlüğe girememiş, ancak Rusya'nın taraf olması sonucu 16 Şubat 2005'te yürürlüğe girebilmiştir. Kyoto Protokolü'nün ilk uygulama dönemi 2008-2012 dönemi olup 2012 sonrası için henüz bir çerçeve oluşturulmamıştır. Kyoto Protokolü ile son 150 yıldır atmosfere salınan sera gazlarının yüzde 75'inden sorumlu olan gelişmiş ülkeler sera gazı emisyonlarını ilgili dönemin sonunda 1990 seviyelerine göre yüzde 5,2 oranında azaltmayı kabul etmiştir. AB başlangıcından beri Kyoto sürecinin uluslararası arenada etkili bir savunucusu olmuş ve 2012 yılına kadar sera gazı emisyonlarını kendi içinde yüzde 8 oranında azaltma kararı almıştır. Komisyon, küresel ısınmanın iklim değişikliğine yol açmadan durdurulabilmesi için uluslararası platformda 2020 yılında 1990 seviyesine göre küresel ölçekte yüzde 30 ve 2050 yılında yüzde 50 azaltılması gerektiğini savunmaktadır (EC 2007). Bunun anlamı gelişmiş ülkeler için aynı dönemde yüzde 80 sera gazı emisyonu azaltımının şart olduğudur. AB 2007'de kabul ettiği enerji paketiyle diğer ülkelerin

---

<sup>13</sup> Bu faktör küresel ısınmanın temel nedenlerinden biri olarak fazla anılmasa da yapılan araştırmalar her bir kg sığır eti karşılığında 2 ila 2,5 kg karbondioksit eşdeğer metan gazı salınımı meydana geldiğini ve bunun insan kaynaklı hava kirliliğinin ikinci büyük nedeni olduğunu göstermektedir (Kaynak: Akoğlu, A., Doğadaki Ayak İzimiz, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı 496, Mart 2009, ss: 46-51).

kararlarından bağımsız olarak 2020 itibarıyla sera gazı emisyonlarını yüzde 20 oranında azaltmayı kararlaştırmıştır. Komisyon bu konuda küresel ısınmada kritik seviye olarak kabul edilen 2 derecelik artışın üzerinde önemle durmakta ve bunu uluslararası platformlarda aşılmaması gereken eşik olarak ortaya koymaktadır (EC 2008b, p.5). Birçok bilim insanı da bu eşğin kritik olduğunu dile getirmektedir çünkü 2 derecenin veya atmosferdeki CO<sub>2</sub> oranının milyonda 450 partikül seviyesinin aşılması geri dönülemez nokta olarak kabul edilmektedir ve bu olasılığın gerçekleşmesi durumunda dünya üzerindeki türlerin üçte birinin soylarının tükenme riskiyle karşı karşıya kalacağı dile getirilmektedir (Flannery 2005, s.216). Ancak bu küresel bir sorundur ve çözümü de küresel ölçekte olmak zorundadır; bu nedenle AB uluslararası alanda bir işbirliğinin zorunluluğunu her fırsatta dile getirmektedir. Örneğin AB'nin 2020'de emisyonlarını yüzde 20 azaltma hedefi gerçekleşse bile, mevcut büyüme oranlarıyla bu azaltımın etkisi Çin'in ve Hindistan'ın artan emisyonları sonucu anlamsız bir hale gelecektir. Bununla birlikte ekonomik çıkarları zarar göreceği gerekçesiyle protokolü imzalamayı reddeden ABD'nin sürece dahil olmamasıysa hedefleri baştan zayıflatmaktadır. Ayrıca protokolün yürürlüğe geç girmesi de başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek bir faktördür. Ancak tüm bu handikaplarına karşın Kyoto Protokolü somut hedefler içerdiği ve hukuki bağlayıcılığı olduğu için önemli bir ilk adım olarak kabul edilmektedir.

Küresel ısınmanın etkilerinin büyük olacağı gibi özellikle önümüzdeki 20 yılda izlenecek politikalar bu konuda geleceğimizi tayin edici nitelikte olacaktır. Kutuplardaki ve yüksek dağlardaki buzulların erime süreci şimdiden başlamış durumdadır. Ortalama sıcaklıkların 1 derece yükselmesi okyanusların en temel kaynaklarından mercan resiflerinin ortadan kalkması anlamına gelmektedir, 2 derecede kasırga gibi aşırı hava olaylarında ciddi bir artış söz konusu olacaktır, 3 derecede başta en yoksul ülkeler olmak üzere dünya ekonomisi üzerinde ve tarımsal üretimde son derece olumsuz etkiler görülmeye başlanabilecektir ve bu aşamada okyanusların seviyesinin en iyimser tahminlerle bile 1,8-2,4 metre yükselme ihtimali söz konusudur (Akova 2008, s.14). Bu anlamda iklim değişikliğine karşı alınacak önlemlerin ekonomiyi küçülteceği iddiaları doğru değildir; örneğin 1990-2005 arasında AB ülkeleri ortalama yüzde 2,1 ekonomik büyüme yaşarken aynı süre zarfında enerji kaynaklı emisyonlar yüzde 3 azaltılabılmıştır

(EEA 2008, s.10). Gelişmiş ülkelerin ekonomilerinin iklim değişikliğine dönük sert tedbirlerin alınması durumunda bile en fazla yüzde 0,2 oranında “olumsuz” etkileneceği dile getirilmektedir (EC 2008b, s.8). Buna karşılık Komisyon, iklim değişikliğiyle bağlantılı ekonomik risklerin küresel ekonominin yüzde 20’sine karşılık gelebilecek kadar artabileceğini dile getirmektedir<sup>14</sup>. Elbette bunlar sadece ekonomik etkilerdir, muhtemel insani ve doğal zararlar da eklenince, ortaya çok daha kötü bir manzara çıkmaktadır. Enerji-ekonomik büyüme ilişkisinde hesaplar buna göre yapılmalıdır ve Tim Flannery’nin (2007, s.201) dediği gibi “insanlık tarihinde bundan daha fazla ciddiyet gerektiren bir maliyet-fayda analizi yapılmamıştır”. Her artan dereceyle birlikte bu etkiler katlanarak artma potansiyeline sahiptir ve eğer bugün karbon emisyonları sıfırlansa bile atmosferdeki birikmeden dolayı en az 0,5 derece daha artışın olması şimdiden kesindir (EC 2008a, s.17). Ayrıca küresel ısınmanın doğrusal bir seyir izlemeyeceğini de belirtmek gerekir; birçok bilim insanı ısınmanın bir sonucu olarak okyanus ve ormanların karbon emme potansiyellerinin düşmesi ve hatta tersine dönmesiyle “zincirlerinden boşanmış” bir ısınma sürecinin söz konusu olabileceğini dile getirmeye başlamıştır. Bu nedenle artık küresel ısınma sonucu iklim değişimi yaşanıp yaşanmayacağı değil, bu değişimin büyüklüğünün ne düzeyde olacağı ve hangi aşamada durdurulabileceği üzerinde durulmaktadır. Kamuoyunun da bu konuda giderek daha fazla duyarlı olmaya başladığını belirtmek gerekir. Örneğin Eurobarometer tarafından AB ülkeleri ve Türkiye’de 2008’de yapılan bir kamuoyu araştırmasında, katılımcıların yüzde 75’i küresel ısınmayı “çok ciddi bir problem” olarak değerlendirirken, yüzde 62’si bu sorunu yoksulluk, gıda ve su kıtlığından sonra dünyanın en önemli ikinci sorunu olarak değerlendirmiştir<sup>15</sup> (Türkiye’den katılımcıların cevapları da sırasıyla yüzde 78 ve yüzde 60 ile hemen hemen AB ortalamasıyla aynıdır). Bu doğrultuda enerji politikaları anahtar bir rol oynayacaktır. Diğer alanlarda emisyonların azaltılması için ne yapılırsa yapılsın fosil yakıtlara dayalı enerji rejiminin aynı doğrultuda devam etmesi durumunda küresel ısınmanın önüne geçmek mümkün olmayacaktır, buna karşılık enerji rejiminde temiz enerjiye dönük adımların atılması bütün resmi değiştirebilir. John

---

<sup>14</sup> European Commission, 2008. Climate Change and International Security, *Paper from the High Representative and the European Commission to the European Council*. [http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/reports/99387.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/reports/99387.pdf).

<sup>15</sup> Eurobarometer, 2008. European’s Attitudes towards climate change. *Special Eurobarometer 300* [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_300\\_full\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_300_full_en.pdf).

Bellamy Foster'ın (2008, s.30) ABD'li ünlü iklimbilimci James Hansen'den aktardığı aşağıdaki sözler bu konuda durumun bir özeti niteliğindedir:

*Gezegelimiz insan yapımı sera gazlarının, büyük iklim değişimlerinin büyük oranda onların etkisiyle gerçekleştiği bir seviyeye ulaştığı tehlikeli bir yol ayrımındadır. Isınma; hidrolik döngüyü artırarak, elverişli içme sularını ve insan sağlığını etkileyecek biçimde iklim kuşaklarını değiştirecektir. Bundan sonra tekrar tekrar fırtınalardan ve yükselen deniz seviyelerinden kaynaklanan kıyı bölgesi trajedileriyle karşılaşacağız. Belirtiler gayet açık ve insanlar için tek kurtuluş yolu bir on yıl içinde tamamen farklı bir enerji rayına girmek. Aksi takdirde dünyadaki hayvan ve bitki türlerinin üçte biri ve kendi türümüzün milyonlarca savunmasız üyesi için çok geç olacaktır.*

#### **2.4.5 Diğer Risk Faktörleri**

Bir ülkenin enerji kaynakları bakımından bir veya birkaç ülkeye yüksek düzeyde bağımlı olmasının bir risk oluşturup oluşturmadığı, üzerinde en fazla tartışılan konulardan biri durumundadır. Bu konuda iki tür yaklaşım olduğu söylenebilir. Birinci görüşe göre ithalat bağımlılığı, çeşitlendirmenin sağlanması ve üretici ülkelerde yatırım imkanı yaratıldığı takdirde bir risk teşkil etmemektedir (Egenhofer ve Legge 2001). İkinci görüşe göre ise ithalat bağımlılığı hem politik hem de ekonomik açıdan risklidir, çünkü enerji konusu bir politik silah olarak kullanılabilir ve ekonomik açıdan dış ticarete sürekli olarak yüklü bir fatura ve belirli bölgelere karşı yoğunlaşma getirir. Komisyon'un konu ile ilgili çalışmasında (EC 2001) bu konu, bağımlılıktan kaynaklı risklerin azaltılması durumunda kendi başına bir risk faktörü olarak sayılmasa da çalışmanın bütününün AB'nin ithalat bağımlılık düzeyinde görülen artış eğilimine ve bunun yol açabileceği tehditlere dikkat çekmek olduğunun altını çizmek gerekir. Sonuç olarak ithalat bağımlılığının en azından bir belirsizlik kaynağı olduğu söylenebilir (Baumann 2008) ve Birleşik Krallık, Norveç, Meksika gibi geleneksel enerji ihracatçıların üretimlerinin azalması ve verimli rezervlerin giderek daha az sayıda (ve politik olarak daha istikrarsız) ülkede yoğunlaşması sonucu bu sorunun önümüzdeki dönemde daha fazla gündeme geleceğini söylemek mümkündür.

Enerji arzı güvenliğinin üzerinde çok fazla durulmayan ancak oldukça önemli olan bir başka yönü gıda ve su güvenliğiyle olan ilişkisidir. Enerji politikalarının bu yaşamsal

konular üzerindeki etkisi arttıkça bu konular (tıpkı iklim değışikliği sorununda olduğu gibi) enerji politikaları belirlenirken daha fazla hesaba katılmaktadır. Gıda ile enerji üretimi arasındaki ilişkinin birkaç yönü vardır. Birinci olarak yükselen enerji fiyatları üretim ve taşıma maliyetlerini artırdığı için gıda fiyatlarını doğrudan etkilemekte ve fiyatlarının artmasına neden olmaktadır. İkinci neden son yıllara özgü bir gelişme olan biyo-yakıt üretiminde meydana gelen artıştır. Özellikle başta AB ve ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerde geniş tarım alanlarının biyo-yakıt üretimi için mısır ve şeker kamışı ekimine açılması ve enerji amaçlı tarımın hükümetler tarafından sübvansede edilmesi gıda fiyatlarının yükselmesine neden olan bir faktör olduğu gibi özellikle yoksul ülkelerdeki küçük ölçekli çiftçiliği olumsuz yönde etkilemektedir Bu konu 2008’de tarım ürünlerinde yaşanan büyük yükselişin temel nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir (Magdoff 2008). Tarım sektörüyle petrol sektörünün bu şekilde doğrudan etkileşim/rekabet ilişkisine girmesinin sonucu olarak daha şimdiden şeker fiyatlarıyla petrol fiyatları arasında bir bağlaşıklık ilişkisi gözlenmeye başlanmıştır (UN 2007, s.34). Lester Brown’ın işaret ettiği gibi, bu durum geleceğe dönük bir risk içermektedir çünkü “eğer bir malın gıda değeri yakıt değerinden daha azsa piyasa onu enerji ekonomisine dahil eder” (akt: Magdoff 2008, s.65). Üçüncü etki küresel ısınma sonucu dolaylı olarak gerçekleşmektedir. Bilim insanları, sıcaklıktaki her 1 derecelik artışın küresel düzeyde pirinç, buğday ve mısır mahsulünde yüzde 10 azalma riski yarattığını dile getirmektedir (Foster 2008, s.183). Gıda gibi su da enerji üretimiyle yakın bir ilişki içindedir. Örneğin petrol üretiminde sondaj aşamasında yeterli basıncın sağlanabilmesi için büyük miktarda su kullanılmaktadır. Nükleer, doğal gaz ve kömür santrallerinde buhar gücü elde edilmesi ve soğutma amacıyla su kullanılmakta olup gelişmiş ülkelerin tatlı su kaynaklarının önemli bir bölümü bu amaçla kullanılmaktadır. Enerji üretimi sırasında bu şekilde çok miktarda su kullanıldığı gibi üretim sırasında meydana gelen atıklar nedeniyle de önemli bir su kirliliği yaratılmaktadır. Bu nedenlerle temiz su kaynaklarının giderek daraldığı günümüz koşullarında bu konu artık enerji politikalarının ve arz güvenliğinin bir parçası olarak ele alınmak durumundadır.

Belirli durumlarda (örneğin 1991’deki I. Körfez Savaşı’nda olduğu gibi) ambargo, savaş, petrol fiyatlarının yükselişi ve çevre kirliliği gibi sorunların hepsi aynı anda

olabilir ve birbirini tetikleyebilir. Bu nedenle risk faktörleri bir başlarına değil birbirleriyle ilişkileri içinde ele alınmalıdır. Son olarak yukarıda ifade edilen risk faktörlerinin tüm enerji türleri için aynı düzeyde geçerli olmadığını belirtmek gerekir. Riskler büyük oranda petrol, doğal gaz ve elektrik için geçerlidir. Kömür ve nükleer enerji örneğin ambargo gibi politik risklerden büyük oranda muaf olmalarına rağmen çevresel riskleri oldukça yüksektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ise bu konuda özel bir durumu vardır, bu kaynaklar hemen hiçbir anlamda risk oluşturmadıkları gibi birçok açıdan riskleri telafi edici bir özellikleri vardır. Son olarak tüm diğer yakıt türleri içinde petrolün birçok açıdan özel bir konumunun olduğunu belirtmek gerekir; petrol, ikamesinin zor olması, küresel bir pazar oluşturması ve geçmişten gelen ağırlığıyla özel bir konuma sahiptir ve uluslararası bir özel güvenlik konseptine sahiptir. Bu konuya aşağıda daha geniş olarak değinilmektedir.

## **2.5 ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ VE ULUSLARARASI İLİŞKİLER**

Tarihsel olarak kapsamı dar ikili anlaşmalardan boykot ve savaş gibi büyük anlaşmazlıklara kadar birçok konuda başta petrol olmak üzere enerji konusunun başat bir rol oynadığı izlenebilmektedir; 2000’li yıllarla birlikte doğal gazın da giderek daha fazla dış politika aracı olarak kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Yakın gelecekte enerji güvenliği konseptinin kaynakların daralması ve jeopolitik dengelerin değişmesi sonucu uluslararası ilişkiler ve genel güvenlik konseptiyle daha fazla iç içe geçmesi beklenmektedir (CIEP 2004). Unutulmamalıdır ki Batı merkezli enerji güvenliği konsepti fiyatların düşük, arzın bol ve dünya ticaretinin başlangıç aşamasında olduğu bir dönemde kurulmuştu (Yergin 2006), günümüzdeyse bütün bu başlıklarda radikal değişiklikler meydana gelmektedir.

Enerji temelli birçok uluslararası organizasyon olmakla birlikte bazı kurum ve organların bu konuda kritik bir rol oynadıkları söylenebilir. Tarihsel olarak enerji arzı güvenliği konusunda öne çıkan en önemli konu petrol olduğu için, günümüzde etkili olan en önemli uluslararası örgütler petrol ticareti çerçevesinde kurulmuş olanlardır. Bu alanda öne çıkan iki kurum üretici ülkeleri temsil eden OPEC ile OECD üyesi ülkeleri



temsil eden IEA'dır. OPEC 1960'ta petrol üreticisi beş ülke (S. Arabistan, İran, Irak, Kuveyt ve Venezüella) tarafından petrol şirketlerine karşı üretici ülkelerin petrol politikalarını koordine etmek amacıyla kurulmuş ve daha ziyade fiyatların yüksek ve istikrarlı bir düzeyde tutulması yönünde bir strateji izlemiştir (Pala 1996, s.64). Süreç içinde üye sayısı çeşitli nedenlerle değişiklik gösteren OPEC'in 2009 itibarıyla kurucu beş ülkenin yanı sıra Birleşik Arap Emirlikleri (BAE), Katar, Cezayir, Libya, Nijerya, Angola ve Ekvador olmak üzere 12 üyesi bulunmaktadır<sup>16</sup>. 1973 yılında dünya petrol ihracatının yüzde 86'sını gerçekleştirmekte olan OPEC'in payı süreç içinde düşmüştür ancak günümüzde hala OPEC üyesi ülkeler dünya petrol ihracatının yüzde 46'sını gerçekleştirmektedirler ve petrol fiyatlarının oluşumunda doğrudan bir etkileri bulunmaktadır.

Daha ziyade petrol ithalatçısı ülkeleri temsil eden IEA ise 1974 yılında 1973'te yaşanan petrol ambargosuna bir tepki olarak OECD bünyesinde kurulmuştur. Kurucu üyeleri ABD, Kanada, Japonya, Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, İrlanda, İtalya, İspanya, Hollanda, Lüksemburg, İsveç, İsviçre, İngiltere ve Türkiye'dir. Süreç içinde sırasıyla Yunanistan, Yeni Zelanda (1977), Portekiz (1981), Fransa, Finlandiya (1992), Macaristan (1997), Çek Cumhuriyeti (2001), Güney Kore (2002), Slovakya (2007) ve Polonya (2008) organizasyona dahil olmuştur<sup>17</sup>. Norveç de özel bir anlaşma ile 1974'ten beri IEA üyesidir. Ayrıca AB Komisyonu da IEA çalışmalarına katılmaktadır. IEA'nın esas amacı bir petrol darboğazı sırasında üye ülkeler arasında ortak bir sisteme dayanan petrol stoklarının kullanımını koordine etmektir. Son 50 yılda dünya petrol pazarı on kez günlük 2 milyon varil ve üzerinde petrol kesintisi şoku yaşamıştır (bunların sekizi Orta Doğu'daki politik istikrarsızlıklardan kaynaklanırken, diğer ikisi 2002-2003'teki Venezüella grevleri ve 2005 Katrina kasırgası sırasındaki kesintilerdir; miktar olarak en büyük petrol şoku ise günlük 5,6 milyon varil petrol kesintisine yol açan 1979 İran Devrimi olmuştur); bu nedenle bu tür uluslararası bir acil durum sistemi oldukça önem taşımaktadır. Böylesi kriz durumlarına karşı her IEA üyesi devlet bir önceki yıl ithal ettiği petrol miktarının ortalama 90 günlük miktarına eşit petrolü stoklamak mecburiyetinde olup AB'nin farklı ve daha kısıtlayıcı bir sistemi vardır. AB

<sup>16</sup> <http://www.opec.org> [erişim tarihi: 7 Mart 2009].

<sup>17</sup> <http://www.iea.org/about/membercountries.asp> [erişim tarihi: 22 Şubat 2009].

üyesi devletler bir önceki yıl tükettikleri üç tür petrol ürününe göre 90 günlük stok bulundurmamak ve bu konuda Komisyon'a her yıl rapor vermek zorundadırlar. IEA tüzüğüne göre stoklara dayalı acil durum sistemi toplam petrol arzı yüzde 7 oranında kesintiye uğradığı zaman devreye sokulmaktadır<sup>18</sup>. Bugüne dek bu stoklar 1991 Körfez Savaşı, 2000 yılına girilirken meydana gelebilecek bir sistem çökmesi riski, 2002 Venezüella grevleri ve 2005 Katrina kasırgası sırasında aktive edilmiş olup sadece 1991 ve 2005'te kullanılmıştır (WEF 2006, s.9). IEA acil durum sistemi stokların yanı sıra talep yönetimi ve yedek üretim kapasitesi gibi unsurları da içermektedir ancak sistemin belkemiğini stoklar oluşturmaktadır (Costantini ve Gracceva 2004). IEA ayrıca enerji alanında bilgi üretimi konusunda da önde gelen otorite konumundadır. IEA ve OPEC arasında diyalog sağlanması için oluşturulmuş olan IEF (*International Energy Forum-Uluslararası Enerji Forumu*) ise tüketici ve üretici ülkeler arasında bir tartışma ve diyalog zemini olarak nispeten yeni bir organizasyondur ve bir yaptırım gücü bulunmamaktadır.

Bu iki kurumun yanı sıra Birleşmiş Milletler (BM) de enerji alanında çalışmalar yapmaktadır ancak bu alanda yetkilerinin sınırlı olduğunu ve çalışmalarının ağırlıklı enerji yatırımlarının çevre, yoksulluk ve sürdürülebilirlik ile ilgili kimi alanlara yönlendirilmesinde yoğunlaştığını belirtmek gerekir (Hoogeveen ve Perlot 2005, s.37). Buna karşılık BM Güvenlik Konseyi'nin özellikle ambargo gibi uygulamalarla geçmişte enerji diplomasisi konusunda oldukça etkili bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Ambargo konusu genelde üretici ülkelerin (özeldeyse Orta Doğu ülkelerinin) tüketici ülkelere karşı uygulama riski açısından değerlendirilse de aslında geçmişte Irak, İran ve Libya'ya karşı uygulanan ambargoların gösterdiği gibi bunun tam tersinin geçerli olduğu örnekler daha çoktur. Ayrıca politik bir baskı unsuru olarak tüketici ülkelerin bir başka tüketici ülkeye petrol ambargosu uygulaması da söz konusu olabilir (geçmişte Güney Afrika'daki ırkçı yönetime karşı uygulandığı gibi). Bunun yanı sıra 1957'de BM bünyesinde kurulan ve nükleer teknoloji konusunda çalışmalar yapan IAEA (*International Atomic Energy Agency-Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı*) da nükleer enerji çerçevesinde süren teknolojik ve politik ilişkiler için önemli bir kuruluştur.

---

<sup>18</sup> Stok sisteminin devreye sokulacağı bir diğer durum da fiyatların 7 doların altına inmesidir ancak bugüne dek böyle bir durumla karşılaşmamıştır.

Son dönemde üzerinde çok fazla tartışılan bir başka kurum doğal gaz üreticisi ülkeleri bünyesinde toplayan *Gas Exporting Countries Forum* adlı oluşumdur. Amacını üretici ülkeler arasında koordinasyon sağlamak ve tüketici ülkelerle sağlıklı diyalog kurmak<sup>19</sup> olarak açıklayan oluşum henüz yaptırım gücüne sahip olmamakla birlikte gelecekte nasıl bir örgütlenme olacağı belirsizliğini korumaktadır. Forumun yıllık toplantılarına Rusya, Cezayir, İran, Libya, Mısır, Endonezya, Bolivya, Brunei, Malezya, Nijerya, Katar, Venezüella, Birleşik Arap Emirlikleri ile Trinidad ve Tobago düzenli olarak katılırken Norveç ve Ekvator Ginesi gözlemci statüsünde bulunmaktadır. Bu haliyle dünya doğal gaz rezervlerinin yüzde 73'ünü elinde bulunduran ülkeleri bünyesinde toplayan forum, doğal gaz alanında oluşabilecek OPEC benzeri bir örgütlenmeye en yakın oluşum durumundadır. Doğal gaz ticaretinin günümüzdeki bölgesel karakterinden ötürü bu ihtimal şu an için uzak olsa da böyle bir ihtimalin gerçekleşmesinin AB açısından özel bir önemi olacağını belirtmek gerekir çünkü AB'nin başlıca doğal gaz tedarikçileri oluşumun içinde yer almaktadır. Nitekim her ikisi de ülkelerinin doğal gaz ihracatında tekel konumunda bulunan Rusya'nın Gazprom şirketi ile Cezayir devlet doğal gaz şirketi Sonatrach'ın 2006'da karşılıklı anlayış mutabakatı imzalamaları AB çevrelerinde fiyat karteli oluşabileceği beklentisi yaratmış ve endişeyle karşılanmıştır (IEA 2007a, s.38).

En önemlileri bunlar olmakla birlikte enerji arzı güvenliği konusu giderek bir dizi başka kurumun daha ilgi alanına girmeye başlamıştır. Örneğin ABD, Kanada, Japonya, Almanya, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya ve Rusya'yı kapsayan G-8 toplantılarında enerji konusu artık sık sık yer etmeye başlamıştır ve grup 2006 St. Petersburg zirvesinde küresel enerji güvenliği konusunda, verimliliğin artırılması gibi hedefleri içeren ortak bir deklarasyon yayınlamıştır. Bu konunun ayrıca NATO'nun da gündemine girmeye başladığını belirtmek gerekir. NATO enerji güvenliği ile ilgili en ciddi tartışmasını Kasım 2006'da Riga'da gerçekleştirilen zirvesinde yapmış; zirvede enerji arzı güvenliği konusunun NATO'nun görev çerçevesi içinde değerlendirilmesi yönünde girişimler söz konusu olmuştur. AB içinde Fransa ve Almanya'nın muhalefetine rağmen özellikle Polonya'nın başını çektiği bir grup doğu Avrupa ülkesinin bu konuda ısrarcı olduğu ve

---

<sup>19</sup> <http://www.gecforum.org> [erişim tarihi: 9 Mart 2009].

NATO'nun enerji arzı güvenliğiyle ilgili konularda aktif olarak yer alması gerektiğini savunduğu bilinmektedir (Gallis 2007). NATO'nun bu alana dahil olmasının önümüzdeki dönemde enerji ilişkilerinin politikleşmesi riskini artırma ihtimali oldukça yüksektir (Van der Linde 2008, s.31). Bu konunun (ve genel olarak askeri konuların) gündeme gelebileceği önemli bir başlık petrol ticaret yolları üzerindeki kritik geçiş noktalarının korunması olabilir. Örneğin bunların en önemli ikisi olan Basra Körfezi'nde yer alan Hürmüz Boğazı ve Asya'ya olan petrol akışının en kritik geçiş noktası olan Endonezya-Singapur arasındaki Malacca Boğazı'ndan 2006'da dünya petrol arzının yüzde 30,3'ü geçerken 2030'da bu oranın yüzde 48,6'ya çıkması beklenmektedir (IEA 2007b, s.21). Bu nedenle bu bölgelerdeki bir politik istikrarsızlığın askeri bir konu haline gelme ihtimali oldukça yüksek gözükmektedir. Son olarak Asya-Pasifik ülkelerini kapsayan APEC ve ASEAN bünyesinde de (Malacca Boğazı'nın güvenliği de dahil olmakla birlikte) bir dizi başlıkta enerji arzı güvenliği konusunda bazı çalışmalar yapılmaktadır (Khatib 2000, s.123). Tüm bu kurumların geleceği, büyük oranda önümüzdeki uluslararası ilişkiler iklimine bağlıdır; bu ilişkilerin işbirliği veya kamplaşma çizgisi temelinde gelişmesinin, enerji alanında faaliyet gösteren organizasyonların geleceği üzerinde belirleyici bir etkisi olacağını söylemek mümkündür. Bu anlamda enerji konusu işbirliğinin de çatışmanın da konusu olabilir. Son olarak AB özelinde enerji arzı güvenliği, bir uluslararası ilişkiler konusu olarak bu tür uluslararası kurumların yanı sıra bölgesel organizasyonlar ve ikili anlaşmalarda daha fazla gündeme gelmektedir. Bu konu AB enerji arzı güvenliğinin değerlendirildiği dördüncü bölümde daha geniş olarak ele alınmaktadır.

## **2.6 GENEL DEĞERLENDİRME**

Enerji arzı güvenliği konusu görüldüğü gibi oldukça geniş bir kapsama sahiptir. Bu alandaki mevcut durum enerji talebinin belli bölgelerde yoğunlaştığı, ağırlıklı petrol kullanımına dayanan, enerji kaynaklarının bol ve ucuz olduğu, sektörün kamunun elinde bulunduğu, ithalata bağımlılık oranlarının düşük seviyelerde olduğu ve çevre sorunlarının çok fazla gündemde bulunmadığı 1960'lar ve 1970'lerdeki enerji ilişkilerinden oldukça farklı bir atmosfere sahiptir. Bütün bu değişimler sonucu enerji arzı güvenliği konseptini artık eskiden olduğu gibi kaynaklara ulaşım ve uygun fiyat

politikası gibi dar bir çerçevede ele almak yetersiz kalmaktadır. Öncelikle arz kaynaklarının daralmaya başlaması, ithalata bağımlılık oranlarının artması ve değişen jeopolitik dengelerden dolayı enerji ilişkilerinde dış politika enstrümanları artık çok daha fazla hesaba katılmak durumundadır. Bununla birlikte artık hissedilir hale gelmeye başlayan çevre sorunları, özellikle de küresel ısınma problemi, enerji üretim ve tüketim biçimiyle doğrudan bağlantılı olduğu için artık enerji arzı güvenliği politikalarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. İklim değişikliğinin ilk olumsuz etkilerini hassas ekosisteme sahip bölgelerde yaşayan topluluklar yaşamaya başlamış bulunmaktadır ve eğer önlem alınmazsa bundan çok daha fazlasının yaşanmasına kesin gözüyle bakılmaktadır. Bu nedenle günümüzde artık küresel iklim değişimi sorununu içermeyen bir enerji arzı güvenliği politikasının uzun vadede başarılı olma şansı bulunmamaktadır. Ekonomi ile enerji ilişkisi yakıt fiyatlarının yükselmesi, aşırı enerji tüketimi, özelleştirmeler ve mali sermayenin bu alana dahil olması sonucu çok daha karmaşık bir hale gelmiştir. Enerjinin bir kamu hizmeti olmaktan çıkarak ticarileşmesinin bir başka yönü ise enerjiye ulaşım konusunda toplumsal eşitsizliklerin ortaya çıkma koşullarının daha fazla ihtimal dahilinde olmasıdır. Bu durum tek tek ülkeler için geçerli olabildiği gibi küresel açıdan da geçerlidir. Dünyamızda bir yandan ışıl ışıl kentler yükselirken öte yandan her dört kişiden biri elektriğe ulaşamamaktadır. Bu toplumsal eşitsizlik, modern enerji kaynaklarına ulaşamayan bölgelerde kadınların daha fazla (ve daha ilkel koşullarda) ev işi yapmak zorunda kalması gibi cinsel eşitsizliklere de yol açmaktadır. Tüm bu olumsuz manzara içinde IEA gibi enerji politikaları konusunda muhafazakar olarak nitelenebilecek bir kurum bile enerji üretimi ve tüketimi konusundaki mevcut gelişme çizgisini çevresel, ekonomik ve sosyal açılardan açıkça sürdürülemez olarak nitelendirmektedir (IEA 2008c, s.37).

Bu nedenlerle enerji arzı güvenliği konseptinin daha geniş ve bütünlüklü bir çerçevede yeniden tanımlanması zorunlu bir hale gelmiştir. Bu konuda AB kurumlarının geliştirmekte olduğu anlayışın (özellikle ABD ve Çin gibi diğer büyük tüketim merkezlerine kıyasla) çok yönlü bir içeriğe sahip olduğu söylenebilir. Komisyon'un enerji arzı güvenliği konusundaki tanımı kapsayıcı bir perspektif sunmaktadır. Komisyon konu ile ilgili olarak hazırladığı yeşil kitapta enerji arzı güvenliği kavramını,

toplumun refahı ve ekonominin işleyebilmesini sağlamak için enerji kaynaklarının pazara yeterli ve kesintisiz olarak ulaşabilmesi, tüm tüketiciler için uygun fiyat, çevreye saygı ve sürdürülebilirlik çerçevesinde değerlendirirken risk faktörlerinin kontrolü ve azaltılmasını konseptin merkezine koymaktadır (EC 2001, s.2). Sorunun temel yönlerini bütünlüklü bir şekilde kapsayan bu tanımda kilit kavramın sürdürülebilirlik olduğunu söylemek mümkündür çünkü sorunun ilişkili olduğu farklı alanların birbiriyle bağlantısını bu kavram sağlamaktadır. Kömür kullanımında olduğu gibi bir kaynağın ucuz ve ulaşılabilir olması yetmez, onun aynı zamanda çevreyi kirletmemesi de gerekir; bu nedenle kömür tüketimine dayalı bir elektrik üretim biçimi belki ekonomik açıdan avantajlıdır ancak çevresel açıdan riskli olduğu için sürdürülebilir değildir. Bu koşulu yerine getirmediği için ekonomik olarak da uzun vadede risk oluşturma ihtimali vardır. Örneğin çevre konusunda çalışmalar yapan Greenpeace organizasyonunun yaptığı bir çalışmaya göre Çin’de yoğun kömür tüketiminin yarattığı hava kirliliği sonucu meydana gelen hastalık, erken doğum, asit yağmuru gibi olumsuzlukların 2020 yılında Çin ekonomisine yılda 390 milyar dolar yük getirmesi beklenmektedir<sup>20</sup>. Bu nedenle enerji arzı güvenliği politikalarında bütünlüklü bir stratejinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak enerji arzı güvenliğinde ekonomi ve çevre gibi faktörlerin sürdürülebilirlik çerçevesinde ele alınması önemli olmakla birlikte, sonuç olarak enerji politikaları ve arz güvenliği öncelikle enerji kaynaklarının sürdürülebilir olup olmadıklarına bağlıdır; o nedenle bu kaynakların genel rezerv ve üretim kapasitesi ile uluslararası ticareti gibi özellikleri hakkında doğru bir perspektife sahip olunması önem kazanmaktadır. Ayrıca her enerji kaynağının arz güvenliği açısından kendine özgü bir durumu vardır. Bu nedenle sonraki bölümde ayrı bölümler halinde enerji kaynaklarının genel durumu ele alınmaktadır.

---

<sup>20</sup> *The true cost of coal in China*. (n.d.) [online], Kaynak: <http://202.152.178.208/event/report/coal-briefing-en.pdf> [erişim: 17 Kasım 2008].

### 3. ENERJİ KAYNAKLARI: DÜNYA GENELİYLE AB'DE DURUM ve EĞİLMELER

#### 3.1 KÖMÜR: EN UCUZ AMA EN KİRLİ

##### 3.1.1 Kömür hakkında genel bilgiler

Yirminci yüzyılın başlangıcında dünyanın birincil enerji ihtiyacının yüzde 80'den fazlasını tek başına kömür karşılıyordu ve 1960'larda tahtını petrole bırakana kadar tüm sanayileşmiş ülkelerin temel enerji kaynağıydı. Önce petrol ve nükleer enerjinin, daha sonra da doğal gazın yaygınlaşmasıyla birlikte kömürün birincil enerji kaynakları arasındaki payı yüzde 80'lerden yüzde 25'lere düşerken kullanım alanı da ağırlıkla elektrik ve demir-çelik sektörlerinde yoğunlaştı. Kömür günümüzde petrol ve doğal gaza oranla daha düşük ve istikrarlı fiyatı, rezervlerin daha geniş bir alanda yaygın oluşu ve rezerv miktarı açısından daha güvenilir bir gelecek vaat etmesinden dolayı yeniden önem kazanmaya başlamıştır. 2006 itibarıyla kömürün dünya enerji üretimindeki payı 3052,6 mtpe<sup>21</sup> ile yüzde 26 seviyesinde olup, tüketilen kömürün yüzde 74'ü elektrik, yüzde 13'ü ise demir-çelik sektöründe kullanılmaktadır (IEA 2008c). Kömür fosil yakıtların en kirlisi olarak nitelenmektedir çünkü en yoğun karbon içeriğine sahip olanıdır ve türüne göre yüzde 50 ile yüzde 98 arasında karbon ihtiva etmektedir; bu nedenle kömür tüm diğer enerji kaynaklarından daha fazla CO<sub>2</sub> salınımına neden olmaktadır<sup>22</sup>. Ne var ki bu aynı zamanda kömürün kalitesi için de temel parametredir, kömürün içerdiği karbon miktarı arttıkça kalitesi ve dolayısıyla fiyatı da artmaktadır. Kömür, içerdiği karbon miktarına göre antrasit, bitümlü, alt-bitümlü ve linyit olarak sınıflandırılmaktadır. Antrasit diğer türlere göre daha yoğun enerji içerdiği için en pahalı kömür türüdür (1 kg antrasit 2-5 kg linyite eşit derecede enerji ihtiva etmektedir). Antrasitten sonra en fazla enerji ihtiva eden kömür türü bitümlü kömürdür (yüzde 70 civarında karbon ihtiva etmektedir). Alt-bitümlü kömür ve linyit ise diğer ikisine göre daha az enerji içeriğine sahip olup genellikle “kahverengi kömür” olarak birlikte anılmaktadırlar. Bu türlerin enerji içeriği taşıma maliyetlerini

<sup>21</sup> mtpe: milyon ton petrol eşdeğeri

<sup>22</sup> Kömür yakıldığı zaman aynı zamanda kurşun, çinko ve arsenik gibi son derece zehirli başka maddeler de yaymaktadır.

karşılamağı için uluslararası ticarete konu olmamakta ve iç tüketime dönük olarak üretilmektedirler. Dünya kömür rezervlerinin yüzde 53'ünün antrasit ve bitümlü kömür, yüzde 30'unun alt-bitümlü kömür ve yüzde 17'sinin ise linyit olduğu tahmin edilmektedir (Ritschel ve Schiffer 2007, s.10). Kömür, diğer fosil yakıtlara nazaran dünyanın birçok ülkesinde ve hemen tüm bölgelerde bulunmasına rağmen rezervler<sup>23</sup> hem dünya çapında hem de bölgesel olarak büyüklük itibarıyla oldukça yoğunlaşmış durumdadır. Yaklaşık olarak 850 milyar ton olduğu tahmin edilen dünya kömür rezervlerinin yüzde 90'ı yedi ülkede, yüzde 60'ı ise ABD, Rusya ve Çin olmak üzere sadece üç ülkede bulunmaktadır (bkz. Tablo 3.1). Bölgesel düzeyde bakıldığında daha da çarpıcı bir manzara ortaya çıkmaktadır. Örneğin tüm Kuzey Amerika rezervlerinin yüzde 97'si ABD'de bulunurken, Afrika rezervlerinin yüzde 94'ü Güney Afrika Cumhuriyeti'nde ve tüm Asya-Pasifik rezervlerinin yüzde 96'sı Çin, Hindistan ve Avustralya'da bulunmaktadır (BP 2008).

**Tablo 3.1: Dünya kanıtlanmış kömür rezervleri (milyon ton)**

	Antrasit ve bitümlü	Alt-bitümlü ve linyit	TOPLAM	Dünya toplam payı
<b>ABD</b>	112261	130460	242721	%28,64
<b>Rusya</b>	49088	107922	157010	%18,52
<b>Çin</b>	62200	52300	114500	%13,51
<b>Avustralya</b>	37100	39500	76600	%9,03
<b>Hindistan</b>	52240	4258	56498	%6,66
<b>G. Afrika</b>	48000	-	48000	%5,66
<b>Ukrayna</b>	15351	18522	33873	%3,99
<b>Kazakistan</b>	28170	3130	31300	%3,69
<b>AB</b>	8427	21143	29570	%3,48
<b>Diğer</b>	18059	39357	57416	%6,82
<b>TOPLAM</b>	<b>430896</b>	<b>266837</b>	<b>847488</b>	<b>%100</b>

Kaynak: BP 2008, WEC 2007

<sup>23</sup> Genel olarak varlığı tahmin edilen kömür rezervleri içinde ekonomik ve teknolojik olarak verili anda üretilebilir durumda olduğu kesin olarak bilinenler "kanıtlanmış rezervler" olarak tanımlanmaktadır. En az yanılığı payı bırakan tanım olduğu için bu bölümde veri olarak kanıtlanmış rezervler kullanılmaktadır.



Bu noktada kömür rezervlerinin büyüklüğü ve niteliği konusunda bazı soru işaretleri olduğunun altını çizmek gerekir. Ülkeler ve kurumlar rezerv tanımı olarak farklı kategorileri kullanabildiği gibi birçok ülke de kömür rezervleri konusunda eksik ve düzensiz bilgi vermekte, bazen bu konuda çok büyük revizyonlar yapılabilmektedir. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri Almanya'nın 2004 yılında o zamana dek resmi olarak belirttiği kömür rezerv miktarını bir anda yüzde 99 oranında revize ederek 23 milyar tondan 0,183 milyar tona indirmesidir (EWG 2007a, s.25). Çin, rezerv bilgilerini 1992'de, Polonya ise 1998'de yüzde 60 oranında azaltmış ve o tarihten beri (her iki ülkede yapılan yoğun üretime rağmen) iki ülke de resmi verilerini bir daha revize etmemiştir, Vietnam ve Afganistan gibi bazı ülkelerse 1965'ten beri rezerv bilgilerini revize etmemektedir. Bununla birlikte rezervlerin ömrü ile ilgili tarihler belirlenirken zaman zaman genel olarak ekonomik açıdan ulaşılabilirliği olmayan kaynaklar da toplam rakama dahil edilebildiği için yanıltıcı olabileceği dile getirilmektedir. Örneğin, bağımsız bilim insanlarından oluşan Energy Watch Group adlı oluşum 2007 tarihli konuyla ilgili çalışmasında dünya kömür rezervlerinin yukarıda açıklanan nedenlerle sanılandan daha az olduğunu, üretimin 2020 civarında zirveye ulaştıktan sonra düşüşe geçeceğini, üretilen kömürün kalitesinin ise daha da hızlı bir şekilde azalacağını dile getirmektedir (EWG 2007a). Nitekim en kaliteli kömür türü olan antrasitin üretimi 1950'de 5,5 milyon tonken 2005 yılında 1,5 milyon tona düşmüştür; genel üretimdeki artış ise büyük oranda düşük kaliteli kömürden kaynaklanmıştır. Bu nedenlerle rezerv miktarı konusunda en azından sistematik bir bilgilendirme yapılmadığını ve resmi bilgilerin belirli bir hata payı barındırdığını belirtmek gerekir.

### **3.1.2 Dünya Kömür Üretimi, Tüketimi ve Uluslararası Kömür Ticareti**

Son otuz yıldır dünya genelinde kömüre olan talep yüzde 62 artmıştır ve önümüzdeki dönemde de bu artışın Batı Avrupa hariç tüm dünyada devam etmesi beklenmektedir. Talep artışı ağırlıklı başta Çin<sup>24</sup> ve Hindistan olmak üzere gelişmekte olan Asya ülkelerinden kaynaklanmaktadır ve bunların payının 2030 yılına gelindiğinde dünya toplamının yüzde 60'ına ulaşması beklenmektedir. Rakamlarla ifade edersek Avrupa'da

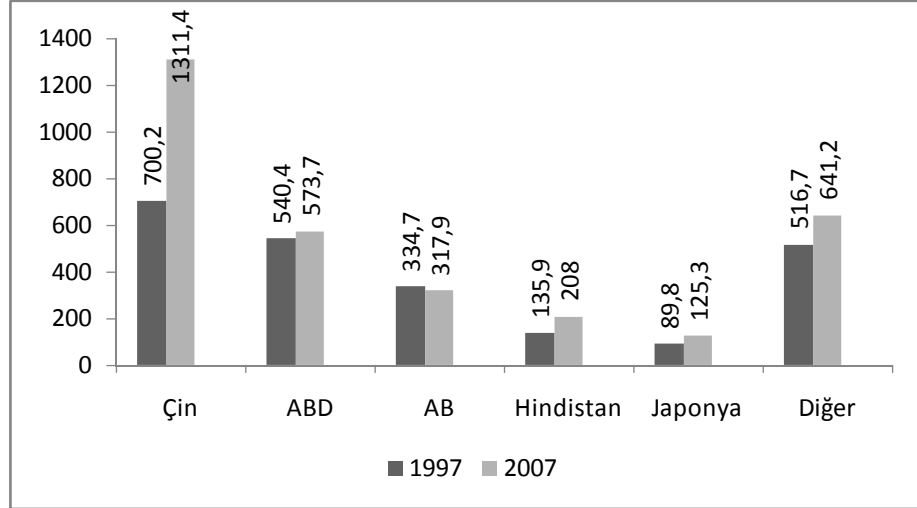
---

<sup>24</sup> Çin'de görülen artışın temel nedeni elektrik üretimi ihtiyacından doğmuştur. Bu ülkede 1990'ların başından beri daha önce elektriğe ulaşamayan 700 milyon insan elektrikle buluşturulmuştur. Bu rakam bütün Avrupa nüfusundan daha fazladır.

kömür talebi 1980-2000 arasında yüzde 36 düşerken aynı dönemde Asya'da kömür talebi yüzde 52 artış göstermiştir (WEC 2004, s.22). 2030'a kadar meydana gelecek kömür talebi artışının yüzde 85'inin Çin ve Hindistan'dan kaynaklanacağı tahmin edilmektedir (IEA 2008c, s.39). OECD ülkelerinde görülmesi muhtemel talep artışının liderliğini ABD yapmaktadır. Genel olarak bakıldığında kömür rezervleri bakımından zengin olan Çin, ABD, Avustralya, Güney Afrika Cumhuriyeti ve Hindistan gibi ülkelerin aynı zamanda büyük miktarda kömür tükettikleri ve özellikle elektrik sektörlerinin önemli oranda kömüre endeksli olduğu göze çarpmaktadır; Çin ve Hindistan'da bu oran (2006 rakamlarıyla) sırasıyla yüzde 79 ve yüzde 77 olup, dünyanın en fazla elektrik tüketen ülkesi ABD'de yüzde 51 düzeyinde seyretmektedir (Kavalov ve Peteves 2007).

ABD dünyanın en büyük taşkömürü ve linyit rezervlerine sahip ülkesi olup tüketimde Çin'in ardından ikinci sırada gelmektedir. Ülkede üretilen kömürün yüzde 90'ı elektrik üretiminde kullanılmaktadır. ABD'de önümüzdeki dönemde kömür tüketiminde artış beklenmekte ve 2030 yılında ABD elektrik üretiminde kömürün payının yüzde 54 seviyesinde olacağı tahmin edilmektedir (EIA 2008). Dünyanın üçüncü büyük taşkömürü ve linyit rezervlerini elinde bulduran Çin ise açık ara dünyanın en büyük kömür üreticisi ve tüketicisidir. Çin kömür tüketimi 1997-2007 arasında on yıl gibi kısa bir zaman diliminde neredeyse ikiye katlanmıştır (Şekil 3.1). Bugün dünya kömür talebinin yüzde 40'ından fazlası Çin kaynaklı olup bu ülke birincil enerji ihtiyacının yüzde 70'ini kömürle karşılamaktadır. Her şey bir yana ABD ve Çin toplam kömür rezervlerinin yüzde 42,1'ine sahipken toplam üretim ve tüketimin yaklaşık yüzde 60'ından sorumludur; bu nedenle kömürün geleceğini ve dünya enerji ihtiyacının karşılanmasındaki rolünü büyük oranda bu iki ülkenin politikalarının belirleyeceğini söylemek mümkündür. ABD'nin rezerv miktarı uzun vadede bu ülkenin talep artışını karşılayabilecek kapasitede olup Çin'in kömür üretim kapasitesinin 2020-2030 arasında zirve noktasına ulaşması ve ardından hızla düşmeye başlaması beklenmektedir (Alelett 2007, s.48). Bu iki ülkeye ek olarak Hindistan da dünyanın beşinci büyük kömür rezervlerine sahip ülkesi olarak enerji ihtiyacını karşılamak için Çin gibi kömüre oldukça bağımlı durumda olup ülkenin elektrik ihtiyacının yaklaşık yüzde 70'i kömür

santrallerinden sağlanmaktadır. İç tüketimdeki artış nedeniyle Hindistan'ın günümüzde yüzde 10 olan dünya kömür ihracatçıları içindeki payının önümüzdeki dönemde düşmesi beklenmektedir.



**Kaynak: BP 2008**

**Şekil 3.1: Dünya kömür tüketimi (1997-2007/mtpe)**

Kömüre olan talebin 2015 itibarıyla yüzde 32 ve 2030 itibarıyla yüzde 59 oranında artması beklenmektedir ve bu talep artışının yüzde 80'den fazlasının elektrik sektöründen kaynaklanacağı tahmin edilmektedir (IEA 2006). Mevcut trendin devam etmesi halinde 2030 yılında toplam kömür tüketiminin yüzde 74'ü elektrik sektöründen kaynaklanacak, kömürün elektrik üretiminde 2005 yılında yüzde 42 olan payı ise 2030'da yüzde 46'ya ulaşacaktır (EIA 2008, s.47). Bununla birlikte kömür, çelik üretimi için de temel bir girdidir ve dünya çelik üretiminin yüzde 70'i kömür temellidir (WEC 2004, s.21). Bu nedenle çelik üretiminde başı çeken Japonya (kok kömürü ithalatında dünya birincisi) ve Çin gibi ülkeler önemli kömür üreticisi ve ithalatçısı ülkelerdir. Çin, ülkenin demir çelik sektörünün artan talebini karşılamak için yeterli kok kömürü rezervine sahip olmadığı için 2004'ten beri kok kömüründe net ithalatçı konumuna gelmiştir (Kavalov ve Peteves 2007).

Dünya kömür ticareti ağırlıkla deniz yoluyla (yüzde 85) yapılmaktadır. Kömür ticaretinde genel olarak Asya pazarı ve Atlantik pazarı olmak üzere iki büyük pazarın varlığından söz edilebilir. 2006 itibarıyla 242 milyon ton hacmi olan Atlantik buhar kömürü pazarında Güney Afrika Cumhuriyeti, Kolombiya ve Rusya önde gelen ihracatçılar olup, bu üç ülkenin pazar payı yaklaşık yüzde 75 düzeyindedir. 353 milyon ton hacimli Asya pazarındaysa Avustralya, Endonezya ve Çin yüzde 87,5 ihracat payına sahiptir. Kok kömürü ihracatındaysa Avustralya yüzde 65 payla dünya ihracatında açık ara ilk sırada yer almakta olup Asya’da Japonya ve Atlantik’te AB başlıca ithalat merkezleri olarak öne çıkmaktadır (Ritschel ve Schiffer 2007, s.27). Geleneksel kömür üreticisi ülkelerden olan Avustralya, yüzey madenciliğine elverişli kaliteli kömür rezervleriyle dünya piyasalarında güçlü bir rekabet şansına sahiptir ve buhar kömürü ihracatında yüzde 20’lik pazar payıyla lider konumdadır. Rezervlerinin geniş olması nedeniyle liderlik konumunu devam ettirmesi ve Asya pazarının (özellikle Japonya’nın) başlıca tedarikçisi olmaya devam etmesi beklenmektedir (Kavalov ve Peteves 2007). Endonezya, kömür piyasasında yeni bir oyuncu olarak 1990’lı yıllarda hızla yükselmiştir. Sınırlı rezervleri süratle tükenmeye başladığı için ve iç talebindeki artış nedeniyle dünya piyasasında orta ve uzun vadede önemli bir rolü olacağı beklenmemektedir. Kolombiya da kömür piyasasında 1990’larda yükselmeye başlamıştır. Ülkenin en büyük avantajı coğrafi olarak AB ve ABD pazarlarına elverişli konumuyken altyapı yetersizliği temel sorunudur. Rusya, Ukrayna ve Kazakistan dünya taşkömürü rezervlerinin yüzde 20’sini ve linyit rezervlerinin yüzde 30’unu ellerinde buldurmalarına rağmen küresel ticaretteki payları rezervlerine kıyasla düşük düzeydedir. Bunda en önemli pay her üç ülkenin 1989 sonrası içine girdikleri ekonomik daralmadır. Ayrıca Rusya’nın kömür rezervlerinin yerleşim bölgelerine ve Avrupa pazarına uzak olan ülkenin orta ve doğu kısmında yoğunlaşmış olması nedeniyle taşıma maliyetlerinin yüksek oluşu bir başka olumsuz faktördür. Bu nedenle Rusya ancak dünya kömür fiyatları yüksek seyrederken rekabet gücünü artırabilmektedir. Rusya bu olumsuzluğa karşın kömür yataklarının yanına kömür temelli elektrik santralleri inşa ederek kömürü doğrudan elektrik yoluyla taşıma ve pazarlama projeleri geliştirmektedir (Kavalov ve Peteves 2007, s.33). AB’yi de yakından ilgilendiren bu olasılık gerçekleşirse elektriğin, petrol ve doğal gazdan sonra ülkenin bir başka stratejik “ihracat malı” haline gelme potansiyeli söz konusu olabilir. Dünya kömür pazarının yeni

oyuncusu Kolombiya'nın da iç tüketimi düşük olduğu takdirde orta vadede Atlantik kömür pazarının en büyük ihracatçısı olabileceği dile getirilmektedir (Ritschel ve Schiffer 2007, s.28). Bu konuda son olarak dünya kömür ihracatında ABD'nin payının azalmasına, Almanya'da üretimin düşmesine ve kömür ihracatında bir zamanların dünya şampiyonu olan Birleşik Krallık'ın sahneden çekilmesine karşılık gelişmekte olan ülkelerin öne çıkmaya başladığını söylemek mümkündür.

Uluslararası kömür ticaretinin yüzde 40'ı dört büyük kömür şirketinin (Rio Tinto, BHP Billiton, Anglo American ve Xstrata) elinde bulunmaktadır. Buna karşılık kömür üretiminde ilk sırada bir Hindistan devlet kuruluşu olan Coal India Limited bulunmakta olup Çin kökenli devlet şirketleri de giderek etkinliklerini artırmaktadırlar (WEC 2004). Kömür fiyatları petrol ve doğal gazı göre daha istikrarlı ve düşük bir seyir izlemektedir. Bunun nedenlerinden biri kömür madenciliğinin daha az teknoloji gerektirmesi ve sermaye yoğun olmamasından kaynaklanmaktadır. Bir ton kömürün kaynağından çıkarılmasının maliyeti 5 dolar tutarken aynı miktar petrol ortalama 22 dolara ve doğal gaz ise 25 dolara mal olmaktadır (WEC 2004, s.9). Kömür söz konusu olduğunda petrol gibi belirli bir fiyat politikasına bağlı olan bir dünya pazarının varlığından söz etmek mümkün değildir. Bunun bir nedeni kömür fiyatının oluşumunda ulaştırmanın kimi zaman yüzde 50-70'ten fazla olacak şekilde ciddi bir meblağ oluşturmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle kömür üretimi daha ziyade yerel tüketime yönelik olup toplam üretimin ancak yüzde 15'i (ağırlıklı olarak kok ve buhar kömürü olmak üzere) uluslararası ticarete konu olmaktadır (EWG 2007a, s.6).

Kömür üretiminin devamı için 2030 yılına kadar (kömür bazlı elektrik santralleri dahil) 1,9 trilyon dolar civarında yatırıma ihtiyaç olduğu düşünülmektedir (WEC 2004, s.9). Bu yatırımların bir bölümü kömürün tüketim alanlarının çeşitlendirilmesi alanında yapılan teknolojik araştırmalara dönük olmaktadır. Kömürün sıvılaştırılarak ulaştırma sektöründe kullanılması son dönemde geliştirilmeye çalışılan bu tür teknolojilere bir örnek olarak verilebilir. Sıvılaştırılmış kömür (*coal to liquids*-CTL) üretimi fiyatı artan petrole bir alternatif olarak geliştirilmeye çalışılsa bile toplam sıvı yakıt tüketimindeki

payının sınırlı olacağı düşünülmektedir. Örneğin CTL teknolojisini oldukça önemseyen ve bu konuda ciddi bir program başlatmış olan Çin'in 2030 yılı CTL üretim hedefi günde 200 bin varil olarak belirlenmiş olup, bu miktar aynı tarihte Çin'in kömür tüketiminin tahminen yüzde 1'i kadar tutacak ve sıvı yakıt ihtiyacının çok küçük bir bölümünü karşılayabilecektir (EIA 2008, s.50).

### **3.1.3 AB'de Kömür**

Yukarıda da değinildiği gibi AB genelinde kömür üretimi ve tüketimi geçtiğimiz 30 yıl zarfında dünyanın tersine düşüş göstermiştir. Günümüzde AB toplam enerji tüketiminde kömürün payı yüzde 19,3 olup elektrik üretiminin yüzde 28,6'sı kömür santrallerinden karşılanmaktadır (EC 2009). AB çapında kömür tüketiminin yeniden yükselebilmesinin ancak iklim değişikliğine karşı izlenen politikaların yumuşaması sonucu olabileceği dile getirilmektedir (EC 2001, s.66). Buna karşılık AB kömür üretimi istikrarlı olarak düşmeye devam etmektedir ve bunun önümüzdeki dönemde de sürmesi beklenmektedir. Üretimdeki düşüşün jeolojik nedenleri de olmakla birlikte esas neden Avrupa'da (özellikle de gelişmiş Batı Avrupa ülkelerinde) kömürün Sanayi Devriminden bu yana yoğun olarak tüketilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu gelişme sonucu Avrupa'daki kolay ulaşılabilir kömür rezervleri neredeyse tamamen tükenmiş durumdadır. Yüzeeye yakın bu tür rezervlerin tükenmesi nedeniyle derin madencilik yapılması zorunluluğu maliyetleri de büyük oranda artırmakta, AB ortalama kömür üretim maliyetleri ithal kömürden 2-3 kat daha pahalı olabilmektedir. Bu nedenler sonucu başta Birleşik Krallık olmak üzere AB ülkelerinin birçoğunda kömür üretimi büyük oranda sona ermiştir veya oldukça azalmıştır, sosyo-ekonomik nedenlerle kömür üretimine devam edilen ülkelerdeyse sektör ciddi olarak sübvansede edilmektedir (Kavalov ve Peteves 2007, s.25). Kayda değer büyüklükte olan kaliteli kömür rezervleri AB üyesi ülkelerin sadece ikisinde, Polonya ve Çek Cumhuriyeti'nde bulunmakta olup 2005 yılında AB-25 kömür üretiminin yüzde 57'si Polonya tarafından gerçekleştirilmiştir (Polonya ayrıca AB'nin tek kömür ihracatçısı üyesidir). Polonya 1979'a kadar ABD'nin ardından dünyanın ikinci büyük taşkömürü ihracatçısıyken, bu tarihten sonra üretimi düşüş gösterse de kömür Polonya'nın birincil enerji ihtiyaçlarını karşılamada (elektrik ihtiyacının yüzde 95'i) ve bir ihracat kalemi olarak hala önemini korumaktadır. Ancak Polonya kömür

sektörü de dünya pazarında rekabet edebilirliğini kaybetmeye başlamıştır ve orta vadede Batı Avrupa'nın izlediği yolu izleyecek gibi gözükmektedir (WEC 2004, s.40). Buna karşılık AB linyit rezervleri yönünden kısmen zengin olarak nitelenebilir. Dünya kanıtlanmış linyit rezervlerinin yüzde 4,3'ünü barındıran Almanya dünya linyit üretiminin yüzde 20'sinden sorumludur ve bu yüksek üretim nedeniyle rezervleri süratle tükenmektedir. Tüm kömür rezervleri linyit olan Yunanistan ise AB'nin ikinci büyük linyit üreticisidir (dünyada altıncı), ayrıca Bulgaristan ve Romanya'da da kayda değer linyit rezervleri bulunmaktadır (CSIS 2007, s.23). Ancak bu rezervler miktar ve kalite olarak AB ihtiyacını karşılamaktan uzaktır ve tüketim ile üretim arasında büyüyen açığı artan ithalatla kapatılmaktadır.

**Tablo 3.2: AB'nin kömür ithalatı yaptığı ülkeler ve ithalat miktarları (milyon ton)**

	1990	2000	2006
<b>Güney Afrika C.</b>	24,53	40,17	53,17
<b>Rusya</b>	3,94	14,97	54,89
<b>Avustralya</b>	17,77	28,60	27,25
<b>Kolombiya</b>	9,06	23,13	26,05
<b>Endonezya</b>	0,23	8,77	20,31
<b>ABD</b>	47,01	20,44	17,26

**Kaynak: EC 2009**

AB dünya kok kömürü ithalatının yüzde 25'ini ve buhar kömürü ithalatının yaklaşık yüzde 30'unu yapmaktadır (Ritschel ve Schiffer 2007, s.27) ve yerli üretim hızla düştüğü için önümüzdeki dönemde ithalat oranının artması beklenmektedir. AB kömür ithalatında Güney Afrika Cumhuriyeti ve Rusya önde gelmektedir (Tablo 3.2), ayrıca bu iki ülkenin kömür ihracatının büyük kısmı AB'ye dönük olarak gerçekleşmektedir. Rusya'dan yapılan ihracatta dikkat çekici bir artış olup AB'nin geleneksel kömür tedarikçisi olan Güney Afrika Cumhuriyeti'nin ihracatına önümüzdeki dönemde Asya pazarının da ortak olması ve AB'nin payının düşmesi beklenmektedir. İç ticaret olarak nitelenebilecek Polonya'nın ihracatıysa ağırlıklı Almanya, Birleşik Krallık ve Danimarka'ya dönük olarak gerçekleşmektedir. Endonezya ve Kolombiya gibi yeni arz

kaynaklarının devreye girmesi sonucu son 15 yılda bu alanda çeşitlendirmenin arttığı söylenebilir. Ayrıca AB kömür ithalatında dikkat çeken bir eğilim de tek yanlı bağımlılık riskini azaltmak için ithalatta on yıl ve üzeri uzun dönem kontratların yerine kısa dönem kontratların ağırlığının artışıdır; nitekim kısa süreli kontratların 1980’de yüzde 14 olan payı 2000’de yüzde 65’e yükselmiştir (WEC 2004, s.26).

## **3.2 PETROL: SONA DOĞRU**

### **3.2.1 Petrol Hakkında Genel Bilgiler**

Milyonlarca yıl boyunca toprak altında biriken bitki ve hayvan kalıntılarının yüksek basınç gibi bir dizi faktörle dönüşüme uğraması sonucu oluşan (Acar 2007, s.6) petrol 19’uncu yüzyılın sonunda büyük oranda aydınlatmada kullanılmaya başlamış ve kömüre göre taşıdığı üstünlükle kısa sürede yaygınlaşmaya başlamıştır. Elektrik ampullerinin kullanıma girmesi petrolün geleceğini tehlikeye sokmuş olsa da içten yanmalı motor ve otomobilin icadıyla petrol kullanımı için büyük bir pazar oluşmuştur. Otomobillerin yakıtı olmasının yanı sıra birçok yan ürününün hammaddesi ve otoyol yapımının da temel maddelerinden biri olması nedeniyle petrol ve otomotiv sektörleri oldukça iç içe geçmiş ve uzun yıllar ekonomik yaşamı domine etmiştir. 20’nci yüzyıl boyunca başka birçok alanda daha kullanıma giren ve en önemli enerji kaynağı olarak öne çıkan petrol, günümüzde hala modern dünyanın başat enerji kaynağı durumundadır.

Petrol sektörü sermaye yoğun bir sektör olduğu ve özgün yapısından dolayı tekelleşmeye uygun bir yapıda olmuştur. 1930-1960 arasında uluslararası petrol ticaretinin yüzde 90’ı ABD ve İngiltere orijinli dört büyük petrol şirketi tarafından kontrol edilmiştir (Robelius 2007, s.52). Bütün bu dönem boyunca petrol hem taşıma hem de kullanımda sağladığı kolaylıklara ek olarak genel olarak ucuz olması ve bol bulunması sonucu gelişmiş ülkelerde hızla yaygınlaşmıştır. Öyle ki ABD’de zaten yoğun olarak kullanılmasının yanı sıra 1950-1972 arasında Avrupa’da petrol kullanımı 15 kat ve Japonya’da tam 137 kat artış göstermiştir; bunun sonucu olarak Batı Avrupa enerji yelpazesinde petrolün ağırlığı 1973’e gelindiğinde yüzde 64’e ve Japonya’da



yüzde 80'in üzerine çıkmıştır (Pala 1996, s.111). Ancak daha önce dile getirildiği gibi 1973 petrol şokunun etkisiyle hem enerji yelpazesinde petrolün kullanım oranının azaltılması yönünde politikalar izlenmiş hem de OPEC dışı ülkelerde petrol üretiminin artışıyla genelde OPEC'in özelde Orta Doğu ülkelerinin pazardaki payında azalma görülmeye başlanmıştır. 2006 rakamlarıyla petrol dünya birincil enerji talebinin yüzde 34,4'ünü (1973'te yüzde 46,1) ve OECD ülkelerinde yüzde 39,3'ünü (1973'te yüzde 52,8) karşılamaktadır (IEA 2008c). Petrol, elektrik üretiminden dışlanması ve sanayide kısmen doğal gazla ikame edilmesi nedeniyle giderek ulaştırma sektörüne yoğunlaşmaktadır. Bu gelişmeler sonucu 1973'te tüketilen petrolün yüzde 45,4'ü ulaştırmada kullanılırken bu oran 2006'da yüzde 60,5'e yükselmiştir (IEA 2008c) ve bu eğilimin artarak devam etmesi beklenmektedir. Ulaştırma sektöründe petrol kullanımının oranıysa yüzde 98 civarındadır. Bu nedenle petrolün geleceğinin yeniden ulaştırma sektörüyle iç içe geçmekte olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

### **3.2.2 Petrol Rezervleri ve Fiziki Üretim Kapasitesinin Durumu**

Petrol konusunda sürmekte olan en önemli tartışmalardan biri petrol rezervlerinin gerçek boyutu ve üretim kapasitesi etrafında sürmektedir. Petrol rezervlerinin oluşması ve büyük rezervuarlarda birikmesi için istikrarlı bir jeolojik ortama ihtiyaç vardır, bu nedenle petrol rezervleri dünyanın birçok bölgesinde bulunmasına rağmen depremlerin yoğun olarak görüldüğü bölgelerde oluşma fırsatı bulamamaktadır; buna karşılık örneğin Orta Doğu'nun benzersiz jeolojik yapısının geniş petrol rezervlerinin oluşmasına imkan tanıdığı belirtilmektedir (Acar ve diğ. 2007). Dünya petrol rezervlerinin durumuyla ilgili olarak yapılan analizlerde bazı farklı yaklaşımlar sonucu farklı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle rezervler konusunda öncelikle birkaç önemli konuya değinmekte fayda vardır.

Çeşitli kaynaklarda birbirinden farklı rezerv bilgilerinin verilmesinin temel nedeni farklı rezerv tanımlarının kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Genelde petrol endüstrisinde kanıtlanmış petrol rezervleri, keşfedilen petrolün yüzde 90 ihtimalle mevcut teknolojik olanaklarla çıkarılması ekonomik olan rezervler olarak tanımlanmaktadır. Aynı

kriterleri yüzde 50 oranında karşılayan rezervler potansiyel petrol rezervleri ve yüzde 10 oranında karşılayanlarsa muhtemel petrol rezervleri olarak değerlendirilmektedir (Alekkett 2007, s.18). Bu tanımlar önemlidir, zira bazen bir petrol rezervinden bahsedilirken muhtemel rezerv tanımına göre hareket edilmesi yanıltıcı olabilmektedir; çünkü bu durumda bahsedilen rezervler “teorik” olarak kullanılabilir olsa da teknik ve ekonomik olarak kullanılır olmadıkları için pratikte bir karşılıkları olmamaktadır. Örneğin SSCB’nin dağılmasının ardından Hazar havzası petrol rezervleri ABD tarafından 300 milyar varil<sup>25</sup> olarak tahmin edilip kamuoyuna duyurulunca bölgenin ikinci bir Orta Doğu olabileceği beklentisi oluşmuştur; ancak daha sonra bu tahminin muhtemel rezerv tanımına dayanan abartılı bir rakam olduğu ve kullanılabilir rezervlerin 45 milyar varil kadar olduğu anlaşılmıştır (EWG 2007b, s.60).

Bununla birlikte rezervler konusunda kömürde olduğu gibi petrolde de şaşırtıcı revizyonlar görülebilmektedir. Örneğin 1988’de İran, Irak ve Venezüella bir önceki yıla göre resmi rezerv bilgilerini iki kat kadar artırmış, aynı yıl BAE “kanıtlanmış” rezervlerini üç kat artırarak 32,4 milyar varilden 96,2 milyar varile çıkarmış, iki yıl sonraysa Suudi Arabistan rezervlerini 170 milyar varilden 257,5 milyar varile yükseltmiştir (Alekkett ve Campbell 2003, s.11). Toplamda 300 milyar varilden fazla rezerv artışı yapılan bu dönemde ilginç şekilde hemen hiç büyük rezerv keşfi rapor edilmediği gibi üretimler de rezervlere yansıtılmamaktadır. Örneğin Suudi Arabistan rezerv bilgilerini revize ettiği 1990’dan beri 48 milyar varil üretim yapmış olmasına ve bu sürede 10 milyar varilden az yeni keşif bildirmesine rağmen resmi rezerv miktarı hala 257,5 varil olarak gözükmektedir (Robelius 2007, s.107). Bu yüksek miktarlı revizyonların en önemli sebebinin OPEC’in mevcut kota sisteminin üretici ülkeleri daha fazla rezerv miktarları açıklamaya zorlaması olduğu dile getirilmektedir (Alekkett 2007, Pala 1996). Ayrıca kamu ve özel petrol şirketleri de pazardaki güçlerini artırmak ve finansal kaygılarla zaman zaman sahip oldukları rezerv miktarlarını abartabilmektedirler. Bu nedenlerle rezerv bilgilerinin yeterince şeffaf olmadığı ve özellikle OPEC ülkelerinin resmi rezerv rakamlarının belirli bir hata payı içerebileceği belirtilmelidir. Son olarak rezervlerin tahmini ömrüyle ilgili olarak verilen rakamlarla

---

<sup>25</sup> Petrolün ilk ticaretinin tahta varillerle yapılmasından dolayı petrol endüstrisinde gelenekselleşmiş ölçü birimi olarak “varil” kullanılmaktadır ve bir varil 159 litreye karşılık gelmektedir.

ilgili olarak da bir noktanın altını çizmekte fayda vardır. IEA, BP gibi kurumların sıkça başvurulan kaynaklarında kullanılmakta olan rezerv/üretim oranı, kanıtlanmış rezervlerin belirli bir yıldaki tüketim miktarına bölünmesi sonucunda ortaya çıkan bir değerdir ve rezervlerin muhtemel ömrünü belirtmek için kullanılmaktadır. Örneğin BP (2008) bu hesaplama yaparak dünya kanıtlanmış petrol rezervlerinin 41,6 yıl ve Orta Doğu petrol rezervlerinin 82,2 yıl ömrü olduğunu belirtmektedir. Ancak bu değer, tüketim seviyesinin hep aynı kalacağı ve üretim kapasitesinin de rezervlardaki son damla petrole kadar kullanılabileceği varsayımlarına dayandığı için yanıltıcıdır; çünkü tüketim miktarı sürekli değişmekte ve genel eğilim olarak artmakta olup belirli bir petrol yatağındaki üretim de bir noktadan sonra ekonomik olmaktan çıktığı için tüm petrolün tüketilmesi diye bir şey söz konusu olamamaktadır (Robelius 2007, s.66). Bütün bu nedenlerle petrol rezervleriyle ilgili resmi verilerin belirtilenlerden bir parça daha az olabileceği söylenebilir.

Aşağıda yer alan Tablo 3.3'te dünya kanıtlanmış petrol rezervleri gösterilmektedir. Bu konuda daha tarafsız bir veri sunmak amacıyla tabloda resmi verilere eleştirel yaklaşan Energy Watch Group (EWG) adlı oluşumun derlediği rezerv bilgilerine de yer verilmiştir. Tabloda da görülebileceği gibi British Petroleum (BP) ve World Energy Council (WEC) rezerv bilgileri (dayandıkları veri tabanı benzer olduğu için) küçük farklar gösterse de büyük oranda eşit düzeydedir. EWG verileriyle özellikle Orta Doğu ve Güney Amerika'da resmi verilerden oldukça düşük değerler göstermektedir. Bunun başlıca nedeni, daha önce değinildiği gibi OPEC ülkelerinin rezerv bilgilerinde yeni keşiflere dayanmaksızın yaptıkları revizyonlardan kaynaklanmaktadır. Ancak hangi açıdan bakılırsa bakılırsa Orta Doğu'nun rezerv miktarları bakımından açık ara önde olduğu görülmektedir. BP ve WEC'in verilerine göre Orta Doğu petrol rezervleri dünya rezervlerinin yüzde 60'ından fazlasını oluşturmakta, en büyük beş Orta Doğu üreticisi dünya petrol rezervlerinin yüzde 58'ini elinde bulundurmaktadır. Bu bölgenin dışında en önemlileri Libya, Nijerya, Cezayir ve Angola olmak üzere bir dizi Afrika ülkesi ile Rusya ve Kazakistan'ın da önemli rezervler barındırdıkları dikkat çekmektedir. Görüldüğü gibi OECD ülkelerinin ABD, Kanada ve Norveç dışında kayda değer bir rezervi bulunmamaktadır. 2005 itibarıyla üretilmiş olan toplam petrol

miktarının 143 milyar ton olduğu belirtilmektedir (bunun yarısı 1980 sonrasında üretilmiştir), bu nedenle geleneksel petrol rezervlerinin yaklaşık yüzde 47'sinin halihazırda tüketildiği tahmin edilmektedir (WEC 2007, s.43).

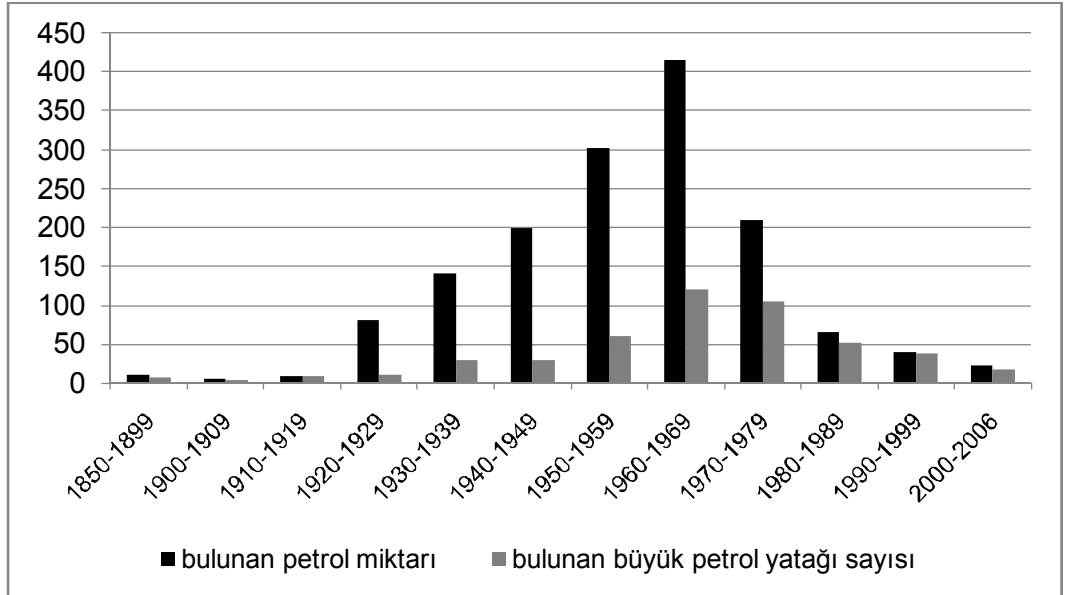
**Tablo 3.3: Dünya kanıtlanmış petrol rezervleri (milyar varil)**

	<b>BP (2007 itibarıyla)</b>	<b>WEC (2005 itibarıyla)</b>	<b>EWG (2005 itibarıyla)</b>
<b>OECD K. Amerika</b>	69,3	60,5	84,0
ABD	29,4	29,9	41,0
Kanada	27,7	15,0	17,0
<b>OECD Avrupa</b>	13,7	16,3	25,5
Norveç	8,2	9,5	11,0
<b>Eski SSCB</b>	128,1	122,3	154,0
Rusya	79,4	74,4	105
Kazakistan	39,8	39,6	33,0
Azerbaycan	7,0	7,0	9,2
<b>Çin</b>	15,5	16,2	27,0
<b>G. Amerika</b>	111,2	102,4	52,5
<b>Orta Doğu</b>	755,3	742,3	362,0
S. Arabistan	264,2	264,3	181,0
İran	138,4	137,5	43,5
Irak	115,0	115,0	41,0
Kuveyt	101,5	101,5	35,0
BAE	97,8	97,8	39,0
<b>Afrika</b>	117,5	129,9	125,0
<b>TOPLAM</b>	<b>1237,9</b>	<b>1215,2</b>	<b>854,0</b>

**Kaynak: BP 2008, WEC 2007, EWG 2007b**

Toplam rezervler hala yeterli gibi gözükse de bu rezervlerin üretim kapasitesi ve yeni rezervlerin (özellikle büyük petrol yataklarının) bulunması konusunda soru işaretleri bulunmaktadır. Petrolün altın çağı olarak gösterilen 1960'lar en fazla keşif yapılan dönemdir ancak bu dönemde keşfedilen rezervlerin ortalama büyüklükleri düşmeye başlamıştır. 1960'lardan beri keşif sayısı ve bulunan petrol miktarı daha da düşerken

1980'lerden beri yıllık tüketim miktarı yıllık keşif miktarını geçmeye başlamıştır (EWG 2007b, s.47). Ayrıca özel şirketler de 2000'den beri artan petrol fiyatlarına paralel olarak artan arama çalışmalarına rağmen büyük rezervler bulmayı başaramamaktadırlar ve 2002'den beri yıllık rezerv artırımları düzenli olarak düşmektedir (Robelius 2007, s.115). Buna paralel olarak en büyük petrol şirketleri ExxonMobil, Shell, BP ve Eni'nin petrol keşfi için ayırdıkları bütçeler, petrol fiyatlarının üçe katlandığı 1998-2005 arasında yüzde 30 ile yüzde 50 arasında azalmıştır (EWG 2007b, s.97). Bu eğilimin en önemli göstergelerinden biri 500 milyon varilden fazla üretim kapasitesine sahip olan büyük petrol yatağı keşiflerinde görülen düşüştür. Dünyadaki 47 binden fazla petrol yatağının sadece 507'si bu kategoriye girmesine rağmen bu 507 petrol yatağı toplam rezervlerin yüzde 65'ini barındırmakta, bunların en büyük 100'ü toplam üretimin yüzde 45'ini gerçekleştirmektedir (Robelius 2007, s: 76). Örneğin dünyanın en büyük iki rezerv alanı (S. Arabistan'daki Ghawar ve Kuveyt'teki Burgan petrol yatakları) sırasıyla 1948 ve 1938'de bulunmuştur ve bu iki petrol yatağı hala dünya petrol üretiminin yüzde 8'ini karşılamaktadır (EWG 2007, s: 34).



Kaynak: Aleklett 2007, s.23

**Şekil 3.2: Tarihsel olarak büyük petrol yataklarının keşif sayısı ve bulunan petrol miktarı (milyar varil)**

Şekil 3.2’de tarihsel olarak bu tür büyük petrol yataklarının keşif seyri gösterilmektedir. Şekilde de görüldüğü gibi 1970’lerden beri büyük rezervlerin bulunması istikrarlı bir düşüş içindedir ve 2000’den beri sadece 17 büyük rezerv alanı bulunmuştur. Buna karşılık bu büyük yatakların birçoğunda üretim kapasitesi düşmeye başlamıştır ve kümülatif olarak 40 mv/g<sup>26</sup> seviyesinde istikrara kavuşmalarının ardından en iyi ihtimalle 2012 yılının ardından toplam üretimlerinin düşmeye başlaması beklenmektedir (Robelius 2007, s: 128). Irak’ta hizmete girmeyi bekleyen büyük petrol yatakları ise bu tarihi en fazla 2014’e erteleyebilecektir. Bu tür büyük yataklar kapasiteleriyle genel üretimi belirledikleri için bu gelişme önemlidir. Bununla birlikte petrol üretimi için önemli bir dizi rezerv alanında da büyük düşüşler görülmektedir. Örneğin AB için çok önemli olan Norveç ve Birleşik Krallık’ın petrol üretimleri azalan rezervler ve artan maliyetler nedeniyle yılda ortalama yüzde 7,6 oranında azalmaktadır (Alekklett 2007, s.52). Dünyanın 65 petrol üreticisi ülkesinin 54’ünün rezerv/üretim kapasitesi olarak zirve noktasını geçtikleri ve üretimlerinin düşmekte olduğu belirtilmektedir. Yeni keşiflerin giderek azalması, eski petrol yataklarının üretim kapasitelerinin azalmaya başlaması ve artan petrol talebi sonucu geldiğimiz noktada tükettiğimiz her üç varil petrole karşılık bir petrol varil bulabildiğimiz belirtilmektedir (Alekklett ve Campbell 2003). IEA gibi kurumların gelecek döneme ilişkin verilerinde üretim ile tüketim arasındaki açığın önemli bir bölümü “henüz keşfedilmemiş” rezervlere dayandırılmakta olduğu için yeni rezervlerin bulunması konusundaki azalma eğilimi oldukça önemli olmaktadır.

Keşiflerin azalmasına karşılık tüketimin artışının kaçınılmaz sonucu üretimin azalması anlamına gelmektedir; çünkü toplam rezervlerde zirveye ulaşılmasını üretimde zirveye ulaşılması ve ardından üretim kapasitesinin hızla düşmesi takip etmektedir. Örneğin ABD’de (Alaska hariç) toplam rezervler 1930’larda zirveye ulaşmış ve bunu 40 yıl sonra 1970’te üretimde zirveye ulaşılması takip etmiştir. ABD petrol üretimi 1970’te zirveye ulaştıktan sonra düşmeye başlamış, genel olarak K. Amerika petrol üretimiyse 1984’te zirveye ulaşmıştır ve düşüş sürecindedir. 2030’a kadar bu bölgenin petrol üretiminin yüzde 80 azalması beklenirken, Kanada’daki katran kumunun tam

---

<sup>26</sup> mv/g: milyon varil/gün

kapasiteyle kullanıma sokulması durumunda bu düşüşün seviyesinin yüzde 50 civarında olması beklenmektedir (EWG 2007b, s.54). OECD üyesi Avrupa ülkelerinin petrol üretimi 2000 civarında zirveye ulaşmıştır ve hızlı bir düşüş sürecindedir; bölgedeki üretimin 2015 yılında 2005'in yüzde 50 altında olması beklenmektedir. Örneğin günümüzde 2,3 mv/g ile dünyanın en büyük üçüncü petrol ihracatçısı olan Norveç'in 2030'a gelindiğinde günde maksimum 200-500 bin varil petrol ihraç edebileceği dile getirilmektedir (Alekklett 2007, s.45). Çin'in yerli üretiminin de 2010'un ardından 2030'a kadar yıllık yüzde 5 civarında bir hızla azalması beklenmektedir (EWG 2007b, s.64). Genel olarak OPEC dışı petrol üreticisi ülkelerde petrol yataklarının net üretim azalma eğilimi yılda ortalama yüzde 4,6 seviyesindeyken OPEC ülkelerinde bu oran yüzde 3,2 ve toplamda ortalama yüzde 4 seviyesindedir (IEA 2007c, s.29). Büyük petrol şirketlerinin üretimleri ise 2004'ten beri ortalama yüzde 5,2 düşüş göstermektedir<sup>27</sup>. Sırf bu genel azalma eğiliminden doğan açığın kapatılması için her yıl 3,2 mv/g üretim artışına ihtiyaç vardır.

Birçok bilim insanı üretim kapasitesindeki bu azalmanın yatırım eksikliği gibi nedenlere değil, toplam rezerv/üretim kapasitesinin zirveye ulaşmış olmasından kaynaklandığını dile getirmektedir. Petrol rezerv/üretim tavanına ulaşılması fiziki olarak petrol rezervlerinin tamamen tükenmeye yüz tutması anlamına değil, esas olarak üretim kapasitesinin düşmesi ve ucuz petrol döneminin sona ermesi anlamına gelmektedir. Belli bir bölgede üretim maksimum seviyeye ulaşıncaya ve yeni bulunan yataklar zirve sonrası oluşmaya başlayan üretim açığını kapatmaya yetmeyince (Kuzey Denizi'nde olduğu gibi) bölgesel olarak rezerv/üretim tavanına ulaşılmış olup bunun kümülatif olarak dünya çapında olması ise küresel bir rezerv/üretim tavanı sonucunu vermektedir (Robelius 2007, s.58). Tek bir petrol yatağı söz konusu olduğunda üretimin başında rezervlerin yüzeye yakınlığı ve toprak altı basınç miktarı maliyetlerin düşük düzeyde kalmasına yardımcı olmaktadır; ancak üretim geliştikçe ve rezerv miktarı azaldıkça daha derinlere inmek ve su ile gaz gibi girdileri daha fazla kullanmak gerekmektedir ve belli bir noktadan sonra çıkartılan her bir varil petrolün içerdiği enerjiden daha fazlası

---

<sup>27</sup> ASPO, 2008. Newsletter No: 96, [online] , [http://www.aspoireland.org/contentFiles/newsletterPDFs/newsletter96\\_200812.pdf](http://www.aspoireland.org/contentFiles/newsletterPDFs/newsletter96_200812.pdf) [erişim: 26 January 2009].

onu çıkarmak için kullanılmaya başlandığı için üretim ekonomik olarak anlamsızlaşmaktadır. Keşif sayısı azaldıkça eskiyen petrol yataklarında üretim maliyetlerinin artması petrol fiyatlarının yükselmesinin bir başka nedeni olarak gösterilmektedir (Engdahl 2008, s.368).

Petrol rezervlerinde zirve noktasına ulaşıldıktan sonra üretimin azalmaya başlayacağı genel olarak kabul edilse de bu konuda farklı tarihler öne sürülmektedir. IEA zirve noktasına 2030'dan önce ulaşılmayacağını belirtmektedir (IEA 2008c). WEC, geleneksel olmayan petrol kaynaklarını da hesaba katarak yaptığı analizlerde önümüzdeki 10-20 yıl içinde zirveye ulaşılacağını ve ardından petrol üretiminin kaçınılmaz olarak düşmeye başlayacağını belirtmektedir (WEC 2007, s.43). EWG dünyanın 2006'da zirve noktasına zaten ulaştığını ve 2030 yılına kadar üretimin yüzde 50 azalacağını tahmin etmektedir (EWG 2007b). Daha iyimser bir tahminde bulunan Fredrik Robelius (2007) büyük petrol yataklarının durumunu analiz ederek yaptığı çalışmada küresel zirve noktasına en geç 2008-2018 arasında ve en iyi ihtimalle 93 mv/g üretim kapasitesi seviyesinde ulaşılacağını dile getirmektedir. Petrol ve doğal gaz rezerv/üretim tavanıyla ilgili araştırmalar yapan ve liderliğini bu konuda öncü isimlerden biri olan Colin J. Campbell'in yaptığı *Association for the Study of Peak Oil & Gas* (ASPO) adlı organizasyon ise petrol üretiminin 2010, doğal gaz üretimininse 2020 civarında zirveye ulaşacağını, petrol ve doğal gaz üretim kapasitesinde ortak zirve noktasıysa 2015 civarında ulaşılacağını öngörmektedir<sup>28</sup>. Bu konunun ileride yol açabileceği muhtemel bir petrol darboğazı enerji arzı güvenliği açısından yakın gelecekte baş edilmesi gereken en önemli sorun olarak önümüzde durmaktadır; zira görüldüğü gibi belirtilen tahminler arasında en fazla 20 yıllık bir fark vardır ve bu süre ucuz ve bol petrole dayalı modern yaşamın ve mevcut enerji rejiminin değiştirilebilmesi için oldukça kısa bir süredir.

Genel üretim kapasitesinin düşüşüne karşı artan talep sonucu meydana gelen farkı kapatabilmek için 2015'e kadar 30 mv/g ve 2030'a kadar 64 mv/g ek kapasite artışı (S.

---

<sup>28</sup>ASPO web sayfası: <http://www.peakoil.net> [erişim tarihi: 20 Nisan 2009].



Arabistan'ın mevcut üretiminin altı katı) gerekmektedir (IEA 2008c, s.41). Bu orandaki bir artışı karşılayabilmek için öne sürülen başlıca alanlar derin deniz petrolcülüğü, Kanada ve Venezüella'daki geleneksel olmayan petrol kaynaklarının kullanıma sokulması ve S. Arabistan ile Irak'ta meydana gelebilecek muhtemel üretim artışıdır (Robelius 2007, s.93). Derin deniz petrolcülüğü teknolojinin gelişmesine paralel olarak son dönemde büyük gelişme göstermiştir. Oldukça maliyetli olan bu tür petrol arama/çıkarma faaliyetleri günümüzde ağırlıkla Meksika Körfezi, Brezilya ve batı Afrika'da yapılmaktadır. Derin deniz petrol keşifleri 1998-2003 arasında hızla artmış olup daha sonra azalmaya başlamıştır ve 2012 civarında 8,8 mv/g üretimle zirveye ulaşılacağı tahmin edilmektedir (Alekkett 2007, s.34). Katran kumu ve petrol şeyli gibi geleneksel olmayan petrol rezervleri ise dünyanın birçok bölgesinde olsa da bunların büyük çoğunluğu Kanada'da ve kısmen de Venezüella'da bulunmaktadır. Kanada'daki katran kumu rezervleri ancak yoğun kaynak ve enerji kullanımı sonucu petrole dönüştürülebilmektedir<sup>29</sup>. Kanada'daki bu rezervlerden yapılan üretimin 2011'den sonra hızla artması ve maksimum seviyesinde 6 mv/g düzeyinde üretileceği düşünülmektedir (Robelius 2007, s.104).

Geleneksel olmayan petrol rezervlerinin kullanıma sokulması aslında bir anlamda pahalı petrol fiyatlarının istikrara ulaşması anlamına gelmektedir, çünkü bu tür petrol rezervleri ancak büyük maliyetle işletilebilmektedir ve bu nedenle ancak petrol fiyatlarının yüksek olması durumunda ekonomik olarak rekabet edebilir olmaktadır. Ayrıca bunlar ağır petrol kategorisine girdikleri için normal petrolden yaklaşık beş kat daha fazla sera gazı salınımına neden oldukları da belirtilmelidir. S. Arabistan ve Irak'taki olası üretim artışıysa bu ülkelerin büyük potansiyelleriyle mümkün olmakla birlikte artan talebi karşılayabilecekleri ve IEA'nın (2008c) S. Arabistan için öngördüğü gibi kapasitelerini üç kat artırabilecekleri oldukça şüphelidir. Irak'ın işlenmemiş yataklarının potansiyellerinin oldukça büyük olduğu tahmin edilmektedir. Örneğin günümüzde geliştirilmesi mümkün görülen on büyük petrol sahasının yedisi (bunların

---

<sup>29</sup> Bu tür petrol üretiminde kumun petrolden ayrıştırılması sürecinde her bir varil petrol için yaklaşık 30 m<sup>3</sup> doğal gaz ve büyük miktarda su kullanılmak durumundadır. Öyle ki günümüzde katran kumu rezervlerinin bulunduğu Kanada'daki Alberta eyaletinin temiz su kaynaklarının dörtte biri petrol üretimi için kullanılmaktadır (EWG 2007b, s.93).

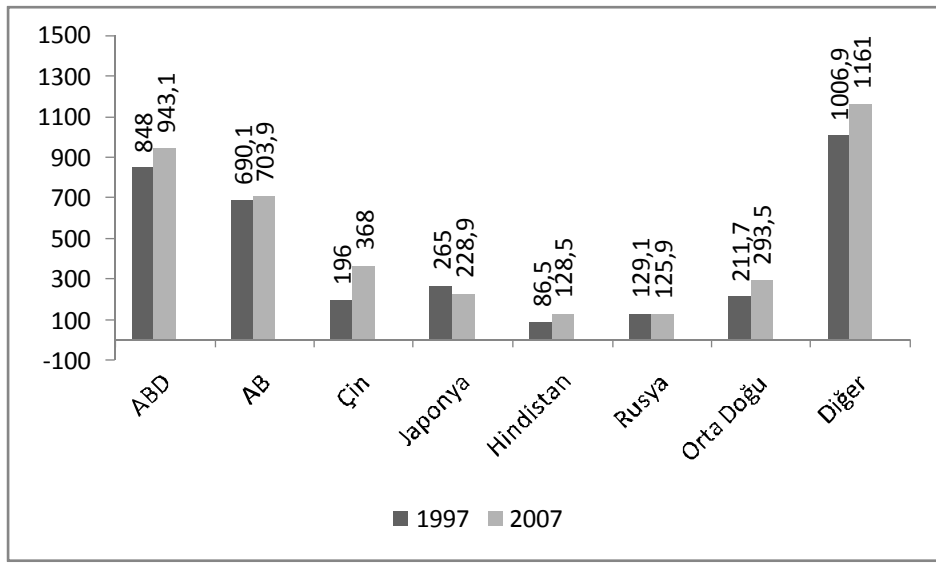
beşini eski petrol sahalarının restorasyonu oluşturmaktadır) Irak'ta bulunmaktadır, ancak en iyi ihtimalle bunların da en geç 2017'de üretimde zirve noktasına ulaşması beklenmektedir (Alektett 2007, s.40).

### **3.2.3 Petrol Üretimi, Tüketimi ve Uluslararası Petrol Ticareti**

BP'nin (2008) verilerine göre 2007 senesinde toplam 3905,9 milyon ton petrol üretimi yapılmış olup sırasıyla S. Arabistan (493,1 milyon ton), Rusya (491,3 milyon ton), ABD (311,5 milyon ton), İran (212,1 milyon ton) ve Çin (186,7 milyon ton) en fazla üretim yapan ülkeler konumundadırlar. Bunlara ek olarak Kanada, Meksika, Venezüella, Norveç, Irak, Kuveyt, BAE ve Nijerya da 100 milyon ton ve üzeri üretim kapasitesine sahip ülkeler olarak öne çıkmaktadır. OPEC ülkelerinin üretimdeki payı yüzde 43 olup OECD ülkelerinin payıysa yüzde 23 seviyesindedir. 1997-2007 döneminde üretimlerini en fazla artıran ülkeler olarak Rusya, Azerbaycan, Kazakistan, Angola ve Brezilya öne çıkmaktadır. Aynı süre zarfında Kuzey Denizi rezervlerinin daralmasına paralel olarak yıllık üretimi 156,2 milyon tondan 118,8 milyon tona düşen Norveç ile üretimi 127,9 milyon tondan 76,8 milyon tona düşen Birleşik Krallık en fazla düşüş göstermiş ülkeler olarak öne çıkmaktadır. OPEC'in üretimdeki payı artma eğilimindedir. OPEC'in toplam arzdaki payı 1973'te yüzde 53 seviyesinden 1985'te hızla yüzde 30'a düşmüş; ancak OPEC dışı üreticilerin rezerv ve üretimlerindeki düşüşe paralel olarak 2006'da yüzde 40'a çıkmıştır. OECD ülkelerinin petrol üretimininse 2030'da (geleneksel olmayan petrol üretimi dahil) yüzde 16'ya gerilemesi beklenmektedir (IEA 2007b, p.20) Bu iki eğilime OPEC üyesi olmayan üretici ülkelerdeki üretim düşüş faktörü de eklenince önümüzdeki dönemde OPEC'in payının 1973'teki seviyesini yakalaması mümkün gözükmemektedir.

Petrol tüketimi açısından bakılınca ortaya oldukça farklı bir manzara çıkmaktadır. Şekil 3.3'te 1997 ve 2007 yıllarındaki dünya petrol talebi karşılaştırmalı olarak yer almaktadır. Şekilde iki eğilim dikkat çekmektedir. Bunlardan biri ABD ve AB'nin büyük tüketim miktarları olup ABD'de zaten yüksek olan tüketim miktarının hala artmakta olduğu ve petrole büyük bir talep olduğu gözlenmektedir. Kuşkusuz bu

ülkedeki büyük ve verimsiz araçların revaçta olduğu binek araç sahipliği alışkanlığı ile benzine dünyanın birçok ülkesinden daha düşük bir vergi uygulanmasına dayanan maliye politikaları bunun en büyük nedeni olarak öne çıkmaktadır. Öte yandan Çin ve Hindistan'daki talep artışının daha da yüksek bir oranda olduğu dikkat çekmektedir. Çin belki hala dünya petrol tüketiminin yüzde 9'undan sorumludur ancak 2000'den bu yana dünya petrol talebindeki artışın yüzde 30'u bu ülkeden kaynaklanmıştır. Ayrıca Orta Doğu'daki tüketim artışı da dikkat çekmektedir.



**Kaynak: BP 2008**

**Şekil 3.3: Dünya petrol tüketimi (1997-2007/milyon ton)**

Küresel petrol üretiminin yaklaşık üçte ikisi uluslararası ticarete konu olmaktadır. Petrol ticaretinin büyük kısmı gelişmiş bir deniz filosu aracılığıyla yapılmaktadır. Ticareti yapılan petrolün yarısından fazlası ABD ve AB tarafından ithal edilmekte olup üçüncü talep merkezi olarak Japonya öne çıkmaktadır. ABD petrol ithalatını ağırlıklı Kanada, G. Amerika ve Orta Doğu'dan yaparken Afrika'nın da giderek öne çıktığı görülmektedir. AB petrol ithalatında Rusya ve Orta Doğu öne çıkmakta olup Japonya ise ithalatının yüzde 80'ini Orta Doğu'dan karşılamaktadır (BP 2008). Genel eğilim olarak Orta Doğu'nun ihracatında Asya pazarına ve Rusya'nın ihracatında AB pazarına doğru bir artış eğilimi gözlenirken Afrika'nın alternatif bir arz kaynağı olarak gittikçe

daha fazla gündeme gelmeye başladığını söylemek mümkündür. Bu ithalat oranları arttıkça gelişmiş ülkelerin bağımlılık oranlarında da ciddi bir artış meydana gelmektedir. Örneğin 1990'da petrol ithalat oranı yüzde 41 olan ABD'nin ithalata bağımlılık oranının 2030'da yüzde 74'e çıkması beklenirken, 1990'da net petrol ihracatçısı olan Çin'in 2030'da yüzde 77 oranında ithalata bağımlı hale gelmesi beklenmektedir (IEA 2006, s.101). AB ve Hindistan'da da ithalat oranları hızla artmaktadır. Bu durumun, özellikle büyük talep merkezleri arasında sert bir rekabete yol açması muhtemeldir; nitekim şimdiden Afrika'da ABD ve Çin'in yaptığı yoğun girişimlerde bunun izleri görülebilmektedir.

Dünya petrol talebi 2007 itibarıyla 85,2 mv/g olup bu rakamın 2030'a kadar yüzde 1 artışla 106 mv/g seviyesine ulaşacağı, bu talep artışının yüzde 46'sının gelişmekte olan Asya ülkelerinden ve yüzde 30'unun tek başına Çin'den kaynaklanacağı tahmin edilmektedir (IEA 2008c, s.38). 2005'te 40 mv/g olan uluslararası petrol ticaretininse daha hızlı bir artışla 2030'da 63 mv/g seviyesine ulaşması beklenmektedir (IEA 2006, s.85). Yukarıda değinildiği gibi üretim merkezleri tükenen rezervler, düşen üretim kapasitesi ve artan maliyetler sonucu bu talebi karşılama konusunda ciddi fiziki engellerle yüz yüzedir. Ayrıca bu faktörlere üretici ülkelerdeki iç tüketim artışı da eklenmelidir. Örneğin üretim artışında en fazla öne çıkarılan S. Arabistan'da artan nüfusla birlikte petrol talebi son dönemlerde yılda ortalama yüzde 5 artarak 2 mv/g seviyesine ulaşmıştır ve bu artış hızıyla önümüzdeki yıllarda 4 mv/g seviyesine ulaşacağı tahmin edilmektedir (Alektett 2007, s.44). 2025'e kadar Rusya ve Hazar havzası ülkelerindeyse üretimin yüzde 81 artışına karşılık tüketimin de yüzde 59 artması; Meksika ve G. Amerika ülkelerindeyse yüzde 61'e yüzde 78 oranlarıyla tüketimin üretimden daha fazla artması beklenmektedir (Klare 2006, s.140). Son olarak arzın yetersiz kaldığı durumlarda devreye girebilen yedek üretim kapasitesinde de bir daralmanın söz konusu olduğunu belirtmek gerekir. 2002'de 5 mv/g olan yedek üretim kapasitesi 2005'te 1 mv/g seviyesine kadar düşmüştür (Yergin 2008). Son yıllarda biraz toparlansa da kısa vadede bu durumun devam etmesi ve 2012'de OPEC yedek üretim kapasitesinin en düşük seviyeyi bulması beklenmektedir (IEA 2007b, s.6). Tüm bu nedenlerle önümüzdeki dönemde, özellikle 2010-2015 arasında küresel bir petrol

darboğazının yaşanma ihtimali giderek daha fazla üzerinde durulan bir konu haline gelmeye başlamıştır.

### **3.2.4 AB’de Petrol**

Genel olarak Avrupa petrol üretimi, başlıca üretim merkezleri olan Birleşik Krallık’ın 1999’da ve Norveç’in 2001’de zirve noktasına ulaşmasının ardından yılda yüzde 7,6 gibi büyük bir oranla ciddi bir düşüş içindedir (Alekklett 2007, s.52). Özellikle Batı Avrupa ülkelerinin geleneksel ithalat merkezi olan Kuzey Denizi’nde üretim kapasitesinin düşüşü bu konuda en ciddi problem olarak öne çıkmaktadır. AB petrol rezervleri dünya toplamının sadece yüzde 0,5’ini oluşturmaktadır. 2000 yılında 171,6 milyon ton olan AB petrol üretimi, 2005’te hızla 133 milyon tona düşmüş olup 2030’da 40 milyon ton civarında olması beklenmektedir; buna karşılık 2000 yılında AB petrol tüketimi 650 milyon ton ve 2005’te 665,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir ve 2030’da tüketimin 708 milyon tondan fazla olması beklenmektedir (EC 2008c).

AB çapında sadece Danimarka petrol konusunda kendi kendine yetebilmekte olup 2007’de 15,2 milyon ton üretim yapmıştır (BP 2008). Bunun dışında Romanya ve İtalya’nın da bir miktar petrol üretimi söz konusudur ancak bu üretim kendi ihtiyaçlarını karşılamaktan uzaktır. Bu düşük üretim kapasitesine rağmen AB petrol talebi büyük oranda özel araç sahipliği ve ticari mal taşımacılığında karayollarının payının hızla artmasından dolayı yükselmeye devam etmektedir. Buna karşılık elektrik sektöründe 1990’da yüzde 14,2’ye düşmüş olan petrol kullanımı, 2005’te iyice marjinalleşerek yüzde 7’nin altına inmiştir (EC 2008c). Halihazırda 27 AB üyesi ülkenin 22’si yüzde 80 ve üzerinde ithalata bağımlı durumda olup toplam ithalatta OPEC ülkeleri, Rusya ve Norveç öne çıkmakta, Rusya’nın ağırlığının giderek artmakta olduğu dikkat çekmektedir.

### 3.3 DOĞAL GAZ: İKAME ETKİSİ

#### 3.3.1 Doğal Gaz ile İlgili Genel Bilgiler

Tıpkı petrol gibi uzun yıllar yer altında kalan bitki ve hayvan kalıntılarının dönüşüme uğraması sonucu oluşan hidrokarbonun bir başka formu olan doğal gaz, genellikle petrol ve kömür yataklarında bulunmasına ve benzer bir teknolojiyle çıkarılmasına rağmen kullanıma girmesi ve ticaretinin yapılmaya başlaması bu ikisinden daha sonra olmuştur. 1973'te dünya toplam birincil enerji tüketiminin yüzde 16'sını karşılayan doğal gazın kullanımı son yirmi yılda elektrik üretiminde sağladığı avantajlar, kömür ve petrolden daha az sera gazı salınımına neden olması ve boru hattı teknolojilerinde sağlanan ilerlemelere paralel olarak artmıştır. Günümüzde doğal gaz dünya birincil enerji ihtiyacının yüzde 20,5'ini ve toplam elektrik ihtiyacının yüzde 20,1'ini karşılamaktadır (IEA 2008b). Doğal gazın en önemli özelliği hemen tüm diğer enerji kaynaklarının yerine ikame edilebilmekte oluşudur. Bu özelliğinden dolayı doğal gaz elektrik üretiminden sanayiye, konutlardan ulaştırmaya kadar birçok alanda kullanılabilir. Günümüzde doğal gaz ağırlıkla elektrik üretiminde, sanayide ve konutlarda kullanılmaktadır. Elektrik üretimi doğal gaz kullanımının yılda yüzde 3,1 oranında artışla en hızlı arttığı alan olarak öne çıkmaktadır. Örneğin toplam doğal gaz talebinin yüzde 52'sinden sorumlu OECD ülkelerinde 1990-2004 arasında yüzde 35 artan elektrik üretim kapasitesinin üçte ikisinden fazlasını doğal gaz temelli santraller oluşturmuş, böylece doğal gazın elektrik üretiminde kullanımı son 15 yılda ikiye katlanmıştır (IEA 2007a, s.120). Doğal gazın elektrik üretiminde kömüre göre iki temel avantajından biri daha temiz bir enerji kaynağı olmasıdır. Diğer ise kömüre göre daha yüksek üretim verimliliğine sahip olmasıdır. Ayrıca doğal gaz santrallerinin yapımı kömür santrallerinin yapımının yarısına mal olmaktadır, küçük ölçeklerde inşa edilebilmektedirler ve hızla devreye sokulup çıkarılabilmektedirler. Bu son özellik, doğal gaz santrallerini rüzgar ve güneş enerjisine dayalı elektrik sistemlerini destekleyecek ideal santraller haline getirmektedir (Flannery 2005, s.298). 1990'larda elektrik üretiminde doğal gazın bir seçenek olarak öne çıkmasının bir diğer nedeni de nispeten düşük seyreden doğal gaz fiyatlarıydı. 1999'da doğal gaz fiyatlarının artmaya başlamasıyla birlikte doğal gaz temelli elektrik santrallerinin yapımı yavaşlarken kömür santralleri yeniden tartışılmaya başlanmıştır. Önümüzdeki dönemde doğal gazın elektrik

üretiminde kullanımının artması beklenmektedir. Konutlarda doğal gazın yoğun olarak kullanılması sonucunda talepte hava koşullarına göre büyük değişiklikler meydana gelebilmektedir. Konutlarda kullanım oranına göre birçok ülkede bu nedenden dolayı yaz ve kış doğal gaz talebi arasında birkaç misli fark olabilmektedir. Son olarak doğal gaz fiyatlarının enerji kaynaklarındaki genel eğilime uygun olarak son yıllarda hızla artmasına rağmen hala petrole göre daha ucuz ancak kömürden daha pahalı olduğunu belirtmek gerekir; bu faktörden dolayı son yıllarda elektrik üretiminde kömüre dönüş seçenekleri yeniden araştırılmaya ve tartışılmaya başlanmıştır.

Dünya çapında doğal gaz rezervlerinin hem kıtalar hem de ülkeler bazında belirli bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir. Doğal gaz rezervlerinin yaklaşık dörtte üçünün Orta Doğu ve Avrasya'da bulunduğu tahmin edilmektedir. Ülkeler bazında da benzer bir yoğunlaşma göze çarpmaktadır. Tablo 3.4'te dünyanın doğal gaz rezerv büyüklüğü bakımından önde gelen ülkeleri yer almakta olup ilk üç ülkenin (Rusya, İran ve Katar) toplam rezervlerin yüzde 55'ten fazlasını elinde bulundurduğu görülmektedir.

**Tablo 3.4: Dünyanın doğal gaz rezervleri bakımından belli başlı ülkeleri (2007)**

	<b>Rezerv (trilyon m<sup>3</sup>)</b>	<b>Toplamda yüzdesel payı</b>
<b>Rusya</b>	44,65	25,2
<b>İran</b>	27,80	15,7
<b>Katar</b>	25,60	14,4
<b>S. Arabistan</b>	7,17	4,0
<b>BAE</b>	6,09	3,4
<b>ABD</b>	5,98	3,4
<b>Nijerya</b>	5,30	3,0
<b>Venezüella</b>	5,15	2,9
<b>Cezayir</b>	4,52	2,5
<b>Irak</b>	3,17	1,8
<b>Norveç</b>	2,96	1,7

Kaynak: BP 2008

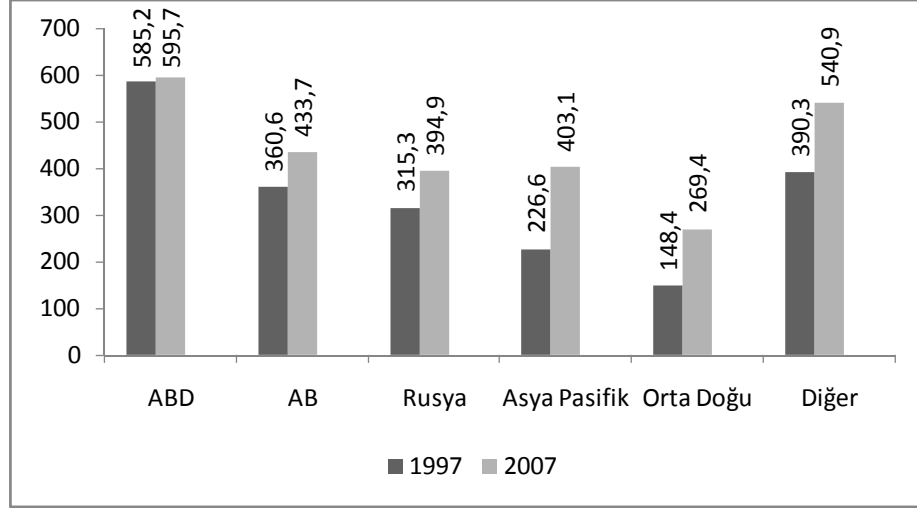
Rezervlerin bu şekilde az sayıda ülkede yoğunlaşmasına karşılık dünya çapında görülen talep artışı, doğal gazda ithalata bağımlılık oranlarının hızla yükselmeye başlamasına neden olmuştur. İleride değinileceği gibi bu konu özellikle AB için son yıllarda üzerinde en fazla durulan konulardan biri haline gelmiştir. Ancak bu duruma rağmen 1980-2004 arasında yılda ortalama yüzde 2,6 oranında artan doğal gaz talebindeki artışın önümüzdeki dönemde biraz azalarak da olsa yüzde 2,0 civarında bir artışla devam edeceği beklenmekte (IEA 2006, s.111) ve 2030'da dünya enerji tüketiminin yüzde 22,3'ünü karşılayacağı düşünülmektedir (IEA 2008c). Ancak bu tahminin petrolde bir arz sıkıntısı yaşanmayacağı ve iklim değişikliğine karşı izlenecek politikalara rağmen kömür tüketiminin artacağı beklentisine dayandığını belirtmek gerekir; bu nedenle petrol ve kömür tüketiminde meydana gelebilecek olası düşüşler sonucu doğal gazın payının bundan biraz daha fazla olması beklenebilir.

### **3.3.2 Dünyada Doğal Gaz Üretimi, Tüketimi ve Uluslararası Doğal Gaz Ticareti**

Dünya doğal gaz üretiminde Rusya 546,7 mtpe ile ilk sırada yer almakta olup Rusya'yı sırasıyla 499,4 mtpe üretimle ABD ve 165,3 mtpe üretimle Kanada takip etmektedir. 1997'de 247,4 mtpe ile dünya toplam üretiminin yüzde 12,25'ini gerçekleştiren Orta Doğu ve Afrika ülkelerinin 2007'de 491,5 mtpe ile dünya doğal gazının yüzde 18,51'ini gerçekleştirdikleri dikkat çekmektedir (BP 2008). Bu iki bölge doğal gaz üretim artışının en hızlı arttığı bölgeler olarak öne çıkmaktadır. Asya-Pasifik bölgesinde de doğal gaz üretimi aynı süre zarfında 220,5 mtpe seviyesinden 352,3 mtpe'ne ulaşmıştır.

Doğal gaz tüketiminde ise beş bölge öne çıkmaktadır (bkz. Şekil 3.4). ABD tüketim miktarı bakımından dünyada ilk sırada gelmekte olup, AB'nin tüketiminin de hızla arttığı dikkat çekmektedir. Rusya ve Orta Doğu'da görülen hızlı talep artışı doğal gazın üretildiği yerde tüketilmesi eğiliminin güçlenmesine neden olmaktadır. Son olarak (Avrupa ve K. Amerika'nın aksine) doğal gaz ticaretinde boru hattı avantajından yoksun olmasına rağmen Asya-Pasifik'teki tüketim miktarı artışı da dikkat çekmektedir.





Kaynak: BP 2008

Şekil 3.4: Dünya doğal gaz tüketimi (1997-2007/mtpe)

Dünya doğal gaz piyasası, doğal gaz ticaretinin geleneksel olarak boru hatlarıyla yapılmasından dolayı daha çok bölgesel bir karaktere sahiptir. Bu nedenden dolayı doğal gaz piyasasında K. Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik olmak üzere üç bölgesel pazarın varlığı dikkat çekmektedir. K. Amerika pazarında doğal gaz ticaretinin büyük kısmı boru hatlarıyla yapılmakta olup bunun büyük bölümünü Kanada'dan ABD'ye yapılan doğal gaz satışı oluşturmaktadır. Avrupa'ya yönelik doğal gaz ticaretinin de yüzde 92'si boru hatlarıyla gerçekleştirilmekte olup bu ticarete Rusya, Norveç ve Cezayir'in öne çıktığı görülmektedir. Asya pazarında ise (pazarın yapısından dolayı) K. Amerika ve Avrupa'nın aksine doğal gaz ticaretinin yüzde 90'ı sıvılaştırılmış doğal gaz formunda deniz yoluyla yapılmaktadır.

Doğal gaz sıvılaştırıldığı zaman aynı ölçekte bir alanda gaz haline göre 600 kat daha fazla doğal gaz taşınabilmektedir. Bu işlem sonucu elde edilen doğal gaza sıvılaştırılmış doğal gaz (*liquified natural gas*-LNG) denmektedir. LNG altyapısı pahalı bir teknolojiye dayanmaktadır (örneğin LNG tankerleri petrol tankerlerinden 4-5 misli daha pahalıdır) aynı zamanda bu tür ticarete doğal gazın önce sıvılaştırılması ve ardından kullanılmadan önce yeniden gaz haline getirilmesi maliyetleri artırmaktadır. Ancak bu maliyetler giderek azalmaktadır ve tüketici ülkelerin çeşitlendirme kaygıları sonucu

farklı ülkelerden doğal gaz temin etme istekleri, boru hatlarına fazla uygun olmayan Orta Doğu'da artan üretim ile Asya pazarının yükselişine paralel olarak LNG ticareti hızla artmaktadır. Ayrıca üretici ülkeler de ihracat pazarlarını çeşitlendirmek ve kısa süreli kontratlara ağırlık vermek gibi kaygılarla LNG ticaretine yönelmektedirler. Bu nedenlerden dolayı LNG ticareti hızla artmaktadır. 1970'lerde LNG ticareti toplam küresel doğal gaz ticaretinin yüzde 6'sı düzeyindeyken günümüzde yüzde 21'ine ulaşmıştır ve 2020'de bu oranın üçte bire ulaşması ve toplam doğal gaz talebinin yüzde 14 ila 16'sını karşılaması beklenmektedir (WEC 2008, s.45).

**Tablo 3.5: LNG gazifikasyon terminalleri (Mart 2007)**

	Faal	İnşa halinde	Planlama/Teklif Aşamasında	Toplam terminal	Kapasite (milyar m <sup>3</sup> /yıl)
İspanya	8	7	6	21	69,9
Fransa	2	1	6	9	55,8
Portekiz	1	-	-	1	5,5
İtalya	1	2	2	5	20,8
Belçika	1	1	1	3	18,0
Hollanda	-	-	4	4	22,0
Almanya	-	-	1	1	10,0
Polonya	-	-	1	1	2,5
Birleşik Krallık	2	4	2	8	54,5
Yunanistan	1	-	-	1	1,4
Hırvatistan	-	-	1	1	8,0
Türkiye	2	-	-	2	12,5
<b>AVRUPA</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>57</b>	<b>280,9</b>
Japonya	27	-	6	33	245,8
G. Kore	5	4	3	12	117,5
Çin	1	3	6	10	40,7
Hindistan	3	1	1	5	31,7
Diğer Asya	1	1	3	5	44,1
<b>ASYA</b>	<b>37</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>65</b>	<b>479,8</b>
ABD	6	6	13	25	325,3
Diğer K. Amerika	1	3	6	10	78,4
<b>K.AMERİKA</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>35</b>	<b>403,7</b>
<b>G.AMERİKA</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>11,6</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>64</b>	<b>33</b>	<b>64</b>	<b>161</b>	<b>545,1</b>

Kaynak: IEA 2007a

LNG ticareti arttıkça, doğal gaz ticareti de bölgesel karakterini kaybetmeye başlamakta ve giderek küresel bir pazar oluşmaktadır. AB'de de LNG'nin payı hızla artmaktadır ve 2015'te payının 80-160 milyar metreküp (m<sup>3</sup>) ile yüzde 7'den yüzde 12-24'e ulaşması beklenmektedir (IEA 2007a, s.63). Tablo 3.5'te dünyadaki mevcut ve inşaat/proje

aşamasındaki LNG gazifikasyon terminalleri yer almaktadır. Asya pazarının bu konuda açık ara önde olduğu görülmektedir (nitekim Japonya ve G. Kore dünyanın en fazla LNG ithal eden ilk iki ülkesidir) ve bu bölgenin önümüzdeki dönemde üstünlüğünü devam ettirmesi beklenmektedir. Avrupa’da da LNG yükseliş içindedir ve özellikle bu konuda dünyada üçüncü sırada gelen İspanya’nın yoğun bir yatırım yaptığı dikkat çekmektedir. Son olarak bugün için fazla büyük olmayan K. Amerika LNG pazarının da özellikle ABD’nin artan yatırımları sonucu önümüzdeki dönemde dünya pazarında önemli bir yer tutmaya başlayacağı tahmin edilmektedir.

### **3.3.3 AB’de Doğal Gaz**

AB ülkeleri 2007 itibarıyla toplam 2,84 trilyon m<sup>3</sup> doğal gaz rezerviyle dünya toplamının sadece yüzde 1,6’sına sahip olmalarına rağmen 481,9 milyar m<sup>3</sup> tüketimle dünya doğal gaz tüketiminin yüzde 16,4’ünü gerçekleştirmektedirler (BP 2008). Aradaki bu büyük fark AB’yi dünyanın en büyük doğal gaz ithalat pazarı haline getirmektedir. AB’nin kısıtlı doğal gaz rezervlerinin yaklaşık yüzde 45’i Hollanda’da bulunmakta olup Romanya ve Birleşik Krallık’ta da kayda değer rezervler vardır ve bu üç ülke toplam AB rezervlerinin yüzde 80’ini barındırmaktadır (BP 2008). AB rezervlerinin mevcut üretim trendiyle toplam 15 yıllık ömrünün olduğu tahmin edilmektedir; bu nedenle 2030 yılına kadar yıllık ortalama yüzde 1,4 artması beklenen talep sonucu ithalat oranlarının önümüzdeki dönemde daha da artması kaçınılmazdır. AB’nin en büyük doğal gaz tüketicisi olan Almanya, tüketiminin yüzde 18’ini kendi üretimiyle karşılayabilmektedir ve ithalatında Rusya yüzde 42 payla ilk sırada olup kalan miktarın büyük kısmını Norveç ve Hollanda’dan karşılamaktadır. AB’nin bir başka doğal gaz tüketim merkezi olan ve 2004’ten beri net ithalatçı konumuna gelen Birleşik Krallık’ın ise doğal gaz rezervlerinin yüzde 65’ini tükettiği tahmin edilmektedir (IEA 2007a, s.204); bu nedenle ülkenin artan iç talebi sonucu ithalat oranının giderek artması beklenmektedir. Fransa da tükettiği doğal gazın yüzde 97’sini ithal etmektedir ancak (elektrik üretiminde nükleer enerjinin büyük payı nedeniyle) doğal gaz, toplam enerji talebinde sadece yüzde 14,9 paya sahip olduğu için bu konuda büyük bir sıkıntı yaşamamaktadır; ayrıca Fransa doğal gaz ithalatını çok başarılı bir şekilde çeşitlendirmiş durumdadır. İspanya ise doğal gaz konusunda daha geç adım atmış

olmasına rağmen 1990-2004 arasında doğal gazın iç tüketimindeki payı hızla artarak yüzde 5'ten yüzde 25'e ulaşmıştır (IEA 2007a, p.255). Ülke hemen hemen tamamen ithalata bağımlı olup ithalatının yüzde 65'ini LNG ticareti oluşturmaktadır.

AB doğal gaz talebinin artışındaki en önemli sebep elektrik sektörünün doğal gaz ağırlıklı bir üretime geçmesinden kaynaklanmakta olup 2000'den beri artan doğal gaz talebinin yüzde 80'i elektrik sektöründen kaynaklanmıştır (Noel 2008, s.7). Azalan yerel üretime karşı artan bu talep ithalatla karşılanmak durumundadır. AB'nin doğal gazda bir ithalat merkezi olarak coğrafi açıdan avantajlı bir konumda olduğunu söylemek mümkündür; bu sayede AB Rusya ve K. Afrika gibi önemli doğal gaz tedarikçileriyle boru hattı bağlantısı kurabilirken, O. Doğu ve Afrika LNG pazarında da ABD ve Asya ülkelerine karşı bir maliyet avantajına sahip olmaktadır (CIEP 2008, s.52). AB'ye yönelik doğal gaz ihracatında Rusya, Norveç ve Cezayir öne çıkmaktadır. Rusya'nın AB toplam doğal gaz ithalatında 2000'de yüzde 50'ye dayanan payı 2005'te yüzde 42'ye düşmüş olsa da hala AB'nin en önemli doğal gaz tedarikçisi durumundadır (EC 2009). Özellikle Doğu Avrupa'daki yeni üye devletler ile Almanya'nın doğal gaz portföyünde Rusya'nın belirgin bir ağırlığı bulunmaktadır. Dünyanın en büyük üçüncü doğal gaz ihracatçısı olan Norveç, ürettiği doğal gazın yüzde 90'ını AB ülkelerine ihraç etmekte olup (bunun yarısından fazlası Almanya ve Fransa'ya yöneliktir) kuzeybatı Avrupa'nın (Birleşik Krallık, Almanya, Hollanda ve Belçika) gaz talebinin üçte ikisini karşılamaktadır (IEA 2007a, s.213). Cezayir ise İspanya, Portekiz ve İtalya gibi güney Avrupa ülkelerinin ithalatında hem boru hatlarıyla hem de LNG ticaretiyle öne çıkmaktadır. Avrupa'ya yönelik ilk LNG ticareti (bu aynı zamanda dünyadaki ilk LNG ticaretidir) 1964'te Cezayir'den Fransa ve Birleşik Krallık'a yönelik olarak yapılmıştır. Daha sonra İspanya, LNG ticaretinde liderliği Fransa'dan devralmıştır ve şu anda açık ara AB'nin en büyük LNG ithalatçısı durumundadır. 2015'e kadar Birleşik Krallık, İtalya ve Fransa'da da LNG kapasitesinin ciddi bir artış göstermesi beklenmektedir (Nies 2008, s.49). LNG konusunda günümüzde Nijerya, Cezayir, Mısır, Trinidad ve Tobago ile Katar öne çıkmaktadır. AB'ye yönelik LNG ticaretinin 2030'da 240 milyar m<sup>3</sup>'e ulaşması ve bunun toplam doğal gaz talebinin yüzde 32'sini karşılaması beklenmektedir (ECS 2008). 2005'te LNG'nin payının sadece yüzde 7 civarında olduğu

düşünülecek olursa bu oldukça yüksek bir oran anlamına gelmektedir ve bu gelişmenin sonucu olarak AB'nin doğal gaz ithalatında Afrika'nın payının giderek artması beklenmektedir.

### 3.4 NÜKLEER ENERJİ: BAŞARISIZ GEÇMİŞ

Nükleer enerji 1950'lerin sonunda gündeme gelen bir enerji üretim biçimi olarak 1960'ların sonlarında yükseliş dönemine girmiş ancak asıl patlamasını 1973 petrol krizinin ardından yaşamıştır. Bu dönemde "ölçülemeyecek kadar ucuz" bir enerji üretim biçimi olarak lanse edilen nükleer enerji uzun yıllar birçok hükümet tarafından yoğun olarak desteklenmiştir. Ancak bütün bu desteğe, kamu kaynaklarından nükleer enerji endüstrisine aktarılan milyarlarca dolara ve enerji amaçlı Ar-Ge bütçelerinin büyük bölümünün bu alana yönelik olarak kullanılmasına rağmen nükleer enerjinin gösterdiği performansı başarılı olarak nitelemek mümkün değildir. Örneğin IAEA, 1974 yılında yaptığı projeksiyonlarda 2000 yılına gelindiğinde dünya üzerinde 4450 GW<sup>30</sup> elektrik üretim kapasitesine sahip 4500 adet nükleer santral bulunacağını öngörüyordu (Froggatt ve Schneider 2008, s.4); ancak 2007 yılı itibarıyla dünya üzerinde sadece 367 GW elektrik üretim kapasitesine sahip 435 nükleer santral bulunuyordu (WEC 2007, s.235). Bu rakamlar nükleer enerjinin performansının başlangıçta konulan hedeflerin yüzde 10'unu bile karşılamadığını göstermektedir. Günümüzde nükleer enerji, dünya birincil enerji ihtiyacının yüzde 6,2'sini ve toplam elektrik üretiminin yüzde 14,8'ini karşılamaktadır (IEA 2008c).

Nükleer enerji kurulum ve işletme için yüksek maliyet gerektirdiği gibi yüksek bir teknolojik altyapıya da ihtiyaç duyduğu için ancak belirli bir düzeyin üzerinde gelişmiş ülkelerde kullanılabilir<sup>31</sup>; bu nedenle dünyada kısıtlı sayıda ülke nükleer enerji üretimi yapabilmektedir. Dünya nükleer enerji üretiminde AB üyesi ülkeler toplam yüzde 34 payla ilk sırada gelmekte, AB'yi sırasıyla yüzde 30,9 payla ABD ve yüzde

<sup>30</sup> gigawatt: 1 gigawatt 1000 megawatt değerindedir.

<sup>31</sup> Örneğin Afrika'daki tek nükleer enerji üreticisi ülke, kıtanın en gelişmiş ülkesi olan Güney Afrika Cumhuriyeti'dir; buna karşılık Namibya, zengin uranyum rezervlerine rağmen henüz nükleer enerjiye dönük bir program başlatamamaktadır.

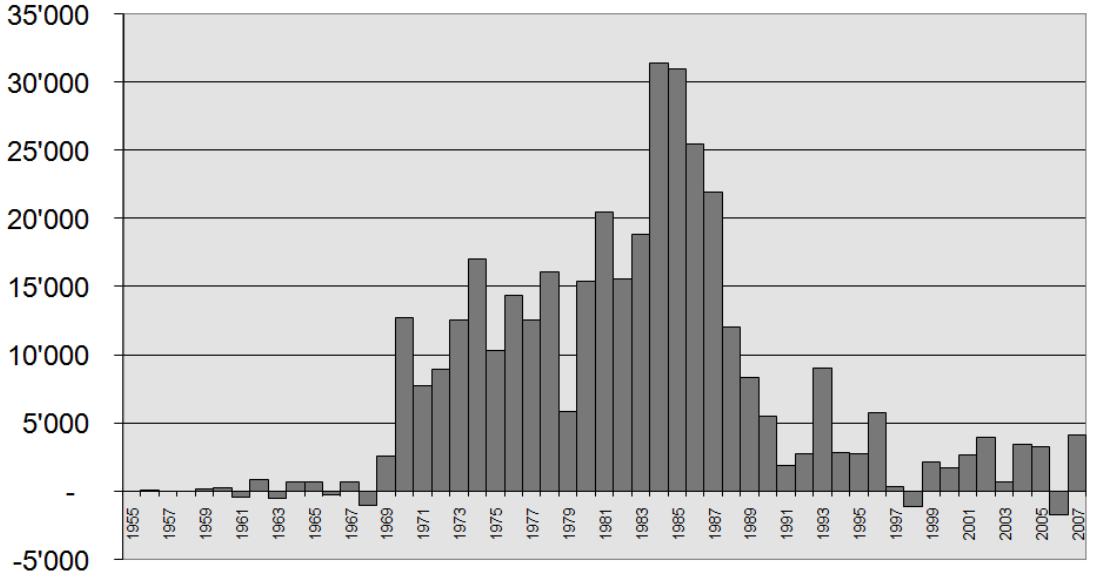
10,1 payla Japonya takip etmektedir (BP 2008). Görüldüğü gibi dünya nükleer enerji üretiminin dörtte üçü bu üç merkezde gerçekleşmektedir. Bunların dışında Rusya ve Güney Kore de sırasıyla yüzde 5,8 ve yüzde 5,2'lik dünya pazar paylarıyla önemli nükleer enerji üreticisi ülkeler olarak öne çıkmaktadır.

### **3.4.1 Uranyum Rezervleri ve Nükleer Enerjinin Geleceği**

Dünya kanıtlanmış uranyum rezervleri yaklaşık 3,3 milyon ton olup yüz bin tondan fazla rezerve sahip dokuz ülke (rezerv büyüklük sırasına göre Avustralya, Kazakistan, Kanada, ABD, Güney Afrika Cumhuriyeti, Namibya, Nijer, Brezilya ve Rusya) toplam rezervlerin yaklaşık yüzde 87'sini elinde bulundurmakta, bunların ilk beşi toplam rezervlerin üçte ikisini barındırmaktadır. Uranyum üretiminde de benzer bir yoğunlaşma söz konusu olup en büyük beş üretici ülke (sırasıyla Kanada, Avustralya, Kazakistan, Rusya ve Namibya) toplam uranyum üretiminin dörtte üçünden fazlasını, bunların ilk ikisi toplam üretimin yarıdan fazlasını gerçekleştirmektedir (WEC 2007). Bu anlamda uranyum, rezerv ve üretim açısından tüm diğer enerji kaynaklarından daha fazla yoğunlaşmış bir karaktere sahiptir. Ayrıca nükleer enerji, üretim merkezleri ve uranyum rezervleri bakımından az sayıda ülkeye yoğunlaştığı gibi şirketler bazında da en fazla tekelleşmenin görüldüğü enerji üretim dalı olarak nitelenebilir; uranyum madenciliğinden son tüketim sürecine kadar üretim süreciyle ilgili aşamaların yüzde 80'inden fazlası dört şirket tarafından kontrol edilmektedir (Squassoni 2009, s.8).

Nükleer santrallerin önemli bir kısmı ortalama yılda 20 yeni reaktörün devreye girdiği 1970-1985 arasında inşa edilmiş olup son on beş yıl için bu oran yılda ortalama 3-4 reaktör inşaatına düşmüştür (bkz. Şekil 3.5). Günümüzde faal olan santrallerin yüzde 85'i 15 yıldan daha eskidir. Nükleer reaktörlerin ortalama ömrü 40 yıl civarında olduğu için mevcut reaktörlerin yüzde 60 ila 80'inin önümüzdeki 25 yılda eskimelerinden dolayı kapanmak durumunda kalacağı hesaplanmaktadır (EWG 2006, s.18). Buna ek olarak 2020'den sonra geleneksel uranyum rezervlerinin tükenme eğilimine girmesi sonucu nükleer enerji üretiminin büyük sıkıntı yaşayacağı yönünde görüşler de dile getirilmektedir (EWG 2006, s.6). Aslında uranyum üretiminde 1980'lerin ortasından

beri ciddi bir düşüş söz konusudur ve arz ile talep arasındaki açık ağırlıkla kullanım dışı hale gelen nükleer silahlardan karşılanmaktadır (WEC 2008, s.50). Bu gelişmelerle birlikte 2002-2006 arasında beş kat artan uranyum fiyatlarının daha da artması ve deniz madenciliği gibi geleneksel olmayan ve daha pahalı üretim tekniklerinin gündeme gelmesi beklenmektedir (Squassoni 2009, s.12). Uranyum rezerv ve üretiminin durumu bu anlamda petrol rezervleriyle benzerlik göstermektedir. Bir kg uranyumun fiyatı enerji hammaddelerindeki genel fiyat artışına paralel olarak son on yılda 20 dolar seviyesinden 100 dolar seviyesine çıkmıştır. Ancak uranyumun nükleer enerji üretiminde bir hammadde olarak girdi payı az olduğu için bu fiyat yükselişi doğal gaz ve kömürde olduğu gibi elektrik fiyatının yükselmesinde fazla etkili değildir.



Kaynak: Rechsteiner 2008, s.66

Şekil 3.5: Dünyada yıllık nükleer kapasite artış oranı (1955-2007/MW)

Nükleer enerjinin esas yükselişi 1970-1985 arası olup 1985'ten beri durağanlık ve düşüş süreci içindedir ve önümüzdeki dönemde yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı parlak bir gelecek vaat etmemektedir. Bunun birçok başka açıdan daha göstergeleri bulunmaktadır. Froggatt ve Schneider (2008) bu konuda oldukça dikkat çekici örnekler ortaya koymaktadırlar. Yazarların belirttiğine göre Dünya Bankası 1959'dan beri ve Avrupa Yatırım Bankası 1980'lerin ortalarından beri nükleer enerji projelerine kredi

vermemektedir; ABD’de 1973’ten sonra ilk nükleer santral lisansı 34 yıl aradan sonra 2007’de ve sadece bir santral üretimi için verilmiştir. Sorunun istihdam ve eğitimle ilgili yönlerine de dikkat çeken yazarlar ABD ve Fransa dahil nükleer teknoloji sahibi ülkelerde reaktörlerde çalışan personelin sadece yüzde 8’inin 32 yaşından genç olduğunu, yüzde 40’ının 2015’te emekli olacağını, nükleer enerjiye dönük eğitimin hem kurum hem de öğrenci sayısı bakımından büyük bir düşüş yaşadığını ve kısa vadede salt bu nedenle bile ciddi bir istihdam açığının meydana gelebileceğini belirtmektedirler. Bununla birlikte nükleer enerji endüstrisinden kaynaklı sorunlar daha da fazla öne çıkmaktadır. 1970’lerden 1990’lara geçen sürede nükleer santral yapım maliyetleri azalacağına on kattan fazla artmış, inşaat süreleri ise ikiye katlanmıştır. Nükleer enerjinin en ciddi sorunlarından biri olan atık sorunu da hala çözülememiştir<sup>32</sup> ve 1986’da yaşanan Çernobil kazasından beri kamuoyunda nükleer enerjiye karşı yerleşik hale gelmiş ve yaygın bir antipati vardır. Birçok yatırım bu sorunlar nedeniyle yarım kalmakta veya iptal edilebilmektedir. Örneğin Finlandiya’da 2003’te lisans verilen nükleer reaktör inşaatı (ki bu AB çapında 15 yıldan verilen ilk reaktör inşaat izniydi) şimdiden planlanma süresini iki yıl aksatmış, belirlenen bütçesini yüzde 50 aşmış ve tahminen 1,5 milyar euro zarara neden olmuştur (Froggatt ve Schneider 2008, s.26).

Tüm bu nedenlerden dolayı nükleer enerjinin önümüzdeki dönemde enerji sektöründe başat bir rol oynaması beklenmemektedir. IAEA’nın gelecek projeksiyonlarına göre nükleer enerji 2030 yılında 400-700 GW arası kapasiteyle dünya elektrik ihtiyacının yüzde 12-13’ünü karşılayacaktır (WEC 2007, s.246); IEA ise 2030’da nükleerin dünya birincil enerji ihtiyacının yüzde 5’ini ve elektrik ihtiyacının yüzde 10’unu karşılayacağını öngörmektedir (IEA 2008c, s.39). Doğal gaz fiyatlarının artışı ve iklim değişikliğine karşı mücadele programları (nükleer santraller çok az CO<sub>2</sub> salınımına neden olduğu için) bu oranların biraz daha yukarı çıkmasına neden olabilir ancak büyük bir farkın olması nükleer enerjinin önündeki teknolojik, ekonomik ve sosyal engellerden dolayı mümkün gözükmemektedir. Nükleer enerjiye yeni bir atılım yaptıracağı iddia edilen fizyon teknolojisinin ise en iyimser tahminle bile 21’inci yüzyılın ikinci yarısından önce kullanıma girmesi beklenmemektedir (EC 2008b, s.14). Bu genel

---

<sup>32</sup> Bu konuda en iddialı projelerden biri olarak ABD’de gündeme getirilen Yucca Dağı nükleer atık tesisi, milyarlarca dolar harandıktan sonra başarısız olmuş ve çalışmalar durdurulmuştur.



manzaraya bakınca önümüzdeki dönemde dikkate değer bir nükleer enerji kapasite artışının diğer enerji kaynaklarında olduğu gibi esas olarak Çin ve Hindistan'dan kaynaklanacağını söylemek mümkündür. Çin 2020'ye kadar 50 GW, Hindistan ise 40 GW nükleer üretim kapasitesine ulaşmayı planlamaktadır (Squassoni 2009, s.20). Dünya çapında yapımı planlanan 89 nükleer santralin 30'unun Çin'de, 10'unun ise Hindistan'da inşa edilmesi planlanmaktadır (Froggatt ve Schneider 2008, s.17). Bunun yanında en önemlileri Türkiye, İran, Suudi Arabistan, Mısır, Cezayir, Libya, Kazakistan, Endonezya ve Venezüella olmak üzere bir dizi ülkede daha nükleer enerji başlatılması yönünde programlar gündemde olup (Squassini 2009, s.55) bu programların gerçekleşmesi şüpheli olduğu gibi gerçekleşmeler bile bunların toplamı genel olarak nükleer enerjinin dünya çapındaki ağırlığında kayda değer bir etki yapabilecek büyüklüğe sahip değildir<sup>33</sup>.

### **3.4.2 AB'de Nükleer Enerji**

AB'de nükleer enerjinin uzun bir geçmişi vardır. Fransa ve Birleşik Krallık nükleer enerji konusunda dünya çapında önde gelen ülkeler olduğu gibi Topluluk bünyesinde 1957 Roma Antlaşması çerçevesinde nükleer enerji üretimini geliştirmek amacıyla kurulan ve işlevleri yatırımların koordinasyonundan güvenlik hizmetlerine kadar geniş bir alanı kapsayan Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (Euratom) da bu konuda ortak bir yasal çerçeve ve kurumsal işbirliği zemini yaratmıştır. Batı Avrupa ülkelerinde ekonomik ve siyasi destekle önce hızla gelişen nükleer enerji üretimi dünyadaki genel eğilimle doğru orantılı olarak 1980'lerin başından beri duraklama dönemine girmiş, Fransa ve Finlandiya örnekleri dışarıda tutulursa AB çapında 1980'den beri nükleer santral siparişi verilmemiştir (Froggatt ve Schneider 2008, s.26). Günümüzde AB'de toplam elektrik üretiminin yüzde 30'unu gerçekleştiren 146 nükleer reaktör faal durumdadır. Ancak bu konuda Fransa'nın belirgin bir ağırlığının olduğunun altını çizmek gerekir; kendi elektrik ihtiyacının yaklaşık yüzde 80'ini nükleer enerjiyle sağlayan Fransa aynı zamanda AB toplam nükleer enerji üretiminin yüzde 45'ini

---

<sup>33</sup> Söz konusu ülkelerin çoğunluğunun zengin petrol ve doğal gaz yataklarına sahip olması ve iklim değişikliğiyle mücadeleyle ilgili ciddi bir programlarının bulunmaması dikkat çekmektedir. Bu durum asıl hedeflenen şeyin nükleer enerjiden ziyade nükleer teknolojiye sahip olmak olduğunu düşündürmektedir.

gerçekleştirmektedir. Bununla birlikte Almanya, Birleşik Krallık ve İsveç de bu konuda öne çıkan diğer AB ülkeleridir.

**Tablo 3.6: AB nükleer enerji üretiminde mevcut durum ve gelecek projeksiyonları (yıl/bin ton petrol eşdeğeri)**

	2000	2015	2030
<b>Almanya</b>	43750	26138	0
<b>Belçika</b>	12422	11703	0
<b>Bulgaristan</b>	4689	3539	7351
<b>Çek Cum.</b>	3506	7592	5599
<b>Finlandiya</b>	5799	8994	7780
<b>Fransa</b>	107093	122274	113186
<b>Hollanda</b>	1013	1023	1045
<b>Litvanya</b>	2172	0	2892
<b>İngiltere</b>	21942	15918	16255
<b>İspanya</b>	16046	14989	10652
<b>İsveç</b>	14781	19476	19479
<b>Macaristan</b>	3658	3863	3972
<b>Polonya</b>	0	0	8367
<b>Romanya</b>	1407	2869	3755
<b>Slovakya</b>	4255	3854	4709
<b>Slovenya</b>	1228	1483	1362
<b>AB-27 Toplamı</b>	<b>243761</b>	<b>243715</b>	<b>206403</b>

Kaynak: EC 2008c

AB’de nükleer enerji üretimi konusunda iki karşıt eğilimin söz konusu olduğu söylenebilir. Almanya ve Belçika 2002’de aldıkları kararlarla nükleer programlarını sona erdirmişler; Hollanda ve İspanya da nükleer enerjiye yatırım yapmamaktadırlar. Bu ülkelerde, mevcut yasal düzenlemelere göre reaktörler yaşlanıp devreden çıkınca (tahminen 2020 civarında) nükleer enerji üretimi de sona erecektir. İtalya ise 1987’de yapılan referandum sonucu nükleer enerji çalışmalarını iptal etmiştir. Buna karşılık geleneksel olarak nükleer enerjinin en büyük savunucularından olan Fransa ile enerji konusunda Rusya’ya bağımlılığın baskısını hisseden Doğu Avrupa ülkeleri bu konuda

daha olumlu bir tutum sergilemektedirler. Bununla birlikte zaman zaman (özellikle yakıt fiyatlarının artışı ve sera gazı emisyonlarının azaltılması konuları çerçevesinde) bu konu gündeme gelmektedir ve gelecekte farklı tutumların alınabileceği belirtilmelidir. Tablo 3.6’da nükleer enerji üreten ve üretmeyi planlayan AB üyesi ülkelerin mevcut durumu ve gelecek projeksiyonları yer almaktadır. Buna göre AB birincil enerji üretiminde 2000 yılında yüzde 26 olan nükleer enerjinin payının 2030’da yaklaşık yüzde 30’a çıkması<sup>34</sup>, buna karşılık toplam tüketimde nükleer enerjinin payının aynı dönemde yüzde 14,2’den yüzde 10,3’e düşmesi beklenmektedir (EC 2008c).

### **3.5 YENİLENEBİLİR ENERJİ: GELECEK**

Yenilenebilir enerji uzun zaman boyunca esas olarak biyo-kütle ve hidroelektrik kapsamında ele alınmış olmasına rağmen özellikle son dönemde farklı kaynakların öne çıkmasıyla büyük bir ivme kazanmıştır. Özellikle rüzgar enerjisi son on yıldır gerçek bir rönesans yaşamakta olup güneş, jeotermal, dalga enerjisi gibi farklı hidrolik kaynaklar ve hidrojen enerjisi üzerinde hızla ilerlemeler kaydedilmektedir. Bu kaynakların teorik potansiyelleri son derece büyüktür. Örneğin dünya üzerine düşen güneş ışınlarının içerdiği enerji, dünyanın toplam enerji tüketiminin 15 bin katından fazla olup 150 milyon nükleer santralin üretim potansiyeline eşittir (Baç ve diğ. 2007, s.81). Bu potansiyelin enerjiye çevrilmesi için önemli bir maddi ve teknolojik altyapıya ihtiyaç olmasından dolayı bunun çok küçük bir bölümü kullanılabilir. Ancak bu kaynakların son dönemde gösterdiği ilerleme, potansiyellerinin daha fazla anlaşılmasına yol açtığı gibi bu konuda hızla yol alınabileceğini de göstermektedir. Yenilenebilir enerji temiz ve kaynak bakımından sınırsız olduğu için insanlığın bugün karşı karşıya kaldığı sorunlara doğrudan bir çözüm potansiyeline sahiptir. Bu nedenle bu kaynakların kullanım oranı giderek artmakta olup tüm diğer enerji kaynaklarından daha hızlı bir büyüme oranına ulaşmışlardır. AB 1990’ların başından beri yenilenebilir enerji teknolojisinin geliştirilmesi konusunda yoğun bir çaba içindedir. Bu çabaların sonucu olarak AB, günümüzde başta rüzgar olmak üzere yenilenebilir enerji teknolojileri konusunda dünyada lider ve önde gelen bir ihracatçı konumundadır ve 300 binden fazla

---

<sup>34</sup>Bu yükseliş nükleer enerji üretiminin artışından değil AB fosil yakıt üretiminin düşmesinden kaynaklanmaktadır.

kişiyeye istihdam alanı açan yenilenebilir enerji sektörü 20 milyar euro'dan fazla ciroya sahip bir duruma gelmiştir. Kısa zamanda kaydedilen bu başarı henüz yeterli olmamakla birlikte büyük umut vermektedir ve AB, önüne koyduğu 2020 yılında enerji ihtiyacının yüzde 20'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlama hedefiyle geleceğe dönük olumlu bir adım atmıştır. Bu eğilimin önde gelen büyük tüketim merkezlerinin birçoğunda başlamış olduğunu da belirtmek gerekir. Örneğin ABD'de iktidara gelen Barack H. Obama hükümetinin programındaki en dikkat çekici öğelerden biri 2012'de ABD elektrik tüketiminin yüzde 10'unun ve 2025'te yüzde 25'inin yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması hedefidir. Bu eğilimin izleri diğer enerji devi Çin'de de görülebilmektedir. Dünya birincil enerji ihtiyacının çoğu biyo-kütle ve hidroelektrik olmak üzere 2006 rakamlarıyla yüzde 12,9'u yenilenebilir enerjiden sağlanmış olup küçük payına rağmen rüzgar, güneş ve jeotermal gibi sürdürülebilir kaynaklardan enerji üretiminin 1973'ten beri altı kat arttığı dikkat çekmektedir (IEA 2008b). Önümüzdeki dönemde bu artışın devam etmesine kesin gözüyle bakılırken büyümenin hangi oranda olacağı konusunda net bir tahminde bulunmak bu kaynağın yeni bir üretim biçimi olmasından dolayı teknolojik yeniliklere ve desteğe son derece duyarlı yapısından dolayı kolay değildir. Bu yenilikler ve destek ne kadar fazla olursa yenilenebilir enerjinin o kadar hızlı gelişeceğini söylemek mümkündür. Bu konuya ciddi olarak eğilen kimi ülkelerin bugüne kadar gösterdikleri performans yenilenebilir enerjinin destekçi politikalara son derece olumlu yanıt verdiğini göstermiştir. Aşağıdaki bölümlerde bu konuda örnekler verilmektedir.

### **3.5.1 Hidroelektrik**

Su gücünden enerji üretilmesi iki bin yıl önce başlamış olsa da elektrik üretimi amaçlı barajlar ilk olarak 1880'de kullanılmaya başlanmıştır. Uzun zaman yenilenebilir enerjiden elde edilen elektriğin büyük kısmı hidroelektriğe ait olmuştur. Diğer yenilenebilir kaynakların geliştirilmesine paralel olarak hidroelektriğin yenilenebilir enerji içindeki payı düşmeye başlamıştır ancak hala dünya çapında (biyo-kütleden sonra) en önemli ve yaygın yenilenebilir enerji kaynağı olma özelliğini sürdürmektedir. Büyük barajlardan elde edilen elektrik, bu barajlar uzun zaman önce yapıldığı ve maliyetlerini çoktan amorti ettikleri için günümüzün en ucuz elektrik kaynağı

durumundadır (IEA 2004, s.65). 2006 rakamlarıyla dünya birincil enerji ihtiyacının yüzde 2,2'si hidroelektrikten karşılanmış olup bunun yaklaşık yarısı OECD ülkelerinde gerçekleşmiştir (IEA 2008b). Son 30 yıldır hidroelektriğin en fazla geliştiği bölgeler Güney Amerika ve Asya (özellikle Çin) olmuştur. Bu gelişmeler sonucunda 2006 itibarıyla Brezilya elektrik tüketiminin yüzde 83,2'sini barajlardan sağlama noktasına gelirken, dünya üzerindeki toplam hidroelektrik üretiminin yüzde 14'ünü gerçekleştiren ve 1997'den beri bu konudaki kapasitesini ikiye katlayan Çin dünyanın en büyük üretim kapasitesine ulaşmıştır. Bu iki ülkenin dışında toplam kapasite büyüklüğü bakımından ABD, Kanada, Japonya, Rusya ve Hindistan bu alanda diğer önde gelen ülkeler konumundadır (IEA 2008b). Afrika ülkeleri ise toplamda dünyanın en büyük hidroelektrik üretim potansiyeline sahip olmalarına rağmen maddi imkansızlıklar nedeniyle bunu kullanamamaktadırlar.

Avrupa'da hidroelektrikten en fazla faydalanan ülke Norveç olup (yağış durumuna göre) elektriğinin yüzde 90 ila 98'ini bu kaynaktan sağlamaktadır (IEA 2004, s.64). AB ülkeleri arasında 2007 itibarıyla İsveç (15 mtpe), Fransa (14,4 mtpe) ve elektriğinin yaklaşık yüzde 60'ını bu kaynaktan sağlayan Avusturya (7,9 mtpe) öne çıkmaktadır (BP 2008). Günümüzde AB toplam elektrik üretiminin yaklaşık 15'i hidroelektrik yoluyla sağlanmakta olup, bu oranın giderek azalacağı ve 2030'da yüzde 12 seviyesinde olacağı tahmin edilmektedir (EC 2008c). Son olarak dünya geneli için olduğu gibi AB için de hidroelektriğin geleceğinde iklim değişikliğinin çok büyük bir etkide bulunacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Bu etki nedeniyle nehirlerin debilerinin düşmesi sonucu yakın gelecekte özellikle güney Avrupa'da hidroelektrik üretiminin ciddi bir düşüş göstermesi beklenmektedir (EEA 2008, s.7).

### **3.5.2 Rüzgar Enerjisi**

Son on yılda yenilenebilir enerji kaynaklarının gösterdiği büyük yükselişte şüphesiz ki 1997-2008 arasında ortalama yüzde 30,4'lük bir büyüme oranı yakalayan rüzgar enerjisinin özel bir yeri vardır. Bu yükselişte rüzgar enerjisinin sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda sağladığı büyük avantajların yanı sıra rüzgar enerjisi ünitelerinin

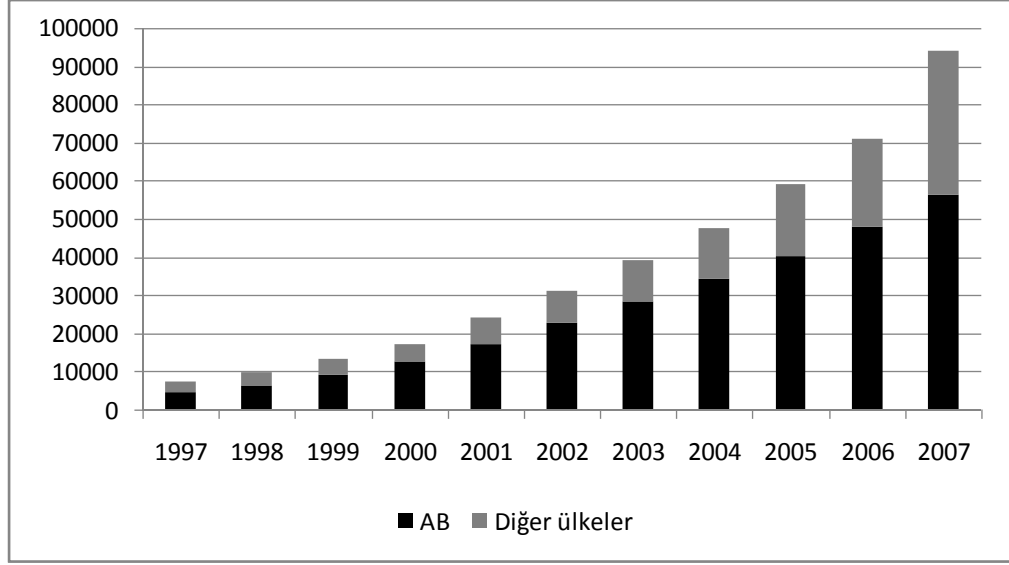
hızla kurulabilmesi ve kurulum için fazla bir alana ihtiyaç duyulmaması, ekonomik avantajları, bedava, sınırsız ve politik nedenlerle önlenemeyecek bir enerji kaynağına dayanması, rüzgar türbinlerinin 30 yıl civarında olan uzun ömrü, nükleer enerji gibi türlere kıyasla çok daha kolay ulaşılabilir bir teknolojiye dayanması, termik santrallerde olduğu gibi su kaynaklarına ihtiyaç duymaması, kısa sürede yatırımını amorti edebilmesi, tüketim merkezlerine yakın yerlerde kurulabilmesi gibi birçok faktörün de azımsanmayacak bir rolü olduğu dile getirilmektedir (Rechsteiner 2008, s.9).

Dünya üzerinde rüzgar enerjisi potansiyeli en yüksek olan yerler olarak ABD ve Kanada, kuzey Avrupa, Afrika'nın kuzey sahilleri, Baltık Denizi kıyıları, güney Rusya, Ukrayna, Türkiye, İran, Hindistan, Moğolistan, güney Çin ve Okyanusya gösterilmektedir (Rechsteiner 2008, s.18). Avrupa rüzgar enerjisi potansiyeli bakımından ise ilk sırada Türkiye gelmekte olup Türkiye'yi sırasıyla Birleşik Krallık, İspanya, Fransa, Norveç ve İtalya takip etmektedir (Akova 2008, s.101). Karalarda olduğu gibi coğrafi engeller olmadığı için kullanılabilir enerji potansiyelinin çok daha fazla olduğu denizler söz konusu olduğundaysa Kuzey Denizi, Atlas Okyanusu kıyıları ve Akdeniz'de Fransa'nın güney kıyılarıyla Ege Denizi (özellikle doğu sahilleri) en fazla öne çıkan bölgeler konumundadır<sup>35</sup>. Stanford Üniversitesi tarafından yapılan bir çalışma, dünya üzerinde esen ve rüzgar üretmeye uygun hıza sahip rüzgar enerjisinin sadece yüzde 20'sinin dünya elektrik talebinin yedi katı potansiyele sahip olduğu sonucunu vermiştir (Greenpeace ve GWEC 2008, s.9) ve Amerika ile Avrupa'nın kuzey bölgeleri bu potansiyele en fazla sahip olan bölgeler olarak gösterilmektedir.

Rüzgar enerjisinden faydalanma konusunda AB ülkeleri uzun zamandır lider konumda olup son dönemde Asya ve K. Amerika'da bu konuda görülen yatırımların artması sonucu payı azalma eğilimindedir ancak hala toplam kurulu rüzgar enerjisi üretim kapasitesinin yüzde 60'tan fazlasını AB ülkeleri barındırmaktadır (bkz. Şekil 3.6).

---

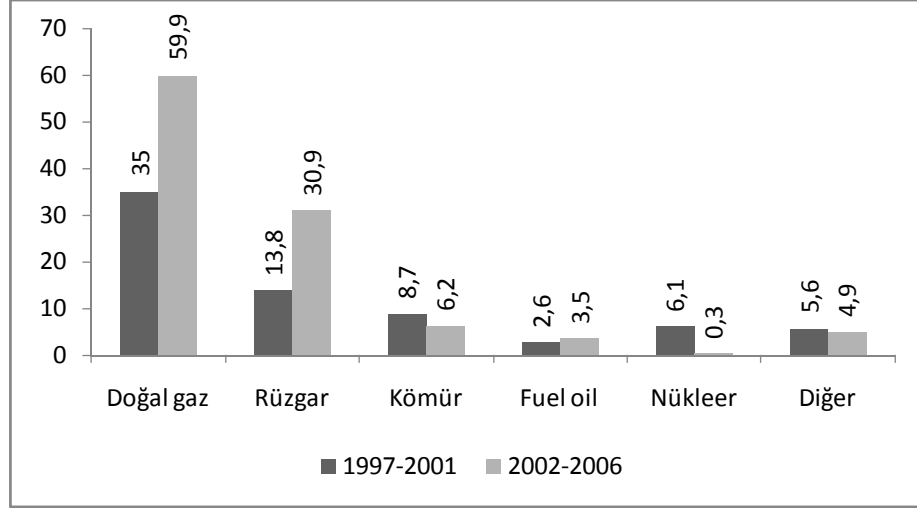
<sup>35</sup> <http://www.no-fuel.org/index.php?id=243> [erişim tarihi: 10 Nisan 2008].



**Kaynak: Kjaer and Zervos 2008**

**Şekil 3.6: Dünya rüzgar enerjisi kurulu gücü (1997-2007/MW)**

Ülkeler bazında incelenecek olursa rüzgar enerjisinde ilk beş ülke sırasıyla Almanya (22,3 GW), ABD (16,8 GW), İspanya (15,1 GW), Hindistan (7,8 GW) ve Çin (5,9 GW) olup AB toplam 56,3 GW kurulu kapasitesiyle dünya çapında bu konuda lider durumdadır (Greenpeace ve GWEC 2008, s.15). ABD’de son yıllarda bu konuda artan bir yatırım gözlenmektedir (örneğin 2007’de kurulan elektrik kapasitesinin yüzde 40’ını rüzgar türbinleri oluşturmaktadır) ve kısa süre içinde ülkeler bazında liderliği Almanya’dan alması beklenmektedir. Ayrıca Çin de 70 kadar şirketle rüzgar enerjisi sektörüne güçlü bir giriş yapmış durumdadır (Rechsteiner 2008, s.20). 2007 yılı içinde dünya çapında yapılan rüzgar enerjisi kurulumunun yüzde 17’si, bir yılda potansiyelini yüzde 132 artıran Çin tarafından gerçekleştirilirken miktar olarak en büyük gelişimi gösteren ülkeyse ABD olmuştur (Akova 2008, s.105). Bu gelişmeler rüzgar enerjisinin artık tüm dünya çapında hızlı bir gelişme evresine girmekte olduğunu göstermektedir ve Hindistan, Avustralya gibi büyük potansiyel barındıran ülkelerde de bu konuda önemli adımların atılması gündemdedir.



Kaynak: Rechsteiner 2008

**Şekil 3.7: Enerji kaynaklarına göre 1997-2006 arası AB’de yeni eklenen elektrik üretim kapasitesi (GW)**

Tüm dünyada bu gelişimin izleri görülse de AB başlangıçtan beri bu konuda liderlik konumunu sürdürmektedir. Şekil 3.7’de görüldüğü gibi AB çapında 1996’dan beri kurulan elektrik üretim kapasitesinde rüzgar, doğal gazın ardından ikinci sırada gelmektedir. 2000-2006 arası AB elektrik üretim kapasitesinde 59,9 GW ile doğal gaz en fazla artış göstermiş kaynak olup onu 30,9 GW ile rüzgar enerjisi takip etmektedir<sup>36</sup>. Buna karşılık aynı dönemde kömür, fuel oil ve nükleer üretim kapasitesi toplam 31 GW’ın üzerinde düşüş göstermiştir (Kjaer ve Zervos 2008, s.13). Bu kapasite artışı sonucu rüzgar enerjisi günümüzde AB elektrik ihtiyacının yüzde 3,7’sini karşılamakta olup bu kapasitesiyle bile toplam 43 milyon otomobilin üreteceği CO<sub>2</sub> miktarı kadar bir tasarruf sağlamaktadır. Rüzgarın AB elektrik üretiminde önemli bir yere gelmeye başlamasında öncülük Danimarka’ya ait olsa da lokomotif rolünü şüphesiz rüzgar enerjisinin geliştirilmesine büyük öncelik veren ve bu sektörü etkin olarak destekleyen Almanya ve İspanya oynamaktadır. Rüzgar enerjisinin bu gelişimini devam ettirmesi halinde 2030’da AB elektrik talebinin yüzde 28’ini (veya 195 milyon konutun ihtiyacını) karşılayabilecek bir kapasiteye ulaşabileceği dile getirilmektedir (Kjaer ve

<sup>36</sup> Yeni nesil elektrik üretim sistemi bu temelde kurulmaya devam ettikçe aslında bir anlamda kısa ve orta vadede elektrik üretiminin karakteri belirlenmektedir. Nitekim AB yasal düzenlemesi çerçevesinde kabul edilen düzenlemelerle 2020 yılında elektrik üretiminin üçte ikisinin doğal gaz ve yenilenebilir enerjiden karşılanması hedeflenmektedir (EC 2007a).



Zervos 2008, s.11). Ancak AB rüzgar enerjisi konusunda dünyada lider konumunu sürdürse de üye ülkeler arasında bu konuda ciddi farklar olduğunu belirtmek gerekir. Bu farkın sonucu olarak günümüzde AB toplam rüzgar enerjisi üretiminin üçte ikisi Almanya ve İspanya tarafından gerçekleştirilmektedir. Rüzgar enerjisi Almanya'nın mevcut elektrik ihtiyacının yüzde 7'sini karşılamaktadır. Son yıllarda artırdığı çabalarla dünyada üçüncü büyük rüzgar enerjisi kapasitesini kuran ve 2007'de AB çapında eklenen yeni kapasitenin yüzde 40'ından fazlasını tek başına gerçekleştiren İspanya günümüzde elektrik ihtiyacının yüzde 10'unu rüzgardan karşılamakta olup, mevcut trendin devam etmesi halinde 2020'de bu oranın yüzde 30'a ulaşması beklenmektedir. Bu iki ülkenin ardından 3,1 GW kurulu kapasiteyle Danimarka gelmekte olup<sup>37</sup> Danimarka'yı sırasıyla her biri 2,4 GW civarında üretim kapasitesine sahip olan Fransa, İtalya ve Birleşik Krallık takip etmektedir (Kjaer ve Zervos 2008, s.17). Birleşik Krallık'ın AB ülkeleri içinde en fazla rüzgar enerjisi potansiyeline sahip ülke olduğu düşünülürse bu konuda oldukça geriden geldiği söylenebilir. AB rüzgar enerjisi konusundaki bu adımları sonucu teknolojik üstünlüğe ve ciddi bir pazar payına sahip olmuştur ve AB şirketleri günümüzde rüzgar enerjisinde dünya pazarının yüzde 75'ini kontrol etmektedir (Kjaer ve Zervos 2008, s.10).

Rüzgar enerjisi doğal olarak şu aşamada nükleer enerji ve kömür temelli elektrik üretimiyle rekabet etmektedir. Bu konuda ilginç bir eğilim dikkat çekmektedir. Nükleer enerji programlarını askıya alan veya buna hiç başlamamış olan ülkelerin rüzgar enerjisi konusunda açık ara önde oldukları (kişi başı kurulu rüzgar potansiyeli en yüksek düzeyde olan ilk 12 ülke tam da bu durumdadır), buna karşılık nükleer lobilerin güçlü olduğu ülkelerde kişi başı rüzgar kurulumunun oldukça düşük olduğu ve rüzgar enerjisi sektörünün yasal engellerle veya fiyat adaletsizlikleriyle karşı karşıya kaldığı gözlenmektedir (Rechsteiner 2008, s.34). Örneğin nükleer enerjinin rafa kaldırılmaya başlandığı batı Avrupa'da rüzgar enerjisi adeta patlama yaparken, büyük potansiyellerine rağmen doğu Avrupa ülkeleri ve Finlandiya'nın bu konuda çok geride kaldığı dikkat çekmektedir (Akova 2008, s.103).

---

<sup>37</sup> Danimarka aynı zamanda kişi başı kurulu rüzgar enerjisi gücü bakımından dünyada ilk sırada gelmektedir.

Rüzgar enerjisinin geleceğinde teknolojik gelişim kadar enerji ağlarının bütünleşmesi ve siyasi/ekonomik destek çok önemli rol oynayacaktır. Bu nedenle AB için rüzgar enerjisinin geleceğinin destek verildiği takdirde oldukça parlak olacağı söylenebilir. Almanya, İspanya ve Danimarka örnekleri bu desteğin olumlu sonuçları hakkında en iyi örnekler durumundadır. Ayrıca rüzgar enerjisi konusunda teknolojinin de oldukça hızlı ilerlediğini söylemek gerekir. Özellikle rüzgar türbinlerinin kapasitesindeki artış olağanüstü boyutlardadır. Yeni nesil türbinler 1980'lerdeki ortalama türbinlerden yaklaşık 200 kat daha fazla kapasiteye sahiptir (Rechsteiner 2008, s.37) ve bu türbinler ilk temsilcilerinin yarı maliyetine üretim yapmaktadırlar. Bu gelişme sonucunda örneğin 1980'lerde Danimarka'nın elektrik ihtiyacının yüzde 10'unu karşılamak için 100 bin türbin gerekirken bugün 5590 rüzgar türbini bu ülkenin elektrik ihtiyacının yüzde 20'den fazlasını karşılamaktadır. İleride şüphesiz bundan çok daha az türbin çok daha fazla elektrik üretme kapasitesine sahip olacaktır.

### **3.5.3 Güneş Enerjisi**

Aslında fosil yakıtlar dahil tüm enerji türlerinin kaynağı güneş olmasına rağmen güneşten yaygın olarak ve doğrudan enerji üretilmesi diğer enerji türlerinden daha geç gerçekleşmiştir. Bu konuda ilk ciddi girişimler 1950'li yıllarda ABD ve Japonya'da güneş panelleriyle çalışan su ısıtıcıların kullanılmasıyla başlamış ancak çok yüksek maliyetlerin ucuz petrol ve doğal gazla rekabet edememesi sonucu bu çabaların ömrü kısa sürmüştür (Akova 2008, s.35). Ancak günümüzde güneş enerjisi iklim değişikliği ve yüksek doğal gaz fiyatları gibi etkenlerle yeniden ilgi odağı olmaya başlamıştır. Yeni çalışmalar sonucunda güneş enerjisinden faydalanma konusunda daha verimli sistemler geliştirilmesi sonucu maliyetler de düşmeye başlamıştır. Bu gelişmelere paralel olarak örneğin elektrik üretimi amaçlı güneş enerjisi kurulum kapasitesi 1990'ların başından beri ortalama yüzde 31,3 ve 1998'den beri yüzde 42,9 büyüme oranları yakalamıştır (Rechsteiner 2008, s.26).

Güneş enerjisinden ekonomik olarak yararlanabilmek için güneşlenme süresi ve güneşlenme açısı en önemli faktörlerdir. Buna göre bu koşulları sağlayan ABD'nin

güney eyaletleri, Meksika, G. Amerika, hemen tüm Afrika kıtası, Orta Doğu, İran, Türkiye, Hindistan ve Avustralya güneş enerjisi konusunda en fazla potansiyele sahip olan bölgeler olarak öne çıkmaktadır. AB açısından ise özellikle güney Avrupa'nın bu konuda önemli bir potansiyeli olduğunu söylemek mümkündür. Yaz mevsiminde bu bölgedeki elektrik talebinin en büyük nedenlerinden birinin soğutma sistemlerinden kaynaklandığı düşünülecek olursa bu potansiyelin elektrik talebinin karşılanması konusundaki önemi daha fazla artmaktadır.

Güneş enerjisinden esas olarak elektrik üretimi veya ısıtma/soğutma amacıyla (doğrudan kullanım) yararlanılmaktadır. Isıtma/soğutma amaçlı güneş paneli kullanımında Çin'in açık ara dünyada liderliği elinde bulundurduğu ve dünya toplam kurulu gücünün yaklaşık yüzde 55'ini elinde bulundurduğu dikkat çekmekte olup bu ülkeyi kurulu kapasite itibarıyla sırasıyla Türkiye, Almanya ve Japonya takip etmektedir (Bergmann ve diğ. 2009). Elektrik amaçlı güneş enerjisindeyse Almanya ve Japonya dünyada açık ara ilk sırada gelirken, bu iki ülkeyi ABD takip etmekte, Çin ve Avustralya kapasitelerini giderek artıran ülkeler olarak öne çıkmaktadır (WEC 2007, s.394). AB ülkeleri içinde termal güneş enerjisi bakımından 2005 itibarıyla kurulu kapasitenin yüzde 47'si Almanya'da bulunurken yüzde 11 payla Yunanistan ve yüzde 10 payla Avusturya bu ülkeyi takip etmektedir (EC 2009). Konutların yüzde 15'ine bu sistemin yerleştirilmiş olduğu Avusturya bu konuda en göze çarpan ülke konumunda olup İspanya'nın da bu konuda son yıllarda hızla ilerlediği dikkat çekmektedir..

Potansiyelleri itibarıyla en önemli yenilenebilir enerji türü olan güneş enerjisinin geleceği bu kaynağa verilecek destek kadar teknolojik gelişmelerin süratine de bağlı olacaktır. Özellikle konutlarda doğrudan enerji üretilmesine imkan vermesi nedeniyle büyük önem taşıyan güneş enerjisinin konutlarda ısıtma/soğutma amaçlı kullanımında yaygınlaşması mümkündür. Elektrik üretimi konusundaysa günümüzdeki yüksek maliyetler bir handikap oluşturmakta ve 2030'da AB elektrik ihtiyacının sadece yüzde 1,6'sını karşılayabileceği düşünülmektedir (EC 2008c). Ancak yeni gelişmekte olan bir alan olmasından dolayı güneş enerjisinin teknolojik gelişmelere en duyarlı enerji sistemi

olduğunu da belirtmek gerekir. Örneğin nanoteknolojinin gelişmesine paralel olarak güneş enerjisinin beklenenden çok daha büyük bir patlama yapmasının mümkün olduğu dile getirilmektedir<sup>38</sup>.

#### 3.5.4 Biyo-enerji

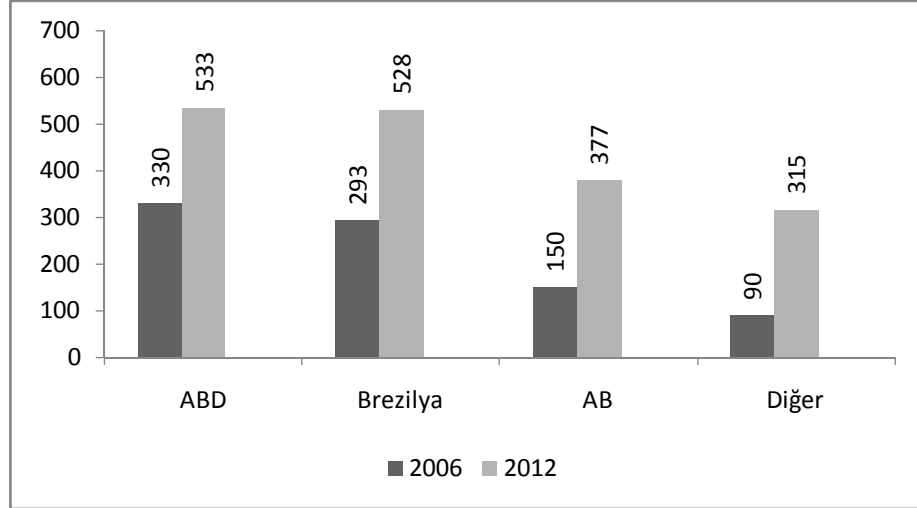
Güneş enerjisinin bitkiler tarafından dönüştürülmüş şekli olarak nitelenebilecek olan biyo-enerji, bu özelliğinden dolayı yenilenebilir enerji kaynağı olarak gösterilmekte olup kendi içinde birçok türü bulunmaktadır. Genel olarak biyo-enerji kaynakları odun, tarımsal ve hayvansal atıklar gibi doğrudan kullanım çerçevesinde ele alınan biyo-kütle ile mısır, şeker kamışı, soya yağı gibi tarımsal ürünlerin dönüştürülerek yakıt amacıyla kullanımına dönük olan biyo-yakıtlar olarak kategorize edilmektedir. Bununla birlikte çöp ve gübrelerin oksijensiz ortamda tutularak saldıkları metan gazıyla elde edilen biyo-gaz da bu kategori altında ele alınan bir başka enerji türüdür. Bu yöntemle elde edilen gazın enerji değerinin doğal gaza yakın olduğu dile getirilmektedir (Akova 2008, s.26).

Biyo-kütle insanlığın kullandığı en eski enerji formudur. Odun, çalı çırpı gibi bitkisel malzemeler özellikle başta Sahra-altı Afrika ve güney Asya olmak üzere az gelişmiş ülkelerde hala yaygın bir kullanıma sahiptir ve 2,5 milyar kadar insanın yemek yapmak gibi faaliyetlerinde kullandıkları en önemli enerji kaynağıdır. Örneğin Kenya’da enerji ihtiyacının yüzde 75’i, Hindistan’da yüzde 50’si hala biyo-kütle ile karşılanmaktadır (Akova 2008, s.158). Bununla birlikte İsveç ve Kanada gibi gelişmiş ülkelerde de enerji ormancılığı gibi daha modern yöntemlerle biyo-kütle enerjisinden faydalanılmaktadır. Özellikle İskandinavya ülkelerinde ısıtma ve elektrik üretimi amaçlı biyo-kütle kullanımı oldukça yaygın olup 2005 itibarıyla Finlandiya’nın birincil enerji üretiminin yüzde 42’si ve İsveç’in birincil enerji üretiminin yaklaşık dörtte biri biyo-kütleye dayanmaktadır (EC 2008c). Biyo-kütle kaynaklı elektrik üretiminde AB ülkeleri içinde Finlandiya başı çekmektedir. Avusturya, İsveç ve Portekiz de elektrik ihtiyaçlarının yüzde 2 civarında bir kısmını bu kaynaktan elde etmektedirler. Biyo-kütle temelli ısı üretimindeyse İsveç açık ara dünya ve AB lideri konumundadır. OECD ülkelerinin

---

<sup>38</sup> Parfit, M., 2005. Alternatif Enerji. *National Geographic Türkiye*, Ağustos 2005, ss: 76-101.

toplam biyo-kütle kaynaklı yenilenebilir ısı üretiminin yüzde 52'sini gerçekleştiren İsveç konutlarda kullanılan ısı ihtiyacının yaklaşık yüzde 50'sini biyo-kütleden elde etmektedir (Kirchner ve diğ. 2007, s.38).



Kaynak: IEA 2007c

Şekil 3.8: Dünya biyo-yakıt üretimi (bin varil/gün)

Petrol fiyatlarının yükselmeye başlamasıyla aynı anda üretimi artan biyo-yakıtlar ise esas olarak karayolu taşımacılığında benzinle karıştırılarak kullanılmaktadır. Önceleri günde 79 bin varil olan biyo-yakıt üretimi 2006'da günde 863 bin varile ulaşmıştır ve bu rakamın 2012'de ikiye katlanması beklenmektedir (IEA 2007c, s.47). Bu alanda dünya çapında üretimin 2006 rakamlarıyla yaklaşık yüzde 90'ı ABD, Brezilya ve AB tarafından gerçekleştirilmiştir ve önümüzdeki dönemde bu üç merkezin bu alandaki üstünlüğünün devam etmesi beklenmektedir (Şekil 3.8). ABD'de 2007 yılındaki mısır rekoltesinin yüzde 20'si biyo-yakıt (etanol) üretimi için kullanılmıştır ve önümüzdeki yıllarda bu oranın yüzde 30'u aşması beklenmektedir (Magdoff 2008, s.59). Biyo-yakıt üretiminde etanol üretimine yoğunlaşan ve bu alanda dünya lideri olan Brezilya ise günümüzde otomobil yakıt ihtiyacının yüzde 44'ünü biyo-yakıt ile karşılamaktadır (Kirchner ve diğ. 2007, s.54).

Brezilya önümüzdeki dönemde yıllık 16,2 milyar litre olan üretimini 2020 itibarıyla 24 milyar litreye çıkararak yakıt ihtiyacının yüzde 75'ini bu yolla karşılamayı planlarken ABD ise yakın zamanda üretimini 22 milyar litreye çıkarmayı hedeflemektedir (Baç 2007, s.13). Tarım alanlarının yüzde 20'sini biyo-yakıt amaçlı mısır üretimine ayıran ABD'de bu alana dönük sübvansiyonlar oldukça büyük boyutlardadır. Örneğin sadece 2006'da toplam 5 milyar dolar yardım yapılmış olup sübvansiyonlar genel fiyatların yüzde 40'ından fazlasını oluşturmaktadır (UN 2007, s.37). AB ülkeleri esas olarak biyo-dizel üretimine yoğunlaşmakta olup Almanya, Fransa ve İtalya biyo-dizel üretiminde dünyada ilk üç sırada gelen ülkeler konumundadır (WEC 2007, s.339). AB biyo-yakıt üretiminin 2030'da ulaştırma yakıt talebinin yüzde 25'ini karşılayabilecek potansiyelde olduğu dile getirilmektedir (Kirchner ve diğ. 2007, p.61).

Biyo-yakıtlar sera gazı emisyonlarının azaltılması yönünde önemli bir seçenek olarak sunulsa da gerçek durumun böyle olduğunu söylemek oldukça zordur. Biyo-yakıtların sera gazı emisyonlarının artışını kısmi olarak azaltabileceği doğru olmakla birlikte bu tür enerji üretiminin az gelişmiş ülkelerdeki küçük çiftçiliğe verdiği zarar, gıda fiyatlarının artışına sebep olması gibi sosyal maliyetleri hesaba katılınca ortaya olumsuz bir manzara çıkmaktadır. Ayrıca giderek artan biyo-yakıt amaçlı tarımın atmosferdeki CO<sub>2</sub> artışının yüzde 15-25'inden sorumlu olan ormansızlaştırmanın da en önemli nedenlerinden biri olduğu, dolayısıyla bu tür enerji üretiminin iklim değişikliğine çare olmak bir yana bu konuda zarar verici bir etkisinin olabileceği bilinmektedir. Dolayısıyla biyo-yakıt üretimini rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklarla karşılaştırınca ne temiz ne de sürdürülebilir olarak nitelemek mümkündür ve bu kaynağın günümüzde esas olarak yüksek petrol fiyatlarından dolayı desteklenmekte olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

### **3.5.5 Diğer Yenilenebilir/Alternatif Enerji Kaynakları**

Yukarıda ele alınan dört temel yenilenebilir enerji kaynağı dışında dünyada en yaygın kullanılan yenilenebilir enerji türü jeotermal enerjidir. Jeotermal enerjinin kaynağı magma tabakasıdır ve tıpkı güneş enerjisi gibi potansiyelleri oldukça büyüktür.

Yerkabuğunda bulunan jeotermal enerji kapasitesinin yüzde birinin kullanılabilir hale getirilmesiyle mevcut petrol ve doğal gaz rezervlerinin 500 katı kadar enerji elde edilebileceği dile getirilmektedir (Akova 2008, s.23). Dünyada jeotermal enerji potansiyeli asıl olarak yerkabuğu tabakalarının çarpışma alanlarında bulunmakta olup Asya, G. Amerika ve Avrupa kullanılabilir potansiyelin en fazla olduğu bölgeler olarak öne çıkmaktadır. Jeotermal enerjinin esas olarak ısıtma amacıyla doğrudan kullanımı ve elektrik üretimi amaçlı kullanımı söz konusudur. Toplam 9000 MW civarında kapasitesi olan elektrik üretimi amaçlı jeotermal uygulamalarında sırasıyla ABD, Filipinler, Meksika, Endonezya ve İtalya dünyada ilk sırada gelen beş ülke olup, ısıtma amaçlı doğrudan kullanımdaysa sırasıyla Çin, İsveç, ABD, Türkiye ve İzlanda ilk beş ülke konumundadır (WEC 2007, s.431). Jeotermal enerji AB’de şu anda oldukça marjinal bir seviyede olup İtalya AB’nin toplam jeotermal enerji üretiminin yaklaşık yüzde 90’ını gerçekleştirmektedir (EC 2009).

Toplam potansiyeli son derece büyük olan bir başka yenilenebilir enerji kaynağı okyanus ve denizlerde bulunmaktadır. Dalgaların gel-git hareketlerinden faydalanılarak elektrik üretimi, okyanus akıntılarının sıcaklık farklılıklarından faydalanılması gibi denizsel yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde ağırlıkla deneysel aşamada olup yaygın bir kullanıma sahip değildir. Ancak bu kaynak sınırsız bir fiziki güce dayandığı için oldukça büyük bir potansiyel sunmaktadır. Dünya nüfusunun yaklaşık yarısının okyanus ve deniz kenarlarında yaşadığı da düşünülecek olursa bu alanda yapılacak Ar-Ge çalışmalarının karşılık verme ihtimali oldukça yüksek gözükmektedir. Dünya üzerinde denizsel enerji potansiyelinin en fazla bulunduğu bölgenin kuzey Avrupa kıyıları olması, buradaki nüfusun yoğunluğuyla birlikte ele alınınca konuyu AB için bir kat daha önemli kılmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları için bir başka önemli konu son dönemde büyük bir ivme kazanan hidrojen enerjisi teknolojisidir. Hidrojen kendi başına bir enerji kaynağı olmasa da bir enerji taşıma ve depolama aracı olarak elektriğin fosil yakıtlar için oynadığı role benzer bir rol oynayabilecek potansiyele sahip olarak gösterilmektedir (Rifkin ve

Woodrow 2006). Bu özelliğiyle hidrojen, yenilenebilir enerjinin en büyük sorunu olarak gösterilen depolama problemine bir çözüm imkanı sunmakta olup aynı zamanda ulaştırma ve elektriği kaynaştırma potansiyeline de sahiptir. Günümüzde uzay mekikleri gibi spesifik alanlarda kullanılmakta olan hidrojenin otomobillerde yaygın olarak kullanıma sokulması için çalışmalar yapılmakta olduğu gibi ABD'nin bazı kentlerinde toplu taşımacılıkta da kullanıma girmeye başlamıştır. Hidrojen enerjisi finansal ve teknolojik açıdan gelişmesi en zor olan enerji altyapısını oluştursa da temiz ve sınırsız bir enerji kaynağına dayandığı için enerji ile ilgili temel sorunlar açısından uzun vadede en radikal çözüm olanağı olarak değerlendirilmektedir (Aslan 2007). Vaat ettiği bu büyük özellikler nedeniyle hidrojen enerjisi teknolojisi günümüzde üzerinde en fazla durulan konulardan biri haline gelmekte ve petrol sonrası bir enerji rejiminin temel elemanı olarak değerlendirilmektedir. AB'nin hidrojen konusundaki çalışmalarını güçlendirmek için 2003 yılında Hidrojen Teknoloji Platformu kurulmuştur. Hidrojen temelli araçların 2035 civarında AB toplam binek araçlarının yüzde 10'unu oluşturabileceği, aynı dönemde hidrojene olan talebin farklı senaryolara göre 40 ile 160 mtpe arasında olacağı tahmin edilmektedir (EC 2007b).

### **3.5.6 Enerji Arzı Güvenliği ve Yenilenebilir Enerji**

Yenilenebilir enerji kaynakları hem doğrudan arz güvenliği açısından hem de enerjiyle ilgili çevresel, ekonomik ve sosyal riskler açısından görmezden gelinemeyecek avantajlara sahiptir. Her şeyden önce bu kaynaklar tüm dünya üzerinde yaygın olarak bulunduğu için fosil yakıt kaynaklarına sahip olmayan ülkeler için kendi enerjilerini üretebilmeleri konusunda önemli bir olanak sunmaktadır. Bu kaynaklar doğadaki sonsuz enerjinin gündelik yaşamda kullanılması için dönüştürülmesine dayandıkları için yakıt sorunu bulunmamaktadır; rezervlerin tükenmesi, fiziki üretim kapasitesinin daralması gibi riskler yenilenebilir enerji için geçerli değildir; bu nedenle fiyat dalgalanmaları veya ambargo gibi ekonomik ve politik riskler barındırmamaktadır. Yenilenebilir enerjinin bir diğer avantajı da uzun zamandır ilk kez küçük üreticilerin kendilerine yer edinebileceği bir enerji üretim biçimi olmasından kaynaklanmaktadır. Hatta günümüzde Japonya'da uygulandığı gibi insanların güneş panelleriyle evlerinde elektrik üretip, kullanmadıkları miktarı şebekeye satmaları dahi mümkün



olabilmektedir. Sermaye yoğun özelliğinden dolayı tekelleşme eğilimlerinin oldukça güçlü olduğu enerji sektörü için bu son derece önemli bir özelliktir. Bununla birlikte yenilenebilir enerji teknolojisi büyük miktarda yeni, güvenli ve uzun vadeli iş imkanı anlamına da gelmektedir. Bir petrol veya doğal gaz boru hattı inşası birkaç yüz insana kısa süreli ve sağlıksız bir istihdam alanı açarken kurulan bir rüzgar çiftliği çok daha fazla sayıda insana uzun süreli ve güvenli bir iş imkanı yaratabilmektedir. En önemlisi, yenilenebilir enerji kaynakları radyoaktif veya sera gazları gibi zararlı atıklar üretmedikleri (veya çok az ürettikleri) için çevresel risk oluşturmadıkları gibi bugüne dek fosil yakıt üretimi sürecinde meydana getirilen doğanın tahribini onarma misyonu üstlenebilecek bir potansiyele de sahiptirler. Temiz ve sürdürülebilir bir gelecek vaat eden yenilenebilir enerji kaynakları kömür gibi kamu sağlığını tehdit etmedikleri için kamuoyunun da güçlü desteğine ve sempatisine sahiptirler.

**Tablo 3.7: Risk faktörlerine göre enerji türlerinin karşılaştırması**

	<b>Fiziksel riskler</b>	<b>Ekonomik riskler</b>	<b>Sosyal riskler</b>	<b>Çevresel riskler</b>
<b>Kömür</b>	düşük	orta	yüksek	yüksek
<b>Petrol</b>	yüksek	yüksek	orta	yüksek
<b>Doğal gaz</b>	orta	orta	düşük	orta
<b>Nükleer</b>	düşük	orta	yüksek	yüksek
<b>Yenilenebilir</b>	yok	düşük	yok	yok

Tablo 3.7’de temel enerji kaynakları, başlıca risk faktörleri açısından karşılaştırmalı olarak yer almaktadır. Tabloda görüldüğü gibi yenilenebilir enerji hariç tüm enerji kaynakları belirli alanlarda yüksek risk içermektedir. Petrolün hemen her alanda en fazla risk unsuru içeren yakıt kaynağı olduğu, kömür ve nükleer enerjininse ulaşılabilir olma ve ekonomik avantajlarının ciddi sosyal ve çevresel risklerle gölgelendiğini söylemek mümkündür. Doğal gaz ise hemen her alanda fosil yakıtlar arasında en az risk

unsuru içeren enerji kaynağı olarak öne çıkmaktadır, ancak doğal gaz fiyatları petrol fiyatlarına paralel olarak oluştuğu için petrolün ekonomik riski arttıkça doğal gazın bu alandaki avantajı da zayıflamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ise hiçbir alanda ciddi bir risk içermediğini söylemek mümkündür. Tersine bu enerji kaynağı birçok alanda riskleri ve oluşmuş tahribatı telafi edebilecek bir potansiyele sahiptir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının, enerji ithalatçısı ülkeler için ithalata bağımlılığı azaltma konusunda büyük avantajlar sağlayabileceği de belirtilmelidir.

Yenilenebilir enerjinin bu büyük avantajlarına karşılık esas olarak yüksek üretim maliyetleri ve enerjinin depolanıp istenildiği anda devreye sokulabilmesinin mümkün olmaması şeklinde iki temel probleme sahip olduğu sıkça dile getirilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlara göre maliyetlerinin daha yüksek olduğu doğru olmakla birlikte bunun tüm yenilenebilir enerji kaynakları için geçerli olmadığını belirtmek gerekir. Örneğin günümüzde en hızlı gelişen yenilenebilir enerji kaynağı olan rüzgar enerjisinden üretilen elektrik fiyatları şimdiden doğal gaz temelli elektrik fiyatlarıyla rekabet edebilir hale gelmiş durumdadır. En pahalı kaynak olarak gösterilen güneş enerjisi bile uzun vadede, kurulum maliyetlerini amorti ettikten sonra fiyat açısından fosil yakıtlarla rekabet edebilir düzeye ulaşabilmektedir. Ancak fiyatlar konusunda doğru bir tutum geliştirebilmek için maliyetlerin içine sosyal ve çevresel faktörler de eklenmelidir. Bu maliyetler eklenince fosil yakıtların yenilenebilir enerjiye karşı gösterilen en büyük avantajı olan fiyat üstünlüğü ortadan kalkmakta, hatta tersine dönmektedir. Örneğin çevresel ve sosyal faktörler hesaba katılıncaya kömür ve petrole dayalı elektrik üretimi maliyetinin iki kat ve doğal gaz maliyetinin de yüzde 30 arttığı ortaya çıkmaktadır (Greenpeace ve GWEC 2008, s.29). Buna yenilenebilir enerjinin teknoloji gelişip yaygınlaştıkça ucuzladığı gerçeği de eklenmelidir. Son yirmi yılda yenilenebilir enerjinin ortalama maliyetleri yüzde 400 azalmıştır ve her geçen gün daha da azalmaktadır. Buna elbette fosil yakıt dayalı enerji sektörünün uzun zamandır devlet teşviki ve yatırımlar yönünden aldığı büyük destek de eklenmelidir.

Yenilenebilir enerjinin diğer dezavantajı olarak gösterilen kesintisiz olmama ve depolanamama özelliği ise merkezi üretim esasına dayalı bir enerji rejimi için problem olmakla birlikte çözümsüz değildir. Bu sorun, yenilenebilir enerjinin yaygın karakterinden kaynaklanmaktadır ve güçlü bir şekilde birbirine bağlanmış yaygın bir enerji dağıtım sistemi üzerine kurulu bir yenilenebilir enerji ağı için geçerli değildir. Örneğin Danimarka, Finlandiya, İsveç ve Norveç'te 2000-2002 yıllarını kapsayan üç yıllık bir çalışma, enerji üretmeye uygun şiddette rüzgarın bu bölgelerin hiçbirinde sürekli olarak bulunmadığını ama bu dört ülkede birleşik bir rüzgar enerjisi üretim sisteminin bulunması halinde aynı süre zarfında kesintisiz bir üretim yapılabileceğini ortaya koymuştur (Kirchner et al. 2007, p.30). Birleşik bir sistem söz konusu olduğunda belirli bir bölgede ve tek bir yenilenebilir kaynağa dayanarak dahi kesintisiz üretimin gerçekleştirilebilmesi söz konusuysen örneğin bütün Avrupa çapında ve birkaç yenilenebilir kaynağın entegre kullanımına dayalı birleşik bir sistemde kesintisiz bir üretim yapılabilmesi çok daha büyük bir ihtimale sahiptir. Enerji ağlarının birleştirilmesi enerji politikasının temel önceliklerinden biri olan AB için bu konu daha da önemlidir. Yenilenebilir enerji teknolojileri konusunda önde gelen düşünürlerden biri olan Jeremy Rifkin, son dönemde iletişim ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin gösterdiği olağanüstü gelişime dikkat çekerek, Avrupa çapında yenilenebilir kaynakların entegre kullanımına dayalı akıllı bir şebekenin oluşturulmasının AB'nin büyük potansiyelleriyle hızla başarılabilirliğini ve bunun AB bütünleşmesinin son safhası olacağını dile getirmektedir<sup>39</sup>.

Görüldüğü gibi yenilenebilir enerjinin sağladığı avantajlar son derece büyük olup “dezavantajlarının” giderilmesi de mümkündür. Buna rağmen kurumsal düzeyde yenilenebilir enerjiye genelde destek verilirken söylemle eylemin bazen uyuşmadığı dikkat çekmektedir. Örneğin yenilenebilir enerjiye öncelik verme sözlerine rağmen Dünya Bankası'nın 2003 yılı enerji sektörüne dönük kredilerinin yüzde 86'sı fosil yakıt temelli santral ve boru hattı projelerine giderken yenilenebilir enerjiye dönük kredilerin payı yüzde 14'te kalmış; bankanın 1992-2003 arasında geliştirmekte olan ülkelere verdiği

---

<sup>39</sup> European Energy Review, *The Rifkin vision*, July/August 2008, pp: 40-46.

petrole dönük yatırım projelerinin yüzde 80'iyse OECD ülkelerine dönük ihracat projelerine yönelik olmuştur (Kjell ve diğ. 2004, s.14).

Bir başka problem, enerji alanında faaliyet gösteren uluslararası kurumların veya resmi organizasyonların yenilenebilir enerjinin gelişim potansiyellerine karşı genelde tereddütlü bir tutum içinde olmalarıdır. Bunun en iyi örnekleri son 10-15 yıldır adeta patlama yapan rüzgar enerjisinin gelişimi karşısında alınan tutumlarda görülmektedir. Örneğin Komisyon'un 2030 yılı AB enerji üretim projeksiyonlarında (EC 2008c) AB çapında 2000-2010 arasında yılda ortalama yüzde 18,8 artacağı öngörülen rüzgar enerjisi üretiminin (ki gerçek rakam yüzde 30'un üzerindedir) 2010-2020 arası yüzde 5,4 ve 2020'den sonraki on yıllık dönemdeyse sadece yüzde 1,9 artabileceği öngörülmekte olup, çalışmada bu düşüşün hangi nedenden kaynaklanacağına dair hiçbir açıklama yapılmamaktadır. Rüzgar kaynağının tükenmesi veya doğal sınırlarına ulaşması diye bir şey söz konusu olamayacağına göre rüzgar enerjisinin gelişiminin böylesine hızla düşmesi ancak politik bir tercihle mümkün olabilir ki bu öngörü, Komisyon'un mevcut yönelimiyle aslında taban tabana zıt bir içeriğe sahiptir. Öte yandan en önemli görevlerinden biri enerji alanındaki yeni gelişmeleri takip etmek olan IEA, rüzgar enerjisinin gösterdiği büyük gelişmeye rağmen bu konuda yapmış olduğu gelecek projeksiyonlarında 1995'ten beri neredeyse sistematik olarak ve yüzde 300 hatta yüzde bine varan büyük oranlarla yanılmaktadır<sup>40</sup>. Bu noktada ilginç bir şekilde petrol rezerv/üretim kapasitesi veya nükleer enerjinin geleceği konusunda iyimser olanların, yenilenebilir enerjinin potansiyelleri ve geleceği konusunda kötümser oldukları dikkat çekmektedir. Bu örnekler fosil yakıtlara dayanan bir enerji üretim sisteminde kendine yer açmaya çalışan yenilenebilir enerji kaynaklarının aynı zamanda bir önyargı sorununu da aşması gerektiğini göstermektedir.

---

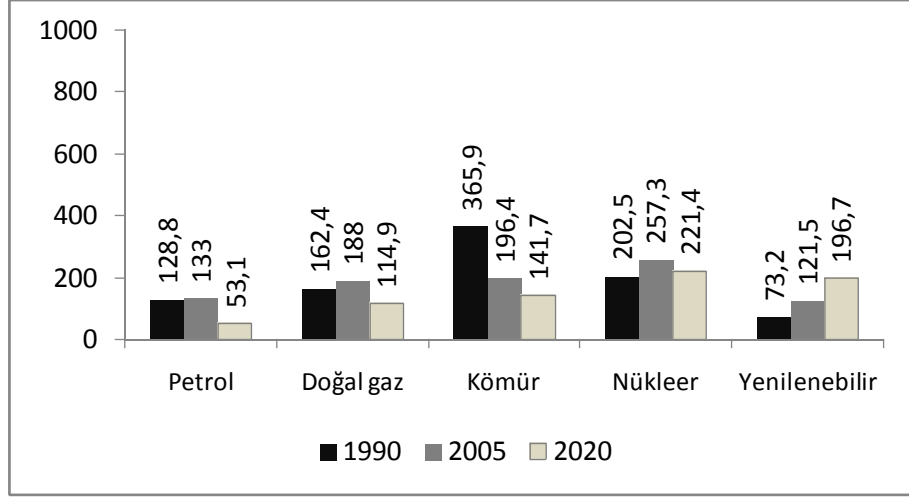
<sup>40</sup> Enerji alanında faaliyet gösteren resmi kurumların ve özellikle IEA'nın bu konudaki tutumunun ayrıntılı bir eleştirisi için bkz. Rechsteiner 2008.

## 4. AB’NİN ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİNİ SAĞLAMAYA DÖNÜK POLİTİKALARI

Enerji arzı güvenliği konseptinin temel parametreleri ve enerji kaynakları açısından AB’nin arz güvenliği konusunda avantajlara da dezavantajlara da sahip olduğunu söylemek mümkündür. Örneğin AB genelde güçlü ve yerleşik bir enerji altyapısına sahiptir, enerji sistemi verimliliği dünyada Japonya’nın ardından ikinci sırada gelmektedir, coğrafi olarak enerji kaynaklarına ulaşım konusunda uygun konumu arz merkezlerinin çeşitlendirilmesi konusunda önemli avantajlar sağlamaktadır vb. Buna karşılık yerel enerji üretim kapasitesini artırma imkanları (yenilenebilir enerji hariç) oldukça kısıtlı olup petrol ve doğal gaz rezervleri bakımından tüketim düzeyine oranla oldukça zayıf durumda olduğunu söylemek mümkündür. AB’de kişi başı enerji tüketimi oldukça yüksek olup yerel enerji üretimi kapasitesinin yetersiz olması, Birlik çapında en önemli sorun olarak öne çıkmaktadır. Aşağıda yer alan Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de temel enerji kaynaklarına göre AB’nin üretim ve tüketim düzeyi 1990 ve 2005 gerçek değerleri ile (mevcut gidişatın devamına dayalı) 2020 yılı tahminleri karşılaştırmalı olarak yer almaktadır. Şekil 4.1’de üretim bakımından tüm fosil yakıt kaynaklarında ciddi bir azalma eğiliminin varlığı hemen dikkati çekmektedir; buna karşılık tüm bu kaynaklarda (kömür hariç) tüketimdeki artış eğilimi de görülebilmektedir. Bununla birlikte üretim bakımından yenilenebilir enerji kaynaklarının ciddi olarak arttığı<sup>41</sup> ve nükleer enerjinin uzun vadede durağan bir seyir izleyeceği de diğer önemli eğilimler olarak göze çarpmaktadır. Açık ki halihazırda dünyanın en büyük enerji ithalatçısı ve ABD’nin ardından ikinci büyük enerji tüketicisi olan AB’de üretim ile tüketim arasında artan bu açığı AB’yi önümüzdeki dönemde enerji politikaları konusunda en fazla zorlayacak başlık olarak öne çıkmaktadır. Önceki bölümlerde değinildiği gibi bu durum ithalat bağımlılığından yüklü bir enerji faturasına kadar birçok alanda önemli riskler oluşturma potansiyeline sahiptir.

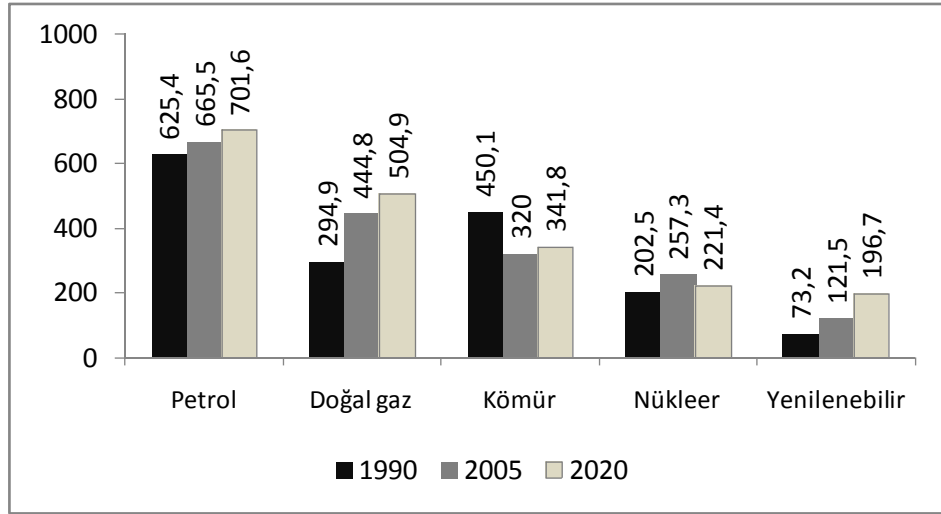
---

<sup>41</sup> Grafikte belirtilen yenilenebilir enerji konusundaki veriler mevcut durumun devam etmesi sonucu oluşacak rakamları ifade etmektedir. AB’nin bu kaynağın tüketim içindeki oranını 2020 itibarıyla yüzde 20’ye çıkarma kararının gerçekleşmesi durumunda yenilenebilir enerjiyle ilgili olarak Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de 2020 için belirtilen rakam 196,7 mtpce değil 393,5 mtpce olacaktır.



Kaynak: EC 2008c

**Şekil 4.1: AB birincil enerji üretiminde geçmiş dönem ve gelecek projeksiyonu (mtp)**



Kaynak: EC 2008c

**Şekil 4.2: AB birincil enerji tüketiminde geçmiş dönem ve gelecek projeksiyonu (mtp)**

Enerji kaynakları tüketimi bakımından petrolün ağırlığını koruduğu ve doğal gazın süratle arttığı görülürken sektörler düzeyinde de genel eğilim olarak sanayinin ağırlığının giderek azaldığı söylenebilir. 2006 itibarıyla AB enerji tüketimi sektörler bazında sırasıyla konutlar ve ticari binalarda yüzde 38,7, ulaşırmada yüzde 31,4,

sanayide yüzde 27,5 ve tarım sektöründe yüzde 2,4 düzeyinde gerçekleşmiştir (EC 2009).

Genel çerçeve bu şekilde özetlenebilecek olmasına rağmen enerji politikalarına ilişkin hemen her başlıkta AB üye ülkeleri arasında önemli farklılıklar olduğu dikkat çekmektedir. Örneğin enerji altyapısı bazı bölgelerde daha zayıf ve verimsizdir, bazı bölgeler ithalat konusunda arz kaynakları bakımından daha avantajlı olup bazı bölgeler yüksek düzeyde ve kısıtlı kaynağa bağımlılık sorunuyla yüz yüzedir veya kimi bölgelerde yenilenebilir enerji hızla yükselirken, kimi bölgelerde hala emekleme aşamasındadır. Birlik çapında gözlenmekte olan bu farklılıklar enerji arzı güvenliği konusunda ikinci önemli sorunu oluşturmaktadır. Bölgeler arasındaki farklılıklar bir yandan risklere karşı duyarlılık seviyesini yükseltirken diğer yandan farklı ülkelerde farklı önceliklerin oluşmasını, dolayısıyla enerji alanında ortak bir politika geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. Hemen her bölge için farklılıklar söz konusuysen AB çapında genel olarak AB'nin eski 15 üye devletiyle 2005 ve 2007 genişlemeleriyle Birlik'e katılan 12 yeni üye devlet arasındaki farklılıklar özellikle dikkat çekmektedir. Bu anlamda enerji sistem verimliliğinden ithalata bağımlılık düzeylerine kadar birçok başlıkta genel bir farklılaşmanın varlığından bahsetmek mümkündür. AB enerji konusunda mevcut olan sorunları ve enerji alanında bütünleşmeyi sağlamak için kurumsal düzeyde ortak bir enerji politikası geliştirmeye çalışmaktadır. Bu sürecin eşitsiz ve karmaşık bir karakteri olduğunu söylemek mümkündür. AB'nin kuruluş sürecinin başlangıcında 1952 Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Kurucu Antlaşması ve 1957 tarihli Euratom'u kuran Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Kurucu Antlaşması temelinde enerji konusu merkezi bir yer işgal ederken süreç içinde bu konu arka planda kalmış, enerji politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması büyük oranda üye devletlerin sorumluluk alanı içinde tanımlanmıştır. Bunda 1950'lerden 1973 petrol krizine kadar enerji sektörünün ağırlıkla dayandığı petrolün bol ve ucuz olması kadar sektörün üye devletler için önemli bir gelir kaynağı ve stratejik öneme sahip olması gibi ekonomik ve politik nedenlerden dolayı bu konuda ellerindeki yetkiyi Birlik kurumlarına devretmek istememeleri de etkili olmuştur. Ayrıca AB'nin yasal olarak devlet statüsünde olmamasının da bu süreci karmaşıklaştıran bir başka faktör olduğu söylenebilir (CIEP 2008, s.13). Kurucu Antlaşma'nın enerji sektörüne ilişkin doğrudan bir politika

geliştiren tek düzenlemesi Trans-Avrupa enerji ağlarının güçlendirilmesine yönelik olup, enerji sektörüne ilişkin (tarım ve çevre politikalarında olduğu gibi) başka bir kapsamlı düzenleme bulunmamaktadır<sup>42</sup> (Cansevdi 2004). Bu çerçevede daha çok üye devletlerin enerji politikalarının koordinasyonu temelinde gelişmeye başlayan AB enerji politikasında farklı dönemlerde farklı başlıkların öne çıktığı görülmektedir. Genel hatlarıyla 1990'lardan 2000'li yılların ilk beş yılına kadar daha çok enerji ağlarının birleştirilmesi ile elektrik ve doğal gaz sektörlerinin serbestleştirilip ortak bir pazar oluşturulması konularının ön planda olduğu; 2000'li yılların ikinci yarısından itibaren enerji bağımlılığı sorunu ve dış enerji ilişkilerinin öne çıktığını söylemek mümkündür. Ayrıca iklim değişikliğine karşı mücadele ile yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesini merkezine alan bir anlayışın da tüm bu süre içinde önem kazandığı ve artık enerji politikalarının temel köşe taşı haline geldiği görülmektedir. Bu çerçevede AB enerji politikasının üç temel köşe taşı olarak nitelenen rekabet gücünün artırılması, arz güvenliğinin sağlanması ve sürdürülebilirlik (EC 2006, EC 2001) farklı dönemlerde öne çıkan ve giderek bütünleşen bir sürecin özeti olarak nitelenebilir. Enerji konusunda sürdürülebilirliğin öne çıkmasının ise 2007 yılı başında Komisyon tarafından gündeme getirilen ve birçok başka önemli hedef yanında öne çıkan en önemli özelliği 2020 yılında AB çapında yenilenebilir enerji tüketiminin toplam tüketimin yüzde 20'sini oluşturmasını, sera gazı emisyonlarının yüzde 20 azaltılmasını ve verimliliğin yüzde 20 artırılmasını hedefleyen enerji paketi ile başlamış olduğu söylenebilir. Enerji arzı güvenliği bakımından meydana getirilen yasal düzenleme çerçevesi 2000 yılında yayımlanan Komisyon'un konu ile ilgili yeşil kitabı (EC 2001) ile başlamış olup bu çerçeve daha sonra doğal gaz ve elektrik alanında arz güvenliğine yönelik iki direktif ve petrol stoklarına ilişkin bir düzenleme ile geliştirilmiştir. Bunun yanında AB'nin dış enerji ilişkilerine dönük olarak da konu ile ilgili çok sayıda düzenleme yapılmıştır. Aşağıdaki bölümlerde AB'nin enerji arzı güvenliğiyle ilgili temel sorunları ve politikalarıyla enerji konusunda üçüncü ülkelerle ilişkileri genel hatlarıyla ele alınmaktadır.

---

<sup>42</sup> Kurucu Antlaşma temelinde değinilmesi gereken bir başka önemli madde, Komisyon'un önerisi ve Avrupa Parlamentosu'nun onayıyla Konsey'e (oybirliğiyle) bir üye devletin değişik enerji kaynakları arasındaki tercihi ve genel enerji yapısına ilişkin önlemleri alabilme yetkisi veren 175'inci maddedir.



## 4.1 YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİMİNİN ARTIRILMASI ve ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN SAĞLANMASI

AB'nin petrol konusunda rezervleri dünya toplamının sadece yüzde 0,5'ini oluştururken doğal gazda bu oran yüzde 1,6 düzeyindedir (BP 2008), kömür konusunda da hem rezerv kapasitesi daralmakta hem de yüksek maliyetlerden dolayı rekabet şansı azalmaktadır. Bu nedenle yenilenebilir enerji üretiminin artırılması ve enerji tüketiminin azaltılması AB'nin kendi içinde bu alanda yapabileceği en önemli çalışmalar olarak öne çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve enerji tasarrufu uzun zamandır AB enerji politikalarında önemli bir yere sahip olmuştur. Bu kapsamda çoğunlukla dört yıllık programlar temelinde yapılan çalışmalar, yenilenebilir enerji üretiminin artırılmasını destekleyen temel araçlar olarak öne çıkmaktadır. Verimlilikten yenilenebilir enerji üretimine kadar birçok başlığı kapsayan Avrupa İçin Akıllı Enerji Programı bu alanda temel çerçeveyi sağlarken, bu kapsamda gündeme gelen ALTENER programıyla yenilenebilir kaynakların geliştirilmesi, SAVE programıyla enerji verimliliğinin artırılması ve tüketimin düşürülmesi, STEER programıyla ulaştırmada yenilenebilir kaynakların kullanımının artırılması yönünde çalışmalar yapılmış ve uluslararası düzeyde yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi amacıyla gelişmekte olan ülkeleri hedefleyen COOPENER programı hayata geçirilmiştir<sup>43</sup>. Bununla birlikte CONCERTO gibi yenilenebilir enerji teknolojilerine ve enerji verimliliğine maddi destek amaçlı araçlar da kullanılmaktadır. 2006 sonrasında bu çalışmalar Yedinci Çerçeve Programı temelinde Avrupa için Akıllı Enerji Programı şemsiyesinde devam etmektedir ve 2007-2013 dönemi için 730 milyon euro bütçe belirlenmiştir. Ancak bu programların kapsamı tüm AB çapında bu alanda belirlenen hedefleri gerçekleştirmekten çok yardım ve teşvik amaçlıdır ve asıl sorumluluk yerel hükümetlerde bulunmaktadır.

Yenilenebilir enerji üretimi konusunda ülkeler düzeyinde bakıldığında büyük farklar olduğu dikkat çekmektedir. Son tüketimde yenilenebilir kaynakların payı bakımından

<sup>43</sup> <http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l27046.htm> [erişim tarihi: 14 Şubat 2009]

AB ülkeleri içinde 2006 rakamlarıyla İsveç yüzde 41,4 payla ilk sırada gelirken, bu ülkeyi sırasıyla yüzde 31,4 ile Letonya, yüzde 28,9 ile Finlandiya, yüzde 25,2 ile Avusturya, yüzde 21,5 ile Portekiz ve yüzde 17,1 ile Danimarka takip etmektedir. Büyük devletler arasında bu alanda yüzde 10,4 ile Fransa ilk sırada yer alırken, İspanya'da bu oran yüzde 8,7, Almanya'da yüzde 7,8, İtalya'da yüzde 6,3 ve AB çapında Lüksemburg'dan sonra en düşük paya sahip olan Birleşik Krallık'ta sadece yüzde 1,5 düzeyindedir (EC 2009). Yenilenebilir enerji üretimi hemen her ülkede artmakta olup bu alandaki üretimini 2000-2006 arasında ikiye katlayan Almanya'nın atılımı özellikle dikkat çekmektedir.

AB çapında yenilenebilir enerji çoğunlukla dört yıllık programlar etrafında yapılan çalışmalarla desteklenirken kurumsal düzeyde belirlenen hedeflerle bu alandaki çalışmalar belirli bir yöne oturtulmaya çalışılmaktadır. Bu konuda ortaya konulan ilk iddialı hedef 1997'de yayınlanan bir beyaz kitap<sup>44</sup> çerçevesinde benimsenen 2010 yılı itibarıyla AB çapında yenilenebilir enerjinin tüketim yelpazesindeki payının yüzde 6'dan yüzde 12'ye çıkarılması hedefi olmuştur. Bu plan 2010 itibarıyla elektrik üretiminin yüzde 21'inin yenilenebilir kaynaklardan sağlanmasına dönük 2001'de yayınlanan bir direktif<sup>45</sup> ve yine 2010 itibarıyla biyo-yakıtların kullanım oranının yüzde 5,75'e çıkarılmasını hedefleyen 2003 tarihli bir başka direktifle<sup>46</sup> desteklenmiştir. Bu çabaların sonucunda 1997-2007 arasında yenilenebilir enerji kullanımını AB çapında yüzde 55 artmış olsa da 2006 sonunda yüzde 7,1 seviyesine ulaşılabilmiştir (EC 2009) ve 2010 için belirlenen hedefe ulaşılması zor gözükmektedir.

Bu konuda yakın gelecek için en önemli konunun 9 Mart 2007'de onaylanarak yürürlüğe giren yeni enerji paketi olduğunu söylemek mümkündür. Birçok alanı kapsayan kapsamlı bir eylem programını içeren paketin en önemli ve somut hedefi

---

<sup>44</sup> White paper for Community strategy and action plan. Energy for the future:Renewable sources of energy. COM (97) 599 Final.

<sup>45</sup> Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity from renewable energy sources in the internal electricity market.

<sup>46</sup> Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport.

olarak 2020 yılı itibarıyla sera gazı emisyonlarının yüzde 20 azaltılmasına, enerji tüketiminin yüzde 20 düşürülmesine, iç tüketimde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının yüzde 20 seviyesine ve biyo-yakıtların sıvı yakıt kullanımı içindeki oranının yüzde 10 seviyesine yükseltilmesine karar verilmiştir. Belirlenen hedefler AB toplamını ifade etmekte olup her üye devlet için farklı oranlar belirlenmiştir. En yüksek oran 2020’de enerji tüketiminin yüzde 49’unu yenilenebilir kaynaklardan karşılaması öngörülen İsveç’e ait olup en düşük oran yüzde 10 ile Malta için belirlenmiştir. Büyük devletler için belirlenen hedefler sırasıyla şöyledir: Fransa (yüzde 23), İspanya (yüzde 20), Almanya (yüzde 18), İtalya (yüzde 17) ve Birleşik Krallık (yüzde 15). Büyük devletler içinde en fazla iş yapması gerekenin yenilenebilir enerji üretimini kısa zamanda 10 kat artırmak durumunda olan Birleşik Krallık olduğu söylenebilir. Görüldüğü gibi büyük devletler dahil tüm AB ülkeleri için kısa vadeli ve oldukça radikal bir hedef belirlenmiştir ve bu yönde atılacak adımlar tüm Avrupa’nın enerji sektörünün görünümünün değişmesine zemin oluşturabilir. Bu yönüyle atılan bu adım AB enerji politikası için bir dönüm noktası olarak, daha ötesi iklim değişikliğiyle mücadele konusuyla enerji politikalarının böylesine iç içe geçtiği ilk örnek olarak değerlendirilmektedir (Dehousse 2008). Bu kararla birlikte enerji konusunun 1950’lerden sonra yeniden AB politika ve eylemlerinin merkezine oturmuş olduğunu söylemek mümkündür.

AB’nin yenilenebilir enerji için belirlemiş olduğu bu hedefler sadece belirli yenilenebilir kaynaklara yönelik yatırımların artırılması olarak anlaşılmalıdır. Paketin arka planında Komisyon AB elektrik tüketiminin tamamen fosil yakıtlardan arındırılmasını, verimli ve kendi enerjisini üretebilen binaları ve yenilenebilir enerji üretiminin en önemli altyapısı olarak gösterilen akıllı bir enerji şebekesinin yaratılmasını enerji vizyonunun temel parametreleri olarak ortaya koymaktadır (EC 2007a). Bu vizyonun belirlenen hedeflerden daha önemli olduğu dahi söylenebilir çünkü bu temelde bir altyapı oluşturulduğu takdirde yenilenebilir enerji konusunda ilerlemek çok daha hızlı ve kolay olacaktır. Bütün bunlar AB’de kurumsal düzeyde yenilenebilir enerji üretiminin artırılmasının giderek daha fazla öncelik kazandığını göstermektedir. Bu noktada belirtmek gerekir ki kurumsal düzeyde 2020 için

yenilenebilir enerji tüketiminin payının yüzde 25'e çıkarılmasını ve elektrik üretiminin en az üçte birinin temiz kaynaklardan karşılanmasını öneren Avrupa Parlamentosu daha da ileri bir tutum içindedir (Kjaer ve Zervos 2008, s.9). Yerel hükümetler düzeyinde ise yenilenebilir enerjiye tarife indirimi, alım garantisi, yeşil sertifika gibi farklı destek politikaları uygulanmaktadır. Bu kaynakların bu tür destek politikalarına oldukça olumlu destek verdiğini ve kısa zamanda büyük ilerleme kaydettiklerini geçmiş deneyimler göstermiştir. Örneğin rüzgar enerjisine AB çapında ilk defa destek programlarını uygulamaya koyan Almanya, Danimarka ve İspanya bu alanda kısa zamanda hızla yol almıştır ve günümüzde AB toplam rüzgar enerjisi üretiminin yaklaşık dörtte üçü bu üç ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu tür destekler sonucu 2010'da rüzgar enerjisinin AB çapında 40 GW üretim kapasitesine ulaştırılması yönünde 1997'de alınmış olan karara rüzgar enerjisi sektörü daha 2005 yılında ulaşmıştır (Kjaer ve Zervos 2008, s.8). Biyo-yakıtların geliştirilmesine yönelik olarak da 2003 yılında yayınlanan direktifle enerji amaçlı tarıma destek amacıyla çiftçilere boş tarım arazilerinin tahsisi ve sübvansiyonlar çerçevesinde destek amaçlı düzenlemeler yapılmıştır. Yenilenebilir enerji yeni gelişmekte olan bir alan olduğu için bu tür desteklere ve Ar-Ge çalışmalarına büyük ihtiyaç duymaktadır. Bu gerçeği Komisyon da kabul etmekte ve güçlü bir politik irade olmaksızın bu alanda belirlenen hedeflere ulaşmanın mümkün olamayacağını belirtmektedir (EC 2001, s.44). Almanya, İspanya ve Danimarka örneklerinde görüldüğü gibi yerel hükümetler düzeyinde de destek sağlanması yenilenebilir enerji üretiminin Birlik çapında artışı ve geleceğini garanti altına alacaktır. 2020 için belirlenen hedefler genel karakteri itibarıyla kamu planlaması gerektirmektedir (Dehousse 2008, s.22) bu nedenle başarıya ulaşılabilmesi için hem yerel hükümetler düzeyinde hem de Birlik kurumları nezdinde ortak bir plana dayalı desteklemeler büyük önem taşımaktadır.

AB ülkelerinde verimliliğin artırılması ve enerji tüketiminin düşürülmesi konusunda da önemli çalışmalar yapılmaktadır. Bu konudaki politikalar 1973 petrol şoku sonrasında önem kazanmıştır. 1980'ler boyunca bu alanda gösterilen yoğun çabalar sonucu yüzde 25 verimlilik artışı sağlanmış olup 1990'larda daha az bir oranla yüzde 10 seviyesinde verimlilik artışı sağlanmıştır (EC 2001, s.55). 1990-2005 arasında AB çapında enerji

yoğunluğu yılda ortalama yüzde 1,3 düşerken doğu Avrupa'daki yeni üye olan devletler bu alanda en hızlı gelişme derecelerini kaydetmiştir (EEA 2008, s.8).

Yeni enerji paketi kapsamında 2020 yılı itibarıyla (2020'deki tahmini tüketim oranı üzerinden) yüzde 20 daha az enerji tüketilmesi hedeflenmektedir. Komisyon bu konuda en büyük ilerleme kaydedilebilecek alanların sırasıyla yüzde 27 ve yüzde 30 enerji tasarrufu sağlanabilecek olan konutlar ve ticari binalar olduğunu dile getirirken ulaştırmada yüzde 26 ve sanayide yüzde 25 tasarruf sağlanabileceğini belirtmektedir<sup>47</sup>. Komisyon'un 2005'te yayınladığı konuyla ilgili yeşil kitapta<sup>48</sup> yüzde 20 enerji tasarrufu sağlanması durumunda yıllık 100 milyar euro kazanç sağlanacağını ve atmosfere yılda 780 milyon ton daha az CO<sub>2</sub> salınımı yapılacağını dile getirilmektedir. Görüldüğü gibi enerji tasarrufu ve verimlilik konusunda gösterilecek ilerleme çevresel ve ekonomik risklerin azaltılmasından ithalata bağımlılık oranlarının düşürülmesine kadar birçok alanda olumlu etkide bulunabilmektedir.

Enerji verimliliğiyle ilgili çalışmalar çeşitli alanlarda yoğunlaşmaktadır. Toplam enerji kayıplarının dörtte üçünden sorumlu olan elektrik ağlarının rehabilitasyonu da bu konuda öne çıkan bir başka önemli başlıktır (EEA 2008, s.9). Dağıtım sırasında elektrik ağlarında meydana gelen kayıplar toplam üretimin yüzde 6,4'ü kadar bir orana sahiptir (EC 2008c). Elektrik üretim santrallerinin üretim sırasında oluşan ısıyı israf etmeyip tüketim zincirine sokması olarak tanımlanabilecek kojenerasyon uygulamaları da bu başlıkta değerlendirilebilir (Cansevdi 2004, s.34). Bu donanımına sahip çevrim santrallerinin sayısı özellikle doğal gaz temelli elektrik üretim ünitelerinde giderek artmaktadır. Konutlara ve ticari binalara dönük olarak buralardaki enerji tüketiminin üçte birinden sorumlu olan ışıklandırmada verimli ampullerin kullanılmasından ısı yalıtımına kadar çeşitli uygulamalar teşvik edilmektedir. Binalarda verimli ampullerin kullanılmasının ışıklandırma amaçlı tüketimi yüzde 30 ila yüzde 50 azaltabileceği dile getirilmektedir (EC 2001, s.56). Ofis araçlarında verimliliğin teşvik edilmesini

<sup>47</sup> <http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l27064.htm> [erişim tarihi: 7 Mart 2009].

<sup>48</sup> Commission Green Paper, 22 June 2005. Energy efficiency - or doing more with less. COM (2005) 265 Final.

amaçlayan *Energy Star* uygulamasıysa daha özelde ticari binalardaki elektrik tüketimini azaltmaya dönük bir çalışmadır. AB çapında toplam petrol tüketiminin yüzde 80'inden sorumlu olan ulaştırma sektöründe alınacak önlemlerle petrol talebini de etkili bir şekilde düşürmek mümkündür. Bu alanda vergiler de önemli rol oynayabilmektedir. Örneğin AB'de benzine uygulanan yüksek vergi politikası daha az yakıt harcayan verimliliği yüksek araçlara talebi artırmıştır (IEA 2007c, s.20). Ulaştırmada alınabilecek bir başka etkili önlem toplu taşımacılığın teşviki ve özellikle yük taşımacılığında demiryollarının desteklenmesi olabilir. Bu alandaki gelişmeler olumlu bir manzara sergilememektedir. Batı Avrupa ülkeleri kişi başına düşen araç sayısında 1000 kişiye 416 araçla ABD'nin ardından dünyada ikinci sırada gelmekte olup 1994-2004 arasında dünyada ticari araç sayısının da en fazla arttığı (9 milyon araç) bölge durumundadır (OPEC 2007). Buna karşılık demiryolu yük taşımacılığı 1990-2005 arasında yılda ortalama yüzde 1,9 azalmıştır ve bu eğilim sürmektedir (EC 2008c, s.34). Bu durum demiryollarının geleneksel olarak güçlü olduğu Doğu Avrupa'daki yeni üye devletlerde vahim boyutlarda olup bunların tamamında 1990'ların başından beri demiryolu yük taşımacılığı dramatik olarak düşmektedir. Örneğin Polonya'da (ki geniş düzlükleriyle demiryollarına çok uygun bir coğrafyası vardır) 1990 yılında yük taşımacılığında demiryolu karayolunun iki katı kadar paya sahipken 2005'e kadar geçen 15 yılda demiryolları yarı yarıya erirken karayolu yük taşımacılığı üç kat artış göstermiştir ve toplamda demiryollarının iki buçuk katı daha fazla paya sahip bir hale gelmiştir (EC 2008c). Ulaştırmadaki bu olumsuzluklar genel olarak AB'nin petrol talebi artışının temel nedeni durumundadır. Tüm bu alanlarda enerji tasarrufu ve verimliliği konusunda alınacak tedbirlerle AB tamamen kendi imkanlarıyla enerji tüketimini önemli ölçüde azaltma şansına sahiptir. AB'nin önümüzdeki dönemde enerji verimliliğiyle ilgili aşması gereken en önemli sorunlardan biri AB-15 ile yeni üye olan devletler arasındaki enerji verimliliği konusundaki farklılıktır. Batı Avrupa'daki gelişmiş ülkeler enerji verimliliği konusunda dünyanın en ileri ülkeleri arasındayken özellikle Romanya ve Bulgaristan gibi eski Doğu Bloku ülkeleri bu alanda hızla ilerlemelerine rağmen hala son derece verimsiz bir enerji sistemine sahip bulunmaktadır.

## 4.2 ENERJİ AĞLARININ BİRLEŞTİRİLMESİ ve ALTYAPI SORUNLARI

Daha önce değinildiği gibi altyapıyla ilgili sorunlar ve elektrik ile doğal gaz ağlarının birleştirilmesi özellikle 1990'larda AB enerji politikalarında öncelikli bir konumda olmuştur. Bu iki sektörün serbestleştirilmesi ve AB çapında bu konuda ortak bir pazar oluşturulması konunun üzerinde en fazla tartışılan ve mesai harcanan yönü olarak öne çıkmaktadır.

AB ülkeleri arasında (ulaştırma ve telekomünikasyonla birlikte) enerji ağlarının birleştirilmesi sorunu Avrupa Topluluğu Kurucu Antlaşması'nın 154-156'ncı maddelerinde "Trans-Avrupa Ağları" başlığı altında düzenlenmiştir. Enerji ağlarının birleştirilmesi birkaç açıdan önem taşımaktadır. Öncelikle üye ülkelerin birbirinden izole enerji sistemlerine sahip olması ortak bir enerji politikasının geliştirilmesinin önündeki en önemli engellerden birini oluşturmaktadır. Bu durum aynı zamanda elektrik ve doğal gaz konusunda kesinti riskine karşı AB'yi daha savunmasız kılmakta, herhangi bir bölgede meydana gelecek bir enerji kesintisinin soğurulmasını zorlaştırmaktadır. Konu AB'nin enerji alanındaki dış ilişkileriyle ilgili olarak da önemlidir. Birçok üye devlet ortak ve yaygın bir sistem söz konusu olmadığı için AB'ye yönelik petrol ve doğal gaz projelerinde kendi ihtiyaçlarına göre hareket etmekte ve farklı projeleri destekleyebilmektedir (IEA 2008d, s.42). Bu durum Çin veya Hindistan gibi AB'nin enerji alanında rekabet halinde olduğu diğer büyük talep merkezleri için geçerli değildir ve AB'nin büyük projeler konusunda ortak bir tutum geliştirmesinin önündeki en büyük engellerden biri durumundadır. Son olarak daha önce değinildiği gibi sıkıca entegre olmuş bir elektrik altyapısı yenilenebilir enerji için de son derece önem taşımaktadır. Ne var ki günümüzde tüm AB çapında sadece İskandinavya bu koşulu yerine getirebilecek şekilde birleşik bir elektrik dağıtım sistemine sahiptir.

Komisyon önümüzdeki dönem için enerji ağlarının birleştirilmesi ve altyapıya ilişkin olarak öncelikli hedefleri şöyle belirlemektedir: Baltık devletleri, Polonya ve Almanya arasında güç bağlantısının kurulması, kuzey Avrupa'daki kıyı ötesi rüzgar enerjisi ünitelerinin entegrasyonu, Fransa ile İspanya arasında elektrik ağlarının birleştirilmesi

ve Orta Avrupa'ya doğal gaz akışını sağlayacak Nabucco doğal gaz boru hattının hayata geçirilmesi (EC 2007a). Bunların yanı sıra özellikle doğal gaz konusunda tek kaynağa fazlasıyla bağımlı olan ülkeler için LNG altyapısının güçlendirilmesi ve güney Avrupa ülkeleri için Afrika'nın kuzeyindeki ülkelerle enerji bağlantılarının güçlendirilmesi de öncelikli konular arasındadır. Görüldüğü gibi bunlar AB'nin belirli bölgelerinde öne çıkan en acil konulardır ve tamamının doğal gaz ve elektrikle ilgili olduğu dikkat çekmektedir.

Elektrik söz konusu olduğunda “enerji adalarının” varlığından bahsetmek daha doğrudur; nitekim AB'de tüketilen doğal gazın yüzde 60'ı son tüketimden önce en az bir ülke sınırı aşarken bu oran elektrikte yüzde 7 seviyesindedir (WEC 2008, s.16). Bunda elbette elektrik üretiminin yerel karakteri de büyük rol oynamakta olup genel ağla bütünleşme açısından İberya, İtalya ve Britanya'nın en izole bölgeler olduğu söylenebilir. Ayrıca elektrik talebi diğer tüm enerji kaynaklarından daha hızlı arttığı için bu alanda yapılacak yatırımlar özel bir öneme sahiptir. Sektörün üretim kapasitesi gelecek 25 yılda eskiyen santrallerin yerine konacak 427 GW ve yeni oluşacak talep için 435 GW olmak üzere 862 GW artırılmak zorunda olup (Kjaer ve Zervos 2008, s.6) sadece bunun için 900 milyar euro civarında yatırıma ihtiyaç vardır. AB elektrik üretiminde farklı jenerasyonlar söz konusudur. Örneğin nükleer santrallerin yüzde 92'si 10-30 yaş arasındayken kömür santrallerinin dörtte üçü 20 yıldan daha uzun zamandır hizmettedir. Bu santrallerin büyük kısmı kısa zaman içinde eskidikleri için kapanmak zorunda kalacaktır. Buna karşılık doğal gaz santrallerinin yarısı 10 yaşından daha gençtir (WEC 2008, s.60). Bu görünüm önemlidir zira AB'nin gelecek 20 yıldaki elektrik üretim projeksiyonlarını az çok yansıtmaktadır. Daha önce değinildiği gibi AB yeni elektrik üretim ünitelerinin çoğu doğal gaz ve rüzgar temelli olarak kurulmaktadır (bkz. Şekil 3.7) ve bu eğilimin devam etmesi beklenmektedir.

Doğal gaz konusunda boru hattı projeleri, bölgelerin birbirine bağlanması, LNG gazifikasyon terminallerinin kurulması ve stok sistemleri öne çıkan konular arasındadır. Genel olarak Avrupa'nın doğusunda boru hatları daha fazla öne çıkarken batısında LNG



altyapısının daha fazla önem kazanmaya başladığını söylemek mümkündür. İspanya bu alanda zaten öncü durumda olup özellikle Birleşik Krallık ve İtalya’da LNG konusunda büyük yatırım yapılması beklenmektedir. 2004 yılında doğal gaz güvenliğiyle ilgili olarak yayınlanan direktifte<sup>49</sup> doğal gaz kesintilerine karşı stoklama ve dayanışma amaçlı bir koordinasyonun geliştirilmesini hedefleyen bir dizi politika geliştirilmiştir. 2006 ve 2009 yıllarının başında Rusya-Ukrayna gerginliklerinden kaynaklanan doğal gaz kesintileri bunun ne kadar önemli bir konu olduğunu göstermiştir. Doğal gazın petrol gibi uluslararası bir dayanışma sistemine sahip olmaması nedeniyle bu konuda AB’nin kendi içinde yapılacak düzenlemeler önem kazanmaktadır. Ancak bugüne kadar sadece İspanya, İtalya ve Macaristan’da bu konuda ciddi adım atılmış olup İspanya’da 10 günlük tüketime eşit LNG stoku oluşturulmuştur ve 2011 itibarıyla bu miktarın 50 günlük tüketimi karşılayabilecek düzeye ulaştırılması hedeflenmektedir (WEC 2008, s.76). Bununla birlikte Almanya 32 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz depolama kapasitesiyle 80 günlük tüketimini karşılayabilecek altyapıya sahiptir ve bu alanda ABD, Rusya ve Ukrayna’nın ardından dünya çapında dördüncü sırada gelmektedir (IEA 2007a, s.200). Görüldüğü gibi depolama konusunda AB ülkeleri çok farklı kapasitelere sahip olup toplam depolama kapasitesinin artırılması, ağların birleştirilmesi ile birlikte AB’nin kesintiler karşısında dayanıklılığını artıracaktır. Trans-Avrupa enerji ağları kapsamında birçok elektrik ve doğal gaz projesi “ortak çıkar” kapsamında ele alınmakta olup AB kurumları yerel otoritelerle koordinasyon halinde bunların finansmanına katkıda bulunmaktadır.

#### **4.2.1 Elektrik ve Doğal Gaz İç Pazarının Tamamlanması**

Trans-Avrupa enerji ağlarının birleştirilmesini düzenleyen Kurucu Antlaşma’nın 154’üncü maddesi, ağların birleştirilmesinin “açık ve rekabetçi pazar sistemi çerçevesinde” yapılması ve bu ağlara giriş serbestliğinin sağlanması gerektiğinin altını çizmektedir. Bunun özgür rekabeti sağlayacağı, fiyatların düşmesine yol açacağı, hizmet kalitesini artıracacağı ve arz güvenliğine katkıda bulunacağı öne sürülmektedir. Bu anlayışın sonucu olarak kurumsal düzeyde ağların birleştirilmesi konusu elektrik ve

---

<sup>49</sup> Council Directive 2004/67/EC of 26 April 2004 concerning measures to safeguard security of natural gas supply.

doğal gaz sektörlerinin serbestleştirilmesi/özelleştirilmesi süreciyle birlikte ele alınmaktadır. Konuyla ilgili ilk düzenlemeler elektrik sektörüne yönelik olarak 1996 yılında ve doğal gaz sektörüne dönük olarak 1998 yılında yapılmış olup, bunlar 26 Haziran 2003'te yayımlanan iki direktifle<sup>50</sup> güncellenmiş ve genişletilmiştir. Bu düzenlemeler çerçevesinde Birleşik Krallık'ın öncülük ettiği bir özelleştirme süreci sonucunda bu sektörler büyük oranda kamu hizmeti statüsünden çıkarak özel girişim alanına dahil olmuştur. Ayrıca 2004'ten itibaren ticari işletmeler ve 2007'den itibaren tüm tüketiciler servis sağlayıcılarını seçebilmeye başlamışlardır. Ancak sürecin henüz tamamlanmadığını ve ortaya ciddi problemler çıktığını söylemek mümkündür. En başta piyasada birçok girişimcinin özgürce rekabet edebileceği varsayımına dayanan özelleştirme süreci hızla tekelleşme eğilimlerinin ortaya çıkmasıyla karakterize olmuştur. Örneğin Almanya'da doğal gaz iç pazarının yüzde 55'i Eon şirketi tarafından kontrol edilmektedir. Özelleştirme rüzgarının başladığı ülke olan İngiltere'de de benzer bir durum yaşanmış ve önce sayıları 15'ten fazla olan pazardaki şirketlerin sayısı birleşmeler ve satın almalar sonucu hızla azalmıştır. Bununla birlikte hizmet kalitesizliği, şirketlerin şeffaflıktan uzak tutumları ve fiyat artışları da giderek daha fazla şikayet konusu olmaktadır<sup>51</sup>. Örneğin özelleştirmenin başarısı konusunda model olarak gösterilen Birleşik Krallık 2005-2007 döneminde tüm AB çapında elektrik ve doğal gaz fiyatlarının en fazla artış gösterdiği ülke olmuştur; bu dönemde AB genelinde elektrik fiyatları ortalama yüzde 15 civarında artarken Birleşik Krallık'ta elektrik fiyatları yüzde 50 ve doğal gaz fiyatları yüzde 60 oranında artış göstermiştir (EEA 2008, s.36).

İç pazarın tamamlanması sürecinde öne çıkan bir başka olumsuzluk bazı ülkelerin enerji sektörlerinde AB üyesi olsa da başka ülkelerin enerji şirketlerinin faaliyet göstermesine karşı aldıkları korumacı tutumlarda görülmektedir. Bunun en tipik örneklerinden biri 2006 yılında Fransız hükümetinin bir Fransız şirketi olan Suez'in İtalyan enerji devi Eni tarafından alınması "riskine" karşı harekete geçerek söz konusu şirketin bir başka

---

<sup>50</sup> Directive 2003/54/EC of the European Parliament and of the Council of 26 June 2003 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 96/92/EC; Directive 2003/55/EC of the European Parliament and of the Council of 26 June 2003 concerning common rules for the internal market in natural gas and repealing Directive 98/30/EC.

<sup>51</sup> *AB'de enerji sektörüne soruşturma*, 2009,[online] <http://www.euractiv.com.tr/enerji/article/abde-enerji-sektorune-sorusturma> [erişim tarihi: 21 Mart 2009].

Fransız kuruluşu olan Gaz de France ile birleşmesine önayak olmasında görülmüştür. Aynı dönemlerde İspanyol hükümeti de ülkenin gaz şirketi Endesa'nın Alman enerji şirketi Eon tarafından satın alınmasını bloke etmiş ve "İspanyol şirketlerinin İspanyol kalması için elinden geleni yapacağını" duyurmuştur (Ahearn 2006). Bu tip tutumları enerji sektöründe güçlü ulusal oyuncular yaratma çabalarının Avrupa'daki yansımaları olarak değerlendirmek mümkündür. Doğası gereği AB Rekabet Hukukuna da aykırı olan tekelleşme eğilimleri ve pazara girişlerin önlenmesi gibi sorunlara karşı Komisyon piyasada ya mülkiyet paylaşımı kuralının getirilmesi ya da denetimi sağlayacak bağımsız bir sistem operatörü kurulması gerektiğini savunmaktadır (EC 2007a). Bir şirketin elektrik ve doğal gaz sektörlerinin üretim ve dağıtım alanlarının ikisinde birden faaliyette bulunmasını engellemeye dönük bir plan olan mülkiyet paylaşımı ilkesine, bu şekilde dikey olarak entegre olmuş güçlü ulusal şirketlere sahip olan Almanya ve Fransa itiraz ederken Birleşik Krallık, Hollanda ve Danimarka gibi ülkeler destek vermiş, ancak her iki öneride de bir sonuca varılamamıştır. Almanya ve Fransa'nın bu tür tutumlarının genel olarak iç pazarın tamamlanması konusunda yarı gönüllü bir politik tavrı içinde kalmalarına yol açtığı dile getirilmektedir (Noel 2008, s.12). Bu ilkenin bir diğer önemli yönünün ise AB ülkelerinde yoğun yatırımları olan Rus enerji devi Gazprom'u doğrudan hedef alması olduğu söylenebilir. Gazprom doğal gaz üretim ve dağıtım alanlarının ikisinde de faaliyette bulunduğu için bu içeriğe sahip bir yasal düzenlemeden en fazla etkilenecek şirket olacaktır (Roskanin 2008, s.12).

AB elektrik ve doğal gaz iç pazarının tamamlanması sürecinin çevre ülkelere dönük güçlü bir yanı olduğunun da altını çizmek gerekir. Bu konu (başta Rusya olmak üzere) AB'nin üçüncü ülkelerle geliştirdiği enerji alanındaki ilişkilerin en önemli başlıklarından biri durumundadır. Petrol ve doğal gaz kaynakları sınırlı olan AB'nin bu anlayış çerçevesinde üretici ülkelerin kaynaklarına doğrudan erişim yolları aramakta olduğu söylenebilir. AB'nin bu konuda gösterdiği ısrar, zengin doğal gaz kaynakları devlet şirketleri tarafından kontrol edilmekte olan Rusya ve Cezayir ile ilişkilerinin zaman zaman gerginleşmesine neden olmaktadır (WEC 2008, s.71). Son olarak enerji sektörünün özelleştirilmesi sürecinin önemli sosyal riskler yaratabildiğini de belirtmek gerekir. Bu sürecin istihdamın azalması, demokratik kontrol mekanizmalarının ortadan

kalkışı, düşük gelirli tüketicilerin aldığı hizmet kalitesinin düşmesi veya hizmet alamamaları ve enerji alanında Ar-Ge çalışmalarının zayıflaması gibi fazla üzerinde durulmayan ancak oldukça ciddi sonuçları olabilmektedir<sup>52</sup>. Ayrıca bu sürecin AB'nin enerji tasarrufu gibi başka politikalarıyla da bir uyumsuzluk içine girebileceğini belirtmek gerekir; AB'nin 2020 itibarıyla enerji tüketimini yüzde 20 azaltma kararı bir yana, doğası gereği hiçbir özel şirket, gelirleri düşeceği için tüketicilerin daha az enerji kullanmasını istemeyecektir.

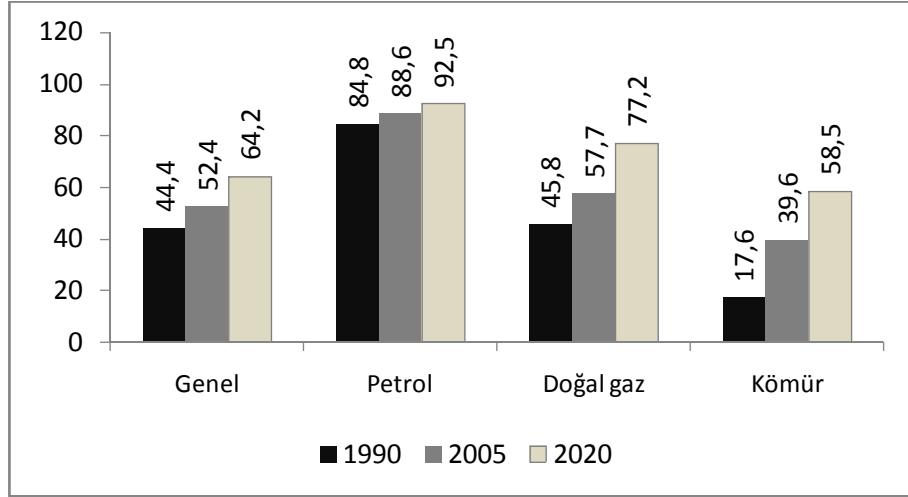
### 4.3 ÇEŞİTLENDİRME ve İTHALAT BAĞIMLILIĞI SORUNU

AB ülkeleri arasında yakıt kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve ithalat yapılan belirli ülkelere karşı bağımlılık konularında hem tek tek ülkeler düzeyinde hem de çeşitli bölgeler açısından büyük farklılıklar gözlenmektedir. Kullanılan enerji türlerinin çeşitlendirilmesi, daha önce değinildiği gibi belirli yakıt türlerine aşırı bağımlılığı azalttığı için enerji arzı güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu konuda İspanya ve Fransa gibi bazı ülkeler başarılı bir çeşitlendirme politikası uygulamaktadır. Buna karşılık Polonya ve Estonya'da kömür; İrlanda, Yunanistan ve Portekiz'de petrol enerji tüketim yelpazesi içinde büyük yer kaplamaktadır. Malta ve Lüksemburg gibi küçük ülkelerde de petrolün enerji sektöründe aşırı bir yer tuttuğu gözlenmektedir. Büyük devletlerin bu konuda genel olarak başarılı bir çeşitlendirme sağlamış oldukları söylenebilecekken İtalya'da petrol ve doğal gazın son tüketimde yüzde 82 paya sahip olduğu dikkat çekmektedir (EC 2009). Genel olarak bakıldığında AB'nin yakıt türlerinin çeşitlendirilmesi konusunda büyük bir problemi olmadığını söylemek mümkündür. Ancak ithalata bağımlılık düzeyindeki artış ve belirli ülkelerin arz kaynağı olarak ağırlıklarının artmakta olması bir problem olarak öne çıkmaktadır.

AB'de hem genel olarak hem de yakıt kaynakları bakımından ithalata bağımlılık oranları hızla artmaktadır. Şekil 4.3'te AB'nin hem genel olarak hem de temel enerji kaynakları bakımından ithalata bağımlılık oranları karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

<sup>52</sup> Elektrik ve doğal gaz sektörlerinde yaşanan özelleştirmelerin yol açtığı bu tür sosyal problemlerin geniş bir analizi için bkz. Thomas, S., 2005. The European Union Gas and Electricity Directives, EPSU. Kaynak: <http://www.psuru.org/reports/2005-10-E-EUDirective.pdf>.

Petrolde zaten yüksek olan ithalat oranlarının (Danimarka ve Birleşik Krallık'ın üretimlerinin düşüşüne paralel olarak) daha da artacağı ve yakın gelecekte yüzde 90'ı aşacağı tahmin edilmektedir. Son yıllarda üzerinde en fazla tartışılan konulardan biri olan doğal gazdaki ithalat oranlarının artışının yanında kömür ithalatının da dramatik olarak artmakta olduğu dikkat çekmektedir.



Kaynak: EC 2008c

Şekil 4.3: Yakıt türleri bakımından AB ithalata bağımlılık oranları (%)

Tek tek ülkeler düzeyinde bakıldığında daha da kötü sonuçlar görülebilmektedir. Petrolde 2006 itibarıyla net ihracatçı olan tek ülke Danimarka olup 27 AB ülkesinin 24'ü petrol konusunda yüzde 90 ve üzerinde ithalata bağımlı durumdadır. Doğal gazda Danimarka ve Hollanda dışında tüm ülkeler net ithalatçı olup, 19 ülke yüzde 80 ve üzerinde ithalata bağımlı durumdayken, 10 ülke bütün doğal gaz ihtiyacını ithal etmektedir. Kömür konusunda bile 11 AB ülkesi ihtiyaçlarının yüzde 90'dan fazlasını ithal etmektedir. Toplam ithalat oranları konusundaysa 17 üye ülke şimdiden yüzde 50 barajını aşmış durumdadır (EC 2009). 5 büyük devlete baktığımızda İtalya Fransa, Almanya ve İspanya'nın petrol ve doğal gaz ihtiyaçlarının yüzde 90'dan fazlasını ithal ettiği görülmektedir (Fransa ve İtalya'nın kömür tüketimleri de neredeyse tamamen ithalata dayanmaktadır). Büyük devletler arasında sadece Birleşik Krallık nispeten rahat bir durumda olmasına rağmen petrol ve doğal gaz rezervlerinin azalması sonucu bu

ülkede de ithalat oranları hızla artmaktadır. 2020 sonrası için tüm bu yakıt kaynaklarında daha fazla bağımlılık beklenmektedir.

İthalata bağımlılık konusunda AB'nin farklı bölgeleri farklı sorunlarla yüz yüzedir. Örneğin doğal gazda AB'nin bütünü için Rusya'ya olan bağımlılık düzeyi 1990'larda yüzde 75 seviyesine kadar çıkarken, 2006 itibarıyla bu oran yüzde 42 seviyesine kadar düşmüştür (EC 2009). Bunda Norveç'ten yapılan ithalatın artışı ve LNG'nin doğal gaz ticaretinde bir seçenek olarak ortaya çıkması etkili olmuştur. Ancak bu durum daha çok batı ve güney Avrupa için geçerli olup doğu Avrupa ülkeleri hala yüksek derecede Rusya'ya bağımlılığın sıkıntısını yaşamaktadır. Bu ülkelerin batıdaki AB ülkelerine göre daha küçük doğal gaz pazarlarına sahip olmaları, sorunu daha da karmaşıklştırmaktadır. Özellikle yüzde 100 oranında Rus doğal gazına bağımlı olan Letonya, Litvanya, Finlandiya, Macaristan ve Slovakya için bu konu hayati bir öneme sahip olup Rusya'nın doğal gaz ithalatındaki payının tüm AB üyesi doğu Avrupa ülkelerinde yüzde 50'nin üzerinde olduğu dikkat çekmektedir. Pierre Noel (2008) bu durumu "söz konusu olan doğal gaz olduğunda demir perde hala Avrupa'yı ikiye bölmektedir" şeklinde yorumlarken bu gerçeğe işaret etmektedir. Bunun bir başka boyutuysa Rusya'nın doğal gaz üretiminin düşme riski ve bu ülkenin ABD'den sonra dünyada ikinci sırada gelen iç tüketimindeki artış (ki buna iç piyasasındaki düşük fiyat politikası da eklenmelidir) sonucu AB ülkeleri ile olan kontratlarını yerine getirememeye ihtimalidir. Bu konuda Rusya'nın doğal gaz üretiminin yüzde 80'inin gerçekleştiği batı Sibirya'daki doğal gaz yataklarının yatırım eksikliği sonucu üretimlerinin yakın gelecekte yüzde 50 ile 80 arasında azalabileceğine ve Rusya'nın daha şimdiden AB'ye doğal gaz satabilmek için Orta Asya ülkelerinden gaz ithal etmekte olduğuna dikkat çekilmektedir (Paillard 2007). 2006 ve 2009 başında Rusya'nın Ukrayna ile yaşadığı sorunlar nedeniyle doğal gaz akışını durdurması sonucu özellikle doğu Avrupa ülkeleri çok zor durumda kalmıştır. Bu nedenle enerji arzı güvenliği konusu bu ülkelerde daha da fazla öne çıkan bir konu haline gelmiştir. Ayrıca Komisyon da bölgenin doğal gaz bağımlılığından kaynaklanan sorunların azaltılabilmesi için çeşitli önlemleri gündemine almış olup bu kapsamda doğal gaz altyapısı ile stok sistemleri konusunda çalışmalar yapılmaktadır. AB'nin ikinci önemli doğal gaz tedarikçisi olan Norveç ile ilişkilerdeyse

bu konuda herhangi bir ciddi problem bulunmamaktadır. Hollanda ve Danimarka'nın da bölgede belirli bir üretimi olduğu için kuzeybatı Avrupa'nın doğal gaz konusunda nispeten rahat bir durumda olduğunu söylemek mümkündür. Cezayir, AB'nin üçüncü büyük doğal gaz tedarikçisi olmasının yanı sıra İspanya ve İtalya'nın doğal gaz ithalatında ağırlıklı bir konuma sahiptir. İspanya hükümeti tek bir ülkeden yapılabilecek doğal gaz ithalatının toplam ithalatın yüzde 60'ını aşmasını yasaklayan bir düzenlemeye gitmiş olup Cezayir ile olan doğal gaz ticaretini diğer ülkelerden yapılan LNG alımlarıyla dengeleme yönünde bir politika izlemektedir.

Petrol konusunda AB'nin ithalata bağımlılık düzeyi çok yüksek olup Avrupa'nın geleneksel arz merkezi Kuzey Denizi'ndeki üretimin düşüşü nedeniyle ithalat oranları artmaya devam etmektedir. Genel olarak 2000-2006 arasında AB petrol ithalatında Norveç ve Orta Doğu'nun payının azaldığı; buna karşılık Rusya ve Kazakistan'ın payının hızla arttığını söylemek mümkündür. Norveç ve Orta Doğu'dan yapılan ithalat 2000 yılında toplam ithalatın yüzde 52,5'ini oluştururken bu oran 2006'da yüzde 37'ye düşmüş olup aynı dönemde Rusya ve Kazakistan'ın payı yüzde 23,7'den yüzde 38,3'e yükselmiştir (EC 2009). Bu genel eğilim dışında AB'nin petrol konusundaki ithalat oranlarının yüksekliği esas olarak yüksek fiyatlardan dolayı ekonomik bir risk oluşturmaktadır. Ulaştırma alanında yakıt çeşitlendirmesine giderek petrol bağımlılığının azaltılması bu konuda en önemli başlık olarak öne çıkmaktadır. Araçlarda doğal gaz kullanımı günümüzde AB'de yaygın değildir ve İtalya ile Almanya'nın bu konuda diğer ülkelere göre daha ciddi çalışmalar yürütmekte olduğu söylenebilir. Elektrikle çalışan veya hibrid araçların hızla yaygınlaşması gibi radikal değişiklikler dışında bu alandaki çeşitlendirme çabaları daha çok toplu taşımacılıkla sınırlı kalacakmış gibi gözükmektedir.

Doğal gaz ve petrol kadar dikkat çekmese de kömür konusunda da ithalat oranları hızla artmaktadır. 2006 itibarıyla AB'nin kömür ithalatı yaptığı başlıca ülkeler olarak Rusya, Güney Afrika Cumhuriyeti, Avustralya, Kolombiya ve Endonezya öne çıkmaktadır. Bu konuda önümüzdeki dönemde AB'yi en fazla etkileyebilecek gelişmeler AB'nin

geleneksel kömür tedarikçisi olan Güney Afrika Cumhuriyeti'nin Asya pazarına yoğunlaşması ihtimali ve Rusya'nın ithalat oranlarında artan rolü olabilir. Nitekim 1990'da Rusya'dan yapılan ithalatın oranı yüzde 3,5 seviyesindeyken günümüzde AB kömür ithalatının dörtte birinden fazlası Rusya'dan yapılmaktadır (EC 2009). Genel olarak yakıt çeşitlendirmesi konusunda birkaç istisna dışında AB ülkelerinin dengeli bir dağılımı yakalamış oldukları söylenebilir. Ulaştırımda petrolün ağırlığı, doğal gaz ithalatının artışı ve tüm fosil yakıt türlerinin ithalatında Rusya'nın artan ağırlığı en önemli potansiyel sorunlar olarak öne çıkmaktadır. Ancak AB'nin yüksek ithalat oranlarının ve bu ithalatın belirli ülkelerle yoğunlaşmasının tek taraflı olmadığı ve karşılıklı bir bağımlılık yarattığının da altını çizmek gerekir. Örneğin Cezayir'in doğal gaz ihracatının yüzde 90'ı AB ülkeleri ve Türkiye'ye yönelik olup sadece İtalya bu ülkenin doğal gazının yüzde 40'mı almaktadır; aynı şekilde Rusya'nın doğal gaz ihracatının da büyük bölümü AB ve Türkiye'ye yönelik olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle Rusya ve Cezayir de AB'ye olan ihracat bağımlılıklarını azaltmaya çalışmaktadırlar; bu kapsamda Rusya, ihracat portföyüne Asya pazarını da dahil etmeyi planlarken Cezayir ise ABD ve Hindistan ile LNG ticaretini artırmak yönünde çalışmalar yapmaktadır (IEA 2007a, s.38). AB de kendi payına düşen riskleri hafifletmek için başta boru hattı projeleri olmak üzere çeşitli arayışlar içinde olup bununla birlikte enerji alanında çeşitli dış politika araçları yaratmaya çalışmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde genel hatlarıyla bu başlıklar ele alınmaktadır.

#### **4.4 AB'NİN ENERJİ ARZI GÜVENLİĞİ KONUSUNDA ÜÇÜNCÜ ÜLKELERLE İLİŞKİLERİ**

##### **4.4.1 Genel Çerçeve**

AB'nin enerji alanındaki dış ilişkileri uluslararası anlaşmalar, bölgesel işbirliği örgütlenmeleri, ikili anlaşmalar ve AB'nin kendi geliştirdiği programlar gibi farklı enstrümanları içermektedir. AB'nin bir devlet statüsünde olmaması ve üçüncü ülkelere karşı tek bir ağızdan konuşacak bir kurumsal temele dayanmaması dış enerji ilişkilerindeki en temel problemlerden birini oluşturmaktadır (Van der Linde 2008, s.3). Bu çerçeve içinde genel olarak enerji alanında AB dış ilişkilerinin enerji türleri



bakımından doğal gaz ve elektrik üzerine odaklandığı ve işbirliği arayışlarının da piyasaların uyumlu hale getirilmesi, yatırımlar, arz güvenliği ve teknoloji transferi gibi alanlarda yoğunlaştığını söylemek mümkündür. 2005 ve 2007 yıllarındaki genişlemelerle birlikte sınırları büyüyen AB'nin karmaşıklaşan dış ilişkilerini daha geniş bir perspektife oturtmak amacıyla 2004 yılında oluşturulan Avrupa Komşuluk Politikası<sup>53</sup> günümüzde bu alandaki girişimler için çatı işlevi gören temel AB politikası durumundadır. Komisyon, enerji konusunun sadece çeşitli Birlik politika ve enstrümanlarıyla desteklenmesiyle yetinilmemesi gerektiğini ve enerji ilişkilerinin artan stratejik öneminden dolayı bu konunun tüm AB dış politikasının merkezinde yer alması gerektiğini dile getirmektedir (EC 2007a). Arz güvenliği ve enerji kaynakları konusunda büyük güçler arasında rekabetin öne çıktığı bir dönemde bu konu AB enerji politikalarında giderek daha öncelikli bir hal almaktadır.

En kapsamlı işbirliği zeminini oluşturan Enerji Şartı Antlaşması 17 Aralık 1994'te imzalanmıştır. Yatırımların, ticaretin ve enerji transferinin yasal güvenliği, enerji verimliliği ve çevre gibi alanlarda ortak bir zemin oluşturma amaçlı oluşuma Sırbistan ve Karadağ hariç tüm Avrupa ülkeleri, eski SSCB ülkeleri, Moğolistan ve Avustralya üye olup ABD, Kanada, Çin, Japonya, Cezayir, Nijerya, S. Arabistan ve İran gibi belli başlı enerji üreticisi ve tüketicisi olan ülkeler de gözlemci statüsünde bulunmaktadır<sup>54</sup>. Önemli üretici ülkelerin antlaşma üyeliğini hedeflememesi ve Rusya'nın da antlaşmayı ratifiye etmemesi nedeniyle bu zemin etkili olarak işleyememektedir (Baumann 2008, s.8). Bir başka kapsamlı işbirliği alanı olan Enerji Topluluğu Antlaşması ise Ekim 2005'te imzalanmış olup özelde AB üyesi olmayan Balkan ülkelerinin AB elektrik ve doğal gaz pazarı ile AB yasal çerçevesi içinde entegrasyonunu amaçlamaktadır. Topluluğa AB ülkelerinin dışında Arnavutluk, Makedonya, Bosna-Hersek, Sırbistan, Karadağ, Hırvatistan ve Kosova adına BM taraf olmuştur; Türkiye, Ukrayna, Norveç, Moldova ve Gürcistan ise gözlemci statüsünde bulunmaktadır. Antlaşma ayrıca enerji

---

<sup>53</sup> AB Komşuluk Politikası AB üyesi olmayan 12 Akdeniz ülkesinin yanı sıra Ukrayna gibi AB'ye komşu ülkeleri kapsamakta olup Haziran 2004'te Azerbaycan, Gürcistan ve Ermenistan da Komşuluk Politikası kapsamına alınmıştır.

<sup>54</sup> <http://www.encharter.org> [erişim tarihi: 11 Mart 2009].

verimliliği ve çevre gibi alanlarda da işbirliğini içermektedir<sup>55</sup>. Bu antlaşma aynı zamanda aralarında ciddi sorunlar bulunan Balkan ülkelerini aynı platformda bir araya getirme özelliğiyle Balkanlar ve Avrupa'nın istikrarı açısından da önemli bir adım olarak nitelenmektedir (Roberts 2007, s.26). Komisyon bu antlaşmayı Avrupa Komşuluk Politikası çerçevesindeki tüm ülkeleri kapsayacak bir oluşumun embriyonu olarak nitelemekte ve bu kapsamda genişletilmesi gerektiğini savunmaktadır (EC 2007a). Bu gerçekleştiği takdirde AB'nin enerji alanındaki yasal mevzuatı büyük bir bölgede uygulanmaya başlamış olacaktır. Bu geniş kapsamlı enstrümanların yanında AB'nin çeşitli bölgelere dönük daha özel işbirliği programları da bulunmaktadır.

#### **4.4.2 Rusya ile İlişkiler**

AB'nin dış enerji ilişkilerindeki en önemli ülke olarak enerji kaynakları ticaretinin büyüklüğü ve potansiyelleri bakımından Rusya doğal olarak ilk sırada gelmektedir. Rusya, AB'nin petrol, doğal gaz ve kömür ithalatında 2006 rakamlarıyla sırasıyla yüzde 42, yüzde 33,5 ve yüzde 25,8 payla ilk sırada gelmektedir (EC 2009). Bununla birlikte Rusya dünyanın en büyük doğal gaz rezervlerine sahip olması ve büyük petrol yatakları nedeniyle AB ülkeleri için önemli bir yatırım potansiyeli oluşturmaktadır. AB ile Rusya arasında enerji alanındaki ilişkilerin kurumsallaşmaya başlaması 1997'de iki taraf arasında imzalanan işbirliği ve ortaklık anlaşmasıyla başlamış olup ilişkilerde son dönemde doğal gaz konusunun giderek daha fazla yer işgal ettiği görülmektedir ki AB'nin dünyanın en büyük doğal gaz ithalatçısı ve Rusya'nın da dünyanın başlıca doğal gaz ihracatçısı olmasından dolayı bu konunun öne çıkması doğaldır. AB ile Rusya arasındaki enerji ilişkilerinin en önemli sorununun, bu alanda iki tarafın farklı motivasyonlara sahip olmasından kaynaklandığını söylemek yanlış olmaz. AB enerji alanında ikili ilişkileri depolitize etmek ve ilişkilerin piyasa kuralları zemininde sürmesini sağlamak isterken Rusya'nın enerji politikası bunun tam tersi bir içeriğe sahiptir (Noel 2008, s.2) ve devletin sektör üzerinde ciddi bir ağırlığı vardır. Ülkenin enerji sektöründeki amiral gemisi olarak görülen Gazprom'un hisselerinin yarıdan fazlası devlete ait olduğu gibi özellikle 2005 yılında yoğunlaşan kamulaştırmalar

---

<sup>55</sup> [http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY) [erişim tarihi: 17 Mart 2009].

sonucu petrol sektöründe de devlet birçok kritik şirket ve altyapıyı kontrol altına almış durumdadır (Popov 2008). AB enerji politikalarında 1990'lardan beri üzerinde en fazla durulan konu sektörün özelleştirilmesi olduğu için bu iki karşıt eğilim ciddi bir gerginlik kaynağı durumundadır.

AB-Rusya enerji ilişkilerinin düzenlenmesinde en önemli araç Ekim 2000'de oluşturulmuş olan AB-Rusya Enerji Diyaloğu'dur. Bu zemin esas olarak iki taraf arasındaki petrol, doğal gaz ve elektrik ticaretinin düzenlenmesi amacıyla oluşturulmuş olup AB için en önemli konulardan birini Rusya'nın ilgili sektörlerinin rekabete açılması oluşturmaktadır. Bu anlamda Rusya'da devletin enerji sektörü üzerindeki hakimiyetinin başta gelen bir problem olduğunu söylemek mümkündür. Diyalog sürecinde öne çıkan bir başka konu Enerji Şartı etrafında sürmektedir. Rusya her ne kadar Enerji Şartı'nı imzalamış olsa da antlaşma kapsamında yer alan Transit Protokolü'nü kabul etmediği için antlaşmayı ratifiye etmemektedir. Bu nedenle Rusya'nın iç hukuku gereği başta doğal gaz olmak üzere ülkenin enerji altyapılarında yabancı yatırımcılar yüzde 50'nin üzerinde hak sahibi olamamaktadır (Roberts 2007, s.29). AB bu engelin kalkması gerektiğini savunurken bazı uzmanlar antlaşmanın imzalanmasının üzerinden 15 yıl geçmişken ve Rus devleti kendi özel şirketlerine bile bu hakkı tanımakta güçlük çıkarırken bu sorunun kısa zamanda giderilmesini gerçek dışı bir beklenti olarak nitelendirmektedirler (Harbo 2008). Bu konuların yanı sıra AB-Rusya Enerji Diyaloğu temelinde Rusya'nın DTÖ üyeliği ve Kyoto Protokolü gibi doğrudan enerjiyle ilgili olmayan konular da önemli bir yer tutabilmektedir.

AB-Rusya enerji ilişkilerindeki bir diğer önemli tartışma Rus doğal gaz şirketi Gazprom etrafında sürmektedir. Gazprom dünya doğal gaz rezervlerinin yüzde 25'inin ve 144 bin km tutan Rusya'nın doğal gaz dağıtım sisteminin mülkiyetini elinde bulundurmaktadır, medyadan finans sektörüne kadar geniş bir şirketler ağını bünyesinde barındırmaktadır ve Rusya devlet bütçesi gelirlerinin dörtte birini sağlamaktadır (Paillard 2007, s.9). Bu yönüyle sıradan bir şirketten çok daha fazlası olan Gazprom 27 AB ülkesinin 18'inde aktif durumda olup AB doğal gaz pazarında 2006 itibarıyla yüzde 26 olan pazar payını

2020 itibarıyla yüzde 38'e çıkarmayı planlamaktadır (Harbo 2008, s.48). Bu amaçla çok yönlü bir faaliyet içinde olan şirket uzun dönem kontratlar ve şirket satın alma yoluyla etkinliğini artırmaktadır. Şirketin AB'ye olan ihracatının yaklaşık yüzde 38'inin gerçekleştiği Almanya en büyük yatırım alanı olup ikinci sırada İtalya gelmektedir; ayrıca şirket doğu Avrupa'daki bütün ülkelerin de başlıca doğal gaz tedarikçisi durumundadır. Tüm bu nedenlerden dolayı Gazprom zaman zaman pazardaki ağırlığı ve diğer şirketlerin sahip olamayacağı avantajlarıyla haksız rekabete yol açmakla eleştirilmektedir.

Rusya ile AB ülkeleri arasındaki petrol ve doğal gaz ticareti birçok boru hattı üzerinden gerçekleştirilmektedir. En önemli petrol bağlantısı (aynı zamanda dünyanın en uzun petrol boru hattı olan) Druzhba petrol boru hattı (PBH) ile sağlanmaktadır. 1964'ten beri hizmette olan hattın kapasitesi yılda 70 milyon ton kadar olup hem AB üyesi olmayan hem de Rusya ile zaman zaman problem yaşayan Belarus topraklarından geçmesi nedeniyle az da olsa kesinti riski bulunmaktadır. Rusya ile AB arasındaki en önemli doğal gaz bağlantısıysa Ukrayna üzerinden AB'ye ulaşan *Brotherhood/Union* boru hattıdır. 130 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi olan bu hat AB için büyük öneme sahiptir (Nies 2008, s.63) ve Ukrayna topraklarından geçmesi nedeniyle bu hat da politik nedenlerle kesilme riski barındırmaktadır. Ayrıca yıllık 33 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi olan Yamal I doğal gaz boru hattı (DGBH) da iki taraf arasında önemli bir bağlantı aracıdır ve bu hattın da genişletilerek kapasitesinin 70 milyar m<sup>3</sup> düzeyine çıkarılması gündemdedir.

#### 4.4.3 Akdeniz Ülkeleri ile İlişkiler

AB ülkelerinin (özellikle Fransa ve İtalya'nın) güney Akdeniz ülkeleriyle, kökleri eskiye dayanan güçlü ilişkileri vardır. Bu ilişkilerin daha kurumsal bir temelde devam etmesi ve henüz AB üyesi olmayan veya üye olamayacak Akdeniz ülkeleriyle<sup>56</sup> resmi bir ilişki zemini oluşturabilmek için 28 Kasım 1995'te Barselona'da imzalanan protokolle AB-Akdeniz Ortaklığı adı verilen girişim başlatılmıştır (girişimin ilan

---

<sup>56</sup> Örneğin geçmişte Fas'ın AB'ye yaptığı üyelik başvurusu, Fas'ın bir Avrupa ülkesi olmaması gerekçesiyle kabul edilmemiştir.

edildiği yer olduğu için “Barselona Süreci” olarak da anılmaktadır). Ekonomiden sosyal ve kültürel alanlara kadar geniş bir çerçevesi olan girişimin başlıca hedeflerinden birisi 2010 yılında Akdeniz’de serbest ticaret bölgesinin yaratılması olarak belirlenmiştir. Şu ana kadar bölgesel ticaret hacmi artmış olsa da 2010’da serbest ticaret bölgesi hedefine ulaşılması mümkün gözükmemektedir. AB’nin söz konusu ülkelere maddi yardım programlarını da kapsayan AB-Akdeniz Ortaklığı’nın 2000-2006 bütçesi 5,3 milyar euro olarak belirlenmiş olup bu programın maddi ayağı eski SSCB ülkelerini kapsamına alan TACIS programıyla birlikte 2007 yılından itibaren Avrupa Komşuluk Politikası bünyesinde birleştirilmiştir. AB ile Akdeniz ülkeleri arasındaki ticarete en önemli konu enerji kaynaklarıdır; bu nedenle serbest ticaret bölgesi kurulması projesi özellikle önem kazanmaktadır. Bir başka önemli konu Akdeniz’de elektrik ve doğal gaz sektörlerini kapsayan bir enerji ağının oluşturulmasıdır. Enerji alanında ortaya konulan bunlara benzer projelerin koordinasyonu için genelde uzun dönemli perspektiflerin geliştirilmesi, özeldeyse 2007-2010 dönemi için belirlenen acil konular için ayrıca Avrupa-Akdeniz Enerji Forumu adlı bir başka araç oluşturulmuştur<sup>57</sup>. Tüm bu enerji ağlarına dönük projelerin gerçekleşmesi ve Avrupa-Akdeniz ortak enerji pazarının yaratılması için 17 Aralık 2007’de yapılan 5’inci Avrupa-Akdeniz Bakanlar Konferansı’nda altı yıllık bir eylem planı üzerinde anlaşılmıştır<sup>58</sup>. Avrupa-Akdeniz Ortaklığı 2008’de genişletilerek 27 AB üyesi ve Akdeniz ile Orta Doğu’daki 16 devleti çatısı altında toplayan Akdeniz için Birlik oluşumu meydana getirilmiştir. Oluşumun başlıca amaçları arasında Akdeniz’in çevre kirliliğinden arındırılması gibi projelerin yanı sıra güneş enerjisi alanında işbirliği gibi yenilenebilir enerji projeleri de bulunmaktadır<sup>59</sup>. Günümüzde AB’nin Akdeniz ülkeleri arasında enerji alanında en büyük ticari ortağı Cezayir’dir. İki taraf arasındaki en önemli ticaret konusu doğal gaz olup 2006 itibarıyla AB doğal gaz ithalatının yüzde 18,2’si bu ülkeden yapılmaktadır (EC 2009). Cezayir’den yapılan doğal gaz ithalatının hızla artması ve 2010 itibarıyla yılda 80 milyar m<sup>3</sup> seviyesine ulaşması beklenmektedir (WEC 2008, s.44). Cezayir’den AB ülkelerine ulaşan iki önemli doğal gaz boru hattı bulunmaktadır. Cezayir-İtalya arasındaki Transmed DGBH bunların en büyüğü olup 30 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi

<sup>57</sup> [http://ec.europa.eu/energy/international/international\\_cooperation/euromed\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/international/international_cooperation/euromed_en.htm) [erişim tarihi: 15 Nisan 2009].

<sup>58</sup> *Geopolitics of EU energy supply*, 18 July 2005,[online] <http://www.euractiv.com/en/energy/geopolitics-eu-energy-supply/article-142665> [erişim: 7 Şubat 2008].

<sup>59</sup> [http://ec.europa.eu/external\\_relations/euromed/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/external_relations/euromed/index_en.htm) [erişim tarihi: 19 Nisan 2009].

bulunmaktadır. Cezayir-Fas-İspanya arasında bağlantı kuran Mağrip DGBH ise yıllık 10 milyar m<sup>3</sup> civarında kapasiteye sahiptir (Nies 2008, ss.82-83). Bunların dışında iki yeni proje daha gündemdedir. Cezayir ayrıca AB'nin önemli bir petrol tedarikçisidir. Cezayir'in haricinde Libya ve Mısır ile de enerji alanında ilişkiler giderek artmaktadır. Libya ile İtalya arasında bulunan Yeşil Akım DGBH ülkenin AB ile en önemli doğal gaz bağlantısı olup yıllık 8 milyar m<sup>3</sup> kapasiteye sahiptir. AB'nin Akdeniz ülkeleriyle olan enerji alanındaki ilişkileri yukarıdaki enstrümanlar ve Avrupa Komşuluk Politikası gibi genel yaklaşımların yanı sıra ikili düzeyde imzalanan birçok işbirliği anlaşması yoluyla da geliştirilmektedir.

#### **4.4.4 Norveç ile İlişkiler**

Daha önce iki defa AB üyeliğine davet edilen ancak bunu referandumla reddetmiş olan Norveç, 2006 itibarıyla Rusya'nın ardından toplamda yüzde 24,2 payla AB'nin en büyük ikinci doğal gaz tedarikçisi ve yüzde 15,8 payla ikinci büyük petrol arz merkezidir. Bu nedenle Norveç, AB için son derece önemli bir ülke durumundadır. AB üyesi olmasa da Avrupa Ekonomik Alanı bünyesinde yer alan Norveç ile AB arasındaki enerji ilişkileri oldukça gelişkin ve istikrarlıdır. Örneğin AB'nin elektrik ve doğal gaz sektörlerinin serbest rekabete açılması, yenilenebilir enerji üretiminin ve enerji verimliliğinin artırılması yönündeki direktifleri Norveç tarafından da benimsenmekte ve uygulanmaktadır (Harbo 2008, s.46). Bu ilişkinin daha geniş bir çerçevede geliştirilmesi ve koordinasyonu amacıyla AB-Norveç Enerji Diyalogu mekanizması oluşturulmuş olup enerji bakanları düzeyinde düzenli yıllık toplantılar yapılmaktadır<sup>60</sup>. Norveç ile AB ülkeleri arasındaki petrol ve doğal gaz ticareti Norveç'i Kuzey Denizi altından Almanya, Belçika, Birleşik Krallık ve Fransa'ya bağlayan gelişkin bir boru hattı sistemiyle sürdürülmekte olup en önemlisi Norveç-Danimarka arasında döşenmesi planlanan 20-24 milyar m<sup>3</sup> kapasiteli Skanled DGBH olmak üzere bir dizi proje daha gündemdedir (Nies 2008, s.59).

---

<sup>60</sup> [http://ec.europa.eu/energy/international/bilateral\\_cooperation/norway\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/international/bilateral_cooperation/norway_en.htm) [erişim tarihi: 10 Nisan 2009].

Arktik bölgesi yakın gelecekte AB ile Norveç arasında potansiyel olarak önemli bir işbirliği zemini olabilir. Küresel ısınma sonucu Kuzey Buz Denizi'ndeki buz örtüsünün özellikle yaz aylarında erimesi ve daha önce ulaşılamayan bölgelerde petrol ve doğal gaz konusunda arama/çıkarma çalışmalarının yapılabilme ihtimalinin belirmesi bölgeye ilginin artmaya başlamasına yol açmaktadır. Bölgenin doğal gaz ve petrol rezervlerinin miktarı konusundaki tahminler şu an için spekülatiftir. ABD resmi kaynakları keşfedilmemiş doğal gaz ve petrol yataklarının dörtte birinin Arktik bölgesinde bulunabileceğini iddia ederken bunun abartılı bir rakam olduğunu belirten bazı araştırmacılar bölgedeki fosil yakıt rezervlerinin yaklaşık dörtte üçünün doğal gaz olduğunu, petrol üretiminin ise maksimum 3 mv/g seviyesine ulaşabileceğini dile getirmektedir<sup>61</sup>. Norveç ile Rusya arasında özellikle Barents Denizi'ndeki bazı bölgelerde sınır anlaşmazlığı bulunmaktadır. Bu bölgede kızışan rekabet nedeniyle Rusya'nın özelde Norveç, genelde AB ve Batı ile ilişkilerinin gerilebilmesi mümkündür. Bütün bu nedenlerle AB-Norveç enerji ilişkilerinin önümüzdeki dönemde önemini koruyacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

#### **4.4.5 Orta Doğu Ülkeleri ve OPEC ile İlişkiler**

Başta Fransa olmak üzere bir dizi AB ülkesinin 1970'lerden beri Orta Doğu ve OPEC ülkeleriyle özel bir ilişki geliştirme çabası içinde olmasına rağmen bugüne dek bölge ile ilişkilerin genellikle ABD'nin gölgesi altında kalmış olduğunu söylemek mümkündür (CIEP 2004, s.16). ABD'nin Irak'ı işgaline başta Birleşik Krallık olmak üzere birçok AB ülkesinin destek vermesi ve İsrail-Filistin çatışmasında AB'nin gösterdiği pasif tutumun gösterdiği gibi Orta Doğu ile ilişkilerde ABD'nin AB politikaları üzerindeki ağırlığı hala sürmektedir. Bu genel durum AB'nin bölgeye yönelik etkili bir politika geliştirmesini engellemekte olup ABD'nin direncinden dolayı İran ile sağlıklı bir ilişki kurma imkanlarını da kısıtlamaktadır. Nitekim dünyanın en büyük ikinci doğal gaz rezervlerine sahip İran coğrafi olarak AB'ye boru hatlarıyla doğal gaz temin etmeye uygun pozisyonuna rağmen AB ile ilişkileri yavaş ilerlemekte; buna karşılık Çin ve Hindistan bölgede çok daha aktif çalışmaktadır (IEA 2008d, s.33).

---

<sup>61</sup> Cohen, D.,2007. Arctic Dreams. [online] <http://www.energybulletin.net/node/29151> [cited: 19 December 2008].

Orta Doğu zengin petrol ve doğal gaz rezervleriyle sadece AB için değil tüm dünya için çok önemlidir. OPEC ülkeleri günümüzde AB petrol ithalatının yaklaşık yüzde 40'ını karşılamaktadır. Ayrıca özellikle LNG alanında başta Katar olmak üzere Orta Doğu ülkeleriyle doğal gaz ticaretinde de bir artış söz konusudur. Bu nedenle genelde Orta Doğu ülkeleri özelde OPEC ile istikrarlı ilişkiler geliştirilmesi önem kazanmaktadır. AB ile OPEC arasında enerji bakanları düzeyinde düzenli toplantılar 2005'ten beri sürmektedir. İstikrarlı petrol fiyatlarının sağlanması, OPEC ülkelerinde yabancı yatırıma kolaylık gösterilmesi, rezervler ve stoklar konusunda şeffaf bilgi akışı ve teknolojik işbirliği diyalogun temel amaçları olarak gösterilmektedir<sup>62</sup>. Bunun dışında AB ülkelerinin çoğu aynı zamanda IEA üyesi olduğu için OPEC ile ilişkilerde bu organizasyonun sağladığı IEF gibi iletişim zeminleri de önemli olmaktadır. AB aynı zamanda altı Körfez ülkesini<sup>63</sup> kapsayan ve 1981'de kurulan Körfez İşbirliği Konseyi ile de düzenli bir ilişki içindedir. Bu kapsamda iki taraf arasında 2002'de başlatılan Eurogulf projesiyle petrol ve doğal gaz alanında işbirliği ve ortak projeler geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır.

#### **4.4.6 Karadeniz, Kafkasya ve Orta Asya Ülkeleri ile İlişkiler**

Karadeniz'in batı kıyılarından başlayıp Orta Asya'nın içlerine kadar uzanan geniş bir bölgede politik manzara 1989-1990'da Doğu Bloku'nun parçalanmasıyla radikal bir şekilde değişmiştir. O güne dek SSCB'nin etki alanında kalan ve enerji kaynakları bakımından azımsanmayacak zenginliklere sahip olan bir dizi ülke bağımsızlığına kavuşmuş ve bölgede karmaşık bir ilişkiler ağı ortaya çıkmıştır. AB'nin bu bölgeye ilişkin çalışmaları bir yandan Komşuluk Politikası yoluyla bir yandan da ikili anlaşmalar aracılığıyla geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerden Romanya ve Bulgaristan 2007'de AB üyesi olduğu için ve AB ile Türkiye arasında da üyelik müzakereleri devam ettiğinden dolayı AB'nin Karadeniz ile zaten doğrudan bir ilişkisi söz konusudur. Karadeniz sadece çevresinde

<sup>62</sup> [http://ec.europa.eu/energy/international/organisations/opec\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/international/organisations/opec_en.htm) [erişim tarihi: 11 Nisan 2009].

<sup>63</sup> Bu ülkeler S. Arabistan, Kuveyt, Katar, BAE, Umman ve Bahreyn olup, bunların son ikisi hariç tümü aynı zamanda OPEC üyesidir.



yer alan ülkelerin enerji kaynakları bakımından değil, daha önemlisi bir enerji transfer yolu olarak büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bölge üzerinde çok sayıda petrol ve doğal gaz projesi birbiriyle rekabet etmektedir. Karadeniz'e kıyısı olan ve tarihsel olarak bu bölgeyle yakın ilişkiler içinde olan 12 ülkeyi bünyesinde toplayan Karadeniz Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (KEİ) halihazırda bu bölgedeki en geniş organizasyon durumundadır<sup>64</sup>. Politik ve ekonomik olarak Rusya ve Türkiye'nin baskın olduğu söylenebilecek organizasyonun enerjiden turizme, ekonomiden tarıma kadar geniş bir alanda işbirliği programları bulunmaktadır<sup>65</sup>. Örgütün üyelerinden üçü (Yunanistan, Bulgaristan ve Romanya) halihazırda AB üyesiyken Türkiye üyelik müzakere sürecindedir; Sırbistan ve Arnavutluk ise Enerji Topluluğu Antlaşması çerçevesinde enerji alanında AB ile yakın bir işbirliği sürecindedir. Ayrıca Rusya da AB'nin en önemli enerji ortağı durumundadır. Bu yüzden bu organizasyon AB için Karadeniz'e ilişkin olarak geliştirilecek politikalarda çok uygun bir araç işlevi görebilir. KEİ, 2004'te İstanbul'da yapılan toplantısında enerji alanında Trans-Avrupa enerji ağları ve AB-Akdeniz Ortaklığı ile koordinasyon içinde bölge ülkeleri arasında enerji ağlarının birleştirilmesini programına almıştır (Roberts 2007, s.36). Komisyon ise bu adıma benzer hedefleri içeren bir işbirliği yaklaşımını benimseyerek cevap vermiştir<sup>66</sup>. AB'nin bölge ile ilişkileri bu çerçevede giderek artmaktadır.

Kafkasya'ya ilişkin olarak AB'nin Azerbaycan, Ermenistan ve Gürcistan ile olan ilişkileri Avrupa Komşuluk Politikası çerçevesinde sürmekte olup Azerbaycan ile aynı zamanda elektrik ve doğal gaz sektörlerinin serbest rekabete açılması, arz güvenliği, verimlilik ve teknoloji transferi alanlarını kapsayan enerji alanında stratejik bir işbirliği anlaşması imzalanmıştır. Orta Asya ülkelerinden Türkmenistan ve Kazakistan ile de benzer içeriğe sahip stratejik işbirliği anlaşmaları yapılmış durumdadır. Bu üç ülkeyle yapılan anlaşmalar önemlidir zira bunlar petrol ve doğal gaz konusunda bölgenin Rusya ve İran hariç en önemli üretici ülkeleri olarak öne çıkmaktadırlar. AB bölgeyle uzun zamandır çeşitli işbirliği programları aracılığıyla ilişki kurmaktadır. Bunların en

---

<sup>64</sup> Karadeniz Ekonomik İşbirliği Teşkilatı'nın üyeleri Arnavutluk, Azerbaycan, Bulgaristan, Ermenistan, Gürcistan, Moldova, Romanya, Rusya, Sırbistan, Türkiye, Ukrayna ve Yunanistan'dır.

<sup>65</sup> <http://www.bsec-organization.org/aoc/Pages/default.aspx> [erişim tarihi: 7 Mayıs 2009]

<sup>66</sup> Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Black Sea Synergy-A new regional cooperation initiative, COM (2007) 160 Final.

önemlisi olan TACIS programı BDT ülkelerine teknik destek amacıyla 1992 yılında oluşturulmuş olup günümüzde Avrupa Komşuluk Politikası çerçevesi içine dahil edilmiştir. Aynı ülkelere yönelik olarak ulaştırma alanında işbirliğini hedefleyen TRACECA programı da bir başka önemli işbirliği zemini olmuştur. Esas olarak bölge ülkeleriyle AB arasında petrol ve doğal gaz boru hattı projelerine maddi ve teknik destek amacıyla oluşturulmuş olan INOGATE programı 1995 yılında imzalanan bir çerçeve anlaşmasına dayanmaktadır. 2009 itibarıyla anlaşmayı AB ülkeleri dışında 12 ülke<sup>67</sup> onaylamış durumda olup Rusya gözlemci statüsündedir<sup>68</sup>. AB'nin bölgeye ilişkin politikaları 13 Kasım 2004'te Bakü'de toplanan Enerji Bakanları Konferansında "Bakü İnisiyatifi" olarak bilinen bir oluşuma evrilerek Karadeniz ve Hazar havzası ülkelerinin enerji piyasalarının AB ile entegrasyonunun sağlanması temelinde genişletilmiş durumdadır. AB başta TACIS gibi programlar kanalıyla 1990-2004 arasında bölge ülkelerine 1132 milyon euro destek sağlamış olup 2007-2013 dönemi için bölgeye ayırdığı bütçe 719 milyon euro tutarındadır (Hatipoğlu 2008).

Hazar havzasından AB'ye doğrudan petrol ve doğal gaz akışının sağlanması yönünde bir dizi proje gündemde olup bu projelerin gerçekleşmesinin önünde çeşitli engeller bulunmaktadır. Bu engellerin en önemlileri Rusya'nın bölge ülkeleri üzerindeki etkisinden kaynaklanmaktadır. Rusya, AB'nin enerji alanında başlıca ortağı olduğu gibi aynı zamanda Karadeniz, Kafkasya ve Orta Asya ülkeleri nezdinde AB'nin doğal rakibi durumundadır. Rusya'nın en büyük avantajı bölgenin mevcut petrol ve doğal gaz dağıtım sistemlerinin SSCB döneminde esas olarak batı Sibiry ve Hazar havzasının Rusya'nın batısıyla bağlanması temelinde inşa edilmiş olmasıdır (IEA 2007a, s.132). Bu durum bölge ülkelerinin ihracat yollarını kısıtladığı için Rusya'nın bölgedeki ağırlığını doğal olarak artırmaktadır. Bölgedeki en önemli petrol üreticisi olan Kazakistan'ın aynı zamanda üretim kapasitesini ciddi oranda artırabilecek tek ülke olduğu dile getirilmektedir (IEA 2008d). Bu ülkenin dışarıyla bağlantısı büyük oranda Rusya boru hattı sistemine bağlı olsa da son yıllarda Çin ile yapılan petrol anlaşması sonucu inşaatı başlayan boru hattı ile az da olsa çeşitlendirme potansiyeli doğmuştur. Ayrıca Bakü'ye

---

<sup>67</sup> INOGATE programına AB dışından katılan ülkeler Türkiye, Ukrayna, Moldova, Belarus, Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan, Kazakistan, Türkmenistan, Özbekistan, Kırgızistan ve Tacikistan'dır.

<sup>68</sup> [http://www.inogate.org/energy\\_themes](http://www.inogate.org/energy_themes) [erişim tarihi: 14 Mart 2009].

tankerle petrol taşınıp Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattına bağlanma projeleri de gündemdedir (IEA 2008d, s.7). Ancak Kazak petrolünün dışarıya akışını sağlayan boru hatlarının büyük çoğunluğu hala Rusya'dan geçmektedir.

Doğal gaz konusundaysa bölgenin hem Rusya'ya bağımlılık sorunu hem de bölge ülkelerinin üretim kapasitesi üzerinde soru işaretleri bulunmaktadır. Bölgenin en geniş doğal gaz rezervlerine sahip olan Türkmenistan büyük oranda Rusya dağıtım sistemine bağımlı durumdadır. Ayrıca Türkmenistan hükümeti 2003 yılında Gazprom ile 25 yıllık bir anlaşma yapmış ve 2009-2029 arasında yılda 80 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz üretimini (Avrupa fiyatları üzerinden) Rusya'ya satmayı kabul etmiştir. Türkmenistan'ın 2007'deki doğal gaz üretiminin 72 milyar m<sup>3</sup> olduğu düşünülecek olursa bu durum Türkmenistan'ın mevcut üretiminin tamamının Rusya tarafından uzun vadede alımının garanti altına alınması anlamına gelmektedir (IEA 2008d, s.18). Türkmenistan ayrıca Çin ile de 2006 yılında 2009'dan başlamak üzere 30 yıl boyunca yılda 30 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz satışını içeren bir anlaşma daha yapmıştır (IEA 2007a, s.161). Türkmenistan sadece bu iki kontratı karşılayabilmek için mevcut üretimini (iç tüketimini de hesaba katarsak) yaklaşık iki kat artırmak zorundadır. Bazı uzmanlar Türkmenistan'ın bu anlaşmalardan sonra başka projelere dahil olamayacak kadar büyük miktarda üretimini şimdiden bağladığını düşünmektedir (Nies 2008, s.73). Son olarak Türkmenistan'ın doğal gaz ihracatını yönlendiren Turkmenneftgaz şirketinin hisselerinin yüzde 44'ünün Gazprom'un elinde olduğu da belirtilmelidir (İşcan 2007, s.139). Orta Asya ve Kafkasya'daki doğal gaz üreticisi ülkelerin bir diğer sorunu doğal gaz konusunda iç tüketimin çok yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. 2007 rakamlarıyla Azerbaycan ürettiği doğal gazın yüzde 85'ini, Kazakistan yüzde 82'sini iç piyasada tüketirken Türkmenistan'dan sonra bölgenin ikinci büyük doğal gaz üreticisi olan Özbekistan'da bu oran yüzde 77,5 seviyesindedir (IEA 2008d, s.10). Özbekistan ayrıca 2003 yılında yaptığı bir anlaşma ile Gazprom'a ülkenin doğal gaz ihracatını yönetme yetkisi vermiştir (IEA 2008d, s.17). Türkmenistan ve Özbekistan'ın bölge doğal gaz üretiminin yüzde 85'ini ve ihracatının yüzde 95'ini gerçekleştirdiği düşünülecek olursa bu gelişmeler sonucu bölgede AB ve Türkiye'ye yönelik olarak doğal gaz ihracat kapasitesi bakımından parlak bir durum olduğunu söylemek zorlaşmaktadır. Rusya'nın

görünür etkisinin yanı sıra Çin'in de bölgeye hem petrol hem de doğal gaz alanında güçlü bir giriş yaptığı dikkat çekmektedir. Bölgenin bir arz merkezi olarak rekabet gücünü düşüren bir başka faktör Hazar'ın statüsüne ilişkin görüş ayrılıklarıdır. Hazar'ın göl ya da deniz olarak tanımlanması kıyıdaş ülkelerin her iki tanımda farklı miktarda alana sahip olacaklarından dolayı<sup>69</sup> anlaşmazlık konusu olup Azerbaycan kıyı uzunluklarına göre paylaşımı savunurken Rusya ve İran Hazar'ın kıyıdaş ülkeler arasında eşit olarak paylaşılmasını savunmaktadır (CSIS 2007, s.90). Bu anlaşmazlıktan dolayı Rusya ve İran'ın blokajı nedeniyle Hazar'ı transit geçecek petrol ve doğal gaz boru hattı projeleri hayata geçememektedir (Nies 2008, s.42).

AB'nin yukarıda anılanlar dışında enerji alanında geliştirmeye çalıştığı başka girişimleri de bulunmaktadır. Bunlardan biri olan BASREC, Baltık denizine kıyısı olan veya bölgeyle güçlü ilişkilere sahip Danimarka, Estonya, Letonya, Litvanya, Finlandiya, İsveç, Almanya, Norveç, İzlanda, Polonya ve Rusya arasında 1999'da oluşturulmuş olup arz güvenliği, enerji ağlarının birleştirilmesi, verimlilik, iklim değişikliği ve yenilenebilir enerji alanlarında çalışmalar yürütmektedir<sup>70</sup>. AB için potansiyel olarak önemli bir başka ilişki odağı Afrika'dır ancak AB ile Sahra altı Afrika ülkeleri arasındaki ilişkiler henüz yeterince kurumsallaşamamıştır. AB'nin bölge ülkeleriyle (başta Nijerya olmak üzere) enerji alanında ilişkileri giderek gelişmektedir. AB'nin enerji konusunda fazla ilişkiye sahip olmadığı büyük tüketim merkezleriyle ikili programlarıysa ilişkinin doğasından kaynaklanan önceliklere göre şekillenmektedir; örneğin AB-Çin ilişkilerinde sera gazı emisyonlarının azaltılması ve teknoloji transferi gibi konular öne çıkarken Japonya ile ilişkilerde enerji verimliliği için teknolojik işbirliği ağır basmaktadır (CSIS 2007, s.78).

---

<sup>69</sup> Hazar eğer deniz olarak tanımlanırsa kıyıdaş ülkeler uluslararası deniz hukukuna uygun olarak kıyı uzunluklarına göre hak sahibi olacaktır; Hazar'ın göl olarak tanımlanması durumundaysa uluslararası teamüller gereği Hazar, kıyıdaş ülkeler arasında eşit olarak paylaşılacaktır.

<sup>70</sup> [http://ec.europa.eu/energy/international/international\\_cooperation/basrec\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/international/international_cooperation/basrec_en.htm) [erişim tarihi: 11 Nisan 2009].

#### 4.4.7 AB'ye Yönelik Belli Başlı Doğal Gaz Boru Hattı Projeleri<sup>71</sup>

AB'nin doğal gaz ihtiyacı arttıkça yeni kaynakların bulunması zorunlu bir hale gelmektedir. Doğal gaz ticaretinin petrolden farklı olarak ağırlıkla bölgesel bir karaktere sahip olması ve nakliyede boru hatlarının ağırlıklı bir yer tutmasından dolayı çeşitli boru hattı projeleri gündeme gelmektedir. Ayrıca AB'nin artan iç talebine ek olarak, doğal gaz ticaretinde Rusya'nın payının azaltılması da hedeflenmektedir ve yeni arz merkezleriyle boru hatlarına dayanan uzun dönemli kontratların sağlanması, bunu başarmının en etkili aracı olarak önem kazanmaktadır. AB'ye yönelik olarak birçok doğal gaz boru hattı projesi gündeme gelmesine rağmen kapasitesi ve politik önemiyle bunların birkaçı önem kazanmaktadır. Aşağıda kısaca bu projeler ele alınmaktadır.

Son dönemde AB içinde enerji arzı güvenliği etrafında en fazla tartışmaya yol açmış projelerden birisi **Trans-Baltık DGBH** (Nord Stream) projesidir. Baltık Denizi'nin altından Rusya ve Almanya'yı birbirine bağlayacak hattın 2010'da tamamlanması beklenen ilk aşamasının 27,5 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi olacak, 2012'de devreye girecek paralel hatla birlikte kapasitesi 55 milyar m<sup>3</sup>'e ulaşacaktır. Bu boru hattı Baltık ülkeleri ve Polonya'yı devre dışı bıraktığı için AB içinde yoğun tartışmalara neden olmuş ve bu ülkeler tarafından sert bir şekilde eleştirilmiştir. Ayrıca Avrupa Parlamentosu da Baltık Denizi'nde çevre kirliliği yaratacağı gerekçesiyle projeye karşı direnç göstermektedir<sup>72</sup>. Hattın devreye girmesiyle birlikte Almanya önemli bir doğal gaz bağlantısına kavuşacağı gibi aynı zamanda Gazprom'un Alman doğal gaz pazarındaki zaten güçlü olan konumu da biraz daha güçlenecektir. Sistemin planlandığı gibi Hollanda, Birleşik Krallık, İskandinavya ve Fransa bağlantılarının yapılması durumunda Almanya, Rus gazının kuzeybatı Avrupa'daki distribütörü haline gelecektir (WEC 2008, p.44).

AB ile Sahra altı Afrika'yı birbirine bağlaması öngörülen **Trans-Sahra DGBH** projesi son dönemde gündeme gelen bir diğer önemli projedir. Nijerya-Nijer-Cezayir üzerinden

<sup>71</sup> Bu bölümde ele alınan petrol ve doğal gaz boru hatlarıyla ilgili olarak verilen teknik bilgiler, IEA 2008d, Nies 2008 ve Borisocheva 2007 kaynaklarından derlenmiştir.

<sup>72</sup> Beckman, K., Nicola, S., 2008. Special Report: Nord Stream, *European Energy Review*, September/October 2008, pp:10-12.

AB'ye doğal gaz taşınması öngörülen hattın uzunluğu 4300 km olduğu için 15 milyar euro tutan maliyeti en büyük dezavantajdır. Yıllık 30 milyar m<sup>3</sup> kapasitesinin olacağı öngörülen hat 2007'den beri Komisyon tarafından da desteklenmektedir. Henüz inşaatı başlamayan projenin hayata geçmesi durumunda AB'nin en önemli doğal gaz tedarikçilerinden biri olan Cezayir aynı zamanda bir transit ülke haline de gelmiş olacaktır. Hattın en erken 2015'te hizmete girmesi beklenmektedir. Ayrıca Cezayir ile sürdürülen bir dizi önemli proje daha gündemdedir. Bunlardan biri Cezayir'i Sardunya üzerinden İtalya'ya bağlayacak olan **Galsi DGBH** projesidir. 2012'de hizmete girmesi planlanan hattın 8-10 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi olacaktır. Cezayir-İspanya arasında doğrudan bağlantı kuracak **Medgaz DGBH** projesininse 2009 içinde hizmete açılması ve 4-16 milyar m<sup>3</sup> kapasitesinin olması planlanmaktadır.

Son dönemde AB'ye yönelik doğal gaz boru hattı projelerinde politik yönü en fazla öne çıkıyorsa kuşkusuz **Nabucco DGBH** projesidir. Türkiye-Bulgaristan-Romanya-Macaristan-Avusturya güzergahında inşa edilmesi ve 2012'de hizmete girmesi planlanan 3300 km uzunluğundaki boru hattı tamamlandığında yılda 8-31 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi olacaktır. Nabucco DGBH Rusya'ya alternatif bir hat sunmasının yanı sıra Hazar havzası ve Orta Doğu kaynaklarına doğrudan bir bağlantı oluşturması nedeniyle AB için gözden çıkarılamayacak fırsatlar yaratan bir proje olarak öne çıkmaktadır. Ne var ki projenin iki temel sorunu bulunmaktadır. Bunlardan birincisi muhtemel arz kaynaklarının belirsizliğidir. Projeye şu ana kadar sadece Azerbaycan arz garantisi vermiş olup vaat ettiği miktar ve rezerv/üretim kapasitesi bu kadar büyük bir projeye altyapı oluşturmaktan uzaktır ve mutlaka yeni arz merkezleri bulunmalıdır. AB ile Orta Asya ülkelerinin ilişkisinin değerlendirildiği bölümde ifade edildiği gibi Türkmenistan önemli rezervleriyle potansiyel bir arz merkezidir ancak Rusya ve Çin ile yapmış olduğu kontratlar mevcut üretimini aşmaktadır ve başka projelere dahil olabilmesi için üretimini iki kat kadar artırmak durumunda olduğu belirtilmektedir. Ayrıca Hazar'ın statüsünün belirsizliği de doğrudan bağlantı kurulmasının önünde engel oluşturmaktadır. Projenin diğer muhtemel ortağı İran ise hem ABD'nin politik baskısı altındadır hem de doğal gaz konusunda Almanya'dan daha büyük bir iç talebe sahiptir. Bu iki faktörün bir araya gelmesi sonucu İran dünyanın en büyük ikinci doğal gaz

rezervlerini barındırmasına rağmen şu anda doğal gaz konusunda net ithalatçı durumdadır<sup>73</sup>. İran'ın projeye dahil edilebilmesi için hem politik sorunların aşılması hem de üretim kapasitesinin artırılması gerekmektedir. Arz konusundaki bu sıkıntılardan dolayı projenin muhtemel ihracat merkezleri arasında Irak, Mısır ve hatta Katar'ın da adı geçmektedir. Bu yönüyle başlangıçta Hazar havzasını hedefleyen projede muhtemel arz merkezleri olarak Orta Doğu ülkelerinin adı giderek daha fazla anılmaktadır.

Nabucco'nun diğer sorunuysa Rusya'nın gösterdiği dirençten kaynaklanmaktadır. Rusya hem Hazar havzası ülkelerinin dağıtım sistemleri üzerinde kontrol sahibidir, hem projenin yolu üzerinde bulunan tüm ülkelerin doğal gaz ihtiyaçlarının yarısından fazlasını karşılamaktadır hem de bu alanda karşı girişimlerde bulunacak Gazprom gibi güçlü bir oyuncuya sahiptir. Bu avantajlarını etkili bir şekilde kullanmaya çalışan Rusya, bölge üzerindeki kontrolünü ve AB pazarındaki payını azaltacak bir proje olduğu için Nabucco'ya karşı çıkmakta ve rakip bir proje olarak **Güney Akım DGBH** projesini önermektedir. Karadeniz altından Rusya'yı Bulgaristan ile birleştirip hemen hemen Nabucco ile aynı doğrultuda Avusturya'ya bağlanacağı öngörülen hattın kapasitesinin 30 milyar m<sup>3</sup> olacağı belirtilmektedir. Bu hattın en büyük dezavantajı deniz altından 900 km'lik bağlantı yapılacağı için Nabucco'dan daha pahalı olmasıdır. Ayrıca AB için Rusya'ya olan bağımlılığı azaltmaktan ziyade daha da artırma potansiyelini barındırmaktadır ve sadece Ukrayna gibi geçiş ülkelerinden kaynaklanabilecek riskleri azaltmaktadır. Ancak bu projenin arz konusunda daha istikrarlı bir potansiyeli olduğu da söylenebilir ve bu en büyük avantajını oluşturmaktadır. Ağustos 2008'de yaşanan Rusya-Gürcistan gerginliğinde Rusya'nın Gürcistan'ın büyük bölümünü işgal etmesinden Hazar ve Orta Doğu bölgesinde sık sık meydana gelen boru hattı sabotajlarına kadar çeşitli olaylar Nabucco'nun güvenilirliğini sarsmaktadır. Ayrıca özellikle Almanya'nın Rusya ile olan enerji alanında işbirliği perspektifi gibi faktörler de proje üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Ancak bütün bu dezavantajlarına rağmen Nabucco zengin doğal gaz rezervlerine sahip Hazar havzası ülkeleri, İran, Irak ve Mısır ile AB'nin doğrudan bir bağlantı kurmasını sağladığı için vazgeçilmesi çok zor olan bir

---

<sup>73</sup> İran sadece Türkiye'ye doğal gaz ihracat etmekte olup, bundan daha fazla bir miktarı Türkmenistan'dan ithal etmektedir.

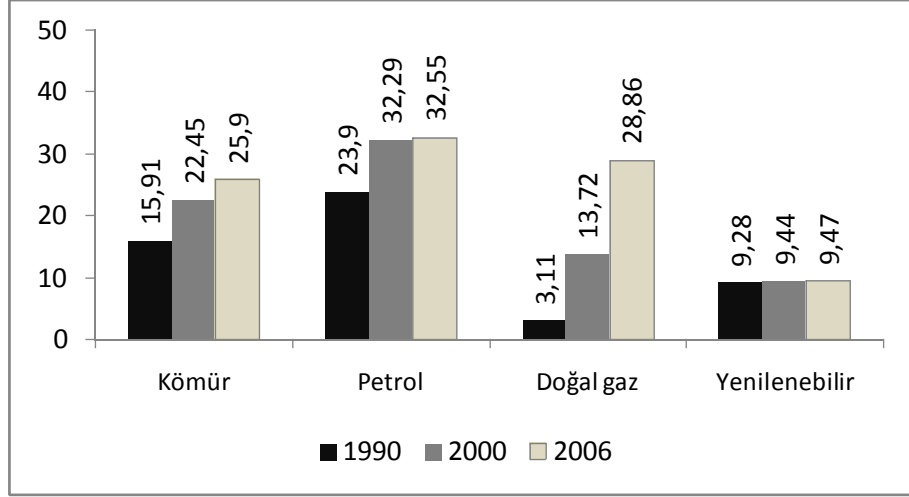
projedir. AB doğal gaz ithalatının en önemli sorunu çeşitlendirme konusunda Nabucco bu yönüyle çok önemli olanaklar yaratmaktadır. Ayrıca Türkiye'nin Azerbaycan ve İran ile doğrudan bağlantılarını zaten kurmuş olması çok önemli bir avantaj sağlamaktadır. Türkiye Irak ve Mısır ile de doğrudan doğal gaz bağlantıları kurma potansiyeline sahiptir. Bu manzara içinde Türkiye'nin AB üyesi olması durumunda AB'nin Rusya dışındaki en önemli doğal gaz üreticileriyle hiçbir transit ülke sorunu olmadan doğrudan bağlantı kurması mümkün olabilmektedir. Vaat ettiği bu büyük olanaklar Nabucco projesinin bütün pürüzlerinden daha fazladır; bu nedenle yakın zamanda proje üzerindeki müzakerelerin sonuç vermesi ve Nabucco'nun resmen başlaması beklenebilir. Elbette böyle bir durum Türkiye ile AB arasındaki ilişkilere de olumlu olarak yansiyacak, hem AB'nin geneliyle hem de güzergah üzerinde bulunan ülkelerle Türkiye'nin ilişkilerinin daha fazla gelişmesi için önemli bir zemin yaratılmış olacaktır.



## 5. TÜRKİYE’NİN ENERJİ GÖRÜNÜMÜNE ve ARZ GÜVENLİĞİ SORUNUNA GENEL BİR BAKIŞ

Enerji arzı güvenliği sorunu açısından Türkiye ile genel olarak AB’nin büyük benzerlikler gösterdiği görülmektedir. Türkiye de AB de fosil enerji kaynakları bakımından kömür (ağırlıkla linyit) dışında önemli denilebilecek rezervlere sahip değildir; buna karşılık mevcut enerji rejimi fosil yakıt kaynaklarının tüketimine dayandığı için her iki tarafta da petrol ve doğal gaz konusunda yüksek ithalat oranları dikkat çekmektedir. İthalat kaynakları bakımından da benzerlikler olup petrol ve doğal gazda Rusya ve Orta Doğu’nun ağır bastığı, Kuzey Afrika ülkelerininse alternatif bir arz merkezi olarak öne çıktığı görülmektedir. Türkiye’de özellikle 1980’lerle başlayan ihracata dayalı sermaye birikim süreciyle birlikte enerji tüketimi ciddi oranda artış göstermeye başlamış, bu eğilim 1990’lardan günümüze kadar artarak devam etmiştir. Sanayi ve hizmet sektörlerinin büyümesi, özel araçların yaygınlaşması, yaşam standartlarının yükselmesi gibi faktörler elektrik, petrol ve doğal gaz tüketiminin ciddi artışıyla sonuçlanmıştır. Günümüzde Türkiye 70 milyonu aşkın dinamik nüfusu ve GSMH açısından dünyada ilk 20 arasına giren ekonomisiyle Avrupa’nın en fazla enerji tüketen ülkelerinden biri haline gelmiştir. Türkiye’de kişi başı enerji tüketimi hala AB ortalamasının altında olmasına rağmen toplam enerji talebi son on yıldır ortalama yüzde 7’nin üzerinde artmaktadır. 2005’te toplam 86,4 mtpe olan Türkiye enerji talebinin 2020’de iki buçuk kat artarak 222 mtpe seviyesine ulaşması beklenmektedir (IEA 2007a, s.223).

Şekil 5.1’de Türkiye’nin temel enerji kaynaklarına göre birincil enerji tüketimi seçilmiş yıllar itibarıyla gösterilmektedir. Şekilde de görüldüğü gibi Türkiye’nin mevcut enerji sistemi büyük oranda fosil yakıtlara dayalı olup petrolün geleneksel olarak ağır bastığı, doğal gaz tüketiminin ise son 15 yılda adeta patlama yaptığı ilk dikkat çeken unsurlar arasındadır. Çoğunlukla biyo-kütle ve hidroelektriğe dayanan yenilenebilir enerji üretimininse durağan bir seyir izlediği görülmektedir.



Kaynak: [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr)

**Şekil 5.1: Türkiye’de birincil enerji kaynakları tüketimi (mtpe)**

Türkiye’de özellikle elektrik tüketimi ciddi bir artış göstermektedir. Örneğin Almanya, Fransa ve İspanya’da 1990-2005 arasında kişi başı elektrik tüketimi ortalama yüzde 25 civarında artarken Türkiye’de yüzde 150’nin üzerinde artış göstermiştir (EEA 2008, s.73). Önümüzdeki dönemde bu trendin devam etmesi ve 2030’a kadar kişi başı elektrik tüketiminin yüzde 300 artması beklenmektedir (EC 2007b). Son 15 yılda elektrik tüketiminin artışı ve doğal gazın elektrik üretiminde artan rolü sonucunda doğal gazın elektrik üretimindeki payı 1990’da yüzde 17,7 düzeyindeyken 2006’da yüzde 46’yı aşmıştır. Bu gelişme sonucu doğal gazda 2001 yılında 16 milyar m<sup>3</sup> olan iç talep 2008’in ilk altı ayında 19 milyar m<sup>3</sup> olmuştur ve talebin 2015’te 56 milyar m<sup>3</sup> seviyesinde olacağı tahmin edilmektedir (IEA 2008d, s.42).

### 5.1 Yerli Kaynakların Rezerv ve Üretim Kapasitesi

Türkiye’de enerji tüketiminin son 15 yıldaki artışına rağmen bunun ancak küçük bir bölümü yerli kaynaklarla karşılanabilmektedir. Yerli (fosil) enerji kaynakları arasında en fazla öne çıkan kömürdür ve bunların büyük bölümünü linyit rezervleri oluşturmaktadır. Türkiye’nin toplam kanıtlanmış kömür rezervleri 1,8 milyar ton kadardır (BP 2008). Yakın zamana kadar konutlarda ısıtma ve elektrik üretiminde büyük miktarda kömür tüketilirken 1990’larda devreye giren doğal gaz bu alanlarda

kömürü ikame etmeye başlamış, ancak esas olarak büyüyen elektrik talebini karşılamak amacıyla kömür tüketimi artmaya devam etmiştir. Türkiye'nin kömür rezervlerinin ısı değeri düşük olduğu için günümüzde ağırlıkla elektrik üretiminde kullanılmaktadır.

Türkiye petrol rezervleri bakımından doğudaki komşularıyla kıyaslanınca oldukça mütevazı rezervlere sahip olup 37,3 milyon ton kanıtlanmış petrol rezervi bulunmaktadır<sup>74</sup>. İç tüketimin yılda 30 milyon tonun üzerinde olduğu düşünülecek olursa bu miktar yedek üretim kapasitesi olarak bile etkili olamamaktadır. Bu sorun aşırı ithalat oranlarına neden olduğu için petrol arama çalışmaları yoğunlaştırılmıştır. Son yıllarda denizlerde (özellikle Karadeniz'de) yapılan arama çalışmalarının bundan önceki 50 yılda yapılandan fazla olduğu dile getirilmektedir (Acar ve diğ. 2007, s.70). Bu çalışmalar sonucunda Karadeniz'de belirli bir miktar petrol rezervi olduğu saptanmış ve bu konuda girişimler başlatılmıştır; ancak bölgede bulunduğu tahmin edilen petrol miktarının ne kadarının kullanılabilir olduğu, ayrıntılı sondaj çalışmaları yapılmadığı için henüz netlik kazanmamıştır. 2006 itibarıyla tüketilen petrolün yüzde 93'ten fazlası ithalata dayanmaktadır (IEA 2007b, s.283). Türkiye'nin doğal gaz rezervleri de (Trakya ve Karadeniz'de son yıllarda yapılan keşifler haricinde) yetersiz bir seviyede olup toplam 21,8 milyar m<sup>3</sup> olarak tahmin edilmektedir (TMMOB 2008) ve bu miktar Türkiye'nin bir yıllık tüketiminden daha azdır. Buna rağmen doğal gaz kullanımı daha önce değinildiği gibi özellikle elektrik sektörü ve konutlarda muazzam bir artış göstermiştir. Bu artışın bir göstergesi olarak 2002'de 4 bin km civarında olan doğal gaz iç şebeke uzunluğu 2006 sonunda 10 bin km'yi aşmıştır (IEA 2007a, p.225). Türkiye'de doğal gaz kullanım oranı hızla artmaya devam etmekte olup, iç talebin 2030'da 76 milyar m<sup>3</sup> seviyesine ulaşması beklenmektedir (TMMOB 2008, s.37).

Türkiye'de henüz nükleer santral bulunmamaktadır. Nükleer santral kurulması yönünde bir süredir çeşitli girişimler yapılmakta olup, bu girişimler henüz somut bir sonuç vermemiştir. Bu yöndeki çalışmalar hala devam etmektedir ve IAEA Türkiye'yi yakın gelecekte nükleer üretime başlama programlarını açıklamış ülkeler arasında bu

---

<sup>74</sup><http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=petrol&bn=222&hn=&nm=384&id=40693> [erişim tarihi: 10 Nisan 2009]

olasılığın gerçekleşmesinin en yüksek ihtimalde olduğu ülke olarak göstermektedir (Squassoni 2009, s.52). Ancak ortalama bir nükleer santralin üretim kapasitesinin yıllık 4000 MW olduğu düşünülecek olursa bu girişimin elektrik üretimi bakımından büyük bir etkide bulunması beklenmemelidir.

Türkiye'nin fosil enerji kaynakları bakımından yerli üretimini artırma imkanları zayıf olmakla birlikte yenilenebilir enerji kaynakları bakımından oldukça şanslı olduğu ve büyük potansiyeller barındırdığı söylenebilir. Bu potansiyelle Türkiye hem Avrupa'nın hem de dünyanın önde gelen ülkeleri arasındadır. Hidroelektrik üretim kapasitesi bakımından Türkiye Avrupa toplam potansiyelinin yaklaşık yüzde 15'ini barındırmaktadır (Baç ve diğ. 2007, s.92). 2007 yılı itibarıyla 8 mtppe hidroelektrik üretimi yapılmış olup (BP 2008) bu kapasite toplam elektrik talebinin yaklaşık beşte birini karşılamaktadır. Ancak Türkiye'de özellikle küçük ölçekli hidroelektrik santrallerin yaygın olmamasından dolayı toplam hidroelektrik kapasitesinin yarısından azı kullanılabilir. Buna ek olarak tüm diğer güney Avrupa ülkeleri gibi Türkiye'de de ortalama sıcaklıkların yükselmesi nedeniyle hidroelektrik üretimi kapasitesinde önümüzdeki dönemde ciddi bir azalma riski olduğu belirtilmelidir.

Türkiye rüzgar enerjisi potansiyeli bakımından Avrupa'da ilk sırada gelmektedir. Ne var ki bu konudaki çalışmalar oldukça geç başlamıştır. Türkiye'nin 2008 itibarıyla rüzgar enerjisinden elektrik üretim kapasitesi 433 MW olup 1300 MW kapasitede rüzgar türbini inşa halinde bulunmakta ve 2600 MW kapasitede rüzgar ünitesiyle lisans verilme aşamasındadır (Greenpeace ve GWEC 2008, s.18). Tüm bu planlamaların gerçekleşmesi halinde Türkiye yakın gelecekte 4000 MW'ın üzerinde rüzgar enerjisi üretim kapasitesine sahip olacaktır. Rüzgar enerjisi konusunda çalışmaların 2008'den beri hızlanmaya başladığını söylemek mümkündür. Ancak bu konuda Türkiye'nin başlangıç aşamasında olduğunu belirtmek gerekir; bir karşılaştırma olarak rüzgar konusunda çalışmalarını 1990'larda artıran İspanya'nın 2008 itibarıyla 16740 MW kurulu güçle Türkiye'den 38 kat daha fazla rüzgar enerjisi üretim kapasitesine sahip olduğu söylenebilir. Jeotermal enerji potansiyeli bakımından da Alp-Himalaya kuşağı

üzerinde bulunan bir ülke olarak Türkiye, Avrupa'da ilk ve dünyada yedinci sırada gelmekte olup Türkiye'nin 3524 MW'lık bölümü kanıtlanmış olmak üzere toplam 31500 MW jeotermal ısı potansiyeli olduğu düşünülmektedir. Jeotermal kaynaklı elektrik üretimiye günümüzde çok kısıtlı olup (12 MW) 2013'te 550 MW seviyesine yükseltilmesi planlanmaktadır (Baç ve diğ. 2007, s.78). Türkiye güneş enerjisi bakımından da coğrafi konumu ve geniş alanı nedeniyle Avrupa'da en fazla potansiyel barındıran ülke konumundadır. Yıllık ortalama 2 640 saat güneşlenme süresine sahip olan Türkiye'de doğrudan kullanım (ısıtma/soğutma amaçlı) konusunda gelişkin bir altyapı oluşturulmuştur ve daha önce değinildiği gibi bu alanda Çin'in ardından dünyada ikinci sırada gelmektedir. Bu alandaki kurulumun ağırlıkla güney Anadolu'da olduğu ve henüz büyük şehirlerde yaygın kullanımın başlamadığı düşünülecek olursa hala kullanılmayan büyük bir potansiyelin varlığından bahsedilebilir. Ancak altyapının iyi bir şekilde kurulmuş olmasından dolayı bu konuda hızlı bir gelişme kaydedilmesinin maddi zemininin bulunduğu söylenebilir. Bütün bunlar Türkiye'yi yenilenebilir enerji konusunda Avrupa'da özel bir yere oturtmaktadır. Nitekim doğru politikaların uygulanmasıyla Türkiye'nin güneş, rüzgar, jeotermal ve hidrolik enerji alanlarında Avrupa'nın lider ülkesi haline gelebileceği dile getirilmektedir (Barysch 2007).

## **5.2 Türkiye'de Enerji Arzı Güvenliği Konusunda Öne Çıkan Temel Sorunlar**

Türkiye'nin enerji dengelerinde öne çıkan en önemli sorunun yeterli petrol ve doğal gaz rezervlerine sahip olmayan bir ülke olarak bu iki kaynağın kullanımının hızla artması olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle elektrik üretiminde doğal gazın aşırı bir yer tutmaya başlaması ve petrol tüketimine dayalı ulaştırma politikalarının bu sorunu ağırlaştırdığı görülmektedir. Elektrik üretiminde doğal gaz kullanımının artışı tüm Avrupa ülkelerinde bir gerçeklik olmasına rağmen Türkiye'de bu oran hayli yüksektir ve 15 yıl içinde elektrik sektöründe doğal gaz kullanımı tam sekiz kat artmıştır. Ulaştırma sektöründe de petrol tüketimini teşvik eden bir gelişim söz konusudur. Örneğin Türkiye'nin büyük bir ekonomik büyüme yaşadığı 2002-2006 yıllarında otomobil sayısı yüzde 33 ve havayollarında iç hat yolcu sayısı yüzde 331 artarken aynı dönemde demiryolu yolcu taşımacılığı sadece yüzde 6 artmış, bu beş sene içinde

demiryolu hat uzunluğu kapasitesiyse 26 km artarak 8697 km'ye ulaşabilmiştir<sup>75</sup>. Elektrik tüketiminin doğal gazla, ulaştırmanın petrole bu kadar endeksli bir hale gelmesi bu iki kaynağın fiyatlarının artışıyla birlikte aynı zamanda ciddi bir ekonomik risk oluşturmaktadır. Bu gelişmeler sonucu 1990'da yüzde 52,1 olan Türkiye'nin ithalata bağımlılık oranı 2006'da yüzde 72,5 seviyesine ulaşmıştır. Özellikle doğal gaz ithalatının aşırı artışı ve Rusya ile yapılan üç ayrı alım anlaşmasıyla Türkiye'nin doğal gaz ihtiyacının karşılanmasında üçte iki oranında Rusya'ya bağımlı hale gelmesi, son dönemde yapılan en önemli hatalardan biri olarak değerlendirilmektedir (İşcan 2007, s.153).

Yüksek enerji tüketiminden kaynaklanan sorunları ağırlaştırıcı bir diğer faktör, Türkiye'deki mevcut enerji sisteminin verimsizliğinden kaynaklanmaktadır. Türkiye'de enerji verimliliği OECD ülkeleri ortalamasının yaklaşık yarısı kadardır. AB ortalama enerji yoğunluğu değeri 177 olup bu rakam Türkiye için 244 seviyesindedir (EC 2009) yani Türkiye'de bir birim üretim için AB'ye göre yüzde 37 daha fazla enerji kullanılmaktadır. Bu haliyle Türkiye'nin enerji verimliliğinin batı Avrupa ülkelerinin yaklaşık yarısı kadar daha düşük ancak doğu Avrupa ülkelerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Elektrik sektöründe şebeke kaybı yüzde 15 civarında olup bu oran AB ortalamasının iki katı düzeyindedir. Bu alanda yapılan çalışmalar, Türkiye'de konutlarda yüzde 30, sanayide yüzde 20 ve ulaştırma sektöründe yüzde 15 enerji tasarrufu potansiyeli olduğunu göstermektedir<sup>76</sup>. Bu rakamlara elektrik sektöründe meydana gelen kayıplar da eklenince Türkiye'de alınacak basit tedbirlerle enerji tüketim oranlarını ciddi olarak düşürme potansiyeli olduğu görülmektedir. Şimdiye dek ihmal edilen bu konu son yıllarda yapılan çalışmalarla öne çıkmaya başlamış, 2007 yılında çıkarılan Enerji Verimliliği Kanunu ile bu çalışmalara yasal bir çerçeve kazandırılmıştır.

Enerji sistem esnekliği bakımından Türkiye'nin durumu çeşitli yakıt kaynaklarına göre değişiklik göstermektedir. Türkiye IEA'ya üye olmasından dolayı uzun zamandır petrol konusunda yerleşik bir stok sistemine sahiptir ve bu durum büyük bir petrol arzı

<sup>75</sup> Türkiye İstatistik Kurumu, 2009. Türkiye İstatistik Yıllığı 2007, Ankara:TÜİK.

<sup>76</sup> <http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=enerjiverimliliği&bn=217&hn=&id=587> [erişim tarihi: 19 Nisan 2009]

kesintisi riski karşısında belirli bir dayanıklılık kapasitesi sağlamaktadır. Ancak doğal gazda stok kapasitesi şu an için yetersizdir. Marmara-Silivri’de bulunan doğal gaz depolama alanının 1,5 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi bulunmaktadır. Ayrıca Tuz Gölü çevresinde yeraltında depolama amacıyla tuz mağaraları oluşturulmaya çalışılmaktadır; tamamlandığında burasının kapasitesi 5 milyar m<sup>3</sup> olacaktır. Son olarak Mersin’de de 0,6 milyar m<sup>3</sup> kapasiteli bir depolama çalışması yürütülmektedir (IEA 2007a, s.225). Bu haliyle şu an için mevcut doğal gaz stok kapasitesi Türkiye’nin 15 günlük ihtiyacını karşılayacak düzeydedir. Türkiye’de yapılan yasal düzenlemeler sonucu yıllık tüketimin yüzde 10’una denk miktarda doğal gazın depolanması zorunluluğu getirilmiştir (TMMOB 2008, s.51); o yüzden bu projelerin kısa zamanda gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu konuda bir sistem esnekliği aracı (ve ithalatta çeşitlendirme imkanı) olarak LNG altyapısının oluşturulması önem kazanmaktadır. Türkiye’nin ilk LNG terminali 1994’te Marmara Ereğlisi’nde hizmete girmiş olup yıllık 6 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi bulunmaktadır (Acar ve diğ. 2007, s.62), ayrıca İzmir’de özel sektöre ait yıllık 1,5 milyar m<sup>3</sup> kapasiteli bir LNG tesisi daha bulunmaktadır. Bunlara ek olarak Adana-Ceyhan’da da bir LNG terminalinin yapılması planlanmaktadır. Bu tesisler sayesinde Cezayir ve Nijerya’dan LNG ithalatı başlatılmış olup hem çeşitlendirme hem de stok konusunda belirli bir rahatlama sağlanmıştır. Cezayir ile 1988’de yapılan anlaşmayla 20 yıl boyunca yılda 4 milyar m<sup>3</sup> LNG ithalatı yapılacaktır. Nijerya ile de 1995’te yapılan anlaşmayla 22 yıl boyunca yılda 1,2 milyar m<sup>3</sup> LNG alımı yapılacaktır<sup>77</sup>.

Türkiye’nin yerel enerji üretiminde kapasitesini artırabileceği en önemli alan olan yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi konusunda dengesiz bir gelişme gözlenmektedir. Geçmişte hidroelektrik üretimi ve güneş enerjisinin doğrudan kullanımı konusunda atılmış önemli adımlar sayesinde bu iki kaynak için iyi bir maddi zemin oluşturulmuştur. Son dönemde doğrudan kullanım amaçlı jeotermal enerji ve rüzgar enerjisi konularında da belirli bir ilerleme kaydedilmiştir. Üretimin artırılması amacıyla 2005 yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun yayımlanmış olup bu alandaki üreticilere bazı yasal kolaylıklar ve taban fiyat uygulaması getirilmiştir. Bu olumlu adımlara rağmen

<sup>77</sup> <http://www.botas.gov.tr/index.asp> [erişim tarihi: 17 Nisan 2009]

Türkiye’de yenilenebilir enerji kapasitesinin henüz çok azı kullanılabilir. Bunun bir nedeni yenilenebilir enerjiye dönük politik ve ekonomik desteğin yetersizliğiyse diğer nedeni de bu alana dönük olarak Ar-Ge çalışmalarının düzeyinin çok düşük olmasıdır. Yenilenebilir enerji, daha önce değinildiği gibi yeni gelişmekte olan bir alan olarak politik/ekonomik desteğe ve teknolojik ilerlemeye son derece duyarlıdır. Bu koşulların yerine getirilmesi durumunda hızla gelişme ve güçlenme şansı bulabilmektedir. Bu konuda hızlı bir gelişme kaydetmiş olan AB ülkelerinden Almanya, İspanya ve Danimarka, yenilenebilir enerji üretimine dönük politik ve ekonomik destek politikalarına ek olarak bu alana dönük güçlü Ar-Ge programlarını uygulamaya sokarak başarılı olmuşlardır. Bir karşılaştırma olarak Tablo 5.1’de bu üç ülke ve Türkiye’nin genel olarak enerji sektörüne dönük Ar-Ge bütçeleri yer almaktadır. Almanya öteden beri Ar-Ge alanında dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olduğu için bu alana dönük bütçesinin açık ara önde olması şaşırtıcı değildir. Ancak İspanya ve Danimarka ile Türkiye arasındaki fark kabul edilebilir gibi değildir. Tabloda görüldüğü gibi İspanya’nın enerji alanındaki Ar-Ge yatırımları Türkiye’den 15 kat, Danimarka’nın yatırımlarıysa 6 kat daha fazladır. Yenilenebilir enerjiye dönük Ar-Ge bütçelerindeyse bu fark daha da büyümektedir. Türkiye’nin GSMH’sının Danimarka’nın iki katından fazla olduğu düşünülecek olursa bu büyüklükte bir farkın hiçbir açıklaması bulunmamaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımındaki artışa rağmen bu artışın yetersiz ve dengesiz olmasının en önemli nedeninin Türkiye’nin bu konuda uzun vadeli bir planlamaya, hedefe ve stratejiye sahip olmaması olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle 1990’ların başından beri petrol ve doğal gaz konusunda Türkiye’nin bir “Doğu-Batı enerji köprüsü” haline getirilmesi doğrultusunda belirlenen strateji, ilgi ve dikkatlerin yenilenebilir enerji kaynaklarından çok uluslararası petrol ve doğal gaz projelerine ve bu konuda yerel enerji ağlarının güçlendirilmesi çalışmalarına yoğunlaşmasına neden olmuştur. Aşağıda bu konuda bugüne dek yapılan çalışmalar ve yürürlükte olan projeler ana hatlarıyla ele alınmaktadır.



**Tablo 5.1: Türkiye, Almanya, İspanya ve Danimarka'nın Enerji Alanında Ar-Ge Bütçelerinin Karşılaştırması (2004/milyon ABD doları)**

	Almanya	İspanya	Danimarka	Türkiye
<b>Fosil yakıtlar</b>	<b>12,30</b>	<b>5,48</b>	-	<b>1,19</b>
Petrol & Doğal gaz	-	-	-	0,51
Kömür	12,30	5,48	-	0,69
<b>Yenilenebilir enerji</b>	<b>74,29</b>	<b>35,38</b>	<b>16,97</b>	<b>2,04</b>
Rüzgar	11,68	6,87	10,27	0,09
Güneş	48,94	20,69	2,35	0,21
Diğer yenilenebilir	13,67	7,82	4,35	1,74
<b>Nükleer enerji</b>	<b>172,92</b>	<b>36,80</b>	<b>3,19</b>	<b>1,07</b>
<b>Diğer</b>	<b>201,61</b>	<b>10,69</b>	<b>15,70</b>	<b>1,63</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>461,12</b>	<b>88,35</b>	<b>35,86</b>	<b>5,93</b>

Kaynak: IEA,2005. *Energy Policies of IEA Countries*, Paris: OECD/IEA.

### 5.3 Türkiye'nin Yürüttüğü Petrol ve Doğal Gaz Boru Hattı Projeleri<sup>78</sup>

Enerji konusu Türkiye'nin dış politikasında geçmişte zaman zaman önem kazanmış olsa da hiçbir zaman 1990'lardan beri kazandığı öneme sahip olmamıştır denebilir. Soğuk Savaş yıllarında hem SSCB kontrolündeki Kafkasya ve Orta Asya'da hem de Orta Doğu'da uluslararası denge durumundan dolayı roller büyük oranda belli olduğu için enerji konusu Türkiye'nin dış politikasında öncelikli bir konumda bulunmamıştır. Ancak önce SSCB'nin yıkılması sonucu Kafkasya ve Orta Asya'da petrol ve doğal gaz konusunda önemli rezervlere sahip bir dizi yeni bağımsız devletin ortaya çıkışı ve aynı dönemlerde ABD'nin Irak'a müdahalesiyle Orta Doğu'da dengelerin sarsılmasıyla birlikte enerji ile ilişkili konular Türkiye'nin dış politikasında öncelikli bir konuma yerleşmeye başlamıştır. Türkiye'nin coğrafi olarak Karadeniz, Kafkasya, Orta Doğu ve hatta Mısır bağlantılı petrol ve doğal gaz boru hattı projeleri için son derece uygun konumu, zengin enerji rezervlerine sahip olmamasına rağmen Türkiye'yi bir dizi uluslararası enerji projesinin en önemli unsurlarından biri haline getirmiştir. Ayrıca

<sup>78</sup> Bu bölümde ele alınan petrol ve doğal gaz boru hatlarıyla ilgili olarak verilen bilgiler, ayrı bir kaynak belirtilmedikçe IEA 2008d, Nies 2008 kaynakları ile BOTAŞ web sayfasından ([www.botas.gov.tr](http://www.botas.gov.tr)) derlenmiştir.

Türkiye'nin iç talebinin artışı nedeniyle bu projeler sadece enerji kaynaklarının transferi konusunda değil, Türkiye'nin kendi ihtiyaçlarının karşılanması için de önem kazanmıştır. Son olarak, aynı dönemde AB-Türkiye ilişkilerinin de üyelik müzakere sürecinin başlamasıyla birlikte yeni bir evreye girişi konuya ayrı bir boyut kazandırmıştır. Bu projeler esas olarak AB pazarına yönelik olduğu için konu genel dış politikadan enerji başlığına kadar çeşitli düzeylerde ikili ilişkilerin önemli bir parçası haline gelmeye başlamıştır.

Türkiye'nin dış bağlantılı petrol boru hatlarından en eskisi Irak ile bağlantıyı sağlayan Kerkük-Yumurtalık petrol boru hattıdır. 1977'de işletmeye açılan ve 1987'de yapılan genişletme çalışmasıyla kapasitesi yılda 70,9 milyon tona çıkarılan hattın kaderi 1991'deki I. Körfez Savaşı ve ardından ABD'nin Irak'a yönelik ambargosu sonucu ciddi olarak değişmiştir. BM kararıyla 1990'dan 1996'nın sonuna kadar işletmeye kapatılan hat daha sonra yeniden canlanmaya başlamış olup 2008'de 135,5 bin varil petrol taşınmıştır. Ayrıca 1 Haziran 2009'dan itibaren hattın günde 100 bin varil petrolün Ceyhan'a ulaşması ve ara bağlantıların yapılmasının ardından bu miktarın günde 200 bin varile çıkarılması da gündemdedir. Ancak petrol konusunda Türkiye'nin altına imza attığı en önemli girişim Rusya-Avrupa arasında uzanan Druzhba hattından sonra dünyanın en uzun ikinci petrol boru hattı olan Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) petrol boru hattının 2006 yılında hayata geçmesi olmuştur. Mevcut kapasitesi yılda 50 milyon ton olan hattın kapasitesini 90 milyon tona çıkarmak mümkündür. 2007 yılında hattın Ceyhan'a 28,5 milyon ton petrol taşınmıştır. Aynı zamanda Hazar havzasını Rusya kontrolü dışında Akdeniz'e bağlama özelliğine de sahip olan hattın yapımına ABD büyük destek vermiştir. Önümüzdeki dönemde tanker zinciriyle Kazakistan bağlantısının yapılmasının da gündemde olduğu BTC ile Ceyhan da Akdeniz'in en önemli petrol terminallerinden biri haline gelmiştir. Türkiye bu hattın yılda (taşınan petrole bağlı olarak) 300 milyon dolar kadar bir hizmet geliri elde etmektedir. Türkiye dış bağlantılı petrol boru hatlarının yanı sıra sadece Türkiye'den geçen bir dizi projeyi daha hayata geçirmeye çalışmaktadır. Boğazlar'dan geçen tanker trafiğini hafifletme amacını da taşıyan bu projelerin en önemlisi kuşkusuz Samsun-Ceyhan PBH projesidir. Karadeniz'den gelecek petrolü Ceyhan'a ulaştırması planlanan hattın kapasitesi yılda

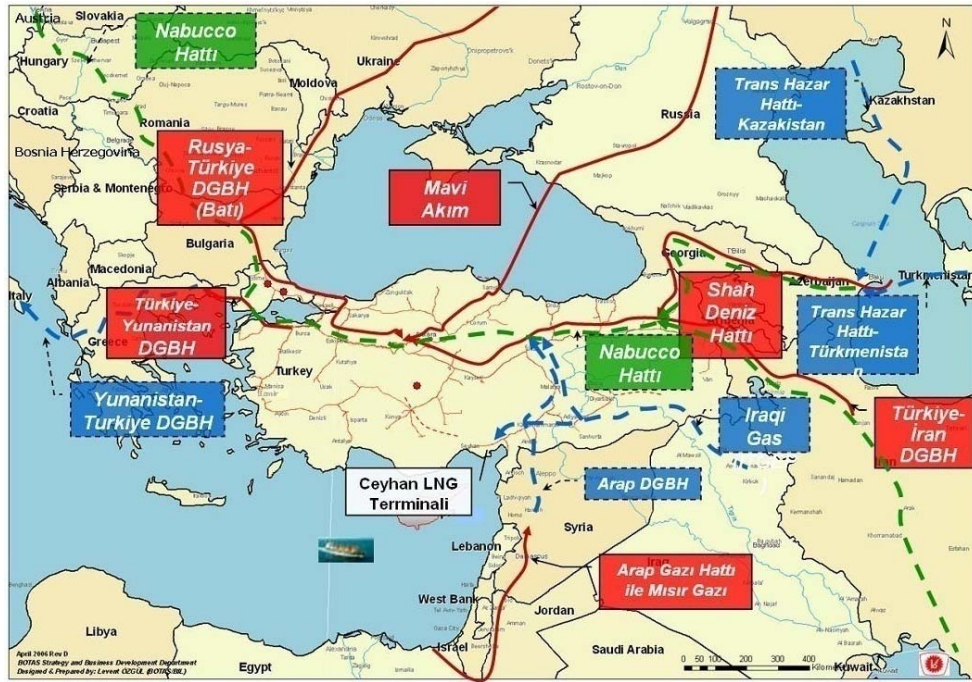
50-75 milyon ton olarak projelendirilmektedir. Ayrıca Kıyıköy-İbrice arasında Trakya'yı doğrudan aşarak Boğaz trafiğini hafifletecek 60 milyon ton kapasiteli bir başka proje daha gündemdedir. Rusya, Bulgaristan ve Yunanistan arasında varılan anlaşmayla 2010'da hayata geçmesi planlanan Burgaz-Alexandroupolis hattı bu iki projenin doğrudan rakibi durumunda olup yılda 15 milyon ton taşıma kapasitesine sahip olacaktır (50 milyon tona yükseltilebilir). Hattın 2010'da faaliyete geçmesi beklenmektedir.

Doğal gaz boru hattı projeleri konusundaysa Türkiye çok daha aktiftir ve birçok uluslararası projenin içinde yer almaktadır (bkz. Şekil 5.2). Türkiye günümüzde İran, Azerbaycan (Gürcistan üzerinden), Yunanistan ve Rusya ile doğrudan doğal gaz bağlantılarına sahip olduğu gibi Irak ve Mısır ile doğrudan, Türkmenistan ile de dolaylı olarak bağlantı kurulması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. En önemli doğal gaz boru hattı projesi olan Nabucco'ya daha önce değinildiği için aşağıda kısaca diğer mevcut hatlara ve projelere değinilmektedir.

Türkiye günümüzde Rusya'dan ithal ettiği doğal gazı iki boru hattı aracılığıyla almaktadır. 1987'den beri hizmette olan Rusya-Türkiye DGBH, Karadeniz çevresinden dolanarak Trakya'dan Türkiye'ye ulaşmaktadır. 20 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi olan bu hattın 1986'da yapılan kontratla 25 yıl boyunca yılda 6 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz alımı yapılmaktadır. Karadeniz altından Rusya ile Türkiye'yi birbirine bağlayan Mavi Akım DGBH ise bölgedeki en önemli boru hatlarından biri durumundadır. Türkiye ile Rusya arasında 15 Aralık 1997'de imzalanan anlaşma gereğince 25 yıl boyunca hattın yılda ortalama 16 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz transfer edilecektir. 2003'te faaliyete geçen hattın 2007 yılında 9 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz transferi yapılmıştır. Bu hattın önümüzdeki dönemde genişletilerek İsrail ile bağlantısının kurulması projeleri şu anda müzakere sürecindedir.

Bakü-Tiflis-Erzurum DGBH (Güney Kafkasya veya Şah Deniz Hattı olarak da anılmaktadır) Azerbaycan'ın Şah Deniz bölgesindeki doğal gaz yataklarından çıkan gazı

Gürcistan ve Türkiye'ye transfer etmekte olup bunun küçük bir bölümü Türkiye tarafından Yunanistan'a ihraç edilmektedir. Boru hattının mevcut kapasitesi yılda 7,8 milyar m<sup>3</sup> olup 16-20 milyar m<sup>3</sup>'e çıkartılması gündemdedir. Hattın bağlı olduğu Şah Deniz'deki yeni geliştirme alanları Nabucco, Yunanistan-İtalya bağlantısı ve Trans-Adriyatik DGBH gibi bir dizi önemli projenin başlıca doğal gaz tedarik alanı olarak değerlendirildiği için bu hattın önemi artmaktadır. Buna ek olarak Türkiye'nin artan doğal gaz ihtiyacı ve Rusya'dan gelecek gazın kesilmesi riskine karşı İran-Türkiye DGBH projesi hayata geçirilmiştir. İki taraf arasında 1996'da imzalanan anlaşma çerçevesinde İran, 2003'te hizmete giren hattan 25 yıl boyunca Türkiye'ye yılda 10 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz ihraç edecektir. 14 milyar m<sup>3</sup> kapasitesi olan bu hat aynı zamanda İran'ın tek doğal gaz ihraç boru hattıdır. Ayrıca BOTAŞ İran'daki büyük bir doğal gaz rezervinde araştırma ve üretim çalışmaları için İran ile 3,5 milyar dolarlık bir anlaşma yapmıştır ve bu anlaşmanın dolaylı olarak Nabucco projesiyle ilgili olduğu dile getirilmektedir (Barysch 2007).



Kaynak: [www.botas.gov.tr](http://www.botas.gov.tr)

Şekil 5.2: Türkiye'nin parçası olduğu uluslararası doğal gaz boru hattı projeleri

Türkiye'nin parçası olduğu bir başka önemli boru hattı projesi olarak Türkiye-Yunanistan-İtalya DGBH gösterilebilir. 2007'de faaliyete geçen hattan şu an için Yunanistan'a yılda 0,75 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz transfer edilmektedir. Bu hattın 2012'de İtalya bağlantısının kurulmasıyla 11 milyar m<sup>3</sup> kapasiteye çıkarılması planlanmaktadır. Bunların dışında Türkiye, Mısır ile hem Türkiye'nin iç talebi hem de AB'ye yönelik olarak bir doğal gaz boru hattı projesi üzerinde çalışmaktadır. Irak ile de benzer bir çalışma yürütülmektedir. Bu iki ülke ile de konu üzerine çerçeve anlaşmaları imzalanmış durumdadır ama henüz projeler resmîyet kazanmamıştır. Türkiye, Türkmenistan ile de Trans-Hazar DGBH projesi çerçevesinde bir ilişki geliştirmeye çalışmakta olup Hazar'ın statüsünün belirsizliği gibi çeşitli nedenlerden dolayı bu süreç aksamaktadır.

## 6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Günümüzde enerji arzı güvenliğine ilişkin doğru bir yaklaşım geliştirebilmek için öncelikle sorunun bütünsel karakterinin gözetilmesi zorunlu bir hale gelmiştir. 21'inci yüzyılda enerji arzı güvenliği konseptini, esas olarak petrol ve doğal gaz kaynaklarına ulaşım ve uygun fiyat çerçevesinden hareket eden eski kalıplarla ele almak büyük bir yanlış olacaktır. Sorun artık çok daha karmaşık bir hale gelmiştir. Enerji talebi eskiden olduğu gibi belli sayıda gelişmiş ülkede değil Asya'dan Güney Amerika'ya kadar tüm dünyada hızla artmaktadır ve üretim kapasitesi bu talebi karşılamakta giderek daha fazla zorlanmaktadır. Buna paralel olarak yakıt fiyatları da yüksek seviyelerde istikrara kavuşmaktadır; bundan on sene önce kabul edilemeyecek derecede yüksek petrol fiyatları artık normal olarak değerlendirilmeye başlamıştır ve petrole birlikte kömürden doğal gaza kadar tüm diğer fosil yakıtların da fiyatları artmaktadır. Aslında bu durum bir anlamda petrolün yaygınlaşmaya başladığı dönemle de büyük bir tezat oluşturmaktadır; çünkü insanlık petrolü başka çaresi olmadığı için değil, ucuz olduğu ve bol bulunabildiği için bu kadar fazla kullanıma sokmuştur. Şimdiyse daralan arz kaynaklarına ve yüksek fiyatlara rağmen petrol üzerine kurulu modern yaşamın devamı için askeri planlar yapılmakta, deniz yüzeyinin dört bin metre altına sondaj yapıp pahalı üretim yöntemleri denenmekte, hatta büyük tarım arazileri, otomobil yakıtına dönüştürülmek üzere tahıl üretimi için kullanılmaktadır. En önemlisi bütün bunlar fosil yakıtlardan çok daha fazla bağılı olduğumuz doğal çevremizin bozulması pahasına yapılmaktadır. Birçok bilim insanı küresel ısınmada geri dönülemez noktaya doğru hızla ilerlediğimiz yönünde uyarılar yaparken ve bunun belirtileri giderek daha fazla kendini hissettirirken bir yanda kömüre dayalı bir elektrik üretimi, diğer yanda petrole dayalı bir ulaşım biçimi varlığını sürdürmektedir. Üstelik bütün bunlar dünya nüfusunun dörtte birinin elektriğe dahi ulaşamadığı bir sosyal gerçeklik içinde yaşanmaktadır. Bu nedenlerle bugün artık başta küresel ısınma olmak üzere insanlığın karşı karşıya bulunduğu büyük sorunları hesaba katmayan bir enerji arzı güvenliği politikasının geçerliliği tartışmalıdır çünkü tüm bu sorunlar doğrudan enerji üretim tarzıyla ilişkili bir hale gelmiştir.

Bütün bu nedenlerle öncelikle mevcut enerji sisteminin insani, ekonomik ve çevresel açılardan sürdürülebilirliğini yitirdiğini veya en azından hızla yitirmekte olduğunu tespit etmek gerekir. Bu gerçeği görmezden gelerek mevcut enerji rejimini devam ettirmeye çalışmak sadece bu sorunları daha da ağırlaştıracaktır. Günümüzde bu gerçeğin farkına varıldıkça alternatif enerji kaynaklarına dönük çalışmalar ve daha da ötesi temiz kaynaklara dayalı bir enerji üretim sistemi yönündeki arayışlar giderek hız kazanmaktadır. 19'uncu yüzyılda sanayi toplumunun başlangıcı kömür tüketimi üzerinde yükselmişti; 20'nci yüzyılın modern yaşam biçimi petrol üzerine kurulmuştu; şimdiyse insanlık enerji sisteminde yeni bir aşamaya geçiş yapma sorunuyla yüz yüzedir ve tam da bu dönemde yenilenebilir enerji kaynakları gözle görülür bir yükseliş sürecine girmiştir. Bununla birlikte üretim tekniklerinden kaynak çeşitlerine kadar enerji sisteminin görünümü değişikçe enerji arzı güvenliği konsepti de değişmeye başlamış, mesele çevre kirliliğinden sosyal sorunlara kadar geniş bir çerçevede ele alınmaya başlamıştır. Bu nedenle enerji arzı güvenliğine ilişkin politikalar belirlenirken öncelikle resmin bütünü dikkate alınmalı, orta ve uzun vadede gelişimin yönünün yeni bir enerji sistemine doğru olduğu tespit edilmelidir.

Türkiye ile AB arasındaki enerji alanına dönük ilişkileri değerlendirirken bu genel manzarayı daima hesaba katmakta fayda vardır; çünkü enerji politikası doğası gereği uzun vadelidir ve bugün atılan adımlar bir anlamda 25-30 yıl sonrasının enerji altyapısını oluşturacağı için belirleyici olacaktır. Türkiye ile AB arasında enerji arzı güvenliği konusundaki ilişkilere baktığımızda, petrol ve doğal gaz transferiyle ilgili konuların uzun bir dönemdir ağırlıklı bir yer tuttuğu görülmektedir. AB'nin bu kaynaklara olan artan ihtiyacı ve Türkiye'nin en zengin petrol ve doğal gaz üretim sahalarının tam kesişme noktasında bulunması nedeniyle bu konunun öne çıkmasının doğal olduğunu belirtmek gerekir. Türkiye'nin bu konuda sahip olduğu avantajlı konumunu somut bir kazanıma dönüştürmek için geliştirdiği bir enerji köprüsü (veya merkezi) olma stratejisi sonucu 1990'ların başından beri birçok proje geliştirilmiştir. Bu projelerin birçoğu hayata geçirilirken Nabucco gibi bazı büyük projelerde de oldukça ilerleme kaydedilmiştir. Bu yönelimin sonucu olarak uzun bir dönemdir enerji arzı güvenliği konusu Türkiye'de fosil kaynaklara ulaşım ve boru hattı projeleri çerçevesinde ele alınmaya başlanmıştır. Ne var ki soruna salt bu açıdan yaklaşmak ve

enerji stratejisini petrol ve doğal gaz üzerine kurmak geleceğe dönük olarak önemli sakıncalar doğurma potansiyeline sahiptir. Öncelikle petrol ve doğal gaz ticaretinde önemli bir merkez olmak için iç pazarda bu iki kaynak yoğun olarak tüketilmelidir; çünkü özellikle büyük uluslararası projelerde bir çekim merkezi olabilmek için iç pazarın belirli bir tüketim garantisi yaratacak kadar büyük olması gerekmektedir. Buna paralel olarak izlenen enerji politikaları sonucu geldiğimiz noktada Türkiye’de ağırlıklı karayoluna dayanan ulaştırmanın neredeyse tamamı petrol ürünlerine dayanırken elektrik tüketiminin de yaklaşık yarısı doğal gaz ile karşılanmaktadır. Ancak böylesi bir enerji sistemine sahip olmak kısa ve orta vadede en az iki ciddi soruna davetiye çıkarmak anlamına gelmektedir. Birincisi, önceki bölümlerde değinildiği gibi bu iki kaynak için ucuz fiyat döneminin sona erdiği artık genel olarak kabul edilmeye başlanmıştır ve bunların iç tüketimde aşırı bir yer işgal etmesi ciddi bir ekonomik yükü garanti altına almak anlamına gelmektedir. Bir süre sonra söz konusu boru hattı projelerinin maddi getirisi, ülkenin her yıl ödemek zorunda kaldığı aşırı doğal gaz ve petrol faturaları karşısında anlamsız bir hale gelebilir. İkinci sorun, özellikle petrol konusunda rezerv/üretim kapasite sınırının kapağı dayanmasından kaynaklanmaktadır. Üçüncü bölümde tartışıldığı üzere petrol üretim kapasitesinin önümüzdeki dönemde dünyanın artan talebini karşılayabileceği konusunda ciddi soru işaretleri bulunmaktadır ve en iyimser tahminler bile dünya petrol üretiminin en geç 20 yıl içinde (ki birçok analist bu sürenin en fazla 5-10 yıl olduğunu dile getirmektedir) kapasite sınırına dayanacağı ve ardından petrol pazarının hızla daralmaya başlayacağı yönündedir. Bu daralma kaçınılmaz olarak petrol (ve paralel olarak doğal gaz) fiyatlarının daha da artışıyla karakterize olacaktır ve bu yönelim şimdiden başlamış durumdadır. Bu açıdan mevcut politikaların kısa vadede daha da yüksek fiyatlar, orta vadedeyse bir arz sıkıntısıyla yüz yüze gelme ihtimali oldukça yüksektir.

Bununla birlikte bir petrol ve doğal gaz köprüsü/merkezi olma hedefi asıl olarak dış politikayla ilişkilendirilmektedir. Bu strateji sayesinde Türkiye’nin jeopolitik konumunun güçleneceği ve özellikle AB ile ilişkilerde Türkiye’nin eline güçlü bir “koz” geçmiş olacağı, konuyla ilgili tartışmalarda sıkça dile getirilmektedir. Mevcut uluslararası ilişkiler ortamında bunun önemli olduğu doğrudur; enerji kaynakları gibi



yaşamsal bir konuda bir köprü veya ticaret merkezi olmak önemli avantajlar sağlayabilir. Ancak bu avantajların olası dezavantajlar da hesaba katılarak gerçekçi bir şekilde analiz edilmesi gerekir. Petrol ve doğal gaz, hele ki bu kaynaklara sahip olmayan bir ülke için sınırlı bir avantaj sağlamaktadır; bu kaynakların ticareti sonuç olarak üreticilerle tüketiciler arasındaki kontratlarla belirlenmektedir ve geçiş ülkelerinin önemi de pazar küreselleştikçe azalmaktadır. Uluslararası normlara, belirli bir fiyat politikasına ve esnek bir yapıya sahip olan petrol ticareti bir yana doğal gaz ticareti de hızla bölgesel karakterini kaybetmektedir ve LNG ticaretinin bundan 10-15 yıl sonra toplam doğal gaz pazarının en az üçte birini oluşturacağı tahmin edilmektedir. Bu durum, doğal gaz pazarının da giderek daha esnek bir hale geldiğini göstermektedir; yani doğal gaz boru hatlarına ev sahipliği yapmak bundan 20 sene sonra şimdi olduğundan daha önemli değil daha önemsiz olacaktır. Ayrıca bu süre içinde petrol kullanımının da kaçınılmaz olarak azalacağı tahmin edilmektedir; petrol arzının talebi karşılamakta zorlanması sonucu şimdilik biyo-yakıt üretimi gibi yöntemlerle dengelenmeye çalışılan durumun hızla aşılması ve elektrikli veya hibrid araçların yaygınlaşması sürpriz olmayacaktır. Bu nedenlerle bu strateji kısa vadede önemlidir, orta vadede de zaman zaman önem kazanabilir ancak uzun vadede genel etkisinin azalma eğiliminde olduğunu tespit etmek yerinde olacaktır. Gelecek dönemde mevcut enerji ilişkilerinin devam edeceğini beklemek ve buna göre strateji geliştirmek hatalı bir yaklaşım olacaktır.

Konunun Türkiye-AB ilişkilerinin geleceği açısından daha da önemli bir yönü bulunmaktadır. Hazar havzası ve Orta Doğu enerji kaynaklarının doğal olarak en büyük müşterisi AB ülkeleridir ve Türkiye'nin bu kaynaklar konusunda stratejik bir konuma ulaşması ikili ilişkileri güçlendirecektir. Ancak AB-Türkiye arasındaki enerji alanına dönük ilişkileri ağırlıkla bu konu etrafında ele almak doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Her şeyden önce Türkiye'nin AB ile enerji alanındaki ilişkileri Ukrayna veya Cezayir gibi enerji ticareti üzerinden değil, genel enerji sistem yapısının uyumlu bir hale getirilmesi üzerinden değerlendirilmelidir. Bu perspektiften bakınca AB ile Türkiye arasında giderek artan bir açığı oluşturduğu dikkat çekmektedir. AB bir yandan petrol ve doğal gaz ihtiyaçlarını temin etmeye çalışırken diğer yandan yenilenebilir enerji, sistem

esnekliği, verimlilik ve sera gazı emisyonlarının azaltılması gibi konularda dünyanın en ileri yasal çerçevesini oluşturmaktadır. Kısa vadede yenilenebilir enerjinin genel tüketim içindeki payını yüzde 20'ye çıkarmayı ve sera gazı emisyonları ile enerji tüketimini yüzde 20 azaltmayı hedefleyen AB'nin orta ve uzun vadeli hedefleri, emisyonların yüzde 80 azaltılması, elektrik üretiminin fosil yakıtlardan tamamen arındırılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının güçlü yer tuttuğu birleşik bir ağın oluşturulması gibi hedeflere dayanan kapsamlı bir vizyona dayanmaktadır. İsveç gibi bazı ülkelerde petrolden tamamen kurtulma hedefini benimseyen programlar şimdiden gündemdedir. Birleşik Krallık gibi geleneksel olarak petrol ve doğal gazla dayalı bir enerji politikasına sahip olan bir devlet bile hızla yenilenebilir enerji ve emisyonların azaltılması gibi konularda yol alma çabası içindedir. Bir yandan doğal gaz konusunda önemli yatırımlar yapan Almanya, öte yandan rüzgar ve güneş enerjisi gibi alanlarda dünyada liderliğe oynamaktadır. Bu konuda belki de Türkiye için en önemli örneğe İspanya'dır. Aynı Türkiye gibi 1990'larda hızlı bir ekonomik gelişme sürecine giren İspanya'da doğal gazın toplam enerji yelpazesi içindeki payı 15 yıl içinde yüzde 5'ten yüzde 25 seviyesine ulaşmıştır ki bu, Türkiye ile oldukça benzer bir gelişme çizgisidir. Ne var ki İspanya bunu yaparken aynı anda yenilenebilir enerji konusunda da büyük bir kampanya başlatmıştır; bugün bu ülke Türkiye'den yaklaşık 40 kat daha fazla rüzgar enerjisi üretim kapasitesine sahipken güneş enerjisine dönük teknolojilerin geliştirilmesi için de Türkiye'nin ayırdığı bütçenin yaklaşık 100 katı daha fazla bir kaynak ayırmaktadır. Bunlar geleceğe dönük "iyi niyetli" çalışmalar değil, geleceğin enerji altyapısını oluşturma amaçlı adımlardır ve AB'nin 2007'de kabul ettiği yeni enerji paketiyle bağlayıcılığı olan kapsamlı bir strateji çerçevesinde ele alınmaktadır. AB çapında yönelim bu yöndeyken, Türkiye'nin enerji stratejisini ağırlıkla petrol ve doğal gazda bir merkez olmak üzerine kurması uzun vadede hem Türkiye'nin enerji politikalarında hem de AB-Türkiye enerji ilişkilerinde önemli bir handikap oluşturma potansiyeline sahiptir.

Bütün bu nedenlerle enerji konusunda, Türkiye'nin hem kendi politikalarında hem de AB ile ilişkilerinde uzun vadeli bir strateji geliştirmesi gerekmektedir. AB-Türkiye enerji ilişkilerinin ikili bir karakteri olmalıdır. Türkiye'nin enerji kaynaklarına ulaşım

konusunda sahip olduğu coğrafi avantajları sonucu gündeme gelen boru hattı projeleri kısa ve orta vadede önemini koruyacaktır. 1990'lerden beri gösterilen yoğun çabalar sonucu bu konuda belirli bir doygunluğa ulaşılmış olduğunu da söylemek mümkündür; Nabucco projesi bu konuda atılmış belki de son önemli adım olacaktır. Ancak Türkiye bu çalışmalarını sürdürürken bir yandan da enerji ilişkilerinin değışen çehresini hesaba katmalı, uzun vadeli bir stratejiyle geleceğin enerji altyapısını oluşturmak için gereken adımları atmalıdır. Gelecekte şüphesiz ki yenilenebilir enerji kaynakları merkezi bir rol oynayacaktır ve bu konu AB-Türkiye ilişkilerinin diğeri önemli ayağını oluşturmalıdır. AB yenilenebilir enerji teknolojileri konusunda dünya lideri olduğu gibi bu kaynaklara dayalı bir enerji altyapısı mevzuatının da en ileri zeminini oluşturmaktadır; bununla birlikte Türkiye de yenilenebilir enerji potansiyeli bakımından Avrupa'nın en büyük potansiyelini barındıran ülkesi konumundadır. Bu gerçek, enerji alanındaki ikili ilişkilerin maalesef ihmal edilen yönünü oluşturmaktadır.

Türkiye bu potansiyelini hayata geçirmek için kapsamlı bir hedef belirlemeli ve uzun vadeli bir planlama çalışması yapmalıdır. Türkiye'de son yıllarda yenilenebilir enerji konusunda yapılan yasal düzenlemeler sevindiricidir ancak yeterli değildir ve bunun en önemli nedeni, bu alandaki çalışmaların AB ülkelerinde olduğu gibi belirli bir hedefe dayanmamasından kaynaklanmaktadır. Yenilenebilir kaynakların payının artırılması ve akıllı bir elektrik şebekesi kurulması konusunda belirlenecek net bir hedef, bu alana dönük çalışmaların sistemli bir hale gelmesini sağlayacaktır. Örneğin orta vadede Türkiye'nin elektrik ihtiyacının yüzde 50'sinin yenilenebilir enerjiyle karşılanması gibi bir hedef, Türkiye'nin büyük potansiyelleriyle hiç de gerçek dışı olmadığı gibi aynı zamanda AB'nin bu alandaki düzenlemeleri doğrultusunda (ve Türkiye'nin 2009'da dahil olduğu Kyoto süreci çerçevesinde 2012 sonrası için belirlenecek muhtemel hedeflere uyum konusunda) şimdiden atılmış ciddi bir adım olacaktır. Böyle bir adım Türkiye'nin kendi enerji arzı güvenliğini sağlamaya dönük olarak da büyük bir avantaj sağlayacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının arz güvenliği konusunda sağladığı büyük avantajlara üçüncü bölümün sonunda değinilmiştir ve AB'nin bu konuyu önemsemesinin en önemli nedenlerinden birisi de budur. Yenilenebilir kaynaklar konusunda Avrupa'nın en zengin ülkesi konumunda bulunan Türkiye'nin bu alana

dönük olarak sistemli bir çalışma içinde bulunmaması ve dikkatini ağırlıkla petrol ve doğal gaz konularına vermesi doğru değildir; çünkü bütün göstergeler insanlığın önündeki dönemin enerji alanında petrol çağıının “yeniden” yükselişiyile değil yenilenebilir enerji kaynaklarının yükselişiyile karakterize olacağını göstermektedir. AB’nin bu alandaki üstün konumu Türkiye için paha biçilmez bir potansiyel barındırmaktadır. Sürdürülebilir enerji alanındaki fonlardan yararlanılmasından yenilenebilir enerji çalışmaları yapan teknoloji platformlarına etkin katılıma kadar bu alanda yapılabilecek çok şey vardır ve müzakere süreci Türkiye için bu anlamda önemli bir zemin oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, AB-Türkiye ilişkilerinde enerji arzı güvenliğine dönük uzun vadeli bir ilişkinin geliştirilmesi amaçlı politikalar iki yönlü olarak ele alınmalıdır. Türkiye Orta Doğu ve Hazar havzası enerji kaynaklarına ulaşım konusunda AB’ye büyük avantajlar sağlayabilir; buna karşılık AB de Türkiye’ye yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi için önemli bir maddi ve teknolojik destek sunabilir. İkili ilişkilerin ağırlıkla ticaret konuları çerçevesinde değil, bunları da kapsayacak şekilde sürdürülebilir bir enerji rejiminin birlikte inşası çerçevesinde kurulması müzakere sürecinin geleceğinde çok daha sağlıklı bir zemin yaratacaktır. Gelecekte enerji arzı konusunda en güvenli olan ülkeler, geleceğin enerji sistemine bugünden kendilerini en iyi hazırlayanlar olacaktır. Bütün bu nedenlerle AB-Türkiye ilişkilerinin enerji arzı güvenliği boyutu esas olarak bu iki alan üzerine inşa edilmelidir.

## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

- Acar, Ç., Bülbül, S., Gümrah, F., Metin, Ç., ve Parlaktuna, M., 2007. *Petrol ve doğal gaz*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Akova, İ., 2008. *Yenilenebilir enerji kaynakları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Baç, N., Erdener, H., Erkan, S., Eroğlu, E., Gür, N. ve Şengül, E., 2007. *Sürdürülebilir enerji ve hidrojen*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Cansevdi, H., 2004. *Avrupa Birliği'nin enerji ve ulaştırma politikaları ve Türkiye'nin uyumu*. İstanbul: İktisadi Kalkınma Vakfı.
- Engdahl, W., 2008. *Petrol, para, iktidar: Anglo-Amerikan petrol politikası ve yeni dünya düzeni*. E. Bilal (Çev.), İstanbul: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Flannery, T., 2007. *İklimin efendileri-İklim değişikliğinin tarihçesi ve yakın geleceğimize etkileri*. D. Taşkan (Çev.), İstanbul: Klan Yayınları.
- Khatib, H., 2000. Energy security, Jose Goldemberg (Ed.). *World Energy Assessment: Energy and the challenge of sustainability*. New York: United Nations Development Programme, pp: 111-131.
- Klare, M., 2006. *Kan ve petrol*. Ö. Yüksel (Çev.), İstanbul: Marka Yayınları.
- Pala, C., 1996. *20. yüzyılın şeytan üçgeni: ABD-Petrol-Dolar*. İstanbul: Kavram Yayınları.
- Popov, V., 2008. Rusya'nın geri dönüşü mü? A.B. Aknam (Çev). *New Left Review 2007 Türkiye Seçkisi* içinde. İstanbul: Agora Kitaplığı, ss: 187-203.
- Proninska, K., 2007. Energy and security: Regional and global dimensions, in *SIPRI Yearbook 2007*. Soina: Stockholm International Peace Research Institute, pp: 215-240.

### ***Sürekli yayınlar***

Aleklett, K., Campbell, C.J., 2003. The peak and decline of world oil and gas production. *Minerals & Energy*, Vol. 18, No. 1, pp:5-20.

Aslan, Ö., 2007. Hidrojen Ekonomisine Doğru. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl: 6, Sayı: 11, ss: 283-298.

Cate, A., Gijsbert, Z. & Mulder, M., 2007. The economics of promoting security of energy supply, *EIB Papers*, Vol. 12, No. 2, pp:39-61.

Elhefnawy, N., 2006. Toward a long-range energy security policy. *Parameters*, Spring 2006, pp: 101-114.

Foster, J.B., 2008. Petrol rezerv tavanı ve enerji emperyalizmi, B. Baysal (Çev.) *Monthly Review Türkçe*, Sayı: 19, ss:7-28.

Hatipoğlu, E., 2008. Avrupa Birliği-Orta Asya ilişkilerinde yeni bir stratejiye doğru(mu?), *USAK-Orta Asya ve Kafkasya Araştırmaları Dergisi*, Cilt:3, Sayı:5, ss:1-25.

İşcan, İ.H., 2007. Türkiye-Avrupa Birliği ilişkilerinin geleceği açısından Avrupa Birliği enerji güvenliği sorunu. *Uluslararası Ekonomi ve Dış Ticaret Politikaları*, 1(2), ss:113-168.

Magdoff, F., 2008. Biyoyakıtların ekonomi politiği ve ekolojisi. B. Baysal (Çev.) *Monthly Review Türkçe*, Sayı: 19, ss: 57-74.

Rifkin, J., Woodrow W. C. II, 2006. A green hydrogen economy. *Energy Policy*, 34, pp: 2630-2639.

Yergin, D., 2006. Ensuring energy security. *Foreign Affairs*, Vol.85, No.2, pp: 69-82.

### ***Diğer yayınlar***

- Ahearn, R.J., 2006. Europe: Rising economic nationalism?, *CRS Report for Congress*. Available at: <http://www.usembassy.it/pdf/other/RS22468.pdf> [cited: 11 December 2008].
- Aleklett, K., 2007. Peak oil and the evolving strategies of oil importing and exporting countries. OECD/ITF. Discussion Paper No. 2007-17. Available at: [www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/DiscussionPaper17.pdf](http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/DiscussionPaper17.pdf) [cited: 10 January 2009].
- Barysch, K., 2007. Turkey's role in European energy security. London: Centre for European Reform, [http://www.cer.org.uk/pdf/essay\\_turkey\\_energy\\_12dec07.pdf](http://www.cer.org.uk/pdf/essay_turkey_energy_12dec07.pdf) [cited: 10 December 2008].
- Baumann, F., 2008. *Energy security as multidimensional concept*. Munich: Center for Applied Policy Research.
- Bergmann, I., Stelzer, R. & Weiss, W., 2009. Solar Heat Worldwide. *IEA Solar Heating & Cooling Programme*. Available at: <http://www.iea-shc.org/publications/new.aspx> [cited: 2 May 2009].
- Boots, M., Costantini, V., Egenhofer, C., Gialoglou, K., Gracceva, F., Luciani, G., Markandya, A., Scheepers, M & Vicini, G., 2004. Market based options for security of energy supply. Brussels: Centre for European Policy Studies. Available at: <http://www.feem.it/NR/rdonlyres/30133376-7F61-4BE2-891B-A18A08D6FFFA/1267/11704.pdf> [cited: 14 July 2008].
- Borisocheva, K., 2007. *Analysis of the oil and gas pipeline links between EU and Russia*. Athens: Centre for Russia and Eurasia. Available at: <http://www.energiasportal.com/download/8>. [cited: 14 November 2008].
- British Petroleum (BP), 2008. *Statistical review of world energy*. London: BP p.l.c.
- Center for Strategic and International Studies (CSIS), 2007. The energy security of the European Union. Available at: [www.csis.ro/docs/CSIS.ro\\_EU\\_Energy.pdf](http://www.csis.ro/docs/CSIS.ro_EU_Energy.pdf) [cited: 10 October 2008].
- Clingendael International Energy Programme (CIEP), 2008. *The gas supply outlook for Europe*. The Hague: Netherlands Institute of International Relations.
- Clingendael International Energy Programme (CIEP), 2004. *Study on energy supply security and geopolitics-Final report*. The Hague: Netherlands Institute of International Relations.
- Costantini, V., Gracceva, V., 2004. *Oil security*. Brussels: Centre for European Policy Studies. Available at: [http://shop.ceps.eu/downfree.php?item\\_id=1113](http://shop.ceps.eu/downfree.php?item_id=1113) [cited: 15 July 2008].

- Dehousse, F., 2008. *The coming energy crash and its impact on the European Union*. Brussels: Academia Press.
- Egenhofer, C. & Legge, T., 2001. Security of energy supply. *Report of a CEPS working party*. Brussels: Centre for European Policy Studies.
- Energy Charter Secretariat, 2008. *Fostering LNG trade: Role of the Energy Charter*, Brussels.
- Energy Information Administration (EIA), 2008. *International energy outlook 2008*. Washington: US Department of Energy.
- Energy Watch Group (EWG), 2007. Coal: Resources and future production. [www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG\\_Report\\_Coal\\_10-07-2007ms.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG_Report_Coal_10-07-2007ms.pdf) [cited: 5 January 2009].
- Energy Watch Group (EWG), 2007. Crude oil: The supply outlook. [www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG\\_Oilreport\\_10-2007.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG_Oilreport_10-2007.pdf) [cited: 5 January 2009].
- Energy Watch Group (EWG), 2006. Uranium resources and nuclear energy. [http://www.lbst.de/publications/studies\\_e/2006/EWG-paper\\_1-06\\_Uranium-Resources-Nuclear-Energy\\_03DEC2006.pdf](http://www.lbst.de/publications/studies_e/2006/EWG-paper_1-06_Uranium-Resources-Nuclear-Energy_03DEC2006.pdf) [cited: 5 January 2009].
- European Commission (EC), 2009. *EU energy and transport in figures*. Belgium: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission (EC), 2008. Towards a “Post-Carbon Society”. Conference Proceedings. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission (EC), 2008. *Combating climate change: The EU leads the way*. Brussels: Directorate-General for Communication Publications.
- European Commission (EC), 2008. European energy and transport-Trends to 2030-Update 2007. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission (EC), 2007. Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament. An energy policy for Europe. COM (2007) 1 Final. Available at: [http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/01\\_energy\\_policy\\_for\\_europe\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/01_energy_policy_for_europe_en.pdf)
- European Commission (EC), 2007. *Energy Corridors: European Union and neighbouring countries*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.



- European Commission (EC), 2006. Green Paper: A European strategy for sustainable, competitive and secure energy. COM (2006), 105 Final. Available at: [http://ec.europa.eu/energy/green-paper-energy/doc/2006\\_03\\_08\\_gp\\_document\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/green-paper-energy/doc/2006_03_08_gp_document_en.pdf)
- European Commission (EC), 2001. Green Paper: Towards a European strategy for the security of energy supply. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Environment Agency (EEA), 2008. Energy and environment report, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Froggatt, A. & Schneider, M., 2008. The world nuclear industry status report 2007. The Greens-EFA Group in the European Parliament, Available at: [www.greens-efa.org/cms/topics/dokbin/206/206749.pdf](http://www.greens-efa.org/cms/topics/dokbin/206/206749.pdf). [cited: 11 April 2009].
- Gallis, P., 2007. NATO and energy security. *CRS Report for Congress*. Available at: <http://fpc.state.gov/documents/organization/79315.pdf> [cited: 22 November 2008].
- Göknel, M., 2008. Petrol fiyatlarını arz-talep dengesi mi belirliyor? [online] <http://www.asam.org.tr/temp/temp1069.pdf> [erişim tarihi: 12 Şubat 2009].
- Greenpeace & Global Wind Energy Council (GWEC), 2008. Global wind energy outlook. Available at: [http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/GWEO\\_2008\\_final.pdf](http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/GWEO_2008_final.pdf) [cited: 20 March 2009].
- Harbo, F., 2008. *The European gas and oil market: The role of Norway*. Paris: The French Institute for International Relations.
- Henningsen, J., 2006. Rising the energy challenge: Key elements for an effective EU strategy. Energy Policy Centre Issue Paper, No. 51. Available at: <http://www.epc.eu/en/pub.asp?TYP=TEWN&LV=187&see=y&t=&PG=TEWN/EN/detailpub&l=12&AI=553> [cited: 17 March 2009].
- Hoogeveen, F., Perlot, W., 2005. *Tomorrow's mores: The international system, geopolitical changes and energy*. The Hague: Clingendael International Energy Programme.
- International Energy Agency (IEA), 2008. *Worldwide trends in energy use and efficiency*. Paris: OECD/IEA.
- International Energy Agency (IEA), 2008. *Key world energy statistics*. Paris: OECD/IEA.
- International Energy Agency (IEA), 2008. World energy outlook – Executive summary. [http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2008/WEO2008\\_es\\_english.pdf](http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2008/WEO2008_es_english.pdf) [cited: 10 March 2009].

- International Energy Agency (IEA), 2008. Perspectives on Caspian oil and gas development. International Energy Agency Working Paper Series. Available at: [http://www.iea.org/textbase/papers/2008/caspian\\_perspectives.pdf](http://www.iea.org/textbase/papers/2008/caspian_perspectives.pdf). [cited:12 December 2008].
- International Energy Agency (IEA), 2007. *Natural gas market review*. Paris:OECD/IEA.
- International Energy Agency (IEA), 2007. *Oil supply security*. Paris:OECD/IEA.
- International Energy Agency (IEA), 2007. *Medium-term oil market report*. Paris:OECD/IEA.
- International Energy Agency (IEA), 2006. *World energy outlook*. Paris: OECD/IEA.
- International Energy Agency (IEA), 2004. *Renewable energy: Market & policy trends in IEA countries*. Paris: OECD/IEA.
- Kavalov, B., Peteves, S.D., 2007. *The future of coal*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Kirchner, N., Ölz, S., Sims, R., 2007. *Contribution of renewables to energy security*. Paris: OECD/IEA.
- Kjaer, C., Zervos, A., 2008. Pure power-wind energy scenarios up to 2030. The European Wind Energy Association. Available at: [www.ewec2008.info/fileadmin/ewea\\_documents/documents/publications/reports/purepower.pdf](http://www.ewec2008.info/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/reports/purepower.pdf) [cited: 14 April 2009].
- Kjell, P., Oram, J., Simms, A., 2004. *The price of power: Poverty, climate change, the coming energy crisis and the renewable revolution*. London: New Economics Foundation.
- Mitchell, J.V., 2002. *Renewing energy security*. London: Royal Institute of International Affairs.
- Nies, S., 2008. *Oil and gas delivery to Europe*. Paris: The French Institute for International Relations.
- Noel, P., 2008. *Beyond dependence: How to deal with Russian gas*. London: European Council on Foreign Relations.
- Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), 2007. *World oil outlook*. Vienna: OPEC Secretariat.
- Paillard, C.A., 2007. *Gazprom, the fastest way to energy suicide*. Paris: The French Institute for International Relations.

- Rechsteiner, R., 2008. Wind power in context-a clean revolution in the energy sector. Berlin: Energy Watch Group/Ludwig Boelkov Foundation. Available at: [www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/2009-01\\_Wind\\_Power\\_Report.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/2009-01_Wind_Power_Report.pdf) [cited: 5 January 2009].
- Ritschel, W., Schiffer, H.W., 2007. World market for hard coal. Essen: RWE. Available at: <http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/en/12456/data/4046/hard-coal-2005.pdf>
- Robelius, F., (2007), Giant oil fields-The highway to oil: Giant oil fields and their importance for future oil production, *thesis for the degree of Doctor of Philosophy* Sweden: Uppsala University.
- Roberts, J., 2007. *Energy cooperation among the BSEC countries*. Athens: International Centre for Black Sea Studies.
- Roskanin, M., 2008. Expansion of Gazprom into Europe. Praha: Association for International Affairs. Available at: [www.pasos.org/content/download/35452/146360/file/research\\_paper\\_amo\\_2\\_2008.pdf](http://www.pasos.org/content/download/35452/146360/file/research_paper_amo_2_2008.pdf) [cited: 11 April 2009].
- Squassoni, S., 2009. *Nuclear energy: Rebirth or resuscitation?* Washington: Carnegie Endowment for International Peace.
- Stern, J., 2002. *Security of European natural gas supplies*. London: Royal Institute of International Affairs.
- Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB), 2008. Türkiye'nin doğal gaz temin ve tüketim politikalarının değerlendirilmesi raporu. *Oda raporu, MMO/2008/469*, Ankara. Pdf formatında ulaşılabilir: [http://www.mmo.org.tr/yayinlar/kitap\\_goster.php?kodu=9](http://www.mmo.org.tr/yayinlar/kitap_goster.php?kodu=9)
- United Nations (UN), 2007. Sustainable bioenergy: A framework for decision makers. <http://esa.un.org/un-energy/pdf/susdev.Biofuels.FAO.pdf> [cited: 7 March 2009]
- Van der Linde, C., 2008. *Turning a weakness into a strength: A smart external energy policy for Europe*. Paris: The French Institute for International Relations.
- Yergin, D., 2008. Oil at the "break point", *CERA Special Report*. Washington: Cambridge Energy Research Associates. Available at: [http://www2.cera.com/news/DYergin\\_June2008\\_Testimony.pdf](http://www2.cera.com/news/DYergin_June2008_Testimony.pdf) [cited: 14 January 2009].
- World Bank Group (WB), 2005. Energy security issues. Available at: [http://194.84.38.65/files/esw\\_files/Energy\\_Security\\_eng.pdf](http://194.84.38.65/files/esw_files/Energy_Security_eng.pdf) [cited: 26 October 2008].
- World Economic Forum (WEF), 2006. The new energy security paradigm. *WEF Energy Vision Update*. Geneva: World Economic Forum.

World Energy Council (WEC), 2008. Europe's vulnerability to energy crises. London.

World Energy Council (WEC), 2007. Survey of energy resources. London.

World Energy Council (WEC), 2004. Sustainable global energy development: The case of coal. London.

