

**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**

**Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**İktisat Ana Bilim Dalı**

**İktisat Bilim Dalı**

**AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNDE VE TÜRKİYE'DE ENERJİ  
EKONOMİSİ: KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZ**

**Doktora Tezi**

**Yunus Emre BİROL**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Güven DELİCE**

**Sivas**

**Ağustos 2015**

KABUL VE ONAY

**Üniversite** : Cumhuriyet Üniversitesi  
**Enstitü** : Sosyal Bilimler Enstitüsü  
**Ana Bilim Dalı** : İktisat Ana Bilim Dalı  
**Bilim Dalı** : İktisat Bilim Dalı  
**Tezin Başlığı** : Avrupa Birliği Ülkelerinde ve Türkiye'de Enerji Ekonomisi:  
Karşılaştırmalı Bir Analiz  
**Savunma Tarihi** : 21/07/2015  
**Danışmanı** : Prof. Dr. Güven DELİCE

**Unvanı - Adı Soyadı**

**İmza**

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Muammer ŞİMŞEK



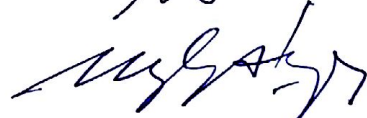
Üye : Prof. Dr. Güven DELİCE



Üye : Prof. Dr. Ahmet UZUN



Üye : Prof. Dr. Murat NİŞANCI



Üye : Doç. Dr. İlhan EROĞLU



**Oy Birliği**

**Oy Çokluğu**

**Yunus Emre BİROL tarafından hazırlanan "Avrupa Birliği Ülkelerinde ve Türkiye'de Enerji Ekonomisi: Karşılaştırmalı Bir Analiz" başlıklı tez, kabul edilmiştir. .../.../.....**

**Prof. Dr. Alim YILDIZ**  
Enstitü Müdürü

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırladığım bu Doktora tezinin bizzat tarafımdan ve kendi sözcüklerimle yazılmış orijinal bir çalışma olduğunu ve bu tezde;

- 1- Çeşitli yazarların çalışmalarından faydalandığımda bu çalışmaların ilgili bölümlerini doğru ve net biçimde göstererek yazarlara açık biçimde atıfta bulunduğumu;
- 2- Yazdığım metinlerin tamamı ya da sadece bir kısmı, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmışsa bunu da açıkça ifade ederek gösterdiğimi;
- 3- Başkalarına ait alıntılanan tüm verileri (tablo, grafik, şekil vb. de dâhil olmak üzere) atıflarla belirttiğimi;
- 4- Başka yazarların kendi kelimeleriyle alıntıladığım metinlerini, tırnak içerisinde veya farklı dizerek verdiğim yine başka yazarlara ait olup fakat kendi sözcüklerimle ifade ettiğim hususları da istisnasız olarak kaynak göstererek belirttiğimi,

beyan ve bu etik ilkeleri ihlal etmiş olmam halinde bütün sonuçlarına katlanacağımı kabul ederim.

Yunus Emre BİROL

## TEŞEKKÜR

Bu doktora tezi 2211-C Yurt İçi Öncelikli Alanlara Yönelik Teşvik Bursu kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Katkılarından dolayı, TÜBİTAK'a teşekkür ediyorum. Çalışmanın her aşamasında desteklerini esirgemeyen doktora tez danışmanım Prof. Dr. Güven DELİCE'ye, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölüm Başkanı Prof. Dr. Muammer ŞİMŞEK'e ve akademik hayata atılırken ilham aldığım babam Nurettin BİROL'a katkılarından ve yardımlarından dolayı minnettar olduğumu belirtmek istiyorum. Ayrıca bu çalışmanın vücuda gelmesinde her türlü teşvik ve desteklerinden ötürü anneme ve kardeşlerime; sabır ve hoşgörülerinden ötürü hayat arkadaşım Meltem'e ve güzeller güzeli kızlarım Elif Sena ve Meryem'e teşekkür ediyorum ve Őükranlarımı sunuyorum.

Yunus Emre BİROL  
Temmuz 2015

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
KISALTMALAR .....	vii
TABLO LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ .....	xiii
ÖZET .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
GİRİŞ .....	1

## 1. BÖLÜM: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

<b>1.1. ENERJİ KAVRAMI VE ENERJİ KAYNAKLARI .....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Fosil Enerji Kaynakları.....	8
1.1.1.1. Petrol .....	10
1.1.1.2. Doğal Gaz.....	15
1.1.1.3. Kömür .....	17
1.1.1.4. Kaya Gazı.....	18
1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	19
1.1.2.1. Güneş Enerjisi .....	22
1.1.2.2. Rüzgâr Enerjisi.....	23
1.1.2.3. Hidrolik Enerji .....	24
1.1.2.4. Jeotermal Enerji .....	26
1.1.2.5. Biyokütle Enerjisi .....	27
1.1.2.6. Dalga Enerjisi.....	28
1.1.2.7. Gelgit Enerjisi .....	29
1.1.3. Nükleer Enerji.....	30
1.1.4. Hidrojen Enerjisi.....	31
1.1.5. Elektrik Enerjisi .....	33
<b>1.2. ENERJİ EKONOMİSİ .....</b>	<b>34</b>
1.2.1. Enerji Dengesi.....	36
1.2.2. Enerji Esnekliği.....	38
1.2.3. Enerji Yoğunluğu.....	39
1.2.4. Enerji Ölçüm Birimleri .....	40
<b>1.3. ENERJİ POLİTİKASI.....</b>	<b>46</b>
1.3.1. Enerji Güvenliği.....	48
1.3.2. Enerji Verimliliği.....	51
1.3.3. Enerji-Çevre İlişkisi.....	52

## 2. BÖLÜM: AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE ENERJİ SEKTÖRLERİNİN EKONOMİ-POLİTİĞİ

<b>2.1. ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ-----</b>	<b>55</b>
2.1.1. AB'nin Enerji Arz Güvenliği Politikasının İncelenmesi .....	56
2.1.1.1. Petrol Arz Güvenliği .....	60
2.1.1.2. Doğal Gaz Arz Güvenliği .....	63
2.1.1.3. Elektrik Arz Güvenliği .....	68
2.1.1.4. Enerjide Dışa Bağımlılık Sorunu .....	70
2.1.1.5. Rusya İle İlişkiler .....	75
2.1.1.6. Hazar Bölgesi Kaynakları .....	79
2.1.1.7. Enerji İç Pazarının Kurulması .....	86
2.1.2. Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği Politikasının İncelenmesi .....	97
2.1.2.1. Enerjide Dışa Bağımlılık Sorunu .....	101
2.1.2.2. Enerji Koridoru Olma Hedefi .....	107
2.1.2.2.1. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı .....	110
2.1.2.2.2. Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı .....	111
2.1.2.2.3. Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi .....	112
2.1.2.2.4. Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı .....	112
2.1.2.2.5. Nabucco Doğal Gaz Boru Hattı Projesi .....	113
2.1.2.2.6. Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP) .....	115
2.1.2.2.7. Türk Akımı Doğal Gaz Boru Hattı Projesi .....	116
<b>2.2. NÜKLEER ENERJİ-----</b>	<b>117</b>
2.2.1. AB'nin Nükleer Enerji Politikasının İncelenmesi .....	117
2.2.1.1. Nükleer Enerji Güvenliği .....	121
2.2.1.2. Nükleer Atıkların Yönetimi .....	122
2.2.1.3. Nükleer Enerji Kaynaklı Radyasyondan Korunma .....	122
2.2.1.4. Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktörü .....	123
2.2.2. Türkiye'nin Nükleer Enerji Politikasının İncelenmesi .....	124
2.2.2.1. Akkuyu Nükleer Güç Santrali Projesi .....	125
2.2.2.2. Sinop Nükleer Güç Santrali Projesi .....	127
<b>2.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI -----</b>	<b>127</b>
2.3.1. AB'nin Yenilenebilir Enerji Politikasının İncelenmesi .....	128
2.3.1.1. Yenilenebilir Kullanım Hedefleri .....	129
2.3.1.2. Biyokütle Enerjisi .....	131
2.3.1.3. Yenilenebilir Enerjinin Ulaştırma Sektöründe Kullanımı .....	132
2.3.2. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikasının İncelenmesi .....	133
2.3.2.1. 5346 Sayılı Kanun .....	135
2.3.2.2. 6446 Sayılı Kanun .....	137

<b>2.4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ -----</b>	<b>139</b>
2.4.1. AB'nin Enerji Verimliliği Politikasının İncelenmesi .....	139
2.4.1.1. Kojenerasyon.....	141
2.4.1.2. Binalarda Enerji Verimliliği.....	142
2.4.1.3. Elektrikli Ürünlerde Enerji Verimliliği.....	144
2.4.1.4. Ulaştırma Sektöründe Enerji Verimliliği .....	145
2.4.1.5. Enerji Star Programı.....	146
2.4.1.6. Eko-Tasarım .....	146
2.4.2. Türkiye'nin Enerji Verimliliği Politikasının İncelenmesi .....	147
2.4.2.1. 5627 Sayılı Kanun.....	149
2.4.2.2. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi.....	151
<b>2.5. ENERJİ TÜKETİMİ VE ÇEVRESEL KONULAR-----</b>	<b>152</b>
2.5.1. AB'nin Çevre Politikasının İncelenmesi .....	152
2.5.1.1. Kyoto Protokolü .....	152
2.5.1.2. Emisyon Ticareti Sistemi .....	155
2.5.1.3. Emisyon Sınırlandırma Hedefleri .....	157
2.5.1.4. Karbon Yakalama ve Depolama .....	158
2.5.1.5. Ulaştırma Sektörü ve Çevre Politikası .....	159
2.5.2. Türkiye'nin Çevre Politikasının İncelenmesi .....	161
2.5.2.1. İklim Değişikliği ve Türkiye.....	162
2.5.2.2. İklim Değişikliği Stratejisi Belgesi .....	163
2.5.2.3. İklim Değişikliği Eylem Planı.....	165
<b>3. BÖLÜM: ENERJİ SEKTÖRÜ GÖSTERGELERİ: AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI</b>	
<b>3.1. SAHİP OLUNAN REZERVLER AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA --</b>	<b>170</b>
3.1.1. Petrol.....	170
3.1.2. Doğal Gaz .....	175
3.1.3. Kömür .....	179
<b>3.2. ENERJİ ÜRETİMİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA -----</b>	<b>182</b>
3.2.1. Petrol Üretimi .....	183
3.2.2. Doğal Gaz Üretimi.....	189
3.2.3. Kömür Üretimi.....	192
3.2.4. Yenilenebilir Enerji Üretimi .....	195
3.2.5. Nükleer Enerji Üretimi .....	202
3.2.6. Toplam Birincil Enerji Üretimi.....	205
3.2.7. Elektrik Üretimi .....	211

<b>3.3. ENERJİ TÜKETİMİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA -----</b>	<b>218</b>
3.3.1. Petrol Tüketimi .....	218
3.3.2. Doğal Gaz Tüketimi.....	222
3.3.3. Kömür Tüketimi .....	225
3.3.4. Yenilenebilir Enerji Tüketimi.....	229
3.3.5. Nükleer Enerji Tüketimi .....	235
3.3.6. Toplam Birincil Enerji Tüketimi .....	238
3.3.7. Elektrik Tüketimi.....	247
<b>3.4. ENERJİ TİCARETİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA -----</b>	<b>251</b>
3.4.1. Petrol Ticareti .....	251
3.4.2. Doğal Gaz Ticareti.....	257
3.4.3. Kömür Ticareti.....	261
3.4.4. Elektrik Ticareti .....	266
<b>3.5. ENERJİ FİYATLARI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA -----</b>	<b>270</b>
3.5.1. Petrol ve Petrol Ürünleri Fiyatları .....	271
3.5.2. Doğal Gaz Fiyatları.....	279
3.5.3. Elektrik Fiyatları .....	281
<b>3.6. EMİSYON DEĞERLERİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA -----</b>	<b>284</b>
3.6.1. Toplam Sera Gazı Emisyon Değerleri .....	284
3.6.2. Enerji Kaynaklı Sera Gazı Emisyon Değerleri .....	290
<b>4. BÖLÜM: ENERJİ KIRILGANLIĞI ÜZERİNE BİR ANALİZ: AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI</b>	
<b>4.1. LİTERATÜR-----</b>	<b>301</b>
<b>4.2. VERİ VE METODOLOJİ -----</b>	<b>310</b>
4.2.1. Enerji Bağımlılığı .....	312
4.2.2. Herfindahl-Hirschman Endeksi .....	313
4.2.3. Shannon-Weiner-Neumann Endeksi.....	315
4.2.4. Endeks Önerileri .....	316
<b>4.3. BULGULAR -----</b>	<b>317</b>
4.3.1. Enerji Bağımlılığı .....	318
4.3.2. Herfindahl-Hirschman Endeksi .....	323
4.3.3. Shannon-Weiner-Neumann Endeksi.....	332
4.3.4. Endeks Önerileri .....	338
4.3.4.1. Petrol Kırılganlığı .....	339
4.3.4.2. Doğal Gaz Kırılganlığı.....	341
4.3.4.3. Enerji Kırılganlığı .....	344



<b>SONUÇ</b> -----	<b>347</b>
<b>KAYNAKÇA</b> -----	<b>356</b>
<b>ÖZ GEÇMİŞ</b> -----	<b>389</b>

## KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACER	: Agency for the Cooperation of Energy Regulators (Enerji Düzenleyicileri İşbirliği Ajansı)
AET	: Avrupa Ekonomik Topluluğu
AKÇT	: Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu
APEC	: Asia-Pacific Economic Cooperation (Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği)
APEREC	: Asia Pacific Energy Research Centre (Asya Pasifik Enerji Araştırma Merkezi)
Ar-Ge	: Araştırma ve geliştirme
BAE	: Birleşik Arap Emirlikleri
Bkz.	: Bakınız
BM	: Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BOTAŞ	: Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.
BP	: British Petroleum
BTC	: Bakü-Tiflis-Ceyhan
BTE	: Bakü-Tiflis-Erzurum
BTU	: British thermal unit (İngiliz ısı birimi)
cal	: Kalori (Calorie)
CEU	: Council of the European Union (Avrupa Birliği Konseyi)
CH <sub>4</sub>	: Metan
CNG	: Sıkıştırılmış doğal gaz (Compressed natural gas)
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
DTM	: Dış Ticaret Müsteşarlığı
EC	: European Commission (Avrupa Komisyonu)
ED	: Enerji bağımlılığı (Energy dependency)
EIA	: Energy Information Administration (Enerji Bilgi Yönetimi)
EİE	: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğu
ENTSO-E	: European Network of Transmission System Operators for Electricity (Avrupa Elektrik İletim Sistemi İşletmecileri Ağı)
ENTSO-G	: European Network of Transmission System Operators for Gas (Avrupa Gaz İletim Sistemi İşletmecileri Ağı)
EP	: European Parliament (Avrupa Parlamentosu)
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EU	: European Union (Avrupa Birliği)
EURATOM	: Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu
Eurostat	: Statistical Office of the European Union (Avrupa Birliği İstatistik Ofisi)

ft <sup>3</sup>	: Fit küp
Gcal	: Giga kalori (1x10 <sup>9</sup> )
GIC	: Yurt içi enerji tüketimi
GJ	: Giga jul (1x10 <sup>9</sup> )
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HHI	: Herfindahl-Hirschman Endeksi
IEA	: International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
ITER	: International Thermonuclear Experimental Reactor (Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktörü)
J	: Jul (Joule)
kcal	: Kilokalori (1x10 <sup>3</sup> )
kg	: Kilogram
kgEP	: Kilogram eşdeğer petrol
KİT	: Kamu İktisadi Teşebbüsü
km	: Kilometre
kW	: Kilovat (1x10 <sup>3</sup> )
kWh	: Kilovat-saat
LNG	: Sıvılaştırılmış doğal gaz (Liquefied natural gas)
LPG	: Sıvılaştırılmış petrol gazı (Liquefied petroleum gas)
LULUCF	: Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (Land use, land-use change and forestry)
m <sup>3</sup>	: Metreküp
MÜSİAD	: Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği
MW	: Megavat (1x10 <sup>6</sup> )
MWh	: Megavat-saat
N <sub>2</sub> O	: Nitroz oksit
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)
s.	: Sayfa
SOCAR	: State Oil Company of Azerbaijan Republic (Azerbaycan Devlet Petrol Şirketi)
SSCB	: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
SWI	: Shannon-Weiner Endeksi
SWNI	: Shannon-Weiner-Neumann Endeksi
TAEK	: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
TANAP	: Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCE	: Tons of coal equivalent (Ton eşdeğer kömür)
TEK	: Ton eşdeğer kömür
TEN	: Trans-European Networks (Trans-Avrupa Ağları)

TEN-E	: Trans-European Energy Networks (Trans-Avrupa Enerji Ağları)
TEP	: Ton eşdeğer petrol
TOBB	: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TOE	: Tons of oil equivalent (Ton eşdeğer petrol)
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜSİAD	: Türk Sanayici ve İşadamları Derneği
UCTE	: Union for the Coordination of the Transmission of Electricity (Elektrik İletimi Koordinasyon Birliği)
UNFCCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve diğerleri
VEP	: Varil eşdeğer petrol
vs.	: Vesaire
Wh	: Vat-saat (Watt-hour)
WEC	: World Energy Council (Dünya Enerji Konseyi)
YEGM	: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
YPK	: Yüksek Planlama Kurulu

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Enerji Ölçüm Birimleri ve Katları .....	42
<b>Tablo 2.</b> Enerji Birimleri Eşdeğer Dönüşümü.....	43
<b>Tablo 3.</b> Kütle Birimleri Eşdeğer Dönüşümü.....	43
<b>Tablo 4.</b> Hacim Birimleri Eşdeğer Dönüşümü .....	43
<b>Tablo 5.</b> Petrol Dönüşüm Birimleri.....	44
<b>Tablo 6.</b> Doğal Gaz Dönüşüm Birimleri .....	44
<b>Tablo 7.</b> Enerji Kaynakları Ton Eşdeğer Petrol Dönüşümü.....	45
<b>Tablo 8.</b> AB Ortak Çıkar Projeleri Kapsamında Desteklenmesi Öngörülen Alanlar .....	95
<b>Tablo 9.</b> Desteklenmesi Gereken Öncelikli Alanlarla İlgili Olan AB Ülkeleri.....	96
<b>Tablo 10.</b> AB 2020 Yenilenebilir Enerji Hedefine İlişkin Dönemsel Hedefler .....	130
<b>Tablo 11.</b> AB 2020 Yenilenebilir Enerji Hedefine İlişkin Ulusal Hedefler .....	131
<b>Tablo 12.</b> Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Planlanan Kurulu Güç Değerleri (MW) .....	135
<b>Tablo 13.</b> Türkiye'de Yenilenebilir Enerjiye Dayalı Tesislere Uygulanacak Fiyatlar.....	137
<b>Tablo 14.</b> Kyoto Protokolü Emisyon Sınıflandırma Hedefleri (AB 15).....	153
<b>Tablo 15.</b> Kyoto Protokolü Emisyon Sınıflandırma Hedefleri (AB 15 Dışındaki Üyeler) .	154
<b>Tablo 16.</b> AB Emisyon Ticareti Sistemi İzinleri (CO <sub>2</sub> Eşdeğer Milyon Ton).....	156
<b>Tablo 17.</b> AB 2020 Emisyon Sınırlandırma Hedefleri (2005 Yılına Kıyasla) .....	157
<b>Tablo 18.</b> Dünya Petrol Rezervleri.....	172
<b>Tablo 19.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Petrol Rezervleri.....	174
<b>Tablo 20.</b> Dünya Doğal Gaz Rezervleri .....	176
<b>Tablo 21.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Doğal Gaz Rezervleri.....	178
<b>Tablo 22.</b> Dünya Kömür Rezervleri .....	180
<b>Tablo 23.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Kömür Rezervleri.....	181
<b>Tablo 24.</b> Dünyada Petrol Üretimi .....	184
<b>Tablo 25.</b> Dünyada Petrol Rafineri Kapasiteleri .....	186
<b>Tablo 26.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Petrol Üretimi.....	187
<b>Tablo 27.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Rafineri Kapasiteleri .....	188
<b>Tablo 28.</b> Dünyada Doğal Gaz Üretimi.....	190
<b>Tablo 29.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Doğal Gaz Üretimi .....	191
<b>Tablo 30.</b> Dünya Kömür Üretimi .....	193
<b>Tablo 31.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Kömür Üretimi .....	194
<b>Tablo 32.</b> Dünyada Yenilenebilir Enerji Üretimi .....	196
<b>Tablo 33.</b> Dünyada Yenilenebilir Enerji Üretiminin Bileşenleri.....	197
<b>Tablo 34.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Üretimi.....	199
<b>Tablo 35.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Üretiminin Bileşenleri .....	200
<b>Tablo 36.</b> Dünyada Nükleer Enerji Üretimi .....	203
<b>Tablo 37.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Nükleer Enerji Üretimi.....	204
<b>Tablo 38.</b> Dünyada Toplam Birincil Enerji Üretimi .....	207
<b>Tablo 39.</b> Dünyada Enerji Üretiminin Bileşenleri.....	208
<b>Tablo 40.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Toplam Birincil Enerji Üretimi .....	210
<b>Tablo 41.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Enerji Üretiminin Bileşenleri .....	211
<b>Tablo 42.</b> Dünyada Elektrik Üretimi .....	212
<b>Tablo 43.</b> Dünyada Elektrik Üretiminin Bileşenleri.....	214
<b>Tablo 44.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Elektrik Üretimi .....	216

<b>Tablo 45.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Elektrik Üretiminin Bileşenleri .....	217
<b>Tablo 46.</b> Dünyada Petrol Tüketimi .....	220
<b>Tablo 47.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Petrol Tüketimi.....	221
<b>Tablo 48.</b> Dünyada Doğal Gaz Tüketimi .....	223
<b>Tablo 49.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Doğal Gaz Tüketimi .....	224
<b>Tablo 50.</b> Dünya Kömür Tüketimi .....	226
<b>Tablo 51.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kömür Tüketimi.....	228
<b>Tablo 52.</b> Dünyada Yenilenebilir Enerji Tüketimi.....	230
<b>Tablo 53.</b> Dünyada Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Bileşenleri .....	231
<b>Tablo 54.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tüketimi .....	233
<b>Tablo 55.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Bileşenleri....	234
<b>Tablo 56.</b> Dünyada Nükleer Enerji Tüketimi .....	236
<b>Tablo 57.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Nükleer Enerji Tüketimi.....	238
<b>Tablo 58.</b> Dünyada Toplam Birincil Enerji Tüketimi .....	241
<b>Tablo 59.</b> Dünyada Enerji Tüketiminin Bileşenleri .....	242
<b>Tablo 60.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Toplam Birincil Enerji Tüketimi.....	243
<b>Tablo 61.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Enerji Tüketiminin Bileşenleri .....	244
<b>Tablo 62.</b> Dünyada Enerji Yoğunluğu .....	246
<b>Tablo 63.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Enerji Yoğunluğu .....	247
<b>Tablo 64.</b> Dünyada Elektrik Tüketimi.....	248
<b>Tablo 65.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Elektrik Tüketimi .....	250
<b>Tablo 66.</b> Dünyada Petrol İthalatı .....	252
<b>Tablo 67.</b> Dünyada Petrol İhracatı .....	253
<b>Tablo 68.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Petrol İthalatı.....	254
<b>Tablo 69.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Petrol İhracatı .....	256
<b>Tablo 70.</b> Dünyada Doğal Gaz İthalatı.....	258
<b>Tablo 71.</b> Dünyada Doğal Gaz İhracatı.....	259
<b>Tablo 72.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Doğal Gaz İthalatı .....	260
<b>Tablo 73.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Doğal Gaz İhracatı .....	261
<b>Tablo 74.</b> Dünyada Kömür İthalatı.....	262
<b>Tablo 75.</b> Dünyada Kömür İhracatı.....	263
<b>Tablo 76.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kömür İthalatı .....	264
<b>Tablo 77.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kömür İhracatı .....	265
<b>Tablo 78.</b> Dünyada Elektrik İthalatı .....	266
<b>Tablo 79.</b> Dünyada Elektrik İhracatı .....	267
<b>Tablo 80.</b> AB Ülkeleri ve Türkiye’de Elektrik İthalatı .....	268
<b>Tablo 81.</b> AB Ülkeleri ve Türkiye’de Elektrik İhracatı .....	269
<b>Tablo 82.</b> Varil Başına Dünya Ham Petrol Fiyatları (Dolar, Cari ve 2013 Fiyatlarıyla) ....	271
<b>Tablo 83.</b> Benzin ve Motorinin Fiyatlarının En Pahalı Olduğu Ülkeler (Dolar/Litre).....	273
<b>Tablo 84.</b> Benzin ve Motorinin En Pahalı Olduğu Ülkelerde Fiyat Artış Oranları (%).....	274
<b>Tablo 85.</b> Benzin ve Motorin Fiyatlarının En Ucuz Olduğu Ülkeler (Dolar/Litre) .....	274
<b>Tablo 86.</b> Benzin ve Motorinin En Ucuz Olduğu Ülkelerde Fiyat Artış Oranları (%) .....	275
<b>Tablo 87.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Benzin Fiyatları (Dolar/Litre) .....	276
<b>Tablo 88.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Motorin Fiyatları (Dolar/Litre).....	277
<b>Tablo 89.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Benzin ve Motorin Fiyat Artış Oranları (%) .....	278
<b>Tablo 90.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Bireysel Doğal Gaz Fiyatları (Euro/m <sup>3</sup> ).....	280

<b>Tablo 91.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Endüstriyel Doğal Gaz Fiyatları (Euro/m <sup>3</sup> ).....	281
<b>Tablo 92.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Bireysel Elektrik Fiyatları (Euro/kWh).....	282
<b>Tablo 93.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Endüstriyel Elektrik Fiyatları (Euro/kWh).....	283
<b>Tablo 94.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Toplam Sera Gazı Emisyonu .....	286
<b>Tablo 95.</b> AB Toplam Sera Gazı Emisyonu Ülke Payları.....	287
<b>Tablo 96.</b> AB Toplam Sera Gazı Emisyonu (Kyoto Baz Yıl 1990=100).....	288
<b>Tablo 97.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kişi Başına Emisyon (CO <sub>2</sub> Eşdeğer Ton) .....	289
<b>Tablo 98.</b> Dünyada Enerji Kaynaklı Emisyon Değerleri ve Bileşenleri (2011).....	291
<b>Tablo 99.</b> Dünyada Enerji Kaynaklı Emisyon Değerleri Bölge ve Dünya Payları (2011)..	292
<b>Tablo 100.</b> En Fazla Emisyon Salan Ülkelerin Ülke ve Dünya Payları (2011) .....	293
<b>Tablo 101.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Enerji Kaynaklı Sera Gazı Emisyonu.....	294
<b>Tablo 102.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon İçerisinde Enerjinin Payı (%).....	295
<b>Tablo 103.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon İçerisinde Petrolün Payı (%) .....	296
<b>Tablo 104.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon İçerisinde Doğal Gazın Payı (%) .....	297
<b>Tablo 105.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon İçerisinde Kömürün Payı (%) .....	298
<b>Tablo 106.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon Genel Görünümü (2011) .....	299
<b>Tablo 107.</b> AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyonun Bileşenleri (2012).....	300
<b>Tablo 108.</b> Petrol Bağımlılığı.....	318
<b>Tablo 109.</b> Doğal Gaz Bağımlılığı .....	321
<b>Tablo 110.</b> Herfindahl-Hirschman Petrol Endeksi .....	324
<b>Tablo 111.</b> Herfindahl-Hirschman Doğal Gaz Endeksi .....	327
<b>Tablo 112.</b> Herfindahl-Hirschman Enerji Kaynakları Endeksi .....	330
<b>Tablo 113.</b> Shannon-Weiner-Neumann Petrol Endeksi .....	333
<b>Tablo 114.</b> Shannon-Weiner-Neumann Doğal Gaz Endeksi.....	336
<b>Tablo 115.</b> Endeksler İçin Korelasyon Matrisi.....	338
<b>Tablo 116.</b> Petrol Kırılganlığı .....	339
<b>Tablo 117.</b> Doğal Gaz Kırılganlığı.....	342
<b>Tablo 118.</b> Enerji Kırılganlığı .....	344

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Dünyada Petrol Üretimi (Günlük Milyon Varil) .....	183
Şekil 2. Dünya Enerji Üretimi (Milyon TEP).....	205
Şekil 3. Dünya Enerji Üretimi Artış Oranları (%).....	206
Şekil 4. Dünyada Petrol Tüketimi (Günlük Milyon Varil).....	219
Şekil 5. Dünya Enerji Tüketimi (Milyon TEP).....	239
Şekil 6. Dünya Enerji Tüketimi Artış Oranları (%).....	239
Şekil 7. Varil Başına Dünya Ham Petrol Fiyatları (Dolar, Cari ve 2013 Fiyatlarıyla).....	272
Şekil 8. Dünya Sera Gazı Salınımı Trendi (Milyon CO <sub>2</sub> Eşdeğer Ton) .....	285
Şekil 9. Petrol Bağımlılığı (2013).....	320
Şekil 10. Doğal Gaz Bağımlılığı (2013).....	323
Şekil 11. Herfindahl-Hirschman Petrol Endeksi (2013) .....	326
Şekil 12. Herfindahl-Hirschman Doğal Gaz Endeksi (2013) .....	329
Şekil 13. Herfindahl-Hirschman Enerji Kaynakları Endeksi (2013).....	332
Şekil 14. Shannon-Weiner-Neumann Petrol Endeksi (2013) .....	335
Şekil 15. Shannon-Weiner-Neumann Doğal Gaz Endeksi (2013).....	337
Şekil 16. Petrol Kırılganlığı (2013) .....	341
Şekil 17. Doğal Gaz Kırılganlığı (2013).....	343
Şekil 18. Enerji Kırılganlığı (2013).....	346



## ÖZET

Bu çalışma ile AB ve Türkiye'nin enerji sektörlerinin ekonomi-politik açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda öncelikle enerji arz güvenliği, nükleer enerji, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve enerji tüketimi ve çevresel konular başlıklarında AB ve Türkiye'nin enerji politikaları incelenmiş olup; ardından enerji kaynakları rezervleri, enerji tüketimi, enerji üretimi, enerji ticareti, enerji fiyatları ve emisyon verileri kullanılarak 28 AB ülkesi ve Türkiye'nin enerji göstergeleri açısından mevcut durumları ortaya konulmuştur. Son olarak, 2005, 2010 ve 2013 yılları için petrol ve doğal gaz ithalatı özelinde enerji bağımlılığı, Herfindahl-Hirschman ve Shannon-Weiner-Neumann endeksleri verileri yardımıyla ilgili ülkelerin enerji arz güvenlikleri ve bu endeksler kullanılarak petrol, doğal gaz ve enerji kırılganlıkları hesaplanarak karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre, analiz yapılan ülkelerin neredeyse tamamı petrol ve doğal gaz ithalatında büyük oranda dışa bağımlıdır. Ayrıca, doğal gaz ithalatı petrol ithalatına kıyasla daha fazla enerji arz güvenliği riski içermektedir. Türkiye, AB ülkeleriyle karşılaştırıldığında çeşitli ölçüler açısından düşük ve yüksek risk içermekle beraber, genel itibariyle orta düzey risk taşıyan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Avrupa Birliği, Türkiye, Enerji Ekonomisi, Enerji Arz Güvenliği, Enerji Kırılganlığı.

## ABSTRACT

This study aimed to evaluate the political economy aspects of the EU and Turkey's energy sectors. In this context primarily, the EU and Turkey's energy policies are examined in terms of energy security, nuclear energy, renewable energy, energy efficiency and energy consumption and environmental issues. After, 28 EU countries and Turkey's current situation in terms of energy indicator have been demonstrated with using reserves of energy resources, energy consumption, energy production, energy trading, energy prices and emissions data. Finally, taking into account oil and natural gas imports, energy supply securities were calculated with the help of energy dependence, Herfindahl-Hirschman and Shannon-Wiener-Neumann indexes and oil, natural gas and energy vulnerabilities were calculated with the using the mentioned indexes. So, it has been done comparative analysis for the relevant countries on the basis of the years 2005, 2010 and 2013. According to the results, almost all of the analyzed countries are largely dependent on foreign oil and natural gas imports. Also, natural gas imports involves more energy supply security risk in comparison with oil imports. Although include low and high risk for a variety of measures compared with EU countries, Turkey can be considered among medium risk countries in general.

**Keywords:** European Union, Turkey, Energy Economics, Energy Supply Security, Energy Vulnerability.

## GİRİŞ

Enerji, insanlığın en temel gereksinimlerinden biridir. Önceleri ısınma, yemek pişirme ve kurutma gibi temel ancak günümüz açısından ilkel olarak nitelendirilebilecek ihtiyaçların karşılanması amacıyla kullanılan enerji, bugün çok daha karmaşık hale gelen ihtiyaçlar bütününe karşılanması noktasında kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle Sanayi Devrimi ile başlayan süreçte küresel ekonomik sistemin en önemli girdisi olan ve bu bağlamda ekonomik ve politik açıdan üzerinde tartışılan bir kavram haline gelen enerji, birçok siyasi ve ekonomik gelişmelerin de belirleyicisi olmuştur.

Enerji kaynaklarına egemen olmak, dünya liderliğinin önemli bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Bu nedenle dünya, enerji kaynakları üzerine yapılan büyük küresel güç mücadelelerine sahne olmaktadır. Burada zengin rezerv sahibi ülkeler ve bu kaynakları kullanarak enerji ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlayan gelişmiş ülkeler karşımıza çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu durum enerji kaynakları rezervlerinin dünya üzerinde dengesiz olarak dağılmasından kaynaklanmaktadır. Burada dikkat çekici husus, enerji kaynakları açısından zengin olan ve enerji üretimleri enerji tüketimlerinin çok üzerinde olan ülkelerin gelişmemiş veya az gelişmiş ülkeler olmalarıdır.

Gelişmiş ülkeler, istisnalar dışında kömür dışındaki fosil kökenli enerji kaynakları açısından fakir olarak nitelendirilebilirler. Bu bağlamda kendi kömür kaynakları ile Sanayi Devrimi'ni gerçekleştiren bugünün gelişmiş ülkeleri önceki yıllarda petrol son yıllarda ise doğal gaz üzerine aktif politikalar üretmeye başlamışlardır. Bu aktif politikaların temelinde, ekonomilerinin temel ihtiyacı olan enerjiyi kesintisiz ve güvenli bir şekilde tedarik etme amacı üzerine kurulan enerji arz güvenliği kavramı bulunmaktadır.

Enerji üzerine yapılan mücadelelerde, dolayısıyla enerji tarihinde petrolün önemli bir ağırlığı söz konusudur. Bu durum, özellikle 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri neticesinde gelişmiş ülkeleri alternatif enerji arayışlarına yöneltmiştir. Bir yandan zengin rezerv sahibi ülkelerin siyasi ve ekonomik açıdan istikrarlı olmaması, diğer yandan bu kaynağın dünya üzerinde sınırlı düzeyde bulunması ve

gelecekte tükenecek olması, bu enerji kaynağını ikame edebilecek kaynaklar üzerindeki teknolojik çalışmaları hızlandırmıştır. Bu bağlamda, yenilenebilir ve nükleer kaynaklı enerji üretiminin artırılması ve ekonomik ve teknik açıdan kullanılabilirliği tam olarak sağlanamamış alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca daha az enerji tüketimiyle mevcut ekonomik faaliyetlerinin sürdürülmesi veya aynı enerji tüketimiyle daha fazla ekonomik faaliyetin gerçekleştirilmesi anlamına gelen enerji verimliliği kavramı da ön plana çıkmaya başlamıştır.

Yoğun kömür kullanımı ile ekonomilerini geliştiren bugünün sanayileşmiş ülkeleri, enerji faaliyetlerinin yol açtığı emisyon salınımının etkilerini azaltmak için çeşitli politikalar belirlemiş ve bu amaçla temiz enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmişlerdir. Yenilenebilir ve nükleer enerji kullanımı ile enerji arz güvenliği risklerini minimize etmek için çaba sarf eden gelişmiş ülkelerin, bir fosil yakıt olan ancak emisyon salınımı diğer fosil yakıtların altında olması nedeniyle temiz bir enerji kaynağı olan doğal gaz tüketimine yöneldikleri görülmektedir. Doğal gazın da büyük oranda petrol zengini bölgelerde bulunduğu gerçeğinden hareketle, bu enerji kaynağının yenilenebilir ve nükleer enerji gibi dışa bağımlılığı azaltması için değil de çevresel sorunlara katkı sağlaması ve kullanım kolaylığı gibi gerekçelerle tercih edildiği söylenebilir.

Enerji kavramının, çeşitli parçalardan oluşan bir sistem olarak nitelendirilmesi mümkündür. Bu sistemi oluşturan parçalar sadece ekonomik faktörlerin değil, aynı zamanda politik ve teknolojik faktörlerin de etkisindedir. Bu nedenle enerji, ekonomik, politik ve teknolojik bir kavram olarak ifade edilebilir. Bu çalışmada enerji, ekonomik ve politik yönü ile ele alınmaktadır. Çalışmanın sınırını, AB ülkeleri ve Türkiye oluşturmaktadır. Öncelikle AB ve Türkiye enerji politikalarının değerlendirilmesi, ardından söz konusu ülkelerin istatistikî veriler ışığında karşılaştırılması ve konularının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, çalışmaya ilişkin kavramsal çerçevenin ortaya konulma amaçlanmıştır. Enerji literatüründe en temel kavramların enerji kaynakları olmasından hareketle, günümüz dünya ekonomi-politiğinin önemli bir belirleyicisi olan fosil yakıtlar; yerli, temiz ve sınırsız olması

nedeniyle, enerji arz güvenliği ve çevresel sorunların çözümü noktasında gün geçtikçe önemi artan yenilenebilir enerji kaynakları; çeşitli riskleri olmasına rağmen gerekli tedbirler alındığı takdirde yenilenebilir kaynaklar gibi, enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasına ve dolayısıyla enerji arz güvenliğinin tesis edilmesine büyük katkı sağlayan, aynı zamanda çevresel kirliliğe yol açmayan nükleer enerji; geleceğin alternatif enerji kaynağı olarak nitelendirilen, verimliliği yüksek, temiz ve yerli bir enerji kaynağı olan hidrojen enerjisi ve birincil enerji kaynakları vasıtasıyla üretilmesi nedeniyle ikincil enerji kaynağı olarak nitelendirilen elektrik enerjisi kavramsal düzeyde ele alınmıştır. Ardından enerji ekonomisine ilişkin; enerji dengesi, esnekliği, yoğunluğu ve ölçüm birimleri, enerji politikasına ilişkin; enerji güvenliği, verimliliği ve enerji-çevre ilişkisi konuları açıklanmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, AB ve Türkiye enerji sektörlerinin ekonomik ve politik açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda; enerji arz güvenliği, nükleer enerji, yenilenebilir enerji kaynakları, enerji verimliliği ve çevresel konular olmak üzere beş adet politika belirlenmiş ve bu politikalar kapsamında önce AB'nin ardından Türkiye'nin mevzuatı incelenmiştir. Nükleer ve yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik politikaların enerji arz güvenliğinin sağlanması ve enerji kullanım faaliyetlerinin yol açtığı çevresel sorunların azaltılmasına katkı sağlaması beklenmektedir. Dolayısıyla, enerji arz güvenliği ve çevre politikalarının diğer politikaları kapsadığı söylenebilir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, enerji sektörü göstergeleri kullanılarak dünyadaki durumun ortaya konulması ve AB ülkeleri ile Türkiye'nin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Literatürde, bu amaçla yapılan çalışmalarda, enerji kaynağına ve enerji göstergelerine göre iki farklı sınıflandırma yapıldığı görülmektedir. Örneğin ilk sınıflandırmaya göre petrolü ele alırsak, petrol üretimi, tüketimi ve ticareti şeklinde bir sınıflandırma; diğer sınıflandırmaya göre enerji tüketim faaliyetini ele alırsak petrol, doğal gaz ve kömür tüketimi şeklinde bir sınıflandırma ortaya çıkmaktadır. Çalışmada enerji göstergelerini temel alan sınıflandırma tercih edilmiş olup; rezerv, üretim, tüketim, ticaret, fiyat ve emisyon değerleri açısından karşılaştırmalı analiz yapılmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde, enerji kırılganlığı açısından AB ülkeleri ile Türkiye'nin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Enerji sektöründeki mevcut ve muhtemel risklere karşı bir ülkenin dayanıklılığının ölçütü olarak nitelendirilen enerji kırılganlığı, enerji arz güvenliği noktasında değerlendirme yapılmasına olanak vermektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda, üzerinde mutabık kalınan genel ölçütler bulunmamakla beraber, eksiklikleri olmasına rağmen birtakım ölçütlerin tek başına veya bir model içerisinde kullanımının ön plana çıktığı görülmektedir. Bu bağlamda enerji bağımlılığı ile Herfindahl-Hirschman ve Shannon-Weiner-Neumann endeksleri seçilmiştir. İlk önce belirlenen bu ölçütler kullanılarak petrol ve doğal gaz açısından; son olarak, çeşitli ölçütleri bünyesine barındıran endeksler önerilmiş ve bu endeksler kullanılarak petrol, doğal gaz ve enerji kırılganlığı açısından AB ülkeleri ile Türkiye üzerine karşılaştırmalı analiz yapılmıştır.

Enerji ekonomisi alanında yapılan çalışmalarda genellikle enerji verileri kullanılarak yapılan ekonometrik çalışmaları ön plana çıktığı, enerji arz güvenliği üzerine yapılan uygulamalı çalışmaların yeterli olmadığı göze çarpmaktadır. Çalışmanın son bölümünde yapılan uygulamalı çalışma ile bu alandaki mevcut literatüre katkı yapılması hedeflenmiştir. Bir takım mevcut ölçütlerin bağımsız olarak kullanılmasının dışında birkaç ölçütün bir araya getirilmesi suretiyle enerji arz güvenliği ölçütlerinin önerilmesi, bu çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran en önemli nokta olarak ifade edilebilir.

## 1. BÖLÜM: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde enerji konusunda kavramsal çerçevenin ortaya konulması amacıyla yapılan sınıflandırmada öncelikle enerji kavramı ve enerji kaynakları, daha sonra enerji ekonomisi ve enerji politikasına ilişkin birtakım kavramlar incelenmiştir.

Enerji ekonomisi ve enerji politikası birbirinden ayrı kavramlar olarak düşünülemez. Bunlar birbirlerini etkileyen, aynı zamanda birbirlerini tamamlayan kavramlardır. Enerji ekonomisi ve enerji politikası ayrımı yapılmasındaki temel amaç ekonomik yönü ağır basan kavramlar ile politik yönü ağır basan kavramları birbirinden ayırmaktır.

### 1.1. ENERJİ KAVRAMI VE ENERJİ KAYNAKLARI

Ekonomik faaliyetlerin temel girdisi olan enerji, küresel ekonomik sistemin en önemli unsuru olarak ifade edilebilir. Ateşin kullanılmaya başlamasıyla, ısınma ve yemek pişirme ihtiyaçlarını bu enerji kaynağıyla karşılayan insanoğlu, günümüzde daha karmaşık ihtiyaçlar bütününe daha farklı enerji kaynaklarıyla karşılar hale gelmiştir. Bireysel düzeyde ulaşım, haberleşme, ısınma, beslenme vs. ihtiyaçların karşılanmasında kullanılan enerji, ülke ekonomilerinin kamu ve özel sektör düzeyinde üretim ve tüketim faaliyetlerinin karşılanmasında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

Enerji, hem tüketim hem de üretim malı olarak nitelendirilebilir. Çeşitli ihtiyaçların karşılanması için nihai tüketim malı olarak kullanılan enerji, üretim faaliyetlerinde ara tüketim malı olarak kullanılmakta ve önemli bir girdi olarak üretim sürecinde yerini almaktadır.

Gerek üretim gerekse tüketim miktarları ile dünyanın en önemli konularından biri haline gelen enerji, ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin belirlenmesinde kullanılan temel ölçütlerden biri olarak kabul edilmektedir (Akbulut 2008: 118). Ülke karşılaştırmalarında kullanılan toplam enerji tüketimiyle beraber kişi başına tüketilen enerji miktarı da ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin belirlenmesinde kullanılan önemli göstergelerden biridir (Çalışkan 2009: 299; Kepenek, Yentürk 2003: 380;

Saatçioğlu, Kucukaksoy 2004: 23). Ancak toplam ve kişi başına enerji tuketimi, enerji fiyatlarının nispeten ucuz olduğu ve enerji verimliliğinin nispeten duşuk olduğu bölgelerde olması gerekenden daha yüksek miktarlarda gerçekleşebilir. Bu nedenle ülkeler arası yapılacak karşılaştırmalarda bu hususa dikkat edilmelidir.

Enerji kavramı sosyal bilimlerde ekonomi-politik bir kavram olarak ön plana çıkmaktadır. Enerjinin ekonomik ve politik açıdan değerlendirilmesi, bu konuda farklı bakış açılarını gündeme getirmektedir. Politikacılar, enerji ile ilgili konularda politik açıdan üstünlük sağlama ve taraftar toplama güdüsüyle hareket etmekte ve toplum nezdinde olumlu çağrışım yapan uygulamalara yönelmektedirler. Ekonomistler ise aksine, bu tip çağrışımları benimsememekte ve enerji ile ilgili konularda toplum nezdinde olumlu karşılık bulmasa dahi, her bir iktisadi amaca ulaşmak için en iyi ve o amaca özel enstrümanları belirleyerek bu yönde politikalar uygulama yoluna gitmektedirler (Boeters, Koornneef 2011: 1025). Bu yorum farklılıkları fikir ayrılığı olarak değeril, birbirini tamamlayan farklı bakış açıları olarak değerlendirilmelidir. Enerji ekonomisinin enerji politikasından, enerji politikasının enerji ekonomisinden ayrı olarak değerlendirilmesi mümkün değerildir. Bu kavramlar hem teoride, hem de pratikte birbirlerini tamamlayan kavramlardır.

Sanayi Devrimi ile buhar gücünün keşfedilmesi ve kullanımının yaygınlaşması, küresel anlamda önemli gelişmelerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu yıllardan itibaren Sanayi Devrimi'ne öncülük eden ve hızla sanayileşen ülkeler, gelişen ekonomilerin ihtiyacı olan enerjiyi kesintisiz olarak tedarik etmek için kaynak arayışına yönelmişlerdir. Geçmişte Sanayi Devrimi'ni gerçekleştiren bugünün gelişmiş ülkeleri, kömür hariç diğer enerji kaynakları açısından zengin rezervlere sahip olmadıkları için, özellikle zengin petrol rezervlerinin bulunduğu topraklar üzerinde güç mücadelesine girişmişlerdir.

Enerji, tarih boyunca g mücadelelerinin temel alanı olarak ön plana kmış ve önemli rezervlerin bulunduğu bölgeler bu bağlamda ciddi çatışma ve kargaşalara sahne olmuştur. Küresel sömürü düzeninin tarih boyunca yaşadığı dönüşüme paralel olarak, siyasi ve askeri olarak güçlü aynı zamanda ekonomik olarak gelişmiş ülkelerin, konvansiyonel enerji kaynaklarına sahip olmak yerine günümüzde, bu enerji kaynaklarına sahip olan ülkelere sahip olmaya yönelik stratejiler geliştirdikleri



ve bu bağlamda her yolu denedikleri söylenebilir. Bu nedenle zengin enerji kaynaklarına sahip bölgelerde gelişen siyasi, sosyal ve etnik olayların tümünün az ya da çok enerji ile ilişkili olduğunu söylemek mümkündür.

Enerji kaynakları literatürde birincil-ikincil ve yenilenemez-yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırma farklı olsa da sınıflandırılan enerji kaynakları aynıdır.

Birincil enerji kaynakları herhangi bir işleme tabi tutulmadan doğrudan kullanılan enerji kaynaklarını, ikincil olanlar ise, birincil enerji kaynaklarına dayalı olarak üretilen enerji kaynaklarını ifade etmektedir. Bunlar, birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesi sonucu elde edilmektedir (Bahar 2005: 36; Telatar 1998: 150). Birincil enerji kaynakları petrol, doğal gaz, taşkömürü, linyit, su, rüzgâr, güneş ve nükleer enerjidir. İkincil enerji kaynakları ise birincil enerji kaynaklarının türevleri olan elektrik, kok ve havagazı gibi enerji kaynaklarıdır (Kepenek, Yentürk 2003: 383).

Yenilenemez enerji kaynakları yeryüzünde kıt olan ve kendini yenilemeyen enerji kaynaklarını, yenilenebilir enerji kaynakları ise yeryüzünde bol bulunan ve tükenmesi mümkün olmayan enerji kaynaklarını ifade etmektedir. Yenilenemez enerji kaynakları 'stok enerji kaynakları', yenilenebilir enerji kaynakları ise 'akım enerji kaynakları' olarak nitelendirilmektedir (Yücel 1994: 6). Yenilenemez kaynaklar petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil enerji kaynaklarını, yenilenebilir olanlar ise hidrolik, güneş, rüzgâr, jeotermal ve biyokütle gibi enerji kaynaklarını kapsamaktadır.

Her bir enerji kaynağının kendine özgü avantajları ve dezavantajları söz konusudur. Çalışmanın bu başlığı altında fosil enerji kaynakları, yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji, hidrojen enerjisi ve elektrik enerjisi olmak üzere beş alt başlık belirlenerek söz konusu enerji kaynaklarının avantajlı ve dezavantajlı oldukları yönleriyle tanıtılması amaçlanmaktadır. Bununla beraber enerji kaynaklarının burada ifade edilenlerden ibaret olmadığını, teknolojik gelişmelerle beraber yeni enerji kaynaklarının ortaya çıkabileceğini söylemek mümkündür.

### 1.1.1. Fosil Enerji Kaynakları

Uzun zamandır yerin altında bulunan büyük canlı organizmalarının meydana getirdiği oluşumlar olarak nitelendirilen fosillerin yanması sonucu ısı enerjisi ortaya çıkmaktadır (Karaağaçlı, Erden 2008: 126). Bu nedenle, bu enerjiyi ortaya çıkaran oluşumlara, fosil enerji kaynakları veya fosil yakıtlar adı verilmektedir. Petrol, doğal gaz ve kömür gibi hidrokarbon içeren doğal enerji kaynakları, fosil enerji kaynakları (fosil yakıtlar) olarak adlandırılmaktadır (Çalışkan 2009: 298). Dünya enerji tüketiminde fosil yakıtların büyük bir ağırlığı söz konusudur. Dolayısıyla genel anlamda enerjinin, özel anlamda ise fosil yakıtların günümüz dünya ekonomisinin temel girdileri olarak hayati öneme sahip olduklarını söylemek mümkündür.

Dünya enerji tüketim yapısına bakıldığında enerji gereksiniminin çoğunlukla fosil yakıtlardan karşılandığı ve enerji tüketim yapısı bu şekilde devam ettiği takdirde fosil enerji rezervlerinin tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olduğu görülmektedir (Park vd. 2014: 106). 2011 yılındaki tüketim hızları ve kullanılabilir rezerv durumlarına göre petrolün 46-50 yıl arasında, doğal gazın 63-250 yıl arasında ve kömürün 119-179 yıl arasında tükeneceği tahmin edilmektedir (Sevim 2012: 4381-4382). Her ne kadar yeni rezervler tespit ediliyor olsa da, sınırlı fosil enerji kaynakları ile hızla artan enerji talebinin uzun yıllar kesintisiz bir şekilde karşılanması mümkün değildir. Bu nedenle, yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması için yeni enerji teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara hız verilmelidir.

Küresel sera gazı emisyonunun büyük bir bölümü enerji faaliyetleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Enerji faaliyetlerinin yol açtığı sera gazı salınımının büyük bir bölümü ise fosil yakıt kullanımından kaynaklanmaktadır. Fosil yakıtlar hidrokarbon niteliğe sahip olmakla beraber enerji değeri, bileşimi ve emisyon gibi konularda farklılaşmaktadırlar. Çevresel faktörler dikkate alındığında en temiz fosil enerji kaynağı olarak doğal gaz, en kirli fosil enerji kaynağı olarak kömür ön plana çıkmaktadır.

Fosil yakıtların bir gün tükenecek olması ve atmosfere verdiği ciddi zararlar, bu yakıtların dünya kamuoyunda ciddi olarak tartışılmasına yol açmıştır. Bu bağlamda fosil yakıtları ikame edebilecek en iyi alternatifler olarak yenilenebilir enerji

kaynakları ve nükleer enerji önerilmektedir. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik açıdan fosil yakıtlar ile rekabet edebilecek düzeyde olmaması ve nükleer enerji üretimi sırasında ortaya çıkan atıkların depolanması ve yok edilmesi sorunlarının henüz çözüme kavuşturulamamış olması, bu enerji çeşitlerinin fosil yakıtlara karşı rakip olarak kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu enerji kaynaklarının ekonomik ve teknolojik açıdan fosil yakıtlarla rekabet edebilecek seviyeye çıkarılması, enerji bağlamında önümüzdeki yıllarda çözüme kavuşturulması gereken önemli konular arasında sayılabilir (Çukurçayır, Sağır 2008: 273-274).

Fosil yakıtların küresel enerji tüketimi üzerindeki ağırlığı devam ettiği sürece, enerji kaynakları bakımından istikrarsız ülkelere olan ithalat bağımlılığının ve enerji kaynaklı sera gazı salınımının artarak devam edeceği ve bu bağlamda enerji güvenliği ve iklim değişikliği konularının dünya gündemindeki önemini koruyacağı tahmin edilmektedir (Umbach 2010: 1234). İklim değişikliği ve çevre kirliliği gibi konularda fosil yakıtların kullanımı endişe verici olarak değerlendirilirken, konu enerji güvenliği olduğunda ekonomik ve istikrarlı bir enerji arzı için fosil yakıtların kullanımı desteklenmektedir. Bu iki sorunun aynı anda ve beraber çözümü teknolojik gelişmeler ile mümkün olabilir. Teknolojik yeniliklerle bir yandan emisyon değerleri, bir yandan da ithal fosil yakıtlara olan bağımlılık düzeyleri azaltılabilir (Kim 2014: 400). Böylece hem enerji güvenliği hem de iklim değişikliği konularında ortaya çıkan sorunların üstesinden gelinebilir.

Fosil yakıt denilince ilk akla gelen enerji kaynağı petroldür. Petrolle beraber, Sanayi Devrimi'ni gerçekleştiren kömür ve günümüzde kullanımı iyice yaygınlaşan doğal gaz, küresel enerji sisteminin en önemli unsurlardır. Petrol en çok ulaştırma sektöründe, doğal gaz en çok ısınma ve endüstriyel faaliyetlerde ve kömür büyük ölçüde elektrik üretiminde kullanılmaktadır (Deal 2006: 13). Bu kapsamda aşağıdaki başlıklarda petrol, doğal gaz ve kömürün dünya ekonomisindeki yerinin tanıtılması amaçlanmaktadır. Ayrıca yukarıda ifade edilen enerji kaynakları kadar yaygın olarak kullanılmasa da, bu kaynaklara gelecekte alternatif olabilecek potansiyele sahip olan kaya gazı hakkında da kısa açıklamalar yapılacaktır.

### 1.1.1.1. Petrol

Petrol, kayaların arasından sızan bir mineral olarak keşfedildiği ilk yıllarda ‘kaya yağı’ olarak bilinmekteydi ve ticari bir değer taşımamaktaydı. 1853’te bir Alman lamba üreticisinin petrolü yağ lambalarında kullanması ve 1870’te yine aynı amaçla ABD’de Standart Oil isimli bir şirketin kurulması, petrolün ticari amaçla kullanılmaya başlamasının ilk örnekleridir. 1870’li yıllardan itibaren Hazar Denizi’nde bulunan bazı Rus vapurları ‘mazut’ adını verdikleri petrol türevi bir yakıt kullanmaktaydılar. 1882 yılında İngiltere donanmasında amiral rütbesinde bulunan Lord Fisher, İngiliz savaş gemilerinde kömürün yerine petrolün kullanılması gerektiğini savunmuştur. Fisher, hakkında detaylı bir araştırma yaptırdığı petrolün İngiliz donanmasının hareket kabiliyetini artıracığına inanıyordu. 1885 yılında Gottlieb Daimler isimli bir Alman mühendisi, petrol kullanan ilk kara taşıtı motorunu yapmıştır (Engdahl 2008: 27-28). Bilinen ilk petrol kuyusu 29 Ağustos 1859 yılında ABD’nin Pensilvanya eyaleti Titusville’de, Edwin L. Drake tarafından 23 metre derine yapılan sondaj sonucunda açılmıştır (Yücel 1994: 84) Bu kuyuyu 1884’te İran’da, 1914’te Osmanlı İmparatorluğu’na bağlı olan Irak’ta açılan kuyular izlemiştir (Özey 1996: 56).

Enerji, çeşitli unsurları bünyesinde barındıran bir kavram olmakla beraber, enerji kaynakları içerisinde fosil yakıtların, fosil yakıtlar içerisinde de petrolün önemli bir yeri vardır. Ekonomi-politik açıdan taşıdığı kritik önem, uluslararası ilişkiler bağlamında petrole dayalı stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Petrol, uluslararası politikanın iki önemli çatışma alanı olan jeopolitik ve ekonomi-politiğin kesişme noktasında yer alarak son derece önemli bir rol üstlenmiştir. Önceleri çorak ve önemsiz olarak görülen coğrafi alanlar, petrolün bulunmasıyla, klasik jeopolitik yaklaşımların dışında jeostratejik yönden önem kazanmaya başlamıştır (Davutoğu 2001: 333). Jeopolitik ve ekonomi-politik yönden ağırlığının artmasıyla jeostratejik bir unsur haline gelen petrol, uluslararası ilişkiler, uluslararası ekonomi ve uluslararası politika alanlarının temel belirleyicilerinden biri haline gelmiştir.

Sahip olduğu öneme binaen, zengin petrol sahalarının küresel güç mücadelelerinin merkezinde yer aldığı görülmektedir. Bu mücadeleler kimi zaman

dünya petrol arzında, dolayısıyla da petrol fiyatlarında dalgalanmalara yol açmıştır. Gelişmiş ülkelerin petrol zengini bölgeler konusundaki kararlılığını anlamak için Winston Churchill'in tarihi bir sözünü hatırlamakta fayda var. Ünlü İngiliz devlet adamı Winston Churchill, 1936 yılında İngiliz Avam Kamarası'nda petrol ve İngiltere'nin menfaatleri müzakere edilirken, 'bir damla petrolün bir damla kandan daha kıymetli olduğunu' söylemiştir (Karadağ 1991: 11). Bu söz bile bir enerji kaynağı olarak petrole ihtiyaç duyan gelişmiş ülkelerin petrol zengini ülkelere sıradan bir ticari müşteri olmanın ötesinde anlamlar yüklediklerini göstermesi bakımından önemlidir.

Gelişmiş ülkeler, petrolü bulunduğu ülkelerin şartlarıyla değil de kendi belirledikleri şartlarla alabilmek için enerji şirketleriyle beraber hareket etmektedirler. Ülke politikalarını belirleyen ve tabiri caizse ülkeler üstü güce sahip olan, aynı zamanda dünya petrol piyasasını kontrolleri altında tutan yedi büyük petrol şirketinin varlığından söz edilebilir. ABD'deki antitröst yasası ile Rockefeller ailesinin sahibi olduğu Standart Oil adlı petrol şirketinden ayrılan Exxon, Mobil ve Chevron ile yine ABD menşeli Gulf ve Texaco şirketleriyle beraber Royal Dutch Shell ve British Petroleum şirketleri, petrolün yıldızının parlamaya başladığı yıllardan günümüze kadar dünya petrol piyasasının en önemli aktörleri olarak ön plana çıkmaktadırlar. Bir İtalyan kamu görevlisi olan Enrico Mattei, 1950'lerde dünya petrol piyasasında her yolu mubah gören anlayışla kartelleşen bu Anglo-Amerikan şirketlerine atfen 'Sette Sorelle' yani 'Yedi Kız Kardeş' ifadesini kullanmıştır (Engdahl 2008: 140). Bu yedi şirketin dünyada kurduğu yerleşik düzene karşı yeni arayış çabalarına girişen Mattei, 1962 yılında şüpheli bir uçak kazasında hayatını kaybetmiştir (Yergin 2003: 501).

Dünya petrol piyasasında belirli sayıda üretici ülke olması, bu ülkelerin petrol arzını değiştirmek suretiyle petrol fiyatlarını etkileme potansiyeline sahip oldukları anlamına gelmektedir. Aynı zamanda petrol üreticisi ülkelerdeki ekonomik ve siyasi istikrarsızlıklar da doğrudan petrol fiyatlarına yansıtılabilmektedir (Atman 2006: 65-66). Bu durumun en önemli örneği 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleridir. Petrol krizleri, dünya petrol rezervlerinin büyük bir bölümünü kontrol eden OPEC ülkelerinin petrol arzını kısımları sonucu ortaya çıkmıştır. 1973 yılının Ekim ayında ortaya çıkan Arap-İsrail savaşı sırasında petrol ihraç eden Arap ülkeleri, petrolü bir

silah olarak kullanmaya karar vermişler ve bu doğrultuda petrol üretimini kısarak petrol fiyatlarının yükselmesine yol açmışlardır. Özellikle 1973-1979 yıllarındaki artışlar neticesinde petrol fiyatları 1972-1981 döneminde yaklaşık %750 oranında artmıştır (Güran, Aktürk 2001: 229-230). Petrol fiyatlarındaki en yüksek artışların olduğu 1973-1974 ve 1979-1980 yılları sırasıyla, birinci ve ikinci petrol krizleri (şokları) olarak bilinmektedir (Alpar, Ongun 1985: 211).

OPEC, 1974-1978 yılları arasındaki dört yıl boyunca petrol fiyatlarını gerçek anlamda sadece iki kez aşırı düzeyde yükseltmiştir. Bunlardan ilki 1973'te Tahran'da kararlaştırılan 10,84 dolardan 1975'te 11,46 dolara yükseltilecek fiyat artışı, ikincisi 1977'de 12,70 dolara yükseltilecek fiyat artışıdır. Ancak aynı dönemde enflasyonda da ciddi boyutlarda artışlar olmuştur. 1978 yılında enflasyonun etkilerinden arındırılmış petrol fiyatı, 1974'te ambargonun hemen ertesindeki fiyattan %10 daha düşüktür. Kısaca, 1975 ve 1977 yıllarında nispeten düşük oranda yapılan iki artış dikkate alınmazsa, petrol fiyatlarındaki artış enflasyonun gerisinde kalmıştır (Yergin 2003: 606).

Petrol şoklarının olduğu yıllarda petrol fiyatlarını belirleyen ana etkenler; piyasa eğilimleri, siyasi gelişmeler ve kartel politikalarıdır. Piyasa eğilimleri, petrol arzının petrol talebini karşılayamaması sonucu ortaya çıkan talep fazlalığının petrol fiyatlarına artış yönünde baskı yapması ile kendini göstermiştir. Arap-İsrail savaşı nedeniyle petrol ihraç eden Arap ülkelerin petrol üretimlerini kısmaları, o dönem yaşanan ve petrol fiyatlarını yükselten en önemli siyasi gelişmedir. OPEC ülkelerinin üretim ve fiyat konusunda vardıkları anlaşma çerçevesinde ortak hareket etme çabaları ise kartel politikaları kapsamında değerlendirilebilir (Alpar, Ongun 1985: 216-217).

Petrol krizleri, bir dış şok olarak gelişmiş ülkeleri de geliştirmekte olan ülkeleri de etkilemiştir. Geliştirmekte olan ülkeler bu dönemde enerji fiyatlarındaki artış ile beraber yükselen cari açıklarla ve bir girdi olarak enerjinin maliyetindeki artış ile beraber yükselen enflasyon oranlarıyla karşı karşıya kalmışlardır. Gelişmiş ülkeler ise petrol fiyatlarındaki artış ile iyice zenginleşen rezerv sahibi ülkelerin petrol gelirlerini kendi bankalarına çekerek finansman açısından bolluk yaşamışlardır (Doğruel, Doğruel 2006: 15).

Artan petrol fiyatlarıyla beraber OPEC üyesi ülkelerin gelirlerinde muazzam artışlar ortaya çıkmıştır. Bu ülkeler özellikle ABD ve İngiltere gibi ülkeler tarafından yönlendirilerek elde ettikleri gelirlerin önemli bir bölümünü merkezi New York ve Londra olan bankalara yatırmışlardır (Engdahl 2008: 199). Petrol fiyatlarının yükselmesine yol açan siyasal olayları tetikleyen çıkar grupları, OPEC ülkeleri tarafından kendi ülke bankalarına yatırılan mevduatları kullanarak, krizden etkilenen ülkelere yüksek faizlerle krediler vermişlerdir (Engdahl 2008: 218). Ayrıca, merkezi ABD ve İngiltere olan enerji şirketleri, düşük fiyattan aldıkları ve stokladıkları petrolü yüksek fiyatlardan satarak önemli kârlar elde etmişlerdir. Başta ABD ve İngiltere olmak üzere gelişmiş ülkeler, elde ettikleri bu finansman gücünü ülke içinde kullanmak yerine gelişmekte olan ülkelere karşı kullanarak kriz ortamını fırsata çevirmişler ve ülke içinde aldıkları birtakım tedbirlerle krizin etkilerini bertaraf etmeyi başarmışlardır. Bu doğrultuda petrol krizlerinden en çok gelişmekte olan ülkelerin etkilendiğini söylemek mümkündür.

1970’li yıllarda OPEC ülkelerinin uyguladığı petrol ambargosu, tüketici ülkeleri alternatif arayışlarına yöneltmiştir (Erdal, Karakaya 2012: 128). Bu yıllardaki petrol krizleri sırasında gelişmiş ülkeler, petrole olan bağımlılıklarını azaltmak için nükleer santrallere, yenilenebilir enerji kaynaklarına ve enerji yoğunluklarını azaltmak için enerji verimliliğine yönelik projelere yatırım yapmaya başlamışlardır (Sevim 2012: 4384).

OECD ülkeleri, 1970’lerdeki petrol krizlerinin küresel ekonomiye verdiği zararların kendi ülke ekonomilerine etkilerini minimize etmek adına, 1974’te Uluslararası Enerji Ajansı’nı (International Energy Agency, IEA) kurarak artan ithal enerji bağımlılığı sorununun çözümü noktasında çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Bu kapsamda alınan tedbirler doğrultusunda OECD’nin enerji talebi azalmış ve ortaya çıkan arz fazlası nedeniyle petrol fiyatları 1986’da neredeyse dibe vurmuştur (Bireselioğlu 2012: 231).

Uygulanan petrol ambargosunun ciddi bir küresel krize neden olması, OPEC’in uluslararası arenada güç kazanmasına yol açmıştır. Batılı ülkeler ise ekonomi-politik yapılarının doğal kaynaklara bağımlı kırılgan özelliğini fark etmişler ve petrol zengini bölgelere dönük daha yönlendirici, manipüle edici ve belirleyici

politikalar izlemeye başlamışlardır (Davutoğlu 2001: 334). Petrol ihraç eden ülkeler her ne kadar 1973-1979 yılları arasında yaşanan petrol krizleri nedeniyle gelişmiş ülkelerin ekonomik sıkıntılar yaşamalarına yol açsalar da, bölgelerindeki istikrarsızlıklar nedeniyle birlik olmak bir yana enerji kaynaklarının kontrolünü dahi uluslararası şirketlere bırakmışlardır (Akbulut 2008: 123). O yıllarda OPEC'in Genel Sekreterliği yapmış olan bir yetikili, 1974-1978 dönemi için ileriki yıllarda, 'OPEC'in Altın Çağı' nitelendirmesini yapmıştır (Yergin 2003: 594). Bu söz, OPEC'in belirtilen yıllar dışında etkin politikalar izleyemediğini ifade etmesi bakımından önemlidir.

Yukarıda ifade edildiği üzere, petrol zengini ülkelerdeki olumsuz gelişmeler petrol fiyatlarını; petrol fiyatlarındaki istikrarsızlıklar ise küresel ekonomiyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu yönüyle dünya petrol arzının kendine has önemli karakteristik özelliklerinin bulunduğu söylenebilir. Bu özelliklerden önemli olanları şunlardır (Hedenus vd. 2010: 1242):

- Petrol piyasası rekabetin yoğun olarak yaşandığı bir piyasa değildir. Özellikle OPEC'in varlığı dünya petrol piyasasında rekabeti bozucu bir unsur olarak dikkat çekmektedir.
- Petrol ticareti küresel piyasalara entegre bir biçimde yapıldığı için, petrol fiyatı uluslararası dinamikler tarafından belirlenmektedir. Uluslararası piyasada belirlenen bu tek fiyat tüm dünyada geçerli olmaktadır.
- Petrol fiyatları, diğer enerji kaynaklarının (özellikle de doğal gaz), fiyatlarının belirlenmesinde etkili bir unsurdur.
- Petrol arzında meydana gelen kesintiler petrol fiyatlarına doğrudan yansımakta ve petrol fiyatlarındaki yükselişler, 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizlerinde olduğu gibi, küresel ekonomiyi ciddi bir şekilde etkilemektedir.
- Petrol, özellikle AB ülkelerinde ekonomik ve politik nedenlerle yüksek vergi oranlarına tabidir. Bu vergilendirmenin temelinde enerji güvenliğini sağlama, gelir elde etme ve emisyon oranlarını düşürerek çevre kirliliğini azaltma gibi gerekçelerin olduğu söylenebilir.



Alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi üzerine yapılan çeşitli araştırmalara rağmen petrol, sanayileşmiş dünyanın en önemli enerji kaynağı olma konusundaki üstünlüğünü korumaktadır. Bu nedenle günümüz dünya ekonomisinin genelde enerjiye, özelde ise petrole dayalı bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Ülkelerin petrole olan yüksek bağımlılığı kara, deniz ve hava ulaşımının yaklaşık %90'ının bu enerji kaynağına dayalı olarak yapılmasından kaynaklanmaktadır (Şimşek 2012: 86). Ulaştırma sektöründeki enerji ihtiyacının neredeyse tamamının petrol türevi ürünlerden karşılanıyor olması, bu sektörde petrol talep esnekliğinin çok katı olmasına yol açmaktadır. Petrol türevi ürünler kullanan ulaşım araçları bölgesel hava kirliliği, küresel iklim değişikliği, kazalar, trafik sıkışıklığı ve ithal petrole bağımlılık gibi birtakım olumsuz dışsallıklara neden olduğundan politikacılar, bu tür yakıtlara olan talebi azaltmak ve ulaşım araçlarının yol açtığı kirliliği ortadan kaldırmak için çaba sarf etmektedirler (Lin, Prince 2013: 111). Küresel düzeyde uygulanan petrole dayalı bu enerji paradigması, dünyayı aşağıda ifade edilen çeşitli sorunlarla karşı karşıya bırakmaktadır (Sevim 2009: 99):

- Sera gazı salınımı sonucu küresel iklim değişikliği;
- Petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar sonucu sektörel darboğazlar;
- Enerji güvenliği problemleri sonucu jeopolitik sorunlar;
- Biyoetanol<sup>1</sup> sistemi sonucu gıda fiyatlarındaki artışlar.

Petrole dayalı enerji sisteminin yakın gelecekte daha fazla yüzleşeceği bu önemli sorunların çözümü enerji teknolojilerindeki gelişmeler ile mümkün olabilir.

#### **1.1.1.2. Doğal Gaz**

Doğal gaz, diğer fosil yakıtlar gibi yer altında bulunan hidrokarbon karışımlarının yüksek ısı ve basınca maruz kalması sonucu oluşan bir enerji kaynağıdır. Doğal gazın bileşiminde metan, etan, propan, bütan, pentan, hekzan vs. gibi hidrokarbon gazların yanı sıra azot, karbondioksit, hidrojen sülfür, helyum vs. gibi hidrokarbon olmayan gazlar ve su buharı bulunmaktadır. Bununla beraber doğal

---

<sup>1</sup> Şeker pancarı, mısır, buğday gibi içeriğinde şeker, nişasta ve selüloz bulunan ürünlerin fermantasyonu ile elde edilen ve belirli orandaki benzinle karıştırılarak elde edilen alternatif bir yakıt türüdür.

gazın bünyesinde büyük oranda hidrokarbon gazlar bulunmakta, diğer gazlar kısıtlı düzeyde kalmaktadır (Carroll 2009: 2; Deal 2006: 11; Mokhatab, Poe 2012: 4-5).

Diğer fosil yakıtlara kıyasla daha temiz bir enerji kaynağı olarak nitelendirilmesi mümkün olan doğal gaz, elektrik üretimi ve ısınma gibi ihtiyaçların karşılanmasında kullanımı teşvik edilen bir enerji kaynağıdır. Doğal gaz, özellikle gelişmiş ülkelerin çevresel hedeflerini gerçekleştirmek adına yöneldiği iyi bir alternatif olarak değerlendirilebilir.

Doğal gaz, rezervinin bulunduğu yerden çıkartılarak enerji üretiminin veya tüketiminin gerçekleşeceği yerlere boru hatları ya da sıvılaştırılmış halde (LNG) tankerler vasıtasıyla taşınmaktadır. Doğal gaz  $-163^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar soğutularak ve basıncı yükseltilerek sıvılaştırılmaktadır. Böylece doğal gazın hacmi 600 kat küçültülmektedir. Sıvılaştırılan doğal gaz 'metan tankeri' adı verilen özel şekilde donatılmış gemilere yüklenerek taşınmaktadır (Yücel 1994: 255). Doğal gazın sıvılaştırılmış halde depolanması ve nakliyesi ekonomik açıdan masraflı, teknolojik açıdan zor bir işlemdir.

Doğal gazın deniz yoluyla taşınması, petrolün aynı yöntemle taşınmasına kıyasla daha yüksek maliyetli bir işlemdir. Doğal gazın sıvılaştırılarak tankerler vasıtasıyla taşınması ve taşındıktan sonra tekrar gaz haline getirilmesi işlemlerinin yüksek maliyetler içermesi, coğrafi ve politik şartların elverişli olması durumunda daha ekonomik bir yöntem olan boru hatlarının tercih edilmesine yol açmaktadır. Ayrıca boru hatlarının çevre açısından daha güvenli bir yöntem olduğu da söylenebilir. Boru hatları açısından ifade edilebilecek en büyük risk, binlerce kilometreyi bulan enerji ağlarının güvenliğinin sağlanması noktasında ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle doğal gaz açısından zengin rezervlere sahip olan bölgelere yakın olmak ve hatta komşu olmak, bu enerji kaynağına ulaşma konusunda ortaya çıkabilecek coğrafi ve politik riskleri azaltabilir.

Enerji kaynaklarının yeryüzünde dengesiz olarak dağılması, üretici, tüketici ve transit ülkeler arasında karşılıklı bağımlılık ilişkisini zorunlu kılmaktadır. Bu bağımlılık ilişkisi diğer enerji kaynaklarına kıyasla, yapısı itibarıyla doğal gaz piyasasında daha fazla olduğu için, uzak mesafelerden boru hatlarıyla taşınan doğal gazın, ticari anlamda koşulları önceden belirlenmiş uzun vadeli sözleşmelere konu

olduğu söylenebilir (Şimşek 2012: 87). Doğal gaz rezervinin bulunduğu ülkelerden tüketildiği ülkelere taşınması sırasında artan mesafe, aynı zamanda maliyetleri ve güvenlik risklerini artıracığından, bu konudaki planlamaların uzun vadeli ve titizlikle yapılması büyük önem arz etmektedir (Akbulut 2008: 127).

Doğal gaz ticaretinde söz konusu olan uzun süreli yükümlülükler, ülkeler arasında karşılıklı güven, işbirliği ve diyalogu gerektirmektedir. Bu özelliği nedeniyle doğal gaz piyasasında esnek, şeffaf ve açık fiyat politikası izlenememektedir (Ediger 2007: 38). Doğal gaz piyasasının bu yapısında boru hattı taşımacılığının LNG'ye kıyasla ekonomik ve teknolojik yönden avantajlı olmasının etkili olduğunu söylemek mümkündür. LNG işlemi günümüz şartlarında küresel doğal gaz ticaretine yön verebilecek düzeyde değildir. Bu da boru hattı taşımacılığını ön plan çıkartmakta ve doğal gaz tedarik kanallarını kısıtlamaktadır.

### **1.1.1.3. Kömür**

Kömür, bataklıklarda veya zaman zaman çökmelere uğrayan nehir havzalarında yetişen bitkilerin ayrışması sonucu oluşmaktadır. Kömürün içeriğinde bulunan ana element karbondur. Ayrıca kömürün içeriğinde hidrojen, oksijen ve değişken olmakla beraber küçük miktarlarda azot, kükürt ve diğer elementlere de rastlanmaktadır. Kömür terimi fiziksel ve kimyasal açıdan farklılıkları bulunan organik kökenli katı yakıtların tamamı için kullanılmaktadır. Burada söz edilen katı yakıtlar enerji kalitelerine göre sınıflandırılmaktadır. Katı yakıtların kalitesi üç etkene bağlıdır. Bunlar; yakıtın oluştuğu dönem, yakıtların bileşimindeki maddelerin niteliği ve yer altı koşullarıdır. Kalitesine göre kömür türleri; antrasit (8000 kcal/kg üzeri), bitümlü (6000-8000 kcal/kg arası), altbitümlü (4500-6000 kcal/kg arası), linyit (1600-4500 kcal/kg arası) ve turb (1600 kcal/kg altı) olarak sınıflandırılmaktadır. Uygulamada 6000 kcal/kg ısıl değer ve üzerindeki kömürler için genel olarak 'taşkömürü' ifadesi, bu ısıl değerin altındaki kömürler için ise genel olarak 'linyit' ifadesi kullanılmaktadır (Yücel 1994: 51-52).

Kömür, petrol ve doğal gaza kıyasla daha çok gelişmiş ülkelerin hâkimiyeti altında bulunan bir enerji kaynağıdır. Bu nedenle kömür üreticisi ve tüketicisi ülkeler arasında bir dengenin bulunduğu söylenebilir. Söz konusu bu ülkeler geçmişte kömür aracılığıyla Sanayi Devrimi'ni yaşamış bugünün gelişmiş ülkeleridir (Akbulut 2008:

126). Ancak petrol ve doğal gaz için bu dengeden söz etmek mümkün değildir. Petrol ve doğal gaz açısından dünyanın en zengin bölgeleri, çalışmanın ilerleyen bölümlerinde de ele alınacağı üzere, neredeyse hiç kömür rezervine sahip olmayan ve genellikle gelişmiş ülkeler dışında kalan ülkelerden oluşmaktadır.

AB'nin temelini oluşturan Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'nun kurulmasında önemli bir etken olarak dikkat çeken kömür, 20. yüzyılın ortalarına kadar modern sanayinin enerji ihtiyacını karşılayan en temel girdi olarak kullanılmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrası önce petrolün sonra doğal gaz ve nükleer enerjinin üretiminin artması, birincil enerji kaynakları içerisinde kömürün payının giderek azalmasına yol açmıştır (Akbulut 2008: 119).

Kömür; üretim, taşıma ve kirlilik gibi konularda diğer fosil yakıtlara kıyasla dezavantajları daha fazla olan bir enerji kaynağıdır. Bu hususlar dünyanın zengin kömür havzalarının enerji üretimi açısından çekiciliğini azaltmaktadır (Yarman 2012: 53). İkinci Dünya Savaşı sonrasında, petrol ve doğal gazın kömüre kıyasla üretim ve taşıma faaliyetleri yönünden daha ucuz, daha etkin ve daha çevreci olması nedeniyle, 20. yüzyılın başlarında dünya enerji ihtiyacının %95'ini karşılayan kömürün dünya enerji tüketimindeki payı, 1970'li yıllarda %30'lara kadar düşmüştür (Alpar, Ongun 1985: 211-212).

Emisyon konusunda enerji kaynaklarının tamamı eşit değildir. Dolayısıyla çevreyi kirlenme açısından her bir enerji kaynağının farklı bir profile sahip olduğunu söylemek mümkündür. Ancak, düşük sülfür oranına sahip kömür kullanmak suretiyle emisyon değerlerini kontrol altına almak mümkün olsa da, kömür, çevreyi en çok kirlüten enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir (Brennan, Palmer 2013: 59). Kömür, bu özelliği sayesinde özellikle gelişmiş ülkelerin çevreci politikalarından nasibini almış ve dünya enerji tüketimindeki liderliğini kaybetmeye başlamıştır. Buna rağmen kömür, dünya enerji tüketiminin hâlen en önemli üç kaynağından biridir.

#### **1.1.1.4. Kaya Gazı**

Petrol ve doğal gaz, içerisinde olduğu ana kayalardan ayrılarak farklı kayalar içerisinde yerleşebilir. Bu hareketlilik sırasında petrol ve doğal gazın bir kısmı ana kayalarda kalabilir. Ana kayadan ayrılmayarak olduğu kayaların

gözeneklerinde kalan petrol ve doğal gaz, kaya gazını oluşturmaktadır. Kaya gazının çıkarılması için öncelikle bu enerji kaynağının bulunduğu bölgeye sondaj yapılmakta sonra 'hidrolik çatlatma' ismi verilen bir işlemle gazın bulunduğu kayalara yaklaşık %97,5 oranında su ve yaklaşık %2,5 oranında ince kum ve çeşitli kimyasallardan oluşan basınçlı sıvı enjekte edilmektedir. Böylece gazın bulunduğu kayalarda çatlaklar ve kılcal damarlar oluşturulmaktadır. Hidrolik çatlatma işleminin sonunda kuyulara enjekte edilen sıvıdaki basınç kaldırıldığında, kayaçlardaki gazın yukarı doğru akışı sağlanmaktadır. Bu enerji kaynağının ilk üretimi 1821 yılında ABD'nin New York eyaletinde gerçekleştirilmiş olup, endüstriyel anlamda ilk kullanımı 1970'li yılları bulmuştur (Yıldız 2013: 8).

Kaya gazı üretimi sırasında en çok eleştirilen konu hidrolik çatlatma yöntemi sırasında kullanılan kimyasallardır. Bu kimyasalların yer altı ve yer üstü sularına zarar verdiği yönünde eleştiriler bulunmaktadır. Özellikle kaya gazı üretimi yapan şirketlerin büyük bir bölümünün söz konusu kimyasalların içeriğini gizlemesi, bu eleştirilerin oluşmasında etkili olmaktadır. Bu endişelerden dolayı kaya gazı rezervine sahip olan bazı ülkelerde bu enerji kaynağıyla ilgili araştırma, üretim ve sondaj faaliyetleri yasaklanmış durumdadır (Sevim 2014: 53).

Dünya kaya gazı potansiyelinin değerlendirilmesine paralel olarak bu enerji kaynağına olan ilgi de artmaktadır. Bu nedenle yoğun arama çalışmalarıyla muhtemel kaya gazı varlığı ve miktarı belirlenmeye çalışılmaktadır (Weijermars 2013: 100). Muhtemel kaya gazı rezervlerinin tespit edilmesi, rezerv bulunan ülkelerin enerji tedariki konusunda gelecekte yapacakları anlaşmalarda pazarlık pozisyonlarının güçlenmesine ve enerji ilişkilerinin sorunlu olduğu ülke veya ülkelere bağımlılıklarının azaltılmasına katkı sağlayabilir (McGowan 2014: 49).

### **1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

Yenilenemez ya da tükenebilir enerji kaynakları olarak ifade edilen fosil yakıtların dünya genelinde artan ölçüde kullanılıyor olması ve yeryüzünde kıt olması nedeniyle gelecekte tükenecek olması, ülkeleri alternatif enerji kaynakları arayışına yöneltmiştir (Telatar 1998: 151). Fosil enerji kaynaklarının hızla tükenmesinin yanı sıra bu yakıtların çevresel sorunlara yol açması da yenilenebilir enerji kaynaklarını gündeme getirmiştir.

Çevreyi kirletmeyen ve fosil yakıtlar gibi tüketildikçe azalmayan; hidrolik, jeotermal, güneş, rüzgâr, biyokütle ve dalga enerjisi gibi enerji çeşitleri, yenilenebilir enerji kaynakları olarak kabul edilmektedir (Çalışkan 2009: 298). Biyokütle enerjisi dışındaki yenilenebilir enerji kaynaklarının yakıt masrafı bulunmamaktadır ve yerli enerji kaynakları oldukları için muhtemel fiyat dalgalanmaları, bu enerji kaynakları açısından herhangi bir risk teşkil etmemektedir (Çukurçayır, Sağır 2008: 259). Bununla beraber yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil enerji kaynakları gibi bugün kullanılmayıp gelecekte kullanılması mümkün değildir. Dolayısıyla enerji üretiminde kullanılmayan yenilenebilir kaynakların ekonomik açıdan bir kayıp olarak değerlendirilmesi mümkündür (Ünalın 2003: 27).

Yenilenebilir enerji kaynakları çevre dostu ve bol olmaları nedeniyle dünya çapında artan enerji talebini karşılama konusunda umut verici olarak dikkat çekmektedirler (Park vd. 2014: 106). Önceleri kömür ağırlıklı, daha sonra petrol ağırlıklı bir dünya enerji tüketim yapısı söz konusu iken, günümüzde yerli ve temiz olmaları nedeniyle, enerji arz güvenliğine ve çevresel sorunların giderilmesine katkı sağlayan yenilenebilir enerji kaynakları ön plana çıkmaktadır (Bayraç 2010: 248). Bu bağlamda 19. yüzyıl kömür, 20. yüzyıl petrol ve 21. yüzyıl yenilenebilir enerji çağı olarak nitelendirilebilir (Sevim 2011: 3519). Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı zamanla artsa da, fosil enerji kaynaklarının yerini alması günümüz şartlarında olası değildir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitli avantajlarının olmasına rağmen, net enerji ithalatçısı konumunda olan ülkeler ile net enerji ihracatçısı konumunda olan ülkeler, bu enerji kaynaklarının kullanımı konusunda aynı görüşü benimsememektedirler. İthalatçı ülkeler, maliyetinin yüksek olmasına rağmen, enerji ithal bağımlılıklarını azaltmak ve enerji arz güvenliklerini sağlamak adına yenilenebilir enerji kaynakları konusunda olumlu bakış açısına sahiptirler. İhracatçı ülkeler ise, fosil yakıtlardan elde ettikleri gelirleri kaybetme endişesi nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarını enerji talep güvenlikleri açısından tehdit olarak algılamaktadırlar (Toke, Vezirgiannidou 2013: 548-549).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşmasını engelleyen çeşitli ekonomik ve teknik engeller bulunmaktadır. Kurulum ve iletim maliyetlerinin

yüksekliği, üretimin kesikli oluşu ve depolama sorunları, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını kısıtlayan önemli engeller arasında sayılabilir (Bayraç 2009: 120). Yenilenebilir enerji kaynaklarının ilk kurulum maliyetlerinin yüksek oluşu, bu enerji kaynaklarının kullanımında karşılaşılan en önemli sorundur. Ayrıca bazı yenilenebilir enerji kaynaklarının yıl boyunca bazılarının ise gün boyunca istikrarlı bir enerji üretimine elverişli olmayışı (enerji üretiminin kesikli oluşu), bu enerji kaynaklarının kullanımında ortaya çıkan diğer bir önemli sorun olarak ifade edilebilir. Bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında sürekliliği sağlamak adına enerji depolama birimlerini gündeme getirmektedir. Ancak teknolojik gelişmelere rağmen enerji depolama birimlerinin kapasite anlamında henüz istenilen seviyeye ulaşmadığı görülmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları yerli ve temiz olmasına rağmen, yüksek maliyetli olması nedeniyle ulusal ve uluslararası alanda kamu veya özel sektör bünyesinde çeşitli teşvik programlarına konu olmaktadır. Teşvik mekanizması, yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil enerji kaynakları karşısındaki dezavantajlı durumunun karşılıksız, faizsiz karşılıklı veya düşük faizli karşılıklı olarak devlet tarafından sübvansede edilmesi uygulamalarını kapsamaktadır. Yenilenebilir enerji, genellikle devlet tarafından desteklenen bir sektör olduğundan, bu kapsamda yapılan yatırımların enerji üretimine katkı sağlamanın yanı sıra önemli bir iş alanı olarak ekonomik gelişmeye de katkı sağlması beklenmektedir. Dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılmasına yönelik ciddi çabalar olmasına rağmen, yatırım maliyetlerinin yüksek olması bu kaynakların kullanım payının istenilen düzeye çıkarılmasını engellemektedir (Doğan 2005: 72).

Yenilenebilir enerji, günümüz şartlarında fosil yakıtları tahtından indirebilecek tüketim düzeyine sahip değildir. Bununla beraber, azalan fosil yakıt rezervlerinin artan fiyatlarına karşı ekonomik riskleri önlemesi ve kıt olan fosil enerji kaynaklarının bitişini geciktirmesi gibi avantajlarıyla küresel enerji sisteminin geleceği açısından ümit verici bir konuma sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın kullanımını engelleyen ekonomik ve teknik sorunların teknolojik gelişmeler ile aşılması, bu enerji kaynaklarının dünya enerji tüketimi içerisindeki payının artmasına katkı sağlayabilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından, temelinde güneşin bulunduğu güneş, rüzgâr, hidrolik, dalga ve biyokütle enerjisi; temelinde yer ısısının bulunduğu jeotermal enerji ve temelinde ay ve güneşin dünya üzerindeki çekim gücünün bulunduğu gelgit enerjisi aşağıdaki başlıklarda incelenecektir.

#### **1.1.2.1. Güneş Enerjisi**

Güneş enerjisi, güneşin içindeki hidrojenin helyuma dönüşmesi (füzyon reaksiyonu) sonucu ortaya çıkan ısının dalgalar halinde dünyaya gelmesiyle ortaya çıkmaktadır. Dünyaya dalgalar halinde gelen ısının miktarı ‘güneşin ısınım şiddeti’ olarak ifade edilmektedir (Karaağaçlı, Erden 2008: 125). Güneş enerjisi ile dünya aydınlatılabilmekte, yağışlar ile su döngüsü sağlanabilmekte ve fotosentez ile canlı yaşamı sürdürülebilmektedir (Karacan 2012: 222). Buradan hareketle güneşin bir enerji kaynağı olmasından öte dünyadaki yaşamın temel kaynağı olduğunu söylemek mümkündür.

Güneş enerjisi üretim yöntemiyle diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından ayrılıyor olsa da, aslında bütün geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının temelinde bedava ve bol olan aynı zamanda yıl boyunca doğrudan ve dolaylı olarak istifade edilmesi mümkün olan güneş enerjisi bulunmaktadır. Güneş enerjisinin doğrudan kullanımı fotosentez ve fotovoltaik olmak üzere iki temel şekilde, dolaylı kullanımı ise ısıtma şeklinde olmaktadır. Güneş enerjisinin ısıtma amacıyla kullanımında özellikle, su ısıtma, gıda kurutma ve yemek pişirme uygulamaları ön plana çıkmaktadır. Konutlarda sıcak su temini için kullanımı, bu enerji türünün günümüzdeki en yaygın kullanımınıdır. Bununla beraber özellikle kurutma işleminin diğer uygulamalara kıyasla insan yaşamı için daha fazla önemli olduğu söylenebilir. Kurutma işlemi, yiyeceklerin kaliteli ve besleyiciliğini kaybetmeden saklanabilmesi amacıyla kullanılan önemli bir güneş enerjisi uygulamasıdır (Park vd. 2014: 106).

Güneş enerjisi ısı ve elektriksel amaçlarla kullanılabilir. Son yıllarda özellikle elektrik üretimi için güneş enerjisine ciddi yatırımlar yapılmaktadır. Güneş enerjisi, elektrik şebekesinin bulunmadığı ev, iş yeri, köy, çiftlik ve haberleşme tesisi gibi yerlerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Çolak vd. 2008: 40). Bununla beraber günümüzde güneş enerjisi, elektrik şebekesinin olmadığı yerlerin yanı sıra elektrik şebekesinin olduğu yerlerde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Böylece yerel bir



ihtiyacı karşılayan güneş enerjisi, aynı zamanda ulusal ekonomiye de katkı sağlar hale gelmiştir.

Güneş enerjisi üretiminde güneş panelleri kullanılmaktadır. Güneş panellerinin en önemli unsuru olarak güneş pilleri ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle güneş pili yapımında kullanılan malzemenin verimlilik durumu büyük önem arz etmektedir. Yarı iletken maddelerden yapılan güneş pilleri için en uygun maddeler; kristal silisyum, galyum arsenit ve kadmiyum tellür gibi maddelerdir (Demircan, Alakavuk 2008: 418). Kullanılan malzeme, güneş pillerinin maliyetini yükselterek güneş enerjisini pahalı hale getirmekte ve fotovoltaik enerjinin diğer enerji kaynaklarıyla rekabet etmesini zorlaştırmaktadır (Çukurçayır, Sağır 2008: 261).

### **1.1.2.2. Rüzgâr Enerjisi**

Güneşin yeryüzünü eşit bir şekilde ısıtmaması nedeniyle oluşan sıcaklık ve basınç farklılıkları sonucu, havanın yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru yaptığı hareket rüzgâr enerjisini ortaya çıkarmaktadır (Cerit vd. 2004: 592; Karaağaçlı, Erden 2008: 125). Deniz taşıtlarının yelkenler vasıtasıyla hareket ettirilmesi, rüzgâr enerjisinin bilinen en eski kullanımlarından biri olarak ifade edilebilir. Rüzgâr enerjisi, rüzgâr türbinleri vasıtasıyla mekanik enerjiye dönüştürülmekte ve bu mekanik enerji elektrik üretimi amacıyla kullanılabilir (Çukurçayır, Sağır 2008: 264).

Rüzgâr enerjisinin şiddeti yedi sınıfa ayrılmaktadır. Bu sınıflamada yedinci sınıf rüzgâr, en şiddetli rüzgâr olarak kategorize edilmiştir. Yıllık ortalama rüzgâr şiddetinin 19,2 km/saat olduğu dördüncü sınıf rüzgârların elektrik üretimi için ideal olduğu kabul edilmektedir (Kanlı, Denli 2006: 149). Bir bölgenin rüzgâr enerjisi yönünden potansiyelinin belirlenebilmesi için ilk aşamada rüzgâr hızı ve yoğunluğuna ilişkin verilerin standartlara uygun cihazlarla uzun süreli olarak izlenmesi gerekmektedir (İlkılıç 2009: 28).

Rüzgâr enerji santrallerinden en yüksek verimin elde edilebilmesi için türbinler, rüzgâr hızının en şiddetli olduğu alanlara değil, rüzgâr hızının en stabil olduğu alanlara kurulmalıdır. Rüzgâr enerjisinin kullanımı için kara ve deniz santralleri kurulabilir. Denize kıyısı olan ülkeler deniz santralleri açısından daha uygundur. Ayrıca okyanuslara kıyısı olan ülkeler, açıktan gelen şiddetli rüzgârlara

muhatap olmaları nedeniyle rüzgâr enerjisi açısından daha avantajlıdırlar (Avinç 1998: 21).

Rüzgâr enerjisi kullanımında rüzgâr türbinlerinin kurulumu için geniş bir alana ve türbinler vasıtasıyla üretilen elektriğin şebekeye düzgün bir şekilde aktarılabilmesi için büyük bir akü sistemine ihtiyaç duyulmaktadır (Tomabechi 2010: 690). Rüzgârın hiç olmadığı ya da yeterli olmadığı durumlarda devreye giren, rüzgârın yeterli olduğu durumlarda ise devreden çıkarak sadece enerjiyi depolayan bir akü sistemi bulunmaktadır. Rüzgâr türbini ile akü sistemi arasında ortam koşullarına ve yük durumuna göre hangisinin devreye girip hangisinin devreden çıkacağına karar veren düzenleyici sistem, akü sistemi ile beraber rüzgâr türbinlerini tamamlayan önemli bileşenlerdir (Altaş, Mengi 2008: 693-695).

Karada kurulan rüzgâr türbinlerinin belirli bir alanı kapsamasına karşın, türbinler arasında kalan alanın başka faaliyetler için kullanılması mümkündür. Denize kurulan türbinlerde ise herhangi bir alan kaybı söz konusu olmamaktadır (Gökçınar, Uyumaz 2008: 701). Ayrıca türbinler, rüzgâr enerjisi üretimi sırasında yüksek sesle çalışmaktadırlar. Rüzgâr türbinlerinin çıkardığı gürültü nedeniyle bu türbinler ile yerleşim yerleri arasındaki mesafeye dikkat edilmelidir (Taşgetiren 1998: 29). Rüzgâr türbinlerinin kullanım ömürlerini tamamladıktan sonraki söküm maliyeti, türbinlerin hurda değeri ile karşılanabilmektedir. Ayrıca türbinlerin kurulduğu alan sökme işleminden sonra kolayca eski haline getirilebilmektedir (Karacan 2012: 258).

Karadaki rüzgâr kaynaklarının, dünyanın bugünkü elektrik tüketiminin dört katını üretebilecek potansiyele sahip olmasına karşın, dünya elektrik üretimindeki payının çok düşük olması, rüzgâr santrallerinin yatırım maliyetlerinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Marşap, Narin 2008: 29). Rüzgâr enerjisi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla ticari açıdan daha avantajlıdır. Rüzgâr teknolojisi geliştikçe ve kullanım alanları arttıkça, rüzgâr enerjisi yatırım maliyetlerinin de zamanla düşmesi beklenmektedir. (Albostan vd. 2009: 644).

### **1.1.2.3. Hidrolik Enerji**

Hidrolik enerjinin kaynağı sudur. Hareket halindeki su kütleleri üzerine kurulan hidroelektrik santralleri vasıtasıyla akan suyun gücünün elektrik enerjisine

dönüştürülmesini sağlayan enerji türü hidrolik enerji olarak nitelendirilmektedir. Bir ülkenin hidrolik enerji potansiyeli hidroelektrik santralleriyle, hidroelektrik santralleri ise tutulan suyun miktarı ve bu suyun akış veya düşüş hızıyla ilişkilendirilmektedir (Karacan 2012: 227).

Hidrolik enerji, yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemli bir yere sahip olup, hidroelektrik santralleri vasıtasıyla enerji üretimini mümkün kılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağı olarak, temiz ve çevreci olan hidroelektrik santralleri aynı zamanda dışa bağımlı olmayan yerli enerji kaynağı olarak, yakıt giderinin olmaması ve işletme giderinin de az olması gibi nedenlerle küresel enerji fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı adeta bir sigorta rolü üstlenmektedirler (Üzümcü 2009: 340).

Hidroelektrik santrallerini baraj tipi yani depolamalı ve nehir tipi yani depolamasız santraller olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Baraj tipi santrallerde enerji üretimi akarsuyun akım özellikleri ve barajın su tutma kapasitesiyle yakından ilişkilidir. Nehir tipi santrallerde ise su depolaması söz konusu olmadığı için enerji üretimi akarsuyun akım özellikleri tarafından belirlenmektedir (Akpınar 2005: 3).

Termik santrallerin ortalama 25 yılı bulan işletme ömrüne karşılık, hidroelektrik santrallerinin ortalama işletme ömrü 75 yılı bulmakta ve bu süre yenileme çalışmaları ile daha da uzatılabilmektedir (Akpınar 2005: 15). Ayrıca hidrolik enerji üretmek amacıyla yapılan barajlar, suyun hızını keserek akarsuların yol açtığı erozyonların önlenmesine katkı sağlamaktadırlar (Tam 2009: 181). Birçok avantajına rağmen hidroelektrik santrallerinin, bazı yerleşim birimlerini, tarım arazilerini, sit alanlarını sular altında bırakması ve kurak geçen yıllarda elektrik üretimini yavaşlatması veya durdurması gibi birtakım dezavantajları bulunmaktadır (Ünalın 2003: 24). Diğer taraftan akarsuların kanallarla santrallere yönlendirildiği durumlarda, doğal nehir yataklarının kurumması ile ortaya çıkan olumsuz etkiler de söz konusu olmaktadır (Yücel 1994: 307).

Dünya elektrik üretiminde hidrolik kaynakların payı doğal koşullara bağlı olduğu için istikrarsız bir yapı arz etmektedir (Çalışkan 2009: 305). Söz konusu doğal koşullardan en önemlisi olan yıllık yağış miktarı, hidroelektrik santrallerinin elektrik üretim kapasitesini doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla, bu santraller

vasıtasıyla üretilen elektriğin toplam elektrik üretimi içerisindeki payının yıllık yağış miktarına paralel olarak yıldan yıla dalgalı bir seyir izlemesi muhtemeldir.

#### **1.1.2.4. Jeotermal Enerji**

Jeotermal kelimesi yer anlamına gelen 'jeo' ve ısı anlamına gelen 'termal' kelimelerinin birleşmesinden oluşmaktadır. Jeotermal enerji, yer kabuğunun kilometrelerce altındaki magmanın yer altı sularını ısıtması sonucu ortaya çıkan su buharı veya yüksek sıcaklıktaki suyun yeryüzüne çıkmasıyla oluşmaktadır (Karacan 2012: 224). Bu bağlamda jeotermal enerji, yer kabuğunun içindeki radyoaktif elementlerin doğal yollarla parçalanması sonucu ortaya çıkan yüksek sıcaklıkların etkisiyle oluşan ve yer kabuğunun derinliklerinden yeryüzüne doğru çıkan ısı akımlarıdır. Yer kabuğundan çıkan veya çıkarılan kuru buhar, yaş buhar veya su ise jeotermal akışkan olarak nitelendirilmektedir. Bünyesinde çeşitli kimyasal maddeler içeren bu akışkan yapı, jeotermal enerjinin temelini oluşturmaktadır (Yücel 1994: 310).

Jeotermal enerji, Dünya'nın oluşumundan beri var olan ve yüksek basınç ve sıcaklığa sahip olan magma tarafından yer kabuğu içinde depolanan enerji türüdür (Karaağaçlı, Erden 2008: 125). Bu enerji türü, değişik sınıflandırmalar olmasına rağmen genellikle düşük (20-70°C), orta (70-150°C) ve yüksek (150°C üzeri) sıcaklık olmak üzere üç kategoride incelenmektedir (Kaymakçioğlu, Kayabaşı 2006: 82).

Jeotermal enerjinin bilinen ilk kullanımı Roma İmparatorluğu'na kadar uzanmaktadır. Romalılar jeotermal kaynakları banyolarda sıcak su ihtiyacını karşılamak amacıyla kullanmışlardır. Jeotermal enerji, konut ısıtılması amacıyla ilk olarak 1891 ve 1900 yıllarında sırasıyla ABD'nin Idaho ve Oregon eyaletlerinde kullanılmıştır. Bu enerji kaynağından elektrik üretimi ise ilk olarak 1904 yılında İtalya'nın Larderello şehrinde gerçekleştirilmiştir. Ancak jeotermal kaynaklardan ticari anlamda elektrik, ilk olarak 1960 yılında ABD'nin Kaliforniya eyaletinde üretilmiştir (Eniş 2003: 307).

Jeotermal enerji kaynakları, başta elektrik üretimi olmak üzere ısıtma, sağlık, endüstriyel uygulama, termal turizm ve kültür balıkçılığı gibi çeşitli amaçlarla kullanılabilir (Çolak vd. 2008: 41). Bu enerji kaynağı uygun şartlar

oluştığında (yüksek sıcaklık söz konusu olduğunda) ilk olarak elektrik üretimi için kullanılmakta; elektrik üretimi için elverişli koşullar oluşmadığında ise diğer amaçlar için kullanılmaktadır. Jeotermal kaynaklar ısıtma amacıyla özellikle konutlarda, caddelerde, havaalanı pistlerinde, seralarda ve hayvan çiftliklerinde tercih edilmektedir. Bu kaynak, gerek elektrik üretimi gerekse ısıtma yönünden diğer enerji kaynaklarıyla karşılaştırıldığında, %50 ile %80 arasında değişen bir maliyet avantajı sunmaktadır (Şimşek 1998: 17-18). Bu nedenle, jeotermal enerji potansiyeline sahip olan ülkeler bu enerji kaynağının etkin bir şekilde kullanımını için yoğun çaba sarf etmektedirler.

#### **1.1.2.5. Biyokütle Enerjisi**

Bitkiler fotosentez yaptıkları sırada, daha sonra çeşitli şekillerde kullanılmak üzere kimyasal olarak özellikle selüloz şeklinde güneş enerjisini depolamaktadırlar. Güneş enerjisinin bu şekilde depolanmış enerjiye dönüşümü, insan yaşamı için büyük önem arz etmektedir (Topal, Arslan 2008: 242-243). Bitkilerde depolanan bu enerjinin çeşitli yöntemlerle kullanılması, biyokütle enerjisi olarak ifade edilmektedir. Bilinen en eski enerji üretim kaynağı olan biyokütle, karada ve suda yetişen bitkiler, hayvan artıkları, besin endüstrisi, orman ürünleri ve kentsel atıklar gibi kendini kısa sürede yenileyebilen organik maddeleri kapsamaktadır (Gençoğlu 2002: 62).

Petrol, doğal gaz ve kömür gibi yakıtlar, canlı organizmaların milyonlarca yıl yer altında kalması ile oluşan fosil biyokütle kaynakları olarak nitelendirilebilirler. Fosil yakıtlar biyokütle kaynakları ile aynı özellikleri taşmalarına rağmen yer altında çok uzun süre kalmaları nedeniyle maruz kaldıkları yüksek sıcaklık ve basınç nedeniyle değişime uğramaktadırlar (Karacan 2012: 279).

Biyokütle enerji kaynakları, klasik ve modern biyokütle kaynakları olmak üzere iki başlık halinde incelenebilir. Ormanlardan elde edilen yakacak odunlar, bitkiler ve hayvan artıkları klasik biyokütle kaynakları; enerji elde etmek için üretilen orman ağaçları, enerji bitkileri, tarımsal yan ürünler ve atıklar ise modern biyokütle kaynakları olarak nitelendirilmektedir (Yaman 2007: 262).

Biyokütle enerjisi dünya genelinde gaz, sıvı ve elektrik formlarında kullanılmaktadır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler biyokütle enerjisini yaygın

olarak ısınma, sıcak su ve yemek pişirme amaçlarıyla, gelişmiş ülkeler ise bu enerji kaynağını daha çok elektrik, gaz ve sıvı yakıt üretiminde kullanmaktadırlar (Ünalın 2003: 41). Söz konusu enerjinin konutlarda ısınma, sıcak su ve yemek pişirme amaçlarıyla kullanılmasının, bu enerji türünün en yaygın ancak teknik olarak en basit kullanım şekli olduğu söylenebilir.

Biyoyakıt üretimine elverişli bitkilerin yaygınlaştırılması, gıda amaçlı tarım faaliyetlerinin düşmesine ve buna bağlı olarak söz konusu ürünlerin fiyatlarının artmasına neden olabilir (Bilgin 2009: 74). Bir malın gıda olarak değeri enerji cinsinden değerinden düşük olduğunda, söz konusu malın enerji sektörüne aktarılması daha cazip olacak ve bu durum, o malın gıda cinsinden fiyatının yükselmesine yol açacaktır (Sevim 2011: 3517).

#### **1.1.2.6. Dalga Enerjisi**

Rüzgâr, deniz taşıtları, deniz altında oluşan depremler ve/veya gelgit olayları gibi dış etkenler sonucunda dengesi bozulan deniz yüzeyinin eski haline dönerken oluşturduğu hareketlerin mekanik enerjiye dönüştürülmesi suretiyle ortaya çıkan enerji, dalga enerjisi olarak ifade edilmektedir (Çalışkan 2003: 528).

Dalga enerjisini, temelinde güneş enerjisi olan rüzgâr hareketleri ortaya çıkarmaktadır. Bir dalganın toplam enerjisi, durgun su yüzeyinden başlayarak hareket eden su kütlelerinin potansiyel enerjisi ile hareket halindeki su taneciklerinin kinetik enerjisi toplamından oluşmaktadır. Güneş enerjisinin diğer şekillerinden farklı olarak dalga enerjisinin en fazla olduğu dolayısıyla kullanılmaya en elverişli olduğu dönem kış aylarıdır. Gelgit enerjisinden farklı olarak hemen hemen bütün kıyılarda güç potansiyeli değişmekle beraber dalga enerjisinin elde edilmesi mümkündür (Yücel 1994: 322).

Dalga enerjisinin kullanımını kısıtlayan bazı teknik sorunlar bulunmaktadır. Her dalga boyuna uygun türbin tasarımının gerekli oluşu, deniz araçlarının kullandığı güzergâhlar, askeri tatbikat alanları, balık avlanma sahaları ve su altı kabloları gibi kısıtlamalar, bu enerji kaynağına yönelik projeler yapılırken dikkate alınması gereken önemli hususlardır (Karacan 2012: 294).

### 1.1.2.7. Gelgit Enerjisi

Gelgit; yer, ay ve güneş arasındaki yerçekimi etkileşimi neticesinde ortaya çıkmaktadır. Okyanusların ortasında gelgite bağlı olarak meydana gelen yüzey seviyesi değişiklikleri sınırlı düzeyde olmasına rağmen, kıyılara doğru yüzey seviyesindeki değişiklikler artmakta, değişimin büyüklüğü kıyı şeridinin şekline bağlı olarak farklı düzeylerde gerçekleşmektedir. Su yüzeyinde ortaya çıkan bu değişimden yararlanılarak enerji üretmek amacıyla, 17. yüzyılda Avrupa’da gelgit değirmenlerin kurulduğu bilinmektedir. 19. yüzyıla gelindiğinde ucuz fosil yakıtların kullanımının yaygınlaşmasıyla beraber bu tesislerin önemini yitirdiği ve işletilmesinden vazgeçildiği görülmektedir. Ancak son yıllarda fosil yakıtların artan fiyatları ve sınırlı olan fosil yakıt rezervlerinin yoğun tüketim nedeniyle azalıyor olması, gelgit enerjisinden yararlanma konusunu tekrar gündeme getirmiştir (Yücel 1994: 318).

Gelgit enerjisi, gelgit olayının meydana geldiği her yerde uygulanabilecek bir enerji türü değildir. Gelgit hareketlerinin enerji üretimi amacıyla kullanılabilmesi için yükselen ve alçalan gelgitler arasındaki farkın en az beş metre olması gerekmektedir. Ayrıca körfezler, gelgitler vasıtasıyla enerji üretilebilecek en uygun yerlerdir.

Gelgit vasıtasıyla enerji üretimi için, baraj tipi ve turnike tipi olmak üzere iki farklı teknoloji söz edilebilir. Körfezlere barikat kurularak gelgit meydana geldiğinde yükselen suyun baraj içerisinde tutulması ve baraj içinde kalan su ile baraj dışında kalan su arasındaki seviye farkı yeterli düzeye ulaştığında suyun türbinlere doğru akıtılması suretiyle enerji üretilmesi mümkündür. Bununla beraber su yüzeyine kurulan dev turnikelerin veya su altına kurulan türbinlerin gelgit olduğunda döndürülmesi suretiyle de enerji üretilmesi mümkündür (Eniş 2003: 317). Yükselen suyun bir barajda tutulması ve suyun çekilmesiyle depolanan suyun türbinlere doğru akıtılması, gelgit enerjisinin en yaygın kullanımınıdır. Dev turnikelerden oluşan çitlerin gelgit hareketleriyle döndürülmesi ise henüz üzerinde çalışılan bir teknoloji olarak nitelendirilebilir (Karacan 2012: 293). Gerekli koşulların olduğu bölgelerde o bölgenin koşullarına göre en uygun teknoloji seçilerek gelgit enerjisi üretilbilir.

### 1.1.3. Nükleer Enerji

Nükleer enerji, uranyum gibi bir atoma ait çekirdeğin bir nötronu tuttuktan sonra füzyona uğraması (çeşitli parçalara ayrılması) sonucu elde edilen bir enerji türüdür (Yücel 1994: 263). 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri ile enerji konusunda sıkıntılar yaşayan gelişmiş ülkelerin nükleer enerjiye yönelmeleri, bu enerji türünün popülerliğini artırmıştır (Çalışkan 2009: 307).

Nükleer enerji birçok insanın zihninde 1945 yılında Japonya'nın Hiroşima ve Nagazaki kentlerine atılan atom bombalarını çağrışım yapmaktadır. Atom bombası, nükleer enerjinin barışçıl amaçlar dışındaki kullanımı olmakla beraber nükleer enerjinin barışçıl amaçlar doğrultusunda kullanıldığında da çeşitli kazalar gündeme gelmektedir. 1979'da ABD'nin Pensilvanya eyaleti Three Mile Island, 1986'da SSCB'ye bağlı Ukrayna'da Çernobil ve 2011'de Japonya'da Fukuşima nükleer santrallerinde meydana gelen kazalar, dünya gündeminin nükleer enerjiye bakışını olumsuz yönde etkileyen önemli gelişmelerdir (Yarman 2012: 59-61).

Nükleer enerji kullanımı için günümüze kadar üç nesil teknoloji geliştirilmiş olup, bir üst teknolojiyi içeren dördüncü nesil nükleer santraller için çalışmalar devam etmektedir. İlk nesil nükleer santrallerde doğal uranyum kullanılırken, ikinci ve üçüncü nesil santrallerde zenginleştirilmiş uranyum kullanılmaya başlamıştır. Daha ekonomik ve daha güvenli olmasının yanı sıra daha az atık ortaya çıkarması planlanan dördüncü nesil santraller ise nükleer enerjiye karşı toplumda oluşan endişelerin azaltılmasına katkı sağlayabilecektir (Baykara 2006: 132-133).

Nükleer enerji, ekonomik performansı, çevreyi kirletme potansiyeli, radyoaktif atık depolama sorunları, kazalara karşı güvenliğinin sağlanamaması ve nükleer silah üretimi açısından bir basamak olması gibi kaygılar nedeniyle eleştirilmektedir (Köksal, Civan 2010: 119; Saygın vd. 2006: 10). Bununla beraber nükleer enerjinin, enerjide dışa bağımlılığın neden olduğu arz güvenliği ve cari açık sorunlarının çözümü noktasında avantajları olduğu, ayrıca fosil yakıtlara kıyasla daha az sera gazı salınımına yol açan bir enerji türü olduğu ifade edilebilir. Ancak gelişen nükleer enerji teknolojilerine rağmen yukarıda ifade edilen kaygılarla ilgili ikna edici ilerlemelerin sağlanamadığını söylemek mümkündür. Yine de fosil enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında daha temiz olması ve enerjide dışa bağımlılığı



azaltılması dolayısıyla da enerji arz güvenliğine katkı sağlanması gibi önemli avantajlarıyla, riskleri ortadan kaldırdığı müddetçe ülkelerin yönelebileceği iyi bir alternatif olarak değerlendirilebilir.

#### **1.1.4. Hidrojen Enerjisi**

İlk kez 16. yüzyılın başlarında keşfedilen ve 18. yüzyılda yanabilme özelliği tespit edilen hidrojen, evrenin en basit ve en fazla bulunan elementi olup renksiz, kokusuz, hafif (havadan yaklaşık 14,4 kat daha hafif) ve zehirsiz bir gazdır. Özellikle güneş enerjisinin termonükleer tepkimeyle vermiş olduğu ısının temel kaynağı olması nedeniyle kâinatın en temel enerji kaynağı olarak nitelendirilebilir. Hidrojen bilinen tüm enerji kaynakları içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji potansiyeline sahip olan enerji kaynağıdır. 1 kg hidrojenin sahip olduğu enerji, 2,1 kg doğal gazın veya 2,8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye eşittir (Ertürk vd. 2006: 339-340).

Hidrojen, kütesine göre enerji üretimi bakımından verimi yüksek bir enerji kaynağıdır ve diğer enerji kaynaklarına kıyasla yeryüzünde daha fazla bulunmaktadır. Ayrıca enerji üretim sürecinde kullanıldıktan sonra suya dönüşen hidrojen elementinin, gaz haline dönüştürülerek tekrar kullanılması mümkündür (Üşümezsoy, Şen 2003: 94).

Bol ve değerli bir enerji kaynağı olan hidrojen doğada serbest halde değil bileşik halde bulunmaktadır. Hidrojen en çok su içerisinde bulunmakta, su ise hidrojen ve oksijenden meydana gelmektedir. Dolayısıyla suyun elektrik veya yüksek sıcaklık yardımıyla ayrıştırılması sonucu ortaya hidrojen ve oksijen çıkmaktadır (Atagündüz 1992: 5). Bu nedenle hidrojen enerjisi elde edilirken geriye sadece saf su ve/veya su buharı kalmakta ve atmosfere zararlı bir gaz salınımı söz konusu olmamaktadır (Bayraç 2010: 251). Hidrojen enerjisi üretimi sırasında sera etkisine yol açan gaz veya kimyasal madde açığa çıkmadığından, enerji üretimi faaliyetinin yol açtığı çevre kirlenimi temizlemek ve sera etkisini ortadan kaldırmak için ilave yatırımlara gerek duyulmamaktadır (Üşümezsoy, Şen 2003: 95). Oysa hidrokarbon niteliğe sahip fosil yakıtların enerji üretimi sırasında yanmaları sonucunda atmosfere çeşitli zehirli gazların salınımı söz konusu olmakta, dolayısıyla kirlenimi temizlemek için ilave yatırımlara gerek duyulmaktadır.

Geleceğin önemli enerji kaynaklarından biri olarak gösterilen hidrojenin birçok avantajının olmasına rağmen ekonomik, fiziki ve teknik koşullar nedeniyle yaygın olarak kullanılması günümüz şartlarında mümkün değildir. Öte yandan ekonomik açıdan üretim maliyetinin yüksek olması, fizik açıdan daha fazla hacim kaplaması ve depolanmasının güç ve masraflı olması ve teknik açıdan özellikle ulaştırma sektöründe kullanımının sınırlı olması hidrojen enerjisinin dezavantajları arasında sayılabilir.

Enerji üretim teknolojilerinde her geçen gün sağlanan gelişmelere rağmen hidrojen enerjisi, yüksek üretim maliyetleri nedeniyle ekonomik yönden fosil ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla rekabet edebilecek düzeyde değildir. Bu durum hidrojen enerjisinin yaygın bir şekilde kullanımını kısıtlamaktadır.

Hidrojen enerjisinin kullanımını sırasında ortaya çıkan sorunlardan bir diğeri bu enerji kaynağının depolanması sırasında kendini göstermektedir. Katı, sıvı veya gaz halindeki hidrojenin mobil veya sabit depolanması için yapılan çalışmalar neticesinde karşı karşıya kalınan kapasite, güvenlik, depolama kayıp ve sızıntıları, enerji kayıpları, tank dizaynı, ısı yönetimi, malzeme geri dönüşümü vs. gibi sorunlar nedeniyle sağlıklı bir depolama yöntemi geliştirilememiştir. Bu sorunların ötesinde, hidrojen enerjisinin üretiminde olduğu gibi depolanmasında da en önemli sorun olarak maliyet sorunu dikkat çekmektedir (Yazıcı vd. 2008: 594).

Gaz halindeki hidrojenin  $-252,77^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar soğutularak sıvı hale getirilmesi mümkündür. Sıvı halindeki hidrojen hacim olarak, 1 atmosfer basıncı altında gaz halinde bulunan hidrojenin hacminden 700 kat daha az yer kaplamaktadır (Ertürk vd. 2006: 339). Bununla beraber, depolama açısından avantaj sağlayan bu işlemin pahalı olması enerji üretim maliyetini yükseltmektedir.

Ulaştırma sektörü küresel enerji tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Söz konusu sektörün yapısı nedeniyle yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımını sınırlı kalmakta ve bu sektörde fosil yakıtların egemenliği söz konusu olmaktadır. Son yıllarda adı sıkça dile getirilen elektrikli araçlarda pil kapasitesi, uzun şarj süresi ve şarj istasyonları gibi sorunların henüz çözüme kavuşturulamamış olması, bu tip araçların kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu nedene hidrojen enerjisi, kütle başına sahip olduğu yüksek enerji potansiyeli ve düşük emisyon miktarı ile

ulaştırma sektöründe fosil yakıtları tahtından indirebilecek potansiyele sahip bir enerji kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır. Ancak fosil yakıtlara kıyasla daha verimli olmasına rağmen üretim maliyetlerinin yüksek oluşu, hidrojen enerjisinin günümüzde genellikle uzay çalışmalarında tercih edilmesine yol açmıştır. Bununla beraber hidrojen enerjisinin üretim maliyetlerinin düşürülerek hava, deniz ve kara taşıtlarında, kısaca ulaştırma sektöründe kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Hidrojen enerjisinin üretimi ve depolanması işlemlerinde avantaj sağladığı tespit edilen bor, son yıllarda hidrojen enerjisinin kullanımı kısıtlayan ekonomik, fiziki ve teknik sorunların ortadan kaldırılmasına katkı sağlayabilecek bir maden olarak dikkat çekmektedir. Bor, katı bir madde olduğu için hidrojenle karşılaştırıldığında hacim bakımından avantajlı bir enerji kaynağıdır. 1 litre hacim kaplayan borun ağırlığı yaklaşık 11 litre hacim kaplayan hidrojenin ağırlığına eşit olmaktadır. Bununla beraber, bor kaynaklarının hidrojen kadar bol olmaması, saf bor elde etmenin hidrojene göre daha zor olması, borun kütle başına enerji veriminin hidrojene kıyasla 2,5 kat daha düşük olması ve hidrojen enerjisi suyun dışında bir yan ürün oluşturmazken bor enerjisinin kimyasal tepkime sonucu bor oksit adı verilen katı bir atık oluşturması, bor enerjisini hidrojen enerjisi karşısında dezavantajlı konuma getiren hususlardan bazılarıdır (Üşümezsoy, Şen 2003: 99).

Hidrojen, verimli ve çevre dostu bir enerji kaynağı olmasına rağmen, yüksek maliyeti ve depolama sorunlarıyla dikkat çekmektedir. Bu sorunların çözüme kavuşturulup hidrojenin elektrik, ısınma ve ulaşım amaçlarıyla kullanımının yaygınlaşması, fosil yakıtlara olan bağımlılığın yol açtığı ekonomik, politik ve çevresel risklerin bertaraf edilmesine katkı sağlayabilir.

#### **1.1.5. Elektrik Enerjisi**

Birincil enerji kaynakları vasıtasıyla üretilen ikincil enerji kaynakları arasında şüphesiz en önemlisi elektrik enerjisidir. Elektrik enerjisinin fosil, nükleer ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla üretilmesi mümkündür. Fosil yakıtlar kullanılarak elektrik üretimi termik santraller vasıtasıyla yapılmaktadır. Termik santrallerde elektrik enerjisi, çeşitli fosil yakıtlarının yakılması sonucunda ısıtılan suyun yüksek basınçlı buhar haline dönüştürülmesi ve oluşan buhar vasıtasıyla jeneratörlerin çok

hızlı bir şekilde döndürülmesi suretiyle üretilmektedir (Goncaloğlu vd. 2000: 10). Nükleer santrallerde elektrik üretimi de termik santrallerdeki üretime benzer şekilde buhar gücü kullanılarak yapılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgâr, hidrolik, dalga ve gelgit enerjilerinde mekanik enerji, güneş enerjisinde fotovoltaik enerji ve jeotermal ve biyokütle enerjilerinde ise buhar gücü vasıtasıyla elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir.

Fosil enerji kaynakları, rezervlerin bulunduğu yerlerde üretilirken, elektrik enerjisinin gerekli koşulların oluşması halinde istenilen her coğrafi bölgede üretilmesi mümkündür (Bağdadioğlu 2009: 26). Ancak termik santrallerde kullanılacak enerji kaynağına yakınlık, elektrik enerjisi üretim maliyeti açısından avantaj sağlayabilir. Enerji kaynağına yakınlık özellikle kömür kullanan termik santrallerde daha çok ön plana çıkmaktadır. Elektrik üretiminde en çok tercih edilen fosil yakıt olan kömür (Deal 2006: 11), diğer fosil yakıtlara kıyasla çıkarma ve taşıma yönünden dezavantajları olan bir enerji kaynağı olduğu için, termik santrallerde bu enerji kaynağına yakınlık büyük önem arz etmektedir.

Mevcut teknolojik imkânlar çerçevesinde elektriğin sonradan kullanılmak üzere depolanmasının mümkün olmaması, elektrik üretim ve tüketim faaliyetlerinin beraber gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Bağdadioğlu 2009: 26). Stoklanamama, yüksek iletim maliyetleri ve kayıplar nedeniyle elektriğin üretildiği bölgeye yakın çevrelerde tüketilmesi çok daha ekonomik olmaktadır. Bu özellikler, elektriğin istisnalar dışında uluslararası ticarete konu olmasını engellemektedir. Buna karşın elektrik üretimi için termik santrallerin gereksinim duyduğu petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil enerji kaynaklarının ticaretinde büyük bir piyasa söz konusudur (Akpınar 2005: 7).

## **1.2. ENERJİ EKONOMİSİ**

Enerji, yapısı itibarıyla birçok bilim dalıyla ilişki içerisindedir. Çok yönlü bir kavram olan enerjinin; üretim, tüketim ve ticaret süreçlerinin belirli bedeller üzerinde yapıyor olması, enerjinin iktisat biliminin ilgi alanına girmesine yol açmıştır.

Enerji kaynaklarının çeşitlenmesi ve bu çeşitlenen enerji kaynaklarının endüstrinin ve toplumun her kesiminde yaygın olarak kullanılması, enerjinin önemli

bir ekonomik faaliyet alanı olarak ortaya çıkmasına yol açmış ve enerji ekonomisini gündeme getirmiştir. Enerji ekonomisi, kıt olan enerji kaynaklarıyla enerji ihtiyaçlarının karşılanması süreçlerini ifade etmektedir. Enerji ekonomisi, enerji kaynaklarını ve bu kaynakların ekonomik faaliyetlerle ilişkisini incelemektedir. Ayrıca enerji, ekonomik olduğu kadar teknolojik bir konudur. Teknoloji geliştikçe enerjiyle ilgili sorunların daha kolay çözüme kavuşturulması beklenmektedir (Yücel 1994: 11). Bu bağlamda enerji ekonomisinin enerji teknolojisi ile yakın ilişki içerisinde olduğunu söylemek mümkündür.

Enerji ekonomisi açısından iki tür asimetrinin varlığından söz etmek mümkündür. Bunlar; piyasa-kaynak uyumsuzluğu ve enerji geliri-politik güç uyumsuzluğudur. Piyasa-kaynak uyumsuzluğu, enerji kaynaklarının dünya üzerindeki dağılımının dengesiz olmasından kaynaklanmaktadır. Enerji üretimi yüksek olan ülkelerin enerji tüketimlerinin düşük olmasına karşın enerji tüketimi yüksek olan ülkelerin enerji üretimlerinin düşük olması ve dünya ülkelerinin enerji açısından istikrarsız ya da istikrarsız hale getirilmiş ülkelere bağımlı olması bu uyumsuzluğun göstergelerindedir. Enerji geliri-politik güç uyumsuzluğu ise, enerji ihracatı karşılığında büyük gelirler elde eden üretici ülkelerin politik güçlerinin, bu güçlerini ülke menfaatleri için kullanabilme becerilerinin ve bazı istisnalar dışında sosyo-ekonomik göstergelerinin, ekonomik refahları ile uyumsuz olmasını ifade etmektedir. Genelde bu ülkelerin seçimle iktidara gelmeyen yöneticiler tarafından yönetildiğini ve ekonomilerinin büyük ölçüde enerji ticaretine bağımlı olduğunu söylemek mümkündür (Şimşek 2012: 86).

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisi, enerji ekonomisi literatüründe tartışılan konuların başında gelmektedir. Teorik düzeyde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki beklenmektedir. Büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığı durumunda, enerji tasarrufuna yönelik politikaların enerji tüketimini azaltacağı ve azalan enerji tüketiminin iktisadi büyüme üzerinde herhangi bir etkiye yol açmayacağı, enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığı durumunda, enerji tasarrufuna yönelik politikaların enerji tüketimini azaltacağı ve azalan enerji tüketiminin iktisadi büyümeyi olumsuz yönde etkileyebileceği vurgulanmaktadır

(Kösekahyaoğlu 2009: 321). Bu ilişkinin hiç olmaması veya karşılıklı olması da muhtemeldir.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin varlığı ya da yokluğu, özellikle devletin enerji piyasasında etkin bir rol üstlendiği ülkelerde, enerji politikaları açısından önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir (Aytaç 2010: 483). Ancak enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen teorik ve ampirik literatürde, ilişkinin varlığı, yönü ve boyutu gibi konularda görüş birliğinin sağlanamadığı görülmektedir.

Çalışmanın bu başlığı altında enerji ekonomisinin önemli kavramları olan enerji dengesi, enerji esnekliği ve enerji yoğunluğu gibi kavramların tanıtılması amaçlanmaktadır. Söz konusu kavramlar tanıtıldıktan sonra özellikle istatistiki karşılaştırmalarda kullanılan enerji ölçüm birimlerine ve bu ölçüm birimleri arasında dönüşüme olanak sağlayan katsayılara yer verilecektir.

### **1.2.1. Enerji Dengesi**

Enerji kaynakları açısından bağımlılık veya bağımsızlık, enerji üretim ve tüketim, dolayısıyla da enerji arz ve talep ilişkisini gündeme getirmektedir. Bu ilişki karşılıklı bağımlılık esasına dayanmaktadır (Ediger 2007: 5). Enerji üretimi enerji tüketiminden büyük olduğunda enerji fazlası, enerji tüketimi enerji üretiminden büyük olduğunda ise enerji açığı (noksanlığı) ortaya çıkmaktadır. Böyle bir durumda enerji fazlası olan ülkelere enerji açığı olan ülkelere kaynak aktarımı anlamında ticari bir hareketlilik ortaya çıkmakta ve ülkeler enerji dengesini dış ticaret yoluyla sağlamaya çalışmaktadırlar. Uluslararası uzmanlaşma ve ticaretin getirdiği maliyet avantajından yararlanmak isteyen ülkelerin enerji ihtiyacını serbest piyasa yoluyla karşılamaları, enerji ticaretinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Erdal, Karakaya 2012: 122). Bu durum, arz fazlası olan ülkelerle talep fazlası olan ülkeler ve transit ülke konumunda olan ülkeler arasında işbirliğini zorunlu kılmaktadır.

Küresel anlamda enerji arzı ve talebi birbirine tamamen eşit olmasa bile iki unsur arasında büyük farklılıkların söz konusu olmaması beklenmektedir. Net enerji ihracatçısı olan ülkeler, arz fazlalıklarını net enerji ithalatçısı olan ülkelere satarak bu ülkelerdeki talep fazlalığını karşılarlar. Dolayısıyla enerji arzı ve talebinin, dış ticaretin de etkisiyle, birbirleriyle uyumlu olması beklenmektedir. Ancak teorikteki

beklenti pratikte gerçekleşmeyebilir. Enerji piyasasındaki arz ve talep dinamikleri piyasa koşullarının etkisinde olmakla beraber büyük ölçüde politik faktörler tarafından belirlenmektedir. Bu durum, enerji arzı ve talebi arasındaki dengeyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Günümüz dünya enerji sistemine bakıldığında enerji arz ve talep yapısı arasında ciddi bir dengesizliğin bulunduğu göze çarpmaktadır. Enerji piyasasında bu piyasayı yönlendiren güçlü ancak az sayıda satıcının bulunması ve enerji fiyatlarını kabul edici konumda olan çok sayıda alıcının bulunması, enerji piyasasının arz ve talep yapısında uyumsuzluğa yol açmaktadır (Yücel 1994: 8). Enerji arzı ve talebi arasında uyumsuzluk olması halinde ise enerji konusu önemli bir sorun olarak gündeme gelmektedir. Enerji fiyatlarının oluşumunda arz ve talep dinamikleri etkili olduğundan ve bu dinamikler de büyük ölçüde politik faktörlerin etkisi altında olduğundan, enerji fiyatlarının sadece piyasa koşulları tarafından belirlendiğini söylemek mümkün değildir.

Günümüzde üretim ve tüketim açısından enerji kullanımı genel olarak piyasa koşulları, çevre sorunları ve teknolojik gelişmeler olmak üzere üç büyük etken tarafından belirlenmektedir (Bilginoğlu, Dumrul 2012: 4394-4395). Daha özel bir bakış açısıyla enerji arzını ve talebini belirleyen faktörler ayrı ayrı incelenebilir. Enerji arzını belirleyen başlıca faktörler; rezervler, üretim ve yatırım maliyetleri, enerji dönüşüm teknolojileri ve ülkeler arası siyasi ve ekonomik ilişkiler olarak sıralanabilir. Enerji talebini belirleyen başlıca faktörler ise; ekonomik büyüme, ekonomik kalkınma, teknolojik gelişme düzeyi, enerji fiyatları ve yaşam tarzı olarak sıralanabilir (Bayraç 2009: 118). Enerji talebini artıran iki önemli unsurdan bahsedilebilir. Bunlar; nüfus artışı ve teknolojik gelişmedir. Bunlardan nüfus artışı niceliksel bir talep artışını ifade ederken, teknolojik gelişme niteliksel bir talep artışını ifade etmektedir. Dolayısıyla teknolojik gelişmeye bağlı olarak artan enerji talebi, ekonomik kalkınma açısından arzu edilen bir durumdur.

Tam rekabet piyasası koşullarının geçerli olduğu enerji piyasasında, diğer koşullar sabitken, piyasa fiyatının enerji maliyetine eşit olması beklenmektedir. Ancak tam rekabet koşullarının geçerli olmadığı, örneğin enerji piyasasında bir ülkenin piyasa gücüne sahip olduğu bir durumda piyasa fiyatının tam rekabet fiyatının üzerinde gerçekleşmesi, ithalatçı ülkenin enerjiye yaptığı ödemenin neden

olduğu refah kaybının satın aldığı enerjinin sağladığı refah artışından büyük olmasına yol açacaktır (Dağdemir 2007: 251-252).

Enerji fiyatların yüksekliği ithalatçı ülkelerin enerjiye daha fazla harcama yapmasına, ihracatçı ülkelerin ise daha yüksek gelir elde etmesine neden olmaktadır. Enerji fiyatlarının düşüklüğü ise yüksek enerji fiyatlarına nazaran daha çok tercih edilen bir durum olmasına karşın, enerji yoğunluğunu artıracacağı, enerji verimliliği ve tasarrufunu düşüreceği, enerjiye yönelik teknoloji ve altyapı harcamalarını azaltacağı beklentisiyle eleştirilmektedir (Erdal, Karakaya 2012: 118).

### 1.2.2. Enerji Esnekliği

Enerji esnekliği bir ülkenin politika yapıcıları tarafından dikkate alınması gereken önemli bir ölçüttür. Literatürde enerji esnekliğinden kastedilen, genellikle enerji talep esnekliğidir. Bununla beraber enerji arz esnekliğini de ölçmek mümkündür. Enerji talep esnekliği, gelirdeki veya fiyattaki değişimlere karşı enerji talebinin verdiği tepkinin şiddeti şeklinde tanımlanabilir. Daha özel bir tanımla enerji esnekliği, ekonomideki %1'lik büyümenin veya enerji fiyatlarındaki % 1'lik düşüşün enerji talebinde % kaçlık artışa yol açacağını (veya tam tersi) ölçmek için oluşturulan bir katsayı olarak tanımlanabilir. Enerji talebinin tüketicinin gelirindeki değişimlere olan duyarlılığını ölçen 'enerji talebinin gelir esnekliği' ( $E_Y$ ) ve enerji talebinin enerji fiyatındaki değişimlere olan duyarlılığını ölçen 'enerji talebinin fiyat esnekliği' ( $E_P$ ) denklemleri aşağıdaki gibidir.

$$E_Y = (\Delta E/E)/(\Delta Y/Y) = (\Delta E/E)(Y/\Delta Y) = (E_2 - E_1/Y_2 - Y_1)(Y_1/E_1) \quad (1)$$

$$E_P = (\Delta E/E)/(\Delta P/P) = (\Delta E/E)(P/\Delta P) = (E_2 - E_1/P_2 - P_1)(P_1/E_1) \quad (2)$$

Enerji talebinin (E) tüketici gelirinin (Y) bir fonksiyonu olarak ifade edildiği gelir esnekliği ( $E_Y$ ) ve enerji talebinin (E) enerji fiyatının (P) bir fonksiyonu olarak ifade edildiği fiyat esnekliği ( $E_P$ ) denklemlerinde  $\Delta E$  enerji talebindeki değişimi,  $\Delta Y$  gelirdeki değişimi ve  $\Delta P$  enerji fiyatındaki değişimi temsil etmektedir. İktisat teorisinde talebinin gelir esnekliğinin (normal mallar için) pozitif işaretli, talebinin fiyat esnekliğinin ise negatif işaretli olması beklenmektedir.

Bir enerji kaynağının başka bir enerji kaynağı ile ikamesinin mümkün olduğu rekabetçi piyasalarda enerji talebinin ikame malının fiyatındaki değişimlere olan



duyarlılığı yüksek; bir enerji kaynağının başka bir enerji kaynağı ile ikamesinin zor olduğu piyasalarda enerji talebinin ikame malının fiyatındaki değişimlere olan duyarlılığı düşük veya katıdır. Bir enerji kaynağının başka bir enerji kaynağı ile ikamesinin imkânsız olduğu piyasalarda ise enerji talebinin ikame malının fiyatındaki değişimlere olan duyarlılığı sıfıra eşit olmaktadır. Buradan hareketle, bir enerji kaynağının başka bir enerji kaynağı ile ikamesinin mümkün olduğu durumlarda, o enerji kaynağının talebinin o enerji kaynağı yerine ikame edilebilecek enerji kaynağının fiyatındaki değişimlere olan duyarlılığı ‘enerji talebinin çapraz fiyat esnekliği’ denklemi yardımıyla ölçülmektedir (Yücel 1994: 173).

Teorik düzeyde gelir ile enerji talebi arasında aynı yönlü ve gelirden enerji talebine doğru bir nedensellik beklenmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucu gelişmekte olan ülkelerde enerji talebinin gelir esnekliği katsayısının 1’e yakın değerler taşıdığı yani ekonomik büyüme ile enerji talebi arasında güçlü bir ilişkinin olduğu, gelişmiş ülkelerde ise esneklik katsayısının 1’den küçük değerler aldığı yani gelişmekte olan ülkelere kıyasla ekonomik büyüme ile enerji talebi arasında zayıf bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (Aydın 2014: 251; Saatçioğlu, Küçükaksoy 2004: 20-21).

### **1.2.3. Enerji Yoğunluğu**

Sürdürülebilir ekonomik kalkınma için, enerjinin verimli kullanılması ve yerel ve ulusal düzeyde enerji planlaması yapılması büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda siyasi otoritenin enerji planlaması yaparken dikkate aldığı çeşitli enerji göstergeleri bulunmaktadır. Enerji yoğunluğu (energy intensity), sürdürülebilir ekonomik kalkınma çerçevesinde enerji verimliliğini tespit etmek amacıyla kullanılan önemli göstergelerden biridir (Chang 2014: 648).

Enerji yoğunluğu enerji tüketiminin GSYH’ya bölünmesiyle elde edilmektedir (Bayraç 2010: 247). Belirli bir anda, belirli bir ülkede genellikle ton eşdeğer petrol cinsinden hesaplanan toplam enerji tüketimi ve para cinsinden ifade edilen GSYH arasındaki ilişki, enerjinin ekonomik faaliyetlerdeki rolü hakkında fikir vermektedir. ‘Enerji şiddeti’ olarak da nitelendirilen enerji yoğunluğu, ülkelere ve zamana göre değişkenlik gösterebilmektedir (Yücel 1994: 141).

Enerji verimliliğinde değişime yol açan sosyal, ekonomik, politik ve teknolojik gelişmeler, enerji yoğunluğu üzerinde belirleyici olmaktadır. Zamanla enerji tüketim yapısı, teknolojik altyapı, yaşam biçimi ve enerji tasarrufunda ortaya çıkan değişimler, enerji yoğunluğunun azalmasına veya yükselmesine yol açabilmektedir (Bahar 2005: 37). Birçok ülkede enerji arz güvenliğinin sağlanması, hava kalitesinin iyileştirilmesi ve sera gazı salınımının kontrol altına alınması, aynı zamanda ekonomik büyümenin teşvik edilmesi için, enerji yoğunluğunun azaltılması yönünde ciddi çabalar sarf edilmektedir (Wang 2013: 637).

Enerji yoğunluğunun hesaplanmasında enerji tüketimi ve GSYH'nın doğrudan etkisi olmakla beraber enerji yoğunluğunun azalmasını sağlayan iki önemli faktörün dolaylı etkisinden bahsedilebilir. Bunlardan ilki aynı GSYH düzeyinde enerji verimliliği ya da enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması, diğeri ise enerji yoğunluğu yüksek sektörlerin ekonomi içerisindeki payının azalması ve hizmet sektörü gibi enerji yoğunluğu düşük sektörlerin ekonomi içerisindeki payının artması şeklinde kendini gösteren ekonomideki yapısal dönüşüm süreçleridir. Kısaca 'enerji verimliliği' ve 'ekonomik faaliyet' olarak ifade edilmesi mümkün olan bu faktörler, enerji yoğunluğundan ayrı olarak ele alınması gereken ancak enerji yoğunluğu üzerinde belirleyici olan faktörlerdir (Okajima, Okajima 2013: 578).

Birim çıktı başına düşen enerji miktarını belirleyen enerji yoğunluğu, gelişmiş ülkelere kıyasla gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek düzeyde gerçekleşmektedir (Saatçioğlu, Küçükaksoy 2004: 21). Gelişmekte olan ülkelerde birim çıktı başına tüketilen enerji miktarının yüksek olmasında, ekonomide ağır metal sanayinin payının yüksek olması, hizmet sektörünün payının düşük olması ve teknolojik gelişmenin yetersiz kalması nedeniyle enerji verimliliğinin istenilen düzeyde gerçekleşmemesi gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

#### **1.2.4. Enerji Ölçüm Birimleri**

Bir ülkenin toplam enerji tüketimi, o ülke ekonomisinin çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için yıl boyunca tüketilen farklı enerji kaynaklarının toplamı olarak ifade edilmektedir. Enerji kaynaklarının toplamı ise her bir enerji kaynağının ısıl değerine göre belirlenmiş çevrim katsayıları üzerinden hesaplanmaktadır.

Enerji kaynaklarının ısı değerleri üzerinden referans bir enerji kaynağı cinsinden ifade edilmesi genel kabul gören bir uygulamadır (Yücel 1994: 142). Enerji kaynakları arasında karşılaştırma yapabilmek için yaygın olarak kullanılan referans enerji kaynakları kömür ve petroldür. Kömürün yaygın olarak kullanıldığı yıllarda enerji kaynakları kömür eşdeğer olarak karşılaştırılırken, petrolün revaçta olduğu günümüzde bu karşılaştırma genellikle petrol eşdeğer olarak yapılmaktadır (Bahar 2005: 36).

Bir enerji kaynağının farklı ülkelerde veya aynı ülkenin farklı bölgelerinde çıkarılanları ve aynı bölgeden farklı zamanlarda çıkarılanları, enerji değerleri açısından eşit düzeyde olmayabilir. Bu doğrultuda enerji kaynaklarının belirli eşdeğerlik katsayıları kullanılarak referans bir enerji kaynağı cinsinden ifade edilmesi zor bir işlemdir. Enerji konusunda yapılan istatistikî analizlerde bu zorluğu aşmak için her bir enerji kaynağının enerji değerinin aynı olduğu yönünde ön kabuller yapılabilmektedir.

Jul (joule), kalori (calorie) ve vat (watt) enerjiyi ölçmek için kullanılan temel birimlerdir. Bu birimlerin her biri enerjiyi farklı yönleriyle ölçmektedir. Jul (J), 1 Newton'luk bir kuvvetin bir cismi kuvvet doğrultusunda 1 metre hareket ettirmesiyle yapılan işe eşittir. Kalori (cal), 1 atmosfer basıncı altında 1 gram suyun sıcaklığını 1°C artırmak için gerekli olan enerji miktarıdır. Vat (W), jul bölü saniyede ortaya çıkan güç miktarıdır. Vat enerji birimi genellikle vat-saat (watt-hour) şeklinde kullanıldığından pratikte Wh şeklinde bir kısaltma tercih edilmektedir. Bu enerji birimlerinin katları ve bu katları ifade eden kısaltmalar Tablo 1'de ortaya konulmuştur.

**Tablo 1.** Enerji Ölçüm Birimleri ve Katları

	<b>J</b>	<b>cal</b>	<b>Wh</b>		<b>J</b>	<b>cal</b>	<b>Wh</b>
<b>Deka</b> (1x10 <sup>1</sup> )	daJ	dacal	daWh	<b>Desi</b> (1x10 <sup>-1</sup> )	dJ	dcal	dWh
<b>Hecto</b> (1x10 <sup>2</sup> )	hJ	hcal	hWh	<b>Santi</b> (1x10 <sup>-2</sup> )	cJ	ccal	cWh
<b>Kilo</b> (1x10 <sup>3</sup> )	kJ	kcal	kWh	<b>Mili</b> (1x10 <sup>-3</sup> )	mJ	mcal	mWh
<b>Mega</b> (1x10 <sup>6</sup> )	MJ	Mcal	MWh	<b>Mikro</b> (1x10 <sup>-6</sup> )	µJ	µcal	µWh
<b>Giga</b> (1x10 <sup>9</sup> )	GJ	Gcal	GWh	<b>Nano</b> (1x10 <sup>-9</sup> )	nJ	ncal	nWh
<b>Tera</b> (1x10 <sup>12</sup> )	TJ	Tcal	TWh	<b>Piko</b> (1x10 <sup>-12</sup> )	pJ	pcal	pWh
<b>Peta</b> (1x10 <sup>15</sup> )	PJ	Pcal	PWh	<b>Femto</b> (1x10 <sup>-15</sup> )	fJ	fcac	fWh
<b>Egza</b> (1x10 <sup>18</sup> )	EJ	Ecal	EWh	<b>Atto</b> (1x10 <sup>-18</sup> )	aJ	acal	aWh
<b>Zetta</b> (1x10 <sup>21</sup> )	ZJ	Zcal	ZWh	<b>Zepto</b> (1x10 <sup>-21</sup> )	zJ	zcal	zWh
<b>Yotta</b> (1x10 <sup>24</sup> )	YJ	Ycal	YWh	<b>Yokto</b> (1x10 <sup>-24</sup> )	yJ	ycal	yWh

**Kaynak:** University of Washington (2014).

Uluslararası düzeyde enerji üretimi, enerji tüketimi ve enerji ticareti karşılaştırmalarında kullanılmak üzere, yukarıda belirtilen temel enerji birimlerinin dönüştürülmesiyle elde edilen farklı enerji birimleri bulunmaktadır. Bu enerji birimlerinden en çok tercih edileni ‘ton eşdeğer petrol’ (metric tons of oil equivalent) ölçüm birimi olmakla beraber, ‘İngiliz ısı birimi’ (British thermal unit) ölçüm birimi de yaygın olarak kullanılmaktadır. Kömür, petrolün popülaritesi artmadan önce en önemli enerji kaynağı olduğu için, ‘ton eşdeğer kömür’ (metric tons of coal equivalent) ölçüm birimi de yaygın olmasa da günümüzde kullanılan önemli enerji ölçüm birimleri arasında sayılabilir. Ton eşdeğer petrol için ‘TEP’ (TOE), İngiliz ısı birimi için ‘BTU’ ve ton eşdeğer kömür için ‘TEK’ (TCE) kısaltmaları kullanılmaktadır.

Enerji birimlerinin birbirleri cinsinden ifade edilmeleri yani birbirlerine dönüştürülmeleri mümkündür. Tablo 2’de enerji ölçüm birimleri arasında yapılacak dönüşümlerde kullanılacak katsayılar yer almaktadır. Çeşitli kaynaklardan elde edilen katsayıların küçük farklılıklara rağmen büyük oranda örtüştüğü görülmektedir. Bu durum sadece Tablo 2 için değil izleyen diğer dönüşüm tabloları için de geçerlidir.

**Tablo 2.** Enerji Birimleri Eşdeğer Dönüşümü

	<b>Gcal</b>	<b>GJ</b>	<b>MWh</b>	<b>TEP</b>	<b>Milyon BTU</b>	<b>TEK</b>
<b>1 Gcal</b>	1,00000	4,18680	1,16300	0,10000	3,96832	0,14286
<b>1 GJ</b>	0,23885	1,00000	0,27778	0,02388	0,94782	0,03412
<b>1 MWh</b>	0,85985	3,60000	1,00000	0,08598	3,41214	0,12284
<b>1 TEP</b>	10,00000	41,86800	11,63000	1,00000	39,68321	1,42857
<b>1 Milyon BTU</b>	0,25200	1,05506	0,29307	0,02520	1,00000	0,03600
<b>1 TEK</b>	7,00000	29,30760	8,14100	0,70000	27,77825	1,00000

**Kaynak:** EIA (2014b); Energy Markets International (2014); Unit Juggler (2014).

Enerji kaynaklarının enerji değerlerinin ölçümünde yukarıda ifade edilen enerji ölçüm birimleri kullanılmaktadır. Bu bakımdan yukarıdaki birimlerin niteliksel bir ölçüm yaptığı söylenebilir. Bununla beraber enerji kaynaklarının miktarını ölçen birimler de söz konusudur. Bu birimlerin ise niceliksel bir ölçüm yaptığını söylemek mümkündür. Tablo 3'te kütle esasına göre enerji kaynaklarının miktarını ölçen short ton, kilogram, metrik ton, long ton ve pound gibi birimler ve bu birimlerin birbirlerine dönüştürülmesinde kullanılan katsayılar yer almaktadır.

**Tablo 3.** Kütle Birimleri Eşdeğer Dönüşümü

	<b>Short Ton</b>	<b>Kilogram</b>	<b>Metrik Ton</b>	<b>Long Ton</b>	<b>Pound</b>
<b>1 Short Ton</b>	1,00000	907,18470	0,90718	0,89286	2000,00000
<b>1 Kilogram</b>	0,00110	1,00000	0,00100	0,00098	2,20462
<b>1 Metrik Ton</b>	1,10231	1000,00000	1,00000	0,98421	2204,62272
<b>1 Long Ton</b>	1,12000	1016,04700	1,01605	1,00000	2240,00030
<b>1 Pound</b>	0,00050	0,45359	0,00045	0,00045	1,00000

**Kaynak:** EIA (2014b).

Tablo 4'te hacim esasına göre enerji kaynaklarının miktarını ölçen varil, litre, galon, metreküp (m<sup>3</sup>) ve fit küp (ft<sup>3</sup>) gibi birimler ve bu birimlerin birbirlerine dönüştürülmesinde kullanılan katsayılar yer almaktadır.

**Tablo 4.** Hacim Birimleri Eşdeğer Dönüşümü

	<b>Varil</b>	<b>Litre</b>	<b>Galon</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>ft<sup>3</sup></b>
<b>1 Varil</b>	1,00000	158,98730	42,00000	0,15899	5,61460
<b>1 Litre</b>	0,00629	1,00000	0,26417	0,00100	0,03531
<b>1 Galon</b>	0,02381	3,78541	1,00000	0,00379	0,13368
<b>1 m<sup>3</sup></b>	6,28981	1000,00000	264,17200	1,00000	35,31478
<b>1 ft<sup>3</sup></b>	0,17811	28,31676	7,48049	0,02832	1,00000

**Kaynak:** EIA (2014b).

Bir enerji kaynağının miktarının kütle ve/veya hacim esaslarına göre ölçülmesi mümkündür. Tablo 5'te petrol miktarının ölçümünde kullanılan ton, kilolitre, varil, galon ve günlük varil gibi hem kütle, hem de hacim birimleri ve bu birimlerin birbirlerine dönüştürülmesinde kullanılan katsayılar yer almaktadır.

**Tablo 5. Petrol Dönüşüm Birimleri**

	<b>Ton</b>	<b>Kilolitre</b>	<b>Varil</b>	<b>Galon</b>	<b>Günlük Varil</b>
<b>Ton</b>	1,00000	1,16500	7,33000	307,86000	–
<b>Kilolitre</b>	0,85810	1,00000	6,28980	264,17000	–
<b>Varil</b>	0,13640	0,15900	1,00000	42,00000	–
<b>Galon</b>	0,00325	0,00380	0,02380	1,00000	–
<b>Günlük Varil</b>	–	–	–	–	49,80000

**Kaynak:** BP (2014a: 44).

Tablo 6'da doğal gaz miktarının ölçümünde kullanılan m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>, TEP, ton LNG ve varil eşdeğer petrol (VEP) gibi hem kütle, hem de hacim birimleri ve bu birimlerin birbirlerine dönüştürülmesinde kullanılan katsayılar yer almaktadır.

**Tablo 6. Doğal Gaz Dönüşüm Birimleri**

	<b>Bin m<sup>3</sup></b>	<b>Bin ft<sup>3</sup></b>	<b>TEP</b>	<b>Ton LNG</b>	<b>VEP</b>
<b>Bin m<sup>3</sup></b>	1,00000	35,31478	0,82500	0,73529	6,59700
<b>Bin ft<sup>3</sup></b>	0,02832	1,00000	0,02549	0,02082	0,18681
<b>Ton LNG</b>	1,36000	48,02794	1,22400	1,00000	8,97192
<b>TEP</b>	1,11111	39,23851	1,00000	0,81699	7,33000
<b>VEP</b>	0,15158	5,35314	0,13643	0,11146	1,00000

**Kaynak:** BP (2014a: 44); EIA (2014b); YGM (2014).

Daha önce ifade edildiği üzere, bir enerji kaynağının farklı bölgelerde çıkarılanları ve aynı bölgede farklı zamanlarda çıkarılanları aynı enerji düzeyine sahip olmayabilir. Bu nedenle enerji kaynaklarının sağladığı enerjinin ölçülmesi yani enerji kaynaklarının niteliksel ölçümü, enerji kaynaklarının miktarının ölçülmesinden yani enerji kaynaklarının niceliksel ölçümünden çok daha zor bir işlemdir. Bu doğrultuda enerji birimleri olan jul, kalori, vat ve bu enerji birimlerinden türetilen TEP, TEK ve BTU gibi enerji birimleri ile enerji kaynaklarının miktarlarını ölçen kütle ve hacim birimleri arasında dönüşüm yapma işleminin de zor bir işlem olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla bir enerji kaynağının bu tür bir dönüşüme tabi tutulması sırasında farklı bölgelerde çıkarılanlarının ve aynı bölgede

farklı zamanlarda çıkarılanlarının enerji bakımından aynı kalite düzeyinde olduğu basitleştirici varsayımı yapılmaktadır.

Tablo 7’de petrol, doğal gaz, taşkömürü, linyit ve elektrik enerji kaynakları, kalori ve TEP olarak ifade edilmiştir. Bazı kaynaklarda 1 ton petrol 1 TEP olarak kabul edilmekle beraber, bazı kaynaklarda ise 1 ton petrol, 1,05 TEP olarak kabul edilmektedir. Çeşitli kaynaklarda farklı dönüşüm katsayıları kullanılmış, ancak bu çalışmada 1 ton petrol, 1,05 TEP; 1000 m<sup>3</sup> doğal gaz, 0,825 TEP; 1 ton taşkömürü, 0,61 TEP; 1 ton linyit, 0,2 TEP ve 1000 kWh elektrik 0,086 TEP olarak kabul edilmiştir.

**Tablo 7.** Enerji Kaynakları Ton Eşdeğer Petrol Dönüşümü

Miktar		Enerji Kaynağı	kcal	TEP
1	Ton	Ham Petrol	10500000	1,050
1000	m <sup>3</sup>	Doğal Gaz	8250000	0,825
1	Ton	Taşkömürü	6100000	0,610
1	Ton	Linyit	2000000	0,200
1000	kWh	Elektrik	860000	0,086

**Kaynak:** YEGM (2014).

Enerji kaynaklarının eşdeğerlik katsayıları kullanılarak farklı enerji birimleri cinsinden ifade edilmesinde en büyük sorun elektrik enerjisinin dönüştürülmesinde ortaya çıkmaktadır. Elektrik üretiminden ve tüketiminden yola çıkarak oluşturulan çevrim katsayıları birbirinden farklı olmaktadır. Bir termik santralde 1000 kWh elektrik üretilebilmesi için gereken 0,220 TEP enerji kaynağı ‘üretimde eşdeğerlik’ ilkesinde göre hesaplanmaktadır. Enerji kullanımı açısından 1000 kWh elektrik tüketiminin ikamesi için gereken 0,086 TEP enerji kaynağı ise ‘türetimde eşdeğerlik’ ilkesine göre hesaplanmaktadır. Elektrik tüketiminden hareketle hesaplanan katsayı elektrik üretiminden yola çıkarak hesaplanan katsayıdan yaklaşık 2,6 kat daha küçüktür. Bu oran termik santrallerin yaklaşık %38’i bulan genel verimine tekabül etmektedir (Yücel 1994: 142). Enerji sisteminin genel değerlendirmesinin yapıldığı analizlerde üretimde eşdeğerlik ilkesi; nihai enerji talebinin değerlendirmesinin yapıldığı analizlerde tüketimde eşdeğerlik ilkesi benimsenebilir. Bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde yapılacak analizlerde, üretimde eşdeğerlik ilkesi benimsenecek ve gerekli yerlerde verilere %38 dönüştürme verimi ilave edilecektir.

### 1.3. ENERJİ POLİTİKASI

Politika kavramı, belirli bir amaca ulaşmak için karar alınması ve alınan kararın uygulanmasıdır. Bu tanımdan hareketle ekonomi politikası, belirli iktisadi amaçlara ulaşmak için kararlar alınması ve alınan kararların uygulanması şeklinde tanımlanabilir (Savaş 2008: 13). Ekonomi politikası, mevcut ekonomik sistemin yönetilmesini ve belirlenen iktisadi amaçlara ulaşabilmek için geleceğe dönük planlamaların yapılmasını amaçlamaktadır. Bu planlamalar yapılırken, mevcut politika hedeflerinin mevcut politika araçlarıyla uyumlu olmasına dikkat edilmelidir (Eğilmez, Kumcu 2003: 18).

Küresel ekonomik sistemin önemli unsurlarından biri olarak ifade edilen enerjinin, ekonomi politikalarının da önemli unsurlarından biri olarak ifade edilmesi mümkündür. Ancak enerjinin sadece ekonomik boyutuyla ele alınması yetersiz bir bakış açısı olacaktır. Enerji, ekonomik bir değerinin olmasının yanı sıra sahip olduğu kritik önem nedeniyle ulusal ve uluslararası politikalara konu olmaktadır. Çünkü enerji, ekonomiden dış politikaya, siyasetten milli güvenliğe kadar birçok unsur tarafından belirlenmekte ve aynı zamanda bu unsurlar üzerinde belirleyici olmaktadır. Bu bağlamda enerjinin ekonomi-politik bir kavram olarak değerlendirilmesiyle, enerji ekonomisi kavramının yanı sıra enerji politikası kavramı da gündeme gelmektedir.

Enerji politikası dar bir tanımla enerjiye dönük kararların alınması ve bu kararların uygulanması şeklinde ifade edilebilirken, geniş bir tanımla, üretim ve tüketim anlamında enerjinin mevcut yapısının ortaya konulması, enerji açığının karşılanması, enerji fazlasının değerlendirilmesi ve enerji kaynaklarının verimli kullanılması süreçlerine yönelik kararları ve bu kararlara yönelik uygulamaları içeren politikalar bütünü olarak ifade edilebilir. Enerji politikası tutarlı, gerçekçi ve hedefe yönelik olmalı, aynı zamanda kendini yenileyebilmelidir (Kaya 2012: 270). Dolayısıyla sabit bir enerji politikasından söz edilemez. Enerji politikası sürekli olarak yenilenmeli ve geliştirilmeli aynı zamanda statik bir süreç içerisinde değil de dinamik bir süreç içerisinde belirlenmelidir.

Enerji birçok ülkede ekonomik büyümenin ve kalkınmanın en önemli itici gücü olarak görülmektedir. Dolayısıyla enerji politikası her ülkenin temel



politikalarından biri olarak görülmekte ve bu bağlamda enerji kaynakları üzerine önemli stratejiler geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Enerji politikası bir sistem olarak ele alınırsa, bu sistemi oluşturan parçalar için ayrıntılı alt politikalar geliştirilmeli ve enerji politikası tek yönlü değil çok yönlü bir bakış açısı ile değerlendirilmelidir. Her ülke ve her bölge için ayrı ve özel politikalar izlenmelidir. Bir ülkede, iller ve bölgeler düzeyinde ölçülebilir ve karşılaştırılabilir enerji altyapısının ortaya konulması, sağlıklı bir enerji politikası oluşturabilmesi için gereklidir (Çakır vd. 2009: 28). Bu bağlamda ülkeler, bölgeler ve iller düzeyinde enerji üretim ve tüketim dinamiklerinin, enerji iletim ve nakil hatlarının, coğrafi koşulların, ulaşım imkânlarının ve toplumun tutum ve davranışlarının belirlenmesi, sağlıklı bir enerji politikasının ortaya konulabilmesi için büyük önem arz etmektedir.

Bir ülkenin enerji politikası, o ülkenin dış politikasından ayrı olarak değerlendirilemez (Baysoy 2009: 65). Bir ülkenin uluslararası enerji piyasasındaki gelişmelerden bağımsız olarak enerji politikası belirlemeye çalışması gerçekçi bir yaklaşım değildir. Enerji kaynaklarının sınırlı oluşu ve yeryüzünde eşit bir şekilde dağılması, özellikle enerji talebinin yüksek olduğu gelişmiş ülkeleri, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerinde aktif enerji politikaları izlemeye yöneltmektedir. Bu piyasadaki büyük aktörler aldıkları kararlarla diğer ülkelerin enerji politikalarını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilmektedirler. Bu nedenle enerji politikası belirleme sürecinde iç dinamikler dikkate alınırken, dış dinamikler göz ardı edilmemelidir.

Bir ülkenin enerji yönünden bağımlı olduğu ülkeler ile iyi ilişkiler kurması yönündeki kısa vadeli politikalar yerine, bu ülkelere yoğunlaşmasının enerji arz güvenliği açısından tehdit oluşturması nedeniyle uzun vadeli politikalar benimseyerek kendi kaynaklarına ağırlık vermesi, aynı zamanda kaynak ve ülke çeşitlendirmesine yönelmesi, enerji politikaları açısından daha doğru ve gerçekçi bir yaklaşım olacaktır (Şimşek 2012: 91).

Enerji yatırımları ileri teknoloji ve sermaye birikimi gerektiren yatırımlardır. Bu nedenle sermaye birikimi zayıf olan ülkeler, zengin enerji kaynaklarına sahip olsalar dahi bu kaynakların değerlendirilmesi noktasında yetersiz kalmaktadırlar

(Akpınar 2005: 10). Düşük sermaye birikimi nedeniyle yapılamayan enerji sektörü yatırımlarının, enerji sektöründeki kamu hâkimiyetinin azaltılması ve bu sektöre yerli ve yabancı sermayenin girişinin teşvik edilmesi yönündeki yasal düzenlemeler ile hayata geçirilmesi mümkündür.

Enerji sektörü sahip olduğu kritik önem nedeniyle genellikle kamu mülkiyetinin ön plana çıktığı bir sektör olarak algılansa da, günümüzde bu sektörde kamu kesiminin ağırlığının giderek azaldığı ve özel sektörün payının gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Hatta bazı ülkeler bu sektörü tamamen özel sektöre bırakmaktadırlar. Özel yatırımların artması sonucu enerji sektöründe rekabetin artması, enerji üretim maliyetlerini düşürücü etkilere yol açabilir. Bu anlamda rekabet kurumları ve enerji sektörü düzenleyici kurumlarına önemli görev ve sorumluluklar düşmektedir (Bağdadioğlu 2009: 27-28).

Enerji kullanımında verimliliğin ve tasarrufun artırılmasına yönelik politikalar ile enerji talebinin kontrol altına alınması mümkün olabilir. Bu politikalar enerji talebini karşılamak için yeni kaynaklar bulup yeni yatırımlar yapmaktan çok daha ucuz ve aynı zamanda çevreci bir çözüm olarak enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı ekonomik ve politik risklerin ve enerji faaliyetlerinin çevre üzerine oluşturduğu olumsuz etkilerin azaltılmasına veya ortadan kaldırılmasına katkı sağlayabilir (Çalışkan 2009: 308).

Çalışmanın bu başlığı altında enerji politikalarına konu olan ve dolayısıyla bu politikalara yön veren enerji güvenliği, enerji verimliliği ve enerji tasarrufu kavramlarının açıklanması amaçlanmaktadır. Ayrıca enerji faaliyetlerinin, özellikle fosil enerji kaynaklarının kullanıldığı enerji faaliyetlerinin çevresel sonuçlarının olması nedeniyle, bu bağlamda enerji ile çevre ilişkisi de incelenecektir.

### **1.3.1. Enerji Güvenliği**

Enerji ve güvenlik, dolayısıyla ekonomik ve askeri/siyasi olmak üzere iki temel esas üzerine inşa edilen enerji güvenliği kavramı, çok genel manada enerji piyasaları ile ulusal güvenlik arasındaki ilişkileri ifade etmektedir (Şimşek 2012: 85). Bu nedenle enerji güvenliğinin, ekonomik güvenliğin dolayısıyla da ülke güvenliğinin önemli bir bileşeni olduğunu söylemek mümkündür. Enerji güvenliği

politik, ekonomik, teknik, ulusal güvenlik ve jeopolitik boyutlarıyla değerlendirilmesi gereken bir kavramdır (İşcan 2007: 125).

Enerji güvenliği arz ve talep güvenliği olmak üzere iki şekilde ele alınabilir. Enerji arz güvenliği, enerji arzında meydana gelebilecek kesintilerin yol açtığı güvenlik problemlerini ifade etmektedir. Enerji talep güvenliği ise enerji talebi ile ilgili gelecekte ortaya çıkabilecek belirsizliklerin neden olduğu güvenlik problemlerini ifade etmektedir (Hedenus vd. 2010: 1242). Enerji güvenliği kavramı genellikle arz güvenliği boyutuyla ele alınsa da talep güvenliği boyutu ihmal edilmemelidir. Aslında bu iki unsur birbirinden ayrı değil birbirini tamamlayan unsurlardır.

Enerji güvenliği algısı ülkelerin enerji üretim, tüketim ve rezerv durumlarına göre değişim gösterebilmektedir. İhtiyacından daha az enerji kaynağı ürettiği için dışarıdan enerji almak zorunda kalan ülkeler için enerji arz güvenliği; ihtiyacından daha fazla enerji kaynağı ürettiği için dışarıya enerji satan ülkeler için ise enerji talep güvenliği daha önemlidir (Ediger 2007: 4). Bu nedenle enerji ithalatçısı ülkeler arz çeşitliliğini, enerji ihracatçısı ülkeler ise talep çeşitliliğini sağlamayı amaçlamaktadırlar (Sevim 2012: 4386). Ayrıca alıcı ve satıcı ülkeler arasında yer alan ve enerjinin taşınması sırasında geçiş güzergâhı üzerinde bulunan aracı ülkeler için enerji nakil güvenliği söz konusu olmaktadır. Bu nedenle küresel enerji güvenliğinin sağlanması için enerji arz fazlası olan ülkelerdeki bu fazlalığın uygun fiyatlara satılarak o ülkelerin enerji talep güvenliğinin sağlanması; enerji arz açığı olan ülkelerdeki bu açığın güvenilir bir şekilde kapatılarak o ülkelerin enerji arz güvenliğinin sağlanması gerekmektedir (Üzümcü 2009: 336).

Ülkelerin en çok ürettikleri veya tükettikleri enerji kaynakları, enerji arz veya talep güvenliği riskleri açısından belirleyici olmaktadır. Örneğin petrole daha fazla bağımlı olan ülkeler için petrol arz güvenliği, doğal gazla daha fazla bağımlı olan ülkeler için doğal gaz arz güvenliği ve net petrol satıcısı ülkeler için petrol talep güvenliği, net doğal gaz satıcısı ülkeler için doğal gaz talep güvenliği ön plana çıkmaktadır.

Bir ülkenin enerji altyapısı terörist faaliyetler ve savaş dönemleri için en kritik hedefler arasında yer almaktadır (Biresselioğlu 2012: 242). Terörist faaliyetler

tüketici ve transit ülkelerde enerji arz güvenliğini, üretici ülkelerde ise enerji talep güvenliğini tehdit etmektedir (Erdal, Karakaya 2012: 128). Bir ülkedeki üretim faaliyetlerinin o ülkedeki enerji altyapısı ile yakından ilgili olduğu düşünülürse (Kula 2006: 229), enerji altyapısına yönelik tehditlerin doğrudan ulusal ekonomiyi ve dolayısıyla da milli güvenliği olumsuz yönde etkilemesi muhtemeldir.

Enerji arz güvenliği, mevcut bir enerji kaynağının tükenmesinden ziyade, bu kaynağa ulaşamamayı bir tehdit olarak algılamaktadır (Erdal, Karakaya 2012: 109). Bu bağlamda kaynağa ulaşma bakımından ülkelerin yerli arza kıyasla dış kaynaklı arz üzerindeki kontrol yetkilerinin sınırlı olması, enerji arz güvenliği kavramının genellikle dış kaynaklı enerji arzının güvenliği olarak kabul görmesine neden olmuştur (Dağdemir 2007: 250).

Enerji arz güvenliğini belirleyen faktörler, ekonomik, siyasi ve coğrafi faktörler olmak üzere üç ana başlık altında incelenebilir. Ekonomik faktörler arasında fiyat, talep esnekliği, ikame edilebilirlik, ithalat bağımlılığı, tüketim düzeyi, enerji yönetimi, ulusal yasal düzenlemeler, işbirliği, anlaşma ve birleşmeler; siyasi faktörler arasında siyasi istikrarsızlık, ambargo ve terörizm; coğrafi faktörler arasında uzaklık, güzergâh, konum, jeopolitik, iklim değişikliği ve çevre gibi unsurlar sayılabilir (Erdal, Karakaya 2012: 116-133).

Enerjide dışa bağımlılık, enerji arz güvenliğinin en önemli belirleyicisidir. Bu bağlamda enerji arz güvenliği, ülke içi kaynakların tam ve etkin kullanılması ve ithalat yoluyla sağlanan kaynakların çeşitlendirilmesi ile sağlanabilir. Ayrıca bu konu ekonomik olduğu kadar siyasi bir mesele olarak da değerlendirilmelidir (Bilginoğlu, Dumrul 2012: 4395). Enerjide dışa bağımlılık, ekonomiye yük getirmesinin yanı sıra siyasi anlamda ülkelerin hareket kabiliyetini sınırlandıran bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır.

Jeopolitiğin statik bir unsur olmadığı gerçeğinden hareketle, istikrarlı bir yapıya sahip olan enerji zengini ülkelerin dahi gelecekte istikrarsızlığa düşme veya düşürülme ihtimallerinin yüksek olması nedeniyle, enerji açısından az sayıda ülkeye yüksek düzeyde bağımlı olmaktan ziyade, çok sayıda ülke ile ticaret yapmanın enerji arz güvenliği riskini azaltması bakımından önemli olduğunu söylemek mümkündür (Şimşek 2012: 91). Enerji anlamında tüketici ülkelerin politik olarak istikrarsız ve az

sayıda ülkeye bağımlı olmaları, bu ülkelerin enerji arz güvenliğini tehdit eden bir durumdur (Umbach 2010: 1231).

Enerji arz güvenliğinin sağlanması için önemli bir uygulama olan enerji çeşitlendirmesi; kaynak, tedarikçi ve güzergâh bazında yapılabilir (Biresselioğlu 2012: 245). Bir ülkenin enerji tüketiminde kaynak, enerji ithalatında ise ülke ve güzergâh çeşitliliğini sağlaması, enerji kaynakları bakımından dışa bağımlılığın yol açtığı stratejik risklerin minimize edilmesi anlamında büyük önem taşımaktadır. Ayrıca enerji tasarrufu ve verimliliği politikaları ile yüksek enerji tüketiminin ekonomi üzerinde oluşturduğu baskı hafifletilebilir.

Gelişmişlik düzeylerindeki farklılığa bağlı olarak, ülkelerin enerji arz güvenliği algısı da değişebilmektedir. Örneğin gelişmiş ülkelerde enerjinin kesintisiz bir şekilde sağlanması önemliken, ödemeler bilançosu açığı bulunan gelişmekte olan ülkeler için enerjinin düşük ve sabit bir fiyatla elde edilmesi önem kazanmaktadır (Bayraç 2009: 119).

### **1.3.2. Enerji Verimliliği**

Enerji verimliliğinin genel anlamda enerji kaynağının üretim aşamasından tüketim aşamasına kadar olan süreçlerdeki mevcut enerji arzı ve talebinin iyileştirilmesine yönelik çabaların tümünü kapsadığı ifade edilebilir. Daha özel bir bakış açısıyla enerji verimliliği, kayıpların azaltılmasına ve atıkların değerlendirilmesine olanak sağlayan teknolojik gelişmeler neticesinde enerji üretiminin düşürülmeden tüketiminin azaltılması şeklinde tanımlanabilir (Saatçioğlu, Küçükaksoy 2004: 28).

Enerji talebi, enerji verimliliğinin gelişmesine bağlı olarak azaltılabilir. Enerji verimliliği ise enerji tüketimini azaltan teknolojik gelişmeler ile artırılabilir. Dolayısıyla enerji verimliliği ile aynı miktarda mal veya hizmet üretmek ve tüketmek için daha az enerji talep edilmekte, böylece kıt olan enerji kaynaklarının daha etkin kullanımı söz konusu olmaktadır (Bertoldi vd. 2013: 526).

Enerji tasarrufu, enerji savurganlığını önlemek amacıyla enerji üreticileri ve enerji tüketicileri tarafından alınan önlemlerin tamamını kapsamaktadır. Bu önlemler aktif, pasif ve düzenleyici nitelikte olabilir (Yücel 1994: 543). Aktif önlemler

doğrudan enerji kayıp ve kaçaklarını ortadan kaldırmaya yönelik müdahaleleri, pasif önlemler enerji kullanımında verimliliği artırmaya yönelik uygulamaları ve düzenleyici önlemler ise hukuki ve teknik dönüşüm ve iyileştirmeleri içermektedir.

Enerji verimliliği, enerji tasarrufu ve enerji yoğunluğu kavramları birbirini tamamlayan kavramlardır. Enerji verimliliğinin arttığı bir ortamda enerji tasarrufunun artması ve enerji yoğunluğunun azalması beklenmektedir. Birim çıktı başına tüketilen enerji miktarını ifade eden enerji yoğunluğunun azaltılması, enerji verimliliğini artıran teknolojik gelişmeler ile sağlanabilir. Yani enerji yoğunluğu, enerji verimliliği ve enerji tasarrufu ile azaltılabilir; enerji verimliliği ise teknolojik gelişmeler ile sağlanabilir.

Enerji verimliliği ve tasarrufu hem üretim, hem de tüketim açısından değerlendirilmesi gereken bir kavramdır (Bayraç 2010: 246). Aynı enerjinin daha az kaynak kullanılarak üretilmesi enerji üretim sürecindeki, aynı enerji tüketim düzeyinin daha az enerji kullanılarak gerçekleştirilmesi ise enerji tüketim sürecindeki verimliliği ve tasarrufu ifade etmektedir.

Enerji verimliliği ve enerji tasarrufu bireysel, endüstriyel ve kamusal açıdan ele alınabilir<sup>2</sup>. Enerji tasarrufunun bu alanlarda artırılmasını sağlayacak en önemli unsur toplumun bu konudaki duyarlılığıdır. Bu bağlamda toplumun bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi aynı zamanda enerji tüketiminde verimlilik sağlayan teknolojilerin teşvik edilmesi ve özendirilmesi, enerji verimliliğine ve enerji tasarrufuna yönelik politikalar açısından büyük önem arz etmektedir. Devlet nezdinde yapılan çeşitli düzenlemeler söz konusu olsa da, nihayetinde bu konuda toplumun tercihleri belirleyici olmaktadır.

### **1.3.3. Enerji-Çevre İlişkisi**

Küresel ısınmanın nedenlerini doğal ve yapay nedenler olmak üzere iki ana başlıkta toplamak mümkündür. Doğal nedenler, insan etkisinin dışında gelişen kıta hareketlerini, dünyanın yörüngesinde ve sıcak su akıntılarında meydana gelen değişimleri kapsamaktadır. Fosil yakıt kullanımı, sera gazı salınımı, nüfus artışı,

---

<sup>2</sup> Bkz. Erdal (2003).

sanayileşme, ormanların azalması ve kentleşme gibi etkenler ise yapay nedenler arasında sayılabilir (Bayraç 2010: 232-236).

Küresel ısınmanın, doğal felaketlerin ve kuraklığın artması gibi doğrudan etkilerinin yanı sıra enfeksiyonların ve tropik hastalıkların daha rahat yayılması, artan sıcaklıkla birlikte gıda güvenliğinin tehlikeye girmesi, insanların güneşin zararlı ışınlarına maruz kalması sonucu kanser vakalarının artması ve bazı canlı türlerinin yok olması gibi dolaylı etkileri de bulunmaktadır (Sevim 2009: 100).

Atmosfere yayılan karbondioksit gazının yaklaşık %80'i enerji üretimi, iletimi ve tüketimi faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır (Çukurçayır, Sağır 2008: 261). Enerji kaynaklı bilinen en yaygın kirlenme türü fosil enerji kaynaklarının kullanımından kaynaklanmaktadır. Fosil yakıtlar çevre dostu olmadıkları için küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi ve iklim değişikliği gibi ciddi sorunlara yol açmaktadırlar (Park vd. 2014: 106). Bu doğrultuda dünyanın her yerinde fosil yakıt tüketimi söz konusu olduğundan her ülkenin az ya da çok küresel çevre kirliliğine katkısının olduğunu söylemek mümkündür. Burada dikkat edilmesi gereken husus, fosil yakıtların kirli olmadığıdır. Fosil yakıtların üretimi, iletimi ve depolanması süreçlerinde hava, su ve toprak için olumsuz koşullar ortaya çıkabilmektedir. Ancak fosil yakıtlar çevreye en büyük zararı enerji üretimi için tüketildiklerinde vermektedirler. Kirlilik, enerji üretimi sırasında ortaya çıkan bir durumdur. Dolayısıyla fosil yakıtların çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin enerji üretim teknolojilerindeki gelişmeler ile azaltılması mümkün olabilir.

Fosil yakıtların diğer enerji kaynaklarına kıyasla maliyet açısından avantajlı olması, bu enerji kaynaklarının dünya enerji tüketimindeki payının yüksek olmasına yol açmıştır. Ancak bir enerji kaynağının maliyet analizi yapılırken üretim ve iletim maliyetleri gibi doğrudan maliyetlerinin yanı sıra, insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini kapsayan dolaylı maliyetlerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Tükenecek olan fosil yakıtların başka enerji kaynakları ile ikame edilmesi mümkün iken, atmosferdeki sorunların telafi edilmesi mümkün olmayabilir.

Gelişmiş ülkeler son yıllarda sera gazı salınımını azaltmak ve elektrik talebini karşılamak için yeni rezerv keşiflerinin ardından kısa vadede kaynak sıkıntısı öngörülmeven doğal gaza güven duymaya başlamışlardır (Şimşek 2012: 86). Doğal

gazın yanması sırasında, petrolde olduğu gibi karbondioksit gazları ortaya çıkmadığından, söz konusu enerji kaynağının çevre dostu olarak nitelendirilmesi mümkündür (Gültekin, Örgün 1993: 37). Ayrıca, fosil yakıtlar gibi atmosfere zararlı gaz salınımına yol açmayan nükleer enerji, üretim aşamasındaki riskler bertaraf edildiği müddetçe çevre dostu bir enerji kaynağı olarak kabul edilebilir.

Fosil yakıtların yol açtığı çevre sorunlarının azaltılması ve ortadan kaldırılması için ülkeler, yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarına yönelmektedirler. Fosil yakıtlara göre daha temiz ve çevreci olan bu enerji kaynaklarının kullanımının artırılması için teşvik ve vergi indirim uygulamaları yaygınlaşmaktadır (Yaşar, Eren 2008: 85).

Çevre sorunlarının kümülatif bir yapıya sahip olması, bu sorunların göz ardı edilmesi halinde, çözüm maliyetlerinin zamanla artması anlamına gelmektedir (Başol, Gökalp 1991: 48). Zamanla biriken çevre sorunlarının geri dönülemez bir hale gelmeden ortadan kaldırılması için uluslararası alanda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Bu anlamda yapılan çalışmaların en önemlisi Kyoto Protokolü'dür. 1992'de BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin bir eki olarak ortaya çıkan ve 11 Aralık 1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü, atmosferdeki sera gazı yoğunluğunun iklimi etkilemeyecek düzeye çekilmesini temin etmek amacıyla kabul edilmiş uluslararası bir anlaşmadır (Kaya 2012: 283).

Gelişmiş ülkelerin sanayileşme pahasına çevre konularını ön planda tutmaları, gelişmekte olan ülkelerin ise çevre pahasına sanayileşmelerini ön planda tutmaları bekleniyor olsa da çevreyi en çok kirleten ülkeler arasında gelişmiş ülkelerin üst sıralarda yer alıyor olması dikkat çekici bir durumdur. Yüksek miktarda sera gazı salınımına sahip gelişmiş ülkelerde çevre dostu enerji teknolojileri teşvik edilirken, gelişmekte olan ülkelerin iktisadi büyümelerini çevreye daha az duyarlı enerji teknolojilerine dayandırdıkları görülmektedir (Karanfil 2009: 13-14). Sürdürülebilir kalkınma, enerji kaynaklarının kullanımında verimlilik ve çevresel faktörleri ön planda tutmaktadır. Fakat buldukları ülkelerin enerji kaynaklarının üretim ve pazarlamasını ellerinde tutan uluslararası şirketlerin, özellikle çevresel konulara yönelik yatırımlarda gerekli hassasiyeti göstermedikleri görülmektedir (Akbulut 2008: 120).



## **2. BÖLÜM: AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE ENERJİ SEKTÖRLERİNİN EKONOMİ-POLİTİĞİ**

Çalışmanın bu bölümünde AB ve Türkiye enerji politikalarının incelenmesi ve bu bağlamda karşılaştırmalı bir değerlendirmenin yapılması amaçlanmaktadır. Dünya üzerindeki ülkelerin enerji politikası anlamında dikkate aldıkları en temel faktör enerji güvenliğidir. Bu kavram, net enerji ihracatçısı olan ülkeler için enerji talep güvenliği, net enerji ithalatçısı olan ülkeler için enerji arz güvenliği olarak algılanmaktadır. Literatürde, satıcı konumda olan ülkelerin kendilerine olan enerji taleplerini güvence altına almaları anlamına gelen enerji talep güvenliği kavramına kıyasla, alıcı ülkelerin kendilerine olan enerji arzlarını güvence altına almaları anlamına gelen enerji arz güvenliği kavramı kapsamlı bir şekilde tartışılmaktadır. Bu bağlamda, AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerji politikası anlamında en temel önceliği olarak enerji arz güvenliğinin sağlanması hususu ön plana çıkmaktadır. Söz konusu ülkelerin nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kullanımının artırılması ve enerji verimliliği ve tasarrufunun artırılması için izledikleri politikaların tamamının enerji arz güvenliği risklerinin azaltılması ve mümkünse ortadan kaldırılması amacına yönelik olduğunu söylemek mümkündür. Buradan hareketle çalışmanın bu bölümünde AB ve Türkiye enerji politikalarının en temel belirleyicileri seçilmiş ve bu bağlamda enerji arz güvenliği, nükleer enerji, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve çevresel konular incelenmiştir.

### **2.1. ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ**

Çalışmanın bu başlığında önce AB'nin, ardından Türkiye'nin enerji arz güvenliği politikalarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda enerji arz güvenliği politikalarının belirleyicileri olarak AB için; petrol, doğal gaz ve elektrik arz güvenliği, enerjide dışa bağımlılık, Rusya ile ilişkiler, Hazar Bölgesi kaynakları ve enerji iç pazarının kurulması, Türkiye için; enerjide dışa bağımlılık ve enerji koridoru olma hedefi seçilmiştir.

### 2.1.1. AB'nin Enerji Arz Güvenliği Politikasının İncelenmesi

AB'nin temelini oluşturan üç oluşumdan Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (AKÇT), 18 Nisan 1951 tarihinde imzalanan ve 25 Temmuz 1952 tarihinde yürürlüğe giren Paris Antlaşması ile Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (EURATOM) ve Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET) ise 25 Mart 1957 tarihinde imzalanan ve 1 Ocak 1958 tarihinde yürürlüğe giren Roma Antlaşması ile kurulmuştur (Dura, Atik 2003: 41).

Almanya ve Fransa'nın başını çektiği AET'nin, Avrupa ülkelerinin artan enerji ihtiyaçlarını kömür ve nükleer enerjiyle karşılama amacıyla ortaya çıktığı söylenebilir (Ediger 2007: 12). AKÇT ve EURATOM, AET'nin kuruluşuna zemin hazırlayan iki önemli oluşumdur. 1952 yılında çalışmalarına başlayan AKÇT'nin temel amacı, kömür ve çelik ürünlerine ilişkin ticari kısıtlamaları kaldırmak ve bu hammaddeler üzerindeki rekabet kurallarını belirlemek suretiyle kömür ve çelik için ortak pazar oluşturarak ileri düzeydeki bir entegrasyon sürecinin ortamını hazırlamaktır (Alpar, Ongun 1985: 173). AKTÇ, demir ve çelik kaynaklarının yönetiminin devletler üstü bir otoriteye devredilmesini ve bu sayede gerek güvenlik, gerekse ekonomik açıdan büyük öneme sahip olan bu kaynakların ortak çıkarlar doğrultusunda kullanımını konu almaktadır (İleri 2012: 6). Görüldüğü üzere bu kuruluş, ortak bir enerji politikası oluşturmak yerine kömürün topluluk içindeki dağılımını düzenlemeyi amaçlamaktadır. EURATOM ise, petrole olan bağımlılığın azaltılması için alternatif enerji kaynaklarının, özellikle de atom enerjisinin geliştirilmesi gerekliliği fikri üzerine inşa edilmiştir (Alpar, Ongun 1985: 174). Bu antlaşmalar, siyasi birlik olma yolunda önemli aşama kaydeden AB'nin kuruluşunda uluslararası bir enerji politikası oluşturma çabasının etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

AB enerji politikasının gelişimi dört evrede incelenebilir. 1946-1957 yılları arasında enerji ihtiyacını çoğunlukla kendi kömür kaynaklarından karşılayan üye ülkeler, 1957-1972 yılları arasında kömür yerine ucuz olan petrolü kullanmaya başlamıştır. OPEC'in 1970'li yıllarda arzı kısmak suretiyle petrol fiyatlarını yükseltmesi, dünya ekonomisinde ciddi bir krizin ortaya çıkmasına neden olmuştur. 1973 Petrol Krizi ile başlayan dönemde petrole olan bağımlılığın azaltılması için

nükleer santraller ve yenilenebilir enerji kaynakları popüler hale gelmiştir. Bu bağlamda AB, 1980'li yılların sonu ve 1990'lı yılların sonları arasındaki dönemde ortak bir enerji politikası oluşturulmasına yönelik önemli adımlar atmıştır (DTM 2007: 154).

1991 yılında Lahey'de imzalanan Avrupa Enerji Şartı'nda enerji arz güvenliğinin artırılması, enerji kullanımının her aşamasında (üretim, iletim ve tüketim aşamalarında) verimliliğin daha üst düzeye çıkarılması ve çevre problemlerinin en aza indirilmesi gibi başlıca hedefler belirtilmiştir (Kızılkaya, Engin 2004: 198). Bu hedefler AB enerji politikasının temel belirleyicilerini ortaya koymaktadır.

AB, daha güvenli, daha rekabetçi ve sürdürülebilir enerji arzına sahip, daha az tüketen bir ekonomi hedefine ulaşmayı amaçlamaktadır. Ancak Birlik, enerji piyasasında; sürdürülebilir kalkınma, iklim değişikliği, enerji arz güvenliği, ithal bağımlılığı, rekabetçilik ve verimlilikle ilgili ciddi sorunlar ile karşı karşıyadır (Afifi vd. 2013: 15). Bu nedenle AB üyesi ülkelerin farklı bakış açıları ile geliştirdikleri enerji politikalarının koordinasyonunun ve uyumunun sağlanması büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda AB enerji politikasının temelinde ortak enerji politikası oluşturma çabasının bulunduğunu söylemek mümkündür. AB enerji politikasının en önemli unsuru, dolayısıyla da en temel belirleyicisi olarak enerji arz güvenliği konusu ön plana çıkmaktadır.

AB'nin enerji arz güvenliği algısını kısa ve uzun vadeli olarak incelemek mümkündür. Kısa vadeli risk algısı enerji nakil hatlarında ortaya çıkabilecek teknik arızalar ve hava koşulları gibi durumları kapsarken; uzun vadeli risk algısı enerjiyi ihraç eden ülkeler ile enerji koridoru konumundaki transit ülkelerde ortaya çıkabilecek siyasi istikrarsızlıklar ve rejim bunalımları gibi durumları kapsamaktadır (Kızılkaya, Engin 2004: 198). Bu bağlamda, kısa vadeli risklerin geçici konuları kapsadığını, bu nedenle uzun vadeli risklere kıyasla daha yüzeysel politikalarla aşılabileceğini, uzun vadeli risklerin ise belirsiz ve karmaşık konuları kapsadığını bu nedenle daha kapsamlı politikalarla aşılabileceğini söylemek mümkündür.

Dünya enerji piyasasının önemli aktörlerinden biri olan AB, kömür dışındaki enerji kaynakları açısından yeterli rezervlere sahip değildir. Sanayi Devrimi'ni buhar

gücüyle gerçekleştiren, buharı da kömür vasıtasıyla elde eden günümüzün gelişmiş AB ülkeleri, kömür rezervlerinin azalması ve önce petrol sonra da doğal gazın popüler hale gelmesiyle beraber, enerji ihtiyaçlarını büyük ölçüde dışarıdan karşılar hale gelmişlerdir. Mevcut enerji rezervleri ile enerji tüketimleri karşılaştırıldığında önemli düzeyde enerji açığı ortaya çıkan, buna karşın petrol ve doğal gaz gibi fosil enerji kaynaklarına kısıtlı miktarda sahip olan AB ülkelerinin, alternatif enerji kaynaklarına yapılan önemli yatırımlara rağmen daha uzun yıllar enerji konusunda dışa bağımlı kalmaları muhtemeldir. Kuruluşunda enerji kavramının belirleyici olduğu AB'nin, enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı risklerin ortadan kaldırılması noktasında enerji verimliliğinin artırılması ve yenilenebilir ve nükleer enerji teknolojilerinin geliştirilmesi konularına odaklandığı görülmektedir.

Küresel enerji sistemindeki aksaklıklar, sorunlu enerji politikaları, yetersiz enerji yatırımları ve zengin enerji rezervlerine sahip ülkelerdeki istikrarsızlıklar, dünya enerji talebini dolayısıyla da küresel enerji güvenliğini olumsuz yönde etkileyebilir. Avrupa dışındaki ülke veya bölgelerde ortaya çıkabilecek bu gibi durumların AB ülkelerinin ekonomik ve politik istikrarını olumsuz yönde etkilemesi mümkündür (Umbach 2010: 1239). Enerji tüketiminde dışa olan bağımlılığı, küresel enerji piyasasındaki gelişmelere karşı AB'nin ekonomik ve politik kırılganlığını etkileyen bir faktör olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda AB enerji politikasının, dışa bağımlılığın azaltılması ve tedarik kanallarının çeşitlendirilmesi yani enerji arz güvenliğinin sağlanması üzerine kurulduğu dolayısıyla, AB enerji politikasını oluşturan bütün unsurların doğrudan veya dolaylı olarak enerji arz güvenliği ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Avrupa Komisyonu'nun 7 Eylül 2011 tarihinde yayınladığı 'Enerji Arz Güvenliği ve Uluslararası İşbirliği Üzerine AB Enerji Politikası: Sınırlarımızın Ötesindeki Ortaklarla Buluşma' başlıklı tebliğde uluslararası ilişkiler bağlamında AB enerji arz güvenliği stratejisinin genel çerçevesi dört başlık halinde ortaya konulmuştur. Bunlar (EC 2011a):

*Enerji iç piyasasının dışsal boyutunun geliştirilmesi:* AB enerji piyasası büyük oranda dışa bağımlıdır. Bu piyasanın gereksinimlerini kendi arz güvenliği konseptine uygun bir şekilde karşılayabilmesi için serbest ve şeffaf piyasalara ihtiyaç

duyulmaktadır. Bu tür piyasaların olmadığı durumlarda AB, politik ve fiyat anlamındaki oynaklıklara kırılgan hale gelmektedir. Bu nedenle tüm enerji piyasasının güvenliğinin bir bölümünü oluşturan enerji arz güvenliği politikasının yanı sıra, dış enerji politikası üzerine de stratejiler geliştirilmesi, enerji iç pazarı ve dışa bağımlılık gibi konularda önemli katkılar sağlayabilir. Adı geçen tebliğde enerji iç piyasasının dışsal boyutunun geliştirilmesi noktasında iç piyasada koordinasyon, arz kaynaklarının ve tedarik kanallarının çeşitlendirilmesi, komşu ülkelerle piyasa entegrasyonu ve AB-Rusya enerji diyalogu gibi konular üzerinde durulmuştur.

*Güvenli, emniyetli, sürdürülebilir ve rekabetçi enerji için ortaklıkların güçlendirilmesi:* AB önemli bir enerji tüketicisi, ithalatçısı ve teknoloji tedarikçisidir. Bu nedenle AB'nin, enerji partnerlerinin enerji politikası bağlamındaki çalışmalarına kayıtsız kalması mümkün değildir. AB, mevcut önemli tedarikçileri ve yeni potansiyel tedarikçileriyle istikrarlı ve uzun döneme dayalı ortaklık ilişkilerini stratejik bir yaklaşımla inşa etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca şeffaflık ve düzenleyicilik gibi konularda çok yüksek piyasa standartlarına sahip olduğu gibi nükleer enerji, petrol ve doğal gaz güvenliği gibi konularda da yüksek piyasa standartlarına sahip olan AB, yapılacak uluslararası işbirliği çalışmaları sayesinde diğer ülkelerin enerji piyasa standartlarının yükseltilmesine katkı sağlayabilir. Bu bağlamda, enerji tedarikçileri ile ortaklıklar, sanayileşmiş ve hızlı büyüyen ekonomiler ile ortaklıklar, ticaret ve yatırım için istikrarlı ve öngörülebilir bir çerçeve ve küresel anlamda en yüksek güvenlik, emniyet ve çevre standartlarının teşviki konuları, söz konusu tebliğde ayrı başlıklar halinde incelenmiştir.

*Gelişmekte olan ülkeler için sürdürülebilir enerjiye erişimin iyileştirilmesi:* Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki nüfus artışı ve paralelinde artan enerji talebi, enerji fiyatlarındaki oynaklığın, enerji güvenliği ile ilgili endişelerin ve sera gazı emisyonu salınımının artmasına yol açmaktadır. Düşük karbonlu ve enerji verimliliği yüksek teknolojilerin daha fazla kullanılması ve yatırımlar için sürdürülebilir, şeffaf ve ayrımcı olmayan bir çerçevenin ortaya konulması gibi sürdürülebilir enerji politikası uygulamaları, enerjiye erişimin iyileştirilmesine, enerji arz güvenliğinin artırılmasına ve dünya enerji piyasasındaki gerginliklerin azaltılmasına katkı sağlayabilir. AB, gelişmekte olan ülkelere ve az gelişmiş ülkelere bu bağlamda çeşitli yardımlar sağlamayı amaçlamaktadır.

*Sınır ötesi AB politikalarının daha da geliştirilmesi:* Komisyon söz konusu tebliğde yeni bir enerji ortaklık sistemi önermiş ve bu kapsamda piyasa entegrasyon partnerleri, önemli enerji tedarikçileri ve transit ülkeler, dünyadaki önemli enerji aktörleri ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere dört tip enerji partneri tanımlamıştır. Bu partnerlerin her biri için mevcut hukuki ve politik enstrümanlardan uygun olanların kullanılması önerilmektedir. Bu stratejik tanımlamanın yanı sıra, üye ülkeler arasında enerji konusunda koordinasyonun geliştirilmesi ve AB'nin enerji sektörüne dış yardımlarının optimize edilmesi konuları da AB'nin sınır ötesi enerji politikalarının önemli unsurları olarak ifade edilebilir.

Çalışmanın bu başlığı altında, petrol arz güvenliği, doğal gaz arz güvenliği ve elektrik arz güvenliği ile ilgili yasal mevzuat ve AB'nin enerji arz güvenliği algısı üzerinde belirleyici olan enerji tedarikinde dışa bağımlılık, dışa bağımlılıkta ağırlığı en fazla ülke olan Rusya ile ilişkiler, Rusya'ya bağımlılığın azaltılmasında alternatif olabilecek Hazar Bölgesi kaynakları ve dış piyasalarda rekabet ve pazarlık gücünün artırılması amacıyla enerji iç pazarının kurulması ve serbestleştirilmesi konuları ele alınacaktır.

#### **2.1.1.1. Petrol Arz Güvenliği**

AB enerji politikası tarihsel süreç içerisinde incelendiğinde en önemli risk faktörlerinden biri olarak 1970'li yıllardaki petrol krizleri dikkat çekmektedir. Bu yıllarda ham petrol ve petrol türevi ürünlerin önemi gittikçe arttığından, söz konusu ürünlerin tedarikinde meydana gelebilecek aksaklıkların ekonomik aktiviteleri ciddi bir şekilde etkileyeceği yönünde endişeler bulunmaktaydı. Petrol arzındaki olası kesintilere karşı çeşitli tedbirler alan AB, bu bağlamda AB Konseyi'nin 20 Aralık 1968 tarih ve 68/414/EEC sayılı yönergesi ile önemli bir adım atmıştır. Olası petrol krizlerine karşı pozisyon almayı amaçlayan 68/414/EEC sayılı yönerge, üye ülkelerin bir önceki takvim yılı verilerine göre ortalama günlük iç tüketimlerinin en az 65 gününü karşılayacak düzeyde yönergede belirtilen ürünleri stoklama zorunluluğu getirmiştir. Yerli petrol ürünlerinin en fazla %15'i burada ifade edilen iç tüketimden düşülebilir. Söz konusu yönergenin ortaya koyduğu ulusal idari ve hukuki düzenlemelerin derhal uygulanması ve stoklama ile ilgili altyapının en geç 1 Ocak 1971 tarihine kadar kurulması kararlaştırılmıştır (CEU 1968). Bu yönergenin ortaya

koyduğu ortalama günlük iç tüketimin en az 65 gününü karşılayacak düzeyde ham petrol ve petrol ürünleri stoklama zorunluluğu, AB Konseyi'nin 19 Aralık 1972 tarih ve 72/425/EEC sayılı yönergesi ile 90 gün olarak revize edilmiştir (CEU 1972). Ayrıca yerli petrol ürünlerinin en fazla %15'inin ortalama günlük iç tüketimden mahsup edilebileceği yönündeki ifade, AB Konseyi'nin 14 Aralık 1998 tarih ve 98/93/EC sayılı yönergesi ile %25'e çıkarılmıştır (CEU 1998).

Petrol krizlerinin en yoğun şekilde hissedildiği 1973 yılında AB Konseyi tarafından, ham petrol ve petrol ürünleri tedarikinde meydana gelen zorlukların etkilerini azaltmak için 24 Temmuz tarih ve 73/238/EEC sayılı yönerge yayınlanmıştır. Bu yönergede, ham petrol ve petrol türevi ürünlerin arzında zorluklar ortaya çıktığında, üye ülkelerin bu duruma karşı gerekli önlemleri almaları gerektiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, 68/414/EEC sayılı yönerge çerçevesinde stoklanan petrol ürünlerinin gerektiğinde Avrupa Komisyonu'nun bilgisi dâhilinde kullanılması, arz kesintisinin tahmini boyutuna göre petrol ürünlerinin tüketimi üzerinde spesifik veya geniş kapsamlı kısıtlamaların uygulanması, belirli kullanıcı gruplarına petrol ürünlerinin tüketimde öncelik tanınması ve anormal fiyat artışlarının önüne geçmek için petrol fiyatlarının düzenlenmesi hususları, 73/238/EEC sayılı yönergede petrol arz güvenliğinin tesisi noktasında alınması gereken önemli tedbirler arasında sayılmıştır. Ayrıca üye ülkelerin alınacak tedbirlerin uygulanmasından sorumlu kurumsal yapıyı kurmaları, petrol arzında meydana gelebilecek olumsuz durumlara karşı müdahale planları hazırlamaları ve her aşamada Avrupa Komisyonu'nu bilgilendirmeleri kararlaştırılmıştır (CEU 1973).

AB Konseyi, petrol arz güvenliğinin sağlanması noktasında petrol ürünleri stoklama ile ilgili önceki yıllarda yayınlanmış olan 68/414/EEC, 72/425/EEC ve 98/93/EC sayılı yönergeleri yürürlükten kaldırarak 24 Temmuz 2006 tarih ve 2006/67/EC sayılı yönergeyi yayınlamıştır. Bu yönerge, yürürlükten kaldırılan yönergelerdeki birtakım kararları ve çeşitli yeni düzenlemeleri içermektedir. 2006/67/EC sayılı yönergede ilk olarak bir önceki yılın verilerine göre ortalama günlük iç tüketimin 90 gününü karşılayacak kadar stok tutma ve bu stoktan yerli petrol ürünlerinin en fazla %25'inin mahsup edilebileceği yönündeki karara yer verilmiştir. Belirli koşullar altında belirtilen miktarda stok tutma, petrol arz güvenliğiyle ilgili kriz durumlarında üye ülkeler arasında koordinasyonu sağlama ve

gerektiğinde söz konusu stokları kullanma konuları da 2006/67/EC sayılı yönergede ele alınan diğer önemli konulardır (CEU 2006a).

AB enerji politikasının petrol arz güvenliği konusundaki mevcut en önemli yasal dayanaklarından biri yukarıda belirtilen 73/238/EEC ve 2006/67/EC sayılı yönergeleri yürürlükten kaldıran 14 Eylül 2009 tarih ve 2009/119/EC sayılı AB Konseyi yönergesidir. 2009/119/EC sayılı yönerge, AB üyelerinin güvenilir ve şeffaf bir mekanizma temelinde dayanışmaları ile yüksek düzeyde petrol arz güvenliğinin sağlanmasını, ham petrol ve/veya petrol ürünlerinin minimum stoklarının korunmasını ve ciddi bir kesintiyle baş edebilmesi için gerekli yönetsel araçların devreye sokulmasını amaçlamaktadır. Yönergenin ortaya koyduğu en önemli uygulama acil durumlarda kullanılmak üzere petrol stoklarının düzenlenmesiyle ilgilidir. Üye ülkelere, bir önceki yılın verilerine göre ham petrol eşdeğer olarak, ortalama günlük net ithalatlarının 90 günü veya ortalama günlük iç tüketimlerinin 61 günü miktarlarından hangisi büyükse o miktarda petrol ürünleri stoklama zorunluluğu getirilmiştir. Söz konusu yönergenin Ek I kısmında petrol ürünlerinin ortalama günlük net ithalatının nasıl hesaplanacağı, Ek II kısmında petrol ürünlerinin ortalama günlük iç tüketiminin nasıl hesaplanacağı açıklanmıştır. Bununla beraber üye ülkelerin, 31 Aralık 2012 tarihine kadar yasal altyapılarını yönergede belirtilen hususlara uygun hale getirmeleri kararlaştırılmıştır (CEU 2009b).

2009/119/EC sayılı yönerge, AB üyesi ülkelerin petrol stoklarını acil durum stokları ve özel stoklar olmak üzere iki başlık halinde ele almış ve bu konu hakkında yasal çerçeveyi ortaya koymuştur. Özel stokların hangi ürünleri içerebileceği yönergede belirtilmiştir. Üye ülkeler, acil durum petrol stoklarının kullanılabilir ve fiziksel olarak erişilebilir hale getirilmesinden ve söz konusu stokların tanımlanması, hesaplanması ve kontrolü noktasında gerekli düzenlemelerin yapılmasından sorumludurlar. Bu bağlamda her bir üye ülkenin kendi acil durum stoklarıyla ilgili ayrıntılı ve devamlı güncellenen kayıtlar tutması ve bu kayıtların bir kopyasını her yıl 25 Şubat'a kadar Komisyon'a göndermesi kararlaştırılmıştır. Her üye ülke kendi stoklarının güvenliğini sağlamak amacıyla AB sınırları içerisinde kâr amacı gütmeyen bir teşekkül olarak 'Merkezi Stoklama Kurumu' (Central Stockholding Entity) kurmalıdır. Ayrıca, petrol ve petrol türevi ürünlerin AB enerji arz güvenliği açısından durumunu değerlendirerek bu bağlamda danışma mercii olarak görev



yapacak ve petrol arz güvenliğinin sağlanması amacıyla alınacak tedbirlerin koordinasyonuna ve uygulanmasına yardım edecek bir oluşumun hayata geçirilmesi kararlaştırılmıştır. Üye ülkelerin temsilcilerinden oluşan ve Komisyon'un başkanlık yapacağı bu oluşum, 'Koordinasyon Grubu' (Coordination Group) olarak isimlendirilmiştir (CEU 2009b).

2009/119/EC sayılı yönergeye göre üye ülkeler, petrol tedarikinde önemli bir kesinti olduğu takdirde petrol ürünlerinin öncelik esasına göre belirli kullanıcılara tahsis edilmesi amacıyla, acil durum prosedürü uygulayarak gerekli tedbirlerin alınmasını, acil durum ve özel stoklarının yetkili otoriteler tarafından hızlı, etkili ve şeffaf bir şekilde serbest bırakılmasını ve tahmini arz kesintisini dikkate alarak petrol tüketiminde genel veya spesifik kısıtlamalar uygulanmasını sağlamalıdır. Bu bağlamda her üye ülke tarafından ortaya çıkması muhtemel önemli arz kesintilerine karşı bir acil durum eylem planı ve bu planın uygulanabilirliğinin sağlanması için örgütsel düzenlemeler ortaya konulmalı, ayrıca gerekli görülmesi ve talep olması halinde söz konusu plan ve düzenlemeler hakkında Komisyon'a bilgi verilmelidir. Bir veya daha fazla AB ülkesinin stoklarını kullanma noktasında geçerli uluslararası yükümlülükleri söz konusu ise, bu yükümlülükler doğrultusunda acil durum ve özel stoklarını kullanabilmeleri mümkündür. Böyle bir durumda ilgili üye ülkeler Komisyon'u derhal bilgilendirmelidirler. Komisyon, Koordinasyon Grubu ile görüşükten sonra üye ülkelere stokların kullanımı veya alınacak diğer tedbirler hakkında çeşitli tavsiyelerde bulunabilir. Ancak petrol arzında AB'yi veya bir AB ülkesini ilgilendiren birtakım sorunlar meydana geldiğinde uluslararası kararlar söz konusu değilse, Komisyon bir üye ülkenin teklifiyle veya doğrudan kendi inisiyatifiyle Koordinasyon Grubuna danışmak suretiyle acil durum ve özel stokların serbest bırakılmasına karar verebilir (CEU 2009b).

#### **2.1.1.2. Doğal Gaz Arz Güvenliği**

Temiz bir enerji kaynağı olan doğal gazın tüketiminde dünya üzerinde ciddi artışlar meydana gelmiştir. Dünya enerji piyasasının önemli aktörlerinden olan AB, zengin doğal gaz rezervlerine sahip olmadığı için artan enerji ihtiyacını temiz bir enerji kaynağı ile karşılamak amacıyla doğal gaz ithalatına yönelmiştir. 29 Kasım 2000 tarihinde Avrupa Komisyonu tarafından enerji arz güvenliği üzerine bir

stratejik çerçeve ortaya koymak amacıyla yayınlanan ‘Enerji Arz Güvenliği İçin Bir Avrupa Stratejisine Doğru’ başlıklı Yeşil Kitap’ta, doğal gaz tüketiminde %40 oranında dışa bağımlı olduğu ve gerekli tedbirler alınmazsa 20 veya 30 yıl sonra (2020 veya 2030 yıllarında) bu bağımlılığın %70'lere yükselebileceği belirtilmiştir (EC 2000). AB genelinde doğal gaz tüketiminin artmasına paralel olarak teknik ve ekonomik gerekçelerle bu enerji kaynağının ithalatında dünyanın en önemli doğal gaz satıcılarından biri olan Rusya’ya bağımlılığın da artmasıyla beraber, doğal gaz arz güvenliğinin AB enerji arz güvenliği politikası içerisindeki ağırlığı da artmaya başlamıştır. Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından doğal gaz iç piyasasının düzenlenmesiyle ilgili yayınlanan 22 Haziran 1998 tarih ve 98/30/EC sayılı yönerge ve bu yönergeyi yürürlükten kaldıran 26 Haziran 2003 tarih ve 2003/55/EC sayılı yönergede, doğal gaz enerji iç piyasasının serbestleştirilmesi ve rekabetin artırılması gibi konuların yanı sıra doğal gaz tedarikinde meydana gelebilecek kesintilerin ekonomik aktiviteler üzerinde yol açabileceği olumsuzlukların ortadan kaldırılabilmesi için doğal gaz arz güvenliği ile ilgili konulara da yer verilmiştir (EP, CEU 1998, 2003e).

Bütün bu çabalara rağmen, doğal gaz arz güvenliği konusundaki ilk önemli ve müstakil adım, AB Konseyi tarafından yayınlanan 26 Nisan 2004 tarih ve 2004/67/EC sayılı doğal gaz arz güvenliğinin sağlanmasına yönelik çeşitli yasal düzenlemelerin ortaya konulduğu yönergedir. 2004/67/EC sayılı yönerge, makul seviyede doğal gaz arz güvenliğinin tesis edilmesi için alınması gereken önlemleri içermekte, bu bağlamda üye ülkelerin, rekabetçi bir doğal gaz iç pazarının gereklilikleriyle uyumlu olarak genel, şeffaf ve ayrımcı olmayan enerji arz güvenliği politikası tanımlaması, doğal gaz piyasasındaki farklı aktörlerin rol ve sorumluluklarının sınırlarının çizilmesi ve doğal gaz arz güvenliğinin sağlanmasına yönelik olarak özel ve bütünleştirici yöntemlerin uygulanması konularında genel bir çerçevenin ortaya konulmasını amaçlamaktadır. İfade edilen bu amaçlar doğrultusunda, özellikle birtakım doğal gaz müşterileri için arz güvenliğinin sağlanmasına yönelik olarak ilgili yönergenin ortaya koyduğu kararlar aşağıda sıralanmıştır (CEU 2004):

- Üye ülkeler, ilgili üye ülkelerin koşulları dikkate alınarak ulusal doğal gaz tedarikinde kısmi aksamalar meydana geldiğinde, ulusal doğal gaz talebinin maksimum seviyeye ulaştığı dönemlerde hava sıcaklıkları aşırı derecede soğuk seyrettiğinde ve istatistiki olarak her 20 yılda bir meydana gelen en soğuk dönemlerde doğal gaz talebi son derece yüksek düzeylerde gerçekleştiğinde, hanehalkı müşterilerini doğal gaz tedarikinde aksamalara yol açabilecek bu gibi durumlara karşı korumalıdır.
- Yukarıda hanehalkı müşterileri için belirtilen koşulların kapsamı, doğal gaz tüketimini diğer enerji kaynaklarına dönüştüremeyen küçük ve orta boy işletmeler vb. diğer müşteriler için genişletilebilir.
- Doğal gaz arz güvenliği standartlarının gerçekleştirilebilmesi için yönergenin ek kısmında belirtilen kapasite, altyapı, üretim, talep, ithalat, boru hatları, piyasa aktörleri, kontratlar ve tedarik kanallarının çeşitlendirilmesi gibi konularla ilgili birtakım enstrümanlar kullanılabilir.
- Üye ülkeler, jeolojik koşulları ile ekonomik ve teknik imkânlarını dikkate alarak, belirli düzeyde enerji arz güvenliği standartlarına ulaşmalarına katkı sağlayacak doğal gaz depolama tesislerinin hayata geçirilmesi için gerekli tedbirleri almalıdırlar.
- Eğer enterkonneksiyon<sup>3</sup> hatları uygunsa üye ülkeler, ikili anlaşmalar dâhilinde diğer üye ülkeler ile bu ülkelerdeki doğal gaz depolama tesislerinin kullanılması noktasında işbirliğine gidebilirler.
- Üye ülkeler doğal gaz arz güvenliğinin sağlanabilmesi için, ülke içinde veya ülke dışında bulunan depolama tesislerine sanayi kesiminin gelecekte sağlayabileceği olası katkıları asgari bir hedef olarak belirlemelidirler.

2004/67/EC sayılı yönergede, ‘Gaz Koordinasyon Grubu’ (Gas Coordination Group) isimli bir yapının kuruluşu, ulusal acil durum önlemlerinin belirlenmesi, yönergede belirtilen hususların işleyiş mekanizması, raporlanması ve izlenmesi gibi konularda önemli kararlara yer verilmiştir. Burada ifade edilen hususlardan büyük önem arz eden Gaz Koordinasyon Grubu, kendi iç tüzüğüne sahip olan bir oluşum olarak Komisyon’un başkanlığında, üye ülke temsilcileri ve ilgili sektör ve tüketici temsilcilerinden oluşmakta ve AB bünyesinde doğal gaz arz güvenliği ile ilgili

<sup>3</sup> Bir ülkeye ait elektrik sisteminin diğer bir ülkeye ait elektrik sistemine bağlanması.

önlemlerin koordinasyonunu sağlamayı amaçlamaktadır. Ulusal acil durum önlemleri ise üye ülkeler tarafından hazırlanmalı, gerekiyorsa güncellenmeli, Komisyon'a iletilmeli ve yayınlanmalıdır. Ulusal acil durum önlemlerinin piyasadaki aktörlere acil durum söz konusu olduğunda ilk anda karşılık verecek yeterli imkânları sunmaları gerekmektedir (CEU 2004).

AB enerji politikasının doğal gaz arz güvenliği konusundaki en önemli yasal dayanaklarından biri Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından çıkarılan ve 2004/67/EC sayılı yönergeyi yürürlükten kaldıran 20 Ekim 2010 tarih ve 994/2010 sayılı tüzüktür. Bu tüzük, doğal gaz iç pazarının doğru ve sürekli işlemlerini, piyasa gerekli arzı sunmadığı takdirde olağanüstü önlemler alınarak bu önlemlerin uygulanmasını ve arz kesintilerine karşı önleyici eylem ve tepkinin ortaya konulmasıyla ilgili olarak doğal gaz şirketleri, üye ülkeler ve Birlik arasında sorumlulukların net bir şekilde tanımlanmasını ve dağıtılmasını amaçlamaktadır. Ayrıca, acil durumlara karşı üye ülke, bölge ve Birlik düzeyinde yapılacak planlama ve eylemlerin koordinasyonunu dayanışma ruhu içerisinde sağlayacak şeffaf bir mekanizmanın oluşturulması hususu da söz konusu tüzükte düzenlenmiştir. 994/2010 sayılı tüzük, yasal arka planında yer alan önceki düzenlemelere ilave olarak iki yeni tanım getirmiştir. Bunlar; 'korunmuş müşteriler' (protected customers) ve 'yetkili otorite' (competent authority) kavramlarıdır. Korunmuş müşteriler, tüm hanehalkını ve nihai gaz tüketiminin %20'sini aşmamak koşuluyla doğal gaz dağıtım ve iletim hattına bağlı olan küçük ve orta boy işletmeleri ve temel sosyal hizmetleri kapsamakta, aynı zamanda bu kişi ve kuruluşların ısınmasını temin etmekle beraber yine doğal gaz dağıtım ve iletim hattına bağlı olan ve doğal gaz dışındaki yakıtları kullanması mümkün olmayan kuruluşları kapsamaktadır. Yetkili otorite, 994/2010 sayılı tüzükte belirtilen önlemlerin uygulanmasını sağlamakla görevli ulusal hükümet veya üye ülkelerce belirlenen ulusal düzenleyici bir otoritedir. 994/2010 sayılı tüzükte, doğal gaz arz güvenliğinin sağlanması amacıyla yetkili otorite tarafından yürütülmesi öngörülen çeşitli uygulamalar ortaya konulmuştur. Bu uygulamaların içeriği aşağıda açıklanmıştır (EP, CEU 2010c).

*Altyapı standardı:* AB ülkelerinin, tek büyük doğal gaz altyapısında meydana gelebilecek kesintilere karşı en geç 3 Aralık 2014 tarihine kadar, olağanüstü yüksek gaz talebini bir gün boyunca karşılayabilecek kapasiteye ulaşmaları, ayrıca 3 Aralık

2013 tarihine kadar üye ülkeler arasında sınır ötesi bağlantılarda sürekli ve iki yönlü akışı sağlayabilecek seviyeye ulaşmaları ve bu anlamda gerekli tedbirleri almaları kararlaştırılmıştır.

*Arz standardı:* Doğal gaz şirketleri, 7 gün boyunca aşırı yüksek sıcaklık söz konusu olduğunda, en az 30 gün boyunca yüksek doğal gaz talebi ortaya çıktığında ve ortalama kış koşulları altında en az 30 gün boyunca tek büyük doğal gaz altyapısında kesintiler meydana geldiğinde, korunmuş müşterilerin doğal gaz arz güvenliklerini sağlamak zorundadırlar.

*Risk değerlendirmesi:* Üye ülkeler tarafından belirlenen yetkili otoritelerin, 3 Aralık 2011 tarihine kadar ilgili ülkelerindeki doğal gaz arz güvenliğini etkileyen riskleri değerlendirmeleri kararlaştırılmıştır. Risk değerlendirmesi yapılırken altyapı ve arz standartları, ulusal ve bölgesel koşullar, olağanüstü yüksek gaz talebi ve arz kesintisi gibi farklı senaryolar ve diğer AB ülkeleri arasındaki risk etkileşimi ve korelasyonu gibi hususlar dikkate alınmalıdır. İlk risk değerlendirmesinin en geç 18 ay içerisinde yapılması ve Önleyici Eylem Planı ve Acil Durum Planı'nın benimsenmesini müteakip her iki yılda bir güncellenmesi öngörülmüştür.

*Önleyici Eylem Planı:* Doğal gaz arz güvenliği kapsamında yapılan risk değerlendirmesi ile belirlenen risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması için alınması gereken tedbirleri içeren bir plandır. Yetkili otorite, 3 Aralık 2012 tarihinden önce Önleyici Eylem Planı'nı benimsemeli, kamuoyuna açıklamalı ve Komisyon'a bildirmelidir. Bu planların her 2 yılda bir güncellenmesi gerekmektedir.

*Acil Durum Planı:* Doğal gaz arzında meydana gelebilecek bir kesintinin yol açacağı etkilerin ortadan kaldırılması veya azaltılması için alınması gereken tedbirleri içeren bir plandır. Bu planların uygulanabilmesi için şiddet düzeyine göre erken uyarı seviyesi, alarm seviyesi ve acil durum seviyesi olmak üzere üç ana kriz seviyesi belirlenmiştir. Yetkili otorite, kriz seviyelerini dikkate alarak 3 Aralık 2012 tarihinden önce Acil Durum Planı'nı benimsemeli, kamuoyuna açıklamalı ve Komisyon'a bildirmelidir. Bu planların her 2 yılda bir güncellenmesi gerekmektedir.

*AB veya bölgesel acil durum deklarasyonu:* Avrupa Komisyonu, doğal gaz arz güvenliğini tehdit eden bir durumda en az iki yetkili otoritenin teklifiyle, ilgili

olduğu ülkeler veya bölgeler dikkate alınarak, AB çapında veya bölgesel düzeyde acil durum deklare edebilir.

*Gaz Koordinasyon Grubu (Gas Coordination Group):* Doğal gaz arz güvenliği hakkında alınan önlemlerin koordinasyonunu kolaylaştırmak için kurulmuştur. ye ülkelerin temsilcilerinden özellikle yetkili otoritelerden müteşekkil olan ve Komisyon'un başkanlık edebildiği bu oluşum, doğal gaz arz güvenliğini ilgilendiren konularda istişare mercii olarak kabul edilir, ayrıca ilgili konularda Komisyon'a yardımcı olmaya çalışır.

*şeffaflık ve bilgi alışverişi:* ye lkeler, 3 Ocak 2011 tarihine kadar doğal gaz arz güvenliği ile ilgili var olan kamu hizmetleri yükümlülüklerini kamuoyuna açıklamalı ve bu bağlamda yapılan ilave ve değişiklikleri de yine aynı şekilde kamuoyu ile paylaşmaldırlar. ye lkeler ayrıca, 3 Aralık 2011 tarihine kadar AB yesi olmayan ülkelerle yapılan ve doğal gaz altyapısı ve arzı üzerinde etkili olması muhtemel hkmetler arası mevcut anlaşmalar hakkında Komisyon'a bilgi vermeli ve gelecekte yapacağı yeni anlaşmaları da yine Komisyon'a bildirmelidirler. Acil bir durum söz konusu olduğunda ilgili doğal gaz şirketleri günlük olarak yetkili otoriteyi konu hakkında bilgilendirmelidirler. AB veya bölgesel düzeyde ortaya çıkan acil durumlarda, yetkili otoriteler edindikleri bilgiler doğrultusunda acil durumun yol açtığı etkilerin azaltılması ve ortada kaldırılması için planlanan ve uygulanan önlemler hakkında Komisyon'u bilgilendirmelidirler. Acil durum sonrasında yetkili otorite, en geç 6 hafta içerisinde durum değerlendirmesi yapmalı ve bunu Komisyon'a sunmalıdır. Aynı şekilde bu tür bir değerlendirme Gaz Koordinasyon Grubu için de sağlanmalı ve nleyici Eylem ve Acil Durum planlarının güncellenmesi için gerekli uyarılar yapılmalıdır. Komisyon, yetkili otoriteler tarafından kendisine sunulan acil durum değerlendirmelerini analiz ederek sonuçları ye lkeler, Avrupa Parlamentosu ve Gaz Koordinasyon Grubu ile paylaşmaktadır.

### **2.1.1.3. Elektrik Arz Güvenliği**

AB enerji arz güvenliğinin önemli bileşenlerinden biri elektrik arz güvenliğidir. Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından elektrik i piyasasının düzenlenmesiyle ilgili yayınlanan 26 Haziran 2003 tarih ve 1228/2003 sayılı tüzük ile 19 Aralık 1996 tarih ve 96/92/EC sayılı yönerge ve bu yönergeyi yürürlükten

kaldıran 26 Haziran 2003 tarih ve 2003/54/EC sayılı yönergede, aynı zamanda yine Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından Trans-Avrupa Enerji Ağları ile ilgili yayınlanan 5 Haziran 1996 tarih ve 1254/96/EC sayılı karar ve bu kararı yürürlükten kaldıran 26 Haziran 2003 tarih ve 1229/2003/EC sayılı kararda, elektrik enerji iç piyasasının serbestleştirilmesi ve rekabetin artırılması ve elektrik üretimi, dağıtım ve iletimi gibi konuların yanı sıra elektrik tedarikinde meydana gelebilecek aksaklıkların ekonomik aktiviteler üzerinde yol açabileceği olumsuzlukların ortadan kaldırılabilmesi için elektrik arz güvenliği ile ilgili konulara da yer verilmiştir (EP, CEU 1996, 1997, 2003b, 2003c, 2003d).

Yukarıda ifade edilen bütün bu çabalara rağmen, elektrik arz güvenliği konusundaki ilk müstakil adım ve en önemli mevcut yasal dayanak, 18 Ocak 2006 tarih ve 2005/89/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi yönergesidir. Bu yönerge temel olarak elektrik arz güvenliğinin korunmasına yönelik tedbirleri içermekte, bu bağlamda elektrik iç piyasasının düzgün bir şekilde işlenmesini, yeterli düzeyde elektrik üretiminin gerçekleştirilmesini, elektrik arz ve talebi arasında dengenin tesis edilmesini ve elektrik iç piyasasının gelişimi için üye ülkeler arasında uygun seviyede enterkonneksiyonun sağlanmasını amaçlamaktadır. 2005/89/EC sayılı yönerge rekabetçi bir elektrik iç piyasasının gerekliliklerine uygun olarak, üye ülkelerin elektrik arz güvenliği üzerine şeffaf, istikrarlı ve ayrımcı olmayan politikalar tanımlamaları için genel bir çerçeve ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda elektrik iç piyasasının gerekliliklerine uygun olarak AB üyesi ülkelerin elektrik arz güvenliğinin tesisi için dikkate almaları gereken ve söz konusu yönergede belirtilen hususlar aşağıda sıralanmıştır (EP, CEU 2006a).

- Elektrik arzının devamlılığının sağlanması;
- Şeffaf ve istikrarlı bir düzenleyici çerçeve;
- İç piyasanın ve sınır ötesi işbirliği olanaklarının geliştirilmesi,
- İletim ve dağıtım hatlarının düzenli olarak ve gerekli olduğunda yenilenmesi;
- Yeterli iletim ve üretim kapasitesinin sağlanması;
- Ulusal veya bölgesel düzeyde elektrik üretim kaynaklarının çeşitliliği;
- Elektrik talebinin artmasının uzun dönemdeki etkilerinin azaltılması,
- Enerji verimliliğinin teşviki ve yeni enerji teknolojilerinin benimsenmesi;

- Altyapı ve üretim yatırımlarının önündeki idari engellerin kaldırılması;
- Yenilenebilir enerji ve kojenerasyon ile ilgili mevcut yasal mevzuat.

2005/89/EC sayılı yönergede elektrik arz güvenliğinin sağlanmasına yönelik yukarıda ifade edilen hususların yanı sıra operasyonel elektrik şebeke güvenliği, elektrik arz ve talebi arasındaki dengenin korunması ve elektrik şebekesine yapılan yatırımların kolaylaştırılması konularında da birtakım düzenlemeler ortaya konulmuştur. Operasyonel şebeke güvenliği, üye ülkeler veya yetkili otoriteler tarafından elektrik şebeke güvenliğinin sağlanması için belirlenen asgari kural ve yükümlülükleri içermektedir. Üye ülkeler veya yetkili otoriteler, iletim ağındaki ve gerekli olduğu takdirde dağıtım ağındaki mevcut işletmelerin yetkili otorite tarafından onaylanan bu kural ve yükümlülükler uymasını sağlamalıdır. Arz ve talep dengesinin korunması, üye ülkelerin elektrik talebi ve mevcut elektrik üretimi arasındaki dengenin korunması için almaları gereken tedbirleri içermektedir. Bu bağlamda toptan bir piyasa kurulması ve arz talep dengesinin sağlanması için uygun üretim kapasitesinin muhafaza edilmesi başta olmak üzere birtakım tedbirler öngörülmüştür. Şebeke yatırımları ile ilgili düzenlemeler, elektrik talebinin durumuna göre iletim ve dağıtım şirketlerinin kendi şebekelerini geliştirme faaliyetlerini ve kendi şebekelerinin bakım ve gerektiğinde yenileme çalışmalarını kapsamaktadır (EP, CEU 2006a).

#### **2.1.1.4. Enerjide Dışa Bağımlılık Sorunu**

AB yeterli düzeyde kömür rezervlerine sahip olmasına rağmen, petrol ve doğal gaz açısından büyük oranda dışa bağımlıdır (Yorkan 2009: 29). Petrolün doğal gaza kıyasla teknik ve ekonomik açıdan daha kolay taşınabilmesi, bu enerji kaynağının tedarikinde çeşitliliğin sağlanmasını, böylece petrol tüketiminde dışa bağımlılığın neden olduğu riskin dağıtılmasını mümkün kılmaktadır. Ancak doğal gaz, teknik ve ekonomik gerekçelerle adeta boru hatlarıyla taşınmaya mahkûm olmakta ve bu durum, doğal gaz tüketiminde belirli bölgelerin ağırlığının söz konusu olmasına ve dışa bağımlılığın neden olduğu riskin artmasına yol açmaktadır. Buradan hareketle, AB enerji arz güvenliği açısından doğal gaz tüketiminde dışa bağımlılığın, petrol tüketiminde dışa bağımlılığa kıyasla daha önemli bir risk unsuru olarak algılanmasına neden olmaktadır.



İkinci Dünya Savaşı sonrası kömür rezervlerinin büyük bir bölümünü tüketmiş olan bugünkü AB ülkeleri, diğer fosil enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı oldukları için, 1970 sonrasında nükleer enerjiye, 1990 sonrasında ise yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmişlerdir (Akbulut 2008: 124). Bu yönelişin ana nedeni olarak fosil kaynaklar açısından dışa bağımlılık ön plana çıksa da, bu kaynakların dünyada sınırlı olması ve nihayetinde tükenecek olması da önemli bir etken olarak değerlendirilebilir.

AB'nin mevcut kömür rezervlerini kullanması yüksek düzeyde karbondioksit emisyonuna neden olacağından çevre politikalarından taviz vermesine, kömür yerine doğal gazı tercih etmesi ise dışa bağımlılığın artmasına neden olacağından enerji arz güvenliği politikalarından taviz vermesine yol açmaktadır. Bu durumda AB'nin, yerli ancak kirliliği olan kömür yerine, temiz ancak yerli olmayan doğal gaza yöneldiği görülmektedir.

Doğal gaz, temiz ve çevreci olması nedeniyle, AB çevre politikalarıyla uyumlu bir enerji kaynağı olarak nitelendirilebilir. Ancak AB, doğal gaz tüketiminde dışa bağımlıdır ve bu bağımlılıkta Rusya'nın ağırlığı yüksektir. Dolayısıyla doğal gaz tüketimi, AB çevre politikalarıyla uyumlu olmasına karşın, enerji arz güvenliği açısından taşıdığı riskler nedeniyle AB enerji politikalarıyla çelişmektedir.

Enerjide dışa bağımlılık pahasına çevre politikalarından taviz vermeyen AB, dışa bağımlılığın azaltılması noktasında yenilenebilir ve nükleer enerji kullanımına yönelmiştir. Yerli ve temiz olarak nitelendirilmesi mümkün olan bu enerji türleri ağırlıklı olarak elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Bununla beraber, elektrik ihtiyacını karşılamak adına teknolojisi eskiyen ve kullanım ömrünü tamamlayan nükleer santrallerin yerine doğal gaz santrallerinin kullanımının teşvik edilmesi, AB'nin enerjide dışa bağımlılığını artıran bir durum olarak değerlendirilebilir (İşcan 2007: 126-127).

Enerji bağımlılığı AB için daha çok doğal gaz bağımlılığını çağrıştırıyor olsa da, AB petrol bakımından da yüksek oranda dışa bağımlıdır. Ancak petrolün taşınmasının doğal gaza kıyasla daha kolay ve ucuz olması, aynı zamanda AB bünyesinde başta Kuzey Denizi olmak üzere az da olsa çeşitli petrol sahalarının bulunması, doğal gazın AB enerji arz güvenliği açısından daha yüksek bir risk olarak

algılanmasına yol açmıştır. Bununla beraber ekonomik açıdan maliyeti yüksek olan Kuzey Denizi petrolünün tükenmek üzere olduğu görülmektedir. Bu bölgedeki petrolün ekonomik olarak değerlendirilmesi, 1970'lerdeki petrol krizleri sonucu petrol fiyatlarının yükselmesi ile olmuştur. 1949-1970 arası dönemde varil başına 1.90 dolar olan petrol fiyatları 1973 başında 3,01 dolara yükselmiş, daha sonra Ekim 1973'te 5,11 dolara ve nihayet Ocak 1974'te 11,65 dolara yükselmiştir. Petrol fiyatlarındaki bu artışlar neticesinde Kuzey Denizi petrol sahaları ekonomik açıdan kârlı hale gelmiş ve birçok firma bu bölgeye yatırım yapmıştır (Engdahl 2008: 193-195). Ancak tükenmek üzere olan bu bölge kaynaklarının uzun yıllar AB'nin ihtiyacını karşılayamayacağı açıktır.

Petrol tüketiminin neden olduğu riski belirleyen iki temel faktörden söz edilebilir: Değerli ve hayati öneme sahip olan petrolün yakın gelecekte başka bir enerji kaynağı ile ikame edilmesinin mümkün görünmemesi ve dünya petrol arzının büyük bir bölümünün politik anlamda istikrarsız bölgelerden tedarik edilmesi. Bu durum, dünyanın önde gelen petrol tüketicilerinden biri olan AB'nin enerji arz güvenliği açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle, petrol arzında meydana gelebilecek kasıtlı veya kasıtsız kesintilerin AB'ye maliyetinin ciddi boyutlarda olacağını söylemek mümkündür (Hedenus vd. 2010: 1242).

AB'nin enerji arz güvenliği bağlamında önemli belirleyicilerden biri olarak yaşadığı genişleme süreçleri ifade edilebilir. Her yeni genişleme, coğrafi yapının ve nüfus yapısının değişmesi anlamında iki önemli sonucu beraberinde getirmiştir. Coğrafi alanın genişlemesiyle beraber nüfusun artması ve yeni ülkelere komşu olunması, enerji rezerv ve enerji tüketim durumunun yeniden ele alınmasını, AB'nin diğer temel politikaları gibi enerji politikalarının da gözden geçirilmesini ve bu bağlamda yeni enerji arz güvenliği stratejilerinin belirlenmesini zorunlu kılmıştır.

En son yaşadığı genişleme sonucu enerji rezervleri nispeten artan AB'nin, enerji açısından dışa bağımlılığının da artması dikkat çekicidir. Mayıs 2004'teki genişlemeyle birlikte AB'nin enerji ithalat bağımlılığı ve enerji yoğunluğu artmıştır. Bu durum, AB'ye son genişlemede dâhil olan ülkelerin enerji ithalat bağımlılığının, önceki üye ülkelerin enerji ithalat bağımlılığının ortalamasından daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (Kalyuzhnova 2005: 60).

AB'ye yeni üye olan ülkelerin Rus doğal gazına olan bağımlılıklarının, eski üye ülkelere kıyasla daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Ortaya çıkan bu durum, AB'nin Rusya ve transit ülkelerdeki istikrarsızlıklara karşı daha kırılgan hale gelmesine yol açmaktadır. Bu nedenle AB, ithal enerji kaynaklarına bağımlılığını azaltmak ve enerji güvenliğini artırmak için çaba sarf etmektedir (Kratochvil, Tichy 2013: 392).

Artan küresel enerji ihtiyacına karşın geleneksel enerji kaynaklarının gün geçtikçe azalıyor olması, yakın gelecekte dünyanın ciddi bir enerji krizi ile yüzleşeceği yönündeki beklentileri artırmaktadır. Gelecekte beklenen olası bir küresel enerji krizinin yanı sıra, AB ülkelerinin 2008-2009 kış döneminde Rusya ile yaşadıkları ve politik nedenlerle ortaya çıkmış olan bölgesel enerji krizleri de söz konusu olmaktadır. 2008 yılı sonunda Ukrayna ile Rusya arasında yaşanan siyasi gerilimin yol açtığı enerji krizi, milyonlarca AB vatandaşının günlük yaşamını doğrudan ve/veya dolaylı olarak etkilemiştir. Günümüzde AB, bu krizden aldığı dersle gelecekte ortaya çıkması muhtemel enerji krizlerinin etkilerini ortadan kaldırmak için enerji arz çeşitliliği sağlamayı ve politik anlamda istikrarsız ülkelere olan bağımlılığını azaltmayı amaçlamaktadır (Swiatkiewicz-Mosny, Wagner 2012: 384).

Rusya ile Ukrayna arasında yaşanan doğal gaz krizleri, enerji güvenliğinin AB enerji ve dış politikalarının önemli bir unsuru olarak daha yoğun bir şekilde tartışılmasına yol açmıştır. Bu krizler, Rusya'nın enerjiyi uluslararası alanda politika aracı olarak kullanabileceği ve savaş ortamı söz konusu olmasa bile enerji akışını kesebileceği düşüncesini gündeme getirmiştir. Yaşanan bu gelişmelerin, enerji arz güvenliğinin AB enerji ve dış politikaları içerisindeki ağırlığını daha da artırdığını söylemek mümkündür (Ediger 2007: 32). Ayrıca, son yıllarda Rusya ile Ukrayna arasında yaşanan siyasi gerilim ve bu gerilim neticesinde Rusya'nın Şubat 2014'te Kırım'ı işgal girişinde bulunması, Mart 2014 tarihinde Rusya'ya katılma konusunda Kırım'da yapılan referandumda %96 oranında evet oyu çıkması ve nihayetinde Kırım'ın Rusya tarafından ilhaki, Batı ile Rusya arasındaki ilişkilerin iyice gerilmesine ve enerjide Rusya'ya bağımlılığın enerji arz güvenliği bağlamında neden olduğu risklerin AB kamuoyunda ciddi bir şekilde tartışılmasına yol açmıştır.

AB, enerjide dışa bağımlılığın neden olduğu olumsuzlukların ortadan kaldırılması noktasında enerji kaynaklarının, enerjinin ithal edildiği ülkelerin ve enerji nakil hatlarının çeşitlendirilmesi üzerine çeşitli çalışmalar yürütmektedir (Özkan 2010b: 25). Rusya ile Ukrayna arasındaki doğal gaz krizi, AB'yi Rusya dışındaki ve daha güvenilir ve istikrarlı doğal gaz tedarik kanalları üzerine çaba sarf etmeye yöneltmiştir.

2008 yılında Rusya ile Ukrayna arasında yaşanan siyasi gerilim ve neticesinde Rusya'nın sahip olduğu enerji potansiyelini siyasi bir koz olarak kullanıp Ukrayna'ya doğal gaz akışını kesmesi, özellikle Macaristan ve Bulgaristan gibi AB'nin kırılgan ülkelerinin Rusya'ya olan bağımlılıktan kurtulmak ve gelecekte meydana gelmesi muhtemel enerji arz kesintilerine karşı ülkelerini korumak için Türkiye üzerinden geçmesi planlanan Nabucco Projesi'ne büyük destek vermelerine yol açmıştır. Bununla beraber Almanya ve İtalya'nın başını çektiği diğer AB ülkeleri söz konusu projeyi besleyecek gaz arzının yetersiz olduğunu ve dolayısıyla söz konusu projenin ekonomik olmadığını savunmuşlardır (Afifi vd. 2013: 24). Bu durum Rusya'ya yüksek oranda bağımlı olan ve bu bağımlılıktan kurtulmak isteyen AB ülkelerinin, Nabucco Projesi'nin hayata geçirilmesi noktasında görüş birliği sağlayamadıklarını göstermektedir. Nabucco Projesi'ne Azerbaycan gazı ile beraber Türkmenistan ve İran gazının da entegre edilmesi planlanmış, ancak Türkmenistan ve İran'ın siyasi nedenlerle projeye gaz sağlamaları kısa vadede mümkün görünmediğinden, söz konusu projenin inşasına bir türlü başlanamamıştır. Ayrıca Rusya'nın AB'ye gaz sağlayan en önemli şirketi olan Gazprom'un AB bünyesinde özellikle Almanya nezdinde izlediği aktif politikaların da AB'nin başını çeken ülkelerin bu projeye mesafeli durmalarına neden olduğu söylenebilir.

Nabucco Projesi'nin hayata geçirilme ihtimalini zayıflatan belki de ortadan kaldıran diğer bir gelişme, Azerbaycan'ın Şah Deniz 2 faz sahasındaki doğal gazın önce Türkiye'ye ardından Avrupa'ya taşınması amacını taşıyan ve Azerbaycan ile Türkiye ortaklığında yapımı planlanan TANAP yani, Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi'dir. Bu proje AB'nin enerji tedarik kanallarının çeşitlendirilmesine katkı sağlayacak aynı zamanda enerji koridoru olarak Türkiye'nin önemini artıracak bir proje olarak dikkat çekmektedir.

### 2.1.1.5. Rusya İle İlişkiler

Rusya, SSCB'nin dağıldığı 1991 yılından, ciddi bir kriz yaşadığı 1998 yılına kadar ekonomisi sürekli küçülen bir ülke olmuştur. 1998'de yaşanan ekonomik kriz sonrasında ihracatının yarısından fazlasını oluşturan doğal gaz ve petrol gibi enerji kaynaklarının dünya piyasalarında değerlenmesi, Rusya için önemli bir dönüm noktası olmuş ve bu ürünlerden elde ettiği gelirlerle Rus ekonomisi ciddi bir büyüme sürecine girmiştir (Kamalov 2008: 12).

Mevcut enerji potansiyeli, Rusya'ya, ekonomik avantajların yanı sıra siyasi avantajlar da sağlamaktadır. Sahip olduğu avantajları kullanmak isteyen ve bu doğrultuda enerjiyi dış politika aracı olarak benimseyen Rusya, uyguladığı politikalarla küresel enerji piyasasında lider olmayı hedeflemektedir (Çınar 2008: 29). Ancak Rusya, üretim, tüketim ve pazarlama konularında ciddi sorunları ve eksiklikleri olan bir ülkedir. Rusya'nın uzun mesafeli ve eski altyapısı kayıp kaçaklara neden olmakta, bu da enerji üretim ve pazarlama maliyetlerine olumsuz olarak yansımaktadır. Ayrıca enerji verimliliği ve enerji tasarrufu politikalarının yetersiz oluşu, Rusya'nın enerji yoğunluğu yüksek ve enerji verimliliği düşük bir ülke olmasına yol açmaktadır. Bu doğrultuda ülke içi enerji tüketiminin Rus ekonomisi için önemli bir baskı unsuru olduğunu söylemek mümkündür.

SSCB'nin dağılmasıyla ekonomik gelişimini enerji sektörüne bağlayan Rusya, enerji üretiminin yanı sıra enerji tüketimiyle de dünya enerji piyasasının önemli aktörlerinden biri haline gelmiştir. Rusya, doğal gaz rezervleri bakımından dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olmasına rağmen, artan iç talebini karşılamak ve yüksek fiyattan Avrupa'ya satmak için Orta Asya ve Hazar Bölgesi'nden gaz ithal etmekte ve giderek artan bir şekilde bu bölgelerden gaz ithalatına bağımlı hale gelmektedir (Afifi vd. 2013: 18).

Rusya, kendi iç dinamikleriyle enerji ihtiyacını karşılayamayan AB ülkelerinin doğal gaz anlamında en büyük tedarikçisi konumundadır. 1990'lı yıllarda SSCB'nin dağılması, AB enerji politikaları açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur. Daha önceki yıllarda enerji ihtiyacını ağırlıklı olarak Orta Doğu ülkelerinden karşılayan AB ülkeleri, SSCB'nin dağılmasıyla enerji kaynaklarının tedarik edilmesi noktasında, Orta Doğu'ya kıyasla daha güvenli ve istikrarlı olarak

kabul ettikleri Rusya ve Bağımsız Devletler Topluluğu ülkelerine yönelmişlerdir (Dağdemir 2007: 258).

ABD, soğuk savaş döneminde Avrupa ülkelerinin SSCB'den enerji kaynakları ithal etmelerine karşı çıktığı halde, soğuk savaş sonrası dönemde Rusya'ya karşı özellikle petrol üretim kapasitesinin artırılması konusunda daha ılımlı bir yaklaşım sergilemiştir. Bu yaklaşım, sahip olduğu zengin enerji rezervleri sayesinde Rusya'nın, dünya petrol fiyatları üzerinde baskı oluşturarak ABD ve AB ekonomilerini doğrudan etkileyebilecek güce sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle ABD ve AB'nin başını çektiği ülkeler, soğuk savaş dönemi sonrasında Rusya'nın sahip olduğu petrol kaynaklarının küresel enerji piyasasına güvenli bir şekilde entegre edilmesi için etkin politikalar izlemişlerdir (Nanay, Smith Stegen 2012: 346).

AB ile Rusya ilişkileri açısından enerji konusunun önemi büyüktür. Ancak, taraflar arasındaki ilişkiler bütünü, sadece enerji konusuna indirgemek gerekir. Rusya, AB için enerji tedarik eden bir aktör olmanın ötesinde önemli bir ekonomik partnerdir. Bununla beraber, enerji ticareti bağlamında AB'nin alıcı, Rusya'nın ise satıcı konumda olması, AB ile Rusya'nın enerji güvenliği algısında ayrışmasına yol açmaktadır. Bu nedendir ki, AB ile Rusya arasında gerçekleşen enerji ticaretinin boyutu, iki taraf arasındaki siyasi ve ekonomik ilişkilerin hassas bir denge üzerinden yürütülmesini zorunlu kılmaktadır.

Rusya, AB enerji piyasasındaki payını artırmak için bir yandan yeni boru hatları planlamakta, bir yandan da kendine rakip olabilecek Türkiye üzerinden geçmesi muhtemel alternatif boru hatlarına engel olmaya çalışmaktadır. Rusya, AB enerji pazarını ele geçirmenin yanı sıra özellikle doğal gaz fiyatını belirleme gücünü politik bir araç olarak elinde tutmak istemektedir (Bağdadioğlu 2009: 32). AB ise Rusya'nın bu tutumuna karşı enerjide iç talebini ve dışa bağımlılığını azaltmak için bir yandan enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, nükleer enerji, enerji iç pazarının kurulması ve enerji piyasasının serbestleştirilmesi gibi iç politikalar üzerine yoğunlaşmakta, bir yandan da enerjide dış bağımlılığını azaltmak için enerji tedarik kanallarının çeşitlendirilmesi gibi dış politikalar üzerinde çalışmaktadır.

Enerjide dışa bağımlılığın, özellikle de Rusya'ya olan bağımlılığın ortaya çıkardığı enerji arz güvenliği risklerini minimize etmek için çaba sarf eden AB'nin enerji konusundaki önemli dezavantajlarından biri, AB ülkelerinin birçoğunun Rusya ile olan ticari ilişkilerini tek başına yürütüyor olmalarıdır. Rus doğal gazı alımında üye ülkelerin beraber hareket etmeye yanaşmamaları, AB'nin pazarlık gücünü azaltan bir unsur olarak ifade edilebilir (Bağdadioğlu 2009: 33). AB ülkelerinin kendi çıkarları doğrultusunda bireysel politikalar izlemeyi tercih etmeleri, AB'nin Rusya'ya olan enerji bağımlılığının çözümü noktasında ortak bir tavrın sergilenmesini (İşcan 2007: 162) ve hatta ortak bir AB enerji politikasının oluşturulmasını ve izlenmesini zora sokmaktadır (Özkan 2010b: 32-33).

Enerji konusu, Rusya'nın, batılı politikalar izleyen Yuşçenko liderliğindeki Ukrayna'ya sattığı bin metreküp doğal gazın fiyatını 2006 yılında 50 dolardan 230 dolara çıkarması (İşcan 2007: 152) ve daha da ileri giderek bu ülkeye sevk ettiği doğal gazı kesmesiyle yeni bir boyut kazanmış ve ekonomik bir konu olmasının ötesinde daha çok siyasi bir nitelik kazanmıştır (Musaoğlu, Özgöker 2008: 90). Benzer durum 2006 yılında Gürcistan ile yaşanmış ve Gürcistan'ın Rusya karşıtı politikalar izlemesine Rusya tarafından enerji fiyatlarının artırılması yönünde misilleme gelmiştir. Bu ve buna benzer siyasi ve ekonomik restleşmeler, 2006 yılından itibaren Rusya ile Gürcistan arasında diplomatik bir krizin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Kamalov 2008: 106).

Ukrayna ve Gürcistan ile yaşadığı siyasi krizler ve bu krizler neticesinde sahip olduğu enerji potansiyelini bir araç olarak kullanması, Rusya'nın enerji konusunda güvenilmez ve her yolu mubah gören bir anlayış içerisinde olduğunu gösterir niteliktedir. Özellikle 2006'da Ukrayna ile Rusya arasında yaşanan ve birçok AB ülkesini etkileyen doğal gaz krizi, AB'nin yüksek oranda Rusya'ya bağımlılığının enerji arz güvenliği açısından büyük bir risk olarak kamuoyunda tartışılmasına yol açmıştır (Yorkan 2009: 33). Bu süreç Rusya'nın, enerji ihracatı ve boru hatları üzerindeki egemenliğini dış politikada bir şantaj aracı olarak kullanabileceğini bariz biçimde göstermiştir (Umbach 2010: 1230). 2014 yılında Ukrayna ile yaşadığı siyasi problemler neticesinde Rusya'nın Kırım ilhakı ile gerilen Batı-Rusya ilişkileri, bu bağlamda Rusya'nın dış politikada neler yapabileceğini göstermesi bakımından önemlidir.

Rusya ise, Ukrayna ile yaşadığı krizden kendi payına ders çıkararak bu ülkenin güvenilir bir transit ülke olduğu kanaatinden hareketle, bu ülkeyi ve diğer transit ülkeleri by-pass edecek Kuzey Akım ve Güney Akım gibi projeler üzerinde çalışmaya başlamıştır. Bu iki proje de AB'nin enerji arz güvenliği politikalarıyla bağdaşmamaktadır. AB'nin enerji arz güvenliği algısı, aynı satıcıdan alınan enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesini değil, farklı satıcılardan alınan enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesini içermektedir.

Rusya, Hazar Bölgesi enerji kaynaklarının Avrupa'ya aktarılmasındaki kontrolünün devam etmesi için Nabucco Projesi'ne alternatif olarak geliştirdiği Güney Akım Projesi ile Türkiye'yi by-pass ederek Karadeniz'in altından geçecek bir boru hattı ile Balkanlara, Kuzey Akım Projesi ile Ukrayna'yı by-pass ederek Baltık Denizi'nin altından geçecek bir boru hattı ile Almanya'ya ulaşarak Avrupa'yı enerji sektörü açısından kontrol etmeyi planlamaktadır (Özkan 2010b: 31).

AB, enerji nakil hatlarını çeşitlendirirse de aynı satıcıdan tedarik edilen enerjiyi risk olarak algılamaktadır. Buna rağmen AB, Kuzey Akım Projesi'ni 2000 yılından itibaren Trans-Avrupa Enerji Ağları kapsamında değerlendirmeye alarak, bu yıldan itibaren söz konusu projeye destek vermeye başlamıştır (Nanay, Smith Stegen 2012: 349). Ayrıca Güney Akım Projesi'nin, ülke ve kaynak çeşitlendirilmesi prensiplerine dayanan AB enerji arz güvenliği algısına ters düşmesi ve yüksek maliyetli olması gibi önemli dezavantajlarının bulunmasına rağmen (Özkan 2010a: 37) AB, bu proje karşısında da Kuzey Akım Projesi'nde olduğu gibi net bir tavır takınmamıştır.

Kuzey ve Güney Akım projelerinin hayata geçirilmesiyle, bu hattan yararlanacak ülkeler için enerji güzergâhı çeşitlendirmesi sağlanacak ve transit ülkeler devre dışı bırakılacaktır. Bununla beraber, söz konusu hattan yararlanması mümkün olmayan ancak Rusya'nın diğer boru hatlarını kullanan ülkeler ise, kullandıkları güzergâha yönelik enerji akışının nispeten düşmesi ve bu hatların Rus enerji piyasası açısından öneminin azalmasıyla birlikte, Rusya ile pazarlık güçlerini kaybedecek ve enerji güvenliği risk algılarında olumsuz yönde değişim yaşayacaklardır (Le Coq, Paltseva 2012: 648).

AB ülkelerinin enerji konusunda beraber hareket etmek yerine bireysel hareket etmeyi tercih etmeleri, AB'nin Rusya karşısında pazarlık gücünü azaltan bir



durumdur. Bu tip bireysel hareketlerden en dikkat çekicileri Kuzey Akım Projesi için Almanya-Rusya, Güney Akım Projesi için İtalya-Rusya arasında yapılan görüşmelerdir (Kratochvil, Tichy 2013: 392). Kuzey Akım Projesi'nin gündeme geldiği dönemde Almanya Başbakanı olan Gerhard Schröder'in bu projenin bireysel bir çaba olmadığına yönelik söylemlerine rağmen, başbakanlık görevinden ayrıldıktan kısa bir süre sonra 2006 yılında Rus Gazprom şirketinin bir yan kuruluşuna yönetici olarak atanması dikkat çekicidir (Ediger 2007: 31). Bu nedenle, söz konusu projenin ekonomik yönünün değil de politik yönünün ağır bastığı yönünde bir değerlendirme yapılabilir.

AB ile Rusya arasında, ahlaki, hukuki ve politik çelişkileri bünyesinde barındıran ancak karşılıklı menfaate dayalı bir ilişkiler bütününden söz edilebilir. Ahlaki çıkmaz, AB'nin kendisine göre daha az demokratik bir rejim ile ilişki kurması ile ortaya çıkmakta; hukuki çelişki, AB'nin ekonomik ve politik altyapı anlamında daha alt düzey hukuki uygulamaların egemen olduğu, bu nedenle ayrıştığı bir ülke ile ilişki kurması ile ortaya çıkmakta ve politik çıkmaz ise, AB ve/veya NATO üyeliği için istekli olan bazı Avrupa ülkelerinin Rusya ile yaptığı enerji anlaşmalarının transatlantik çıkarlar ile ters düşmesi ile ortaya çıkmaktadır (Kazantsev 2012: 308).

AB ile Rusya arasındaki ilişkiler ekonomik, siyasi ve jeopolitik açıdan değerlendirilebilir olmasına rağmen, AB'nin Rusya'ya karşı bu perspektiflerin tamamını kapsayan güç odaklı ancak uluslararası ilişkiler bağlamında makul düzeyde bir strateji belirlemesi, AB'nin Rusya'nın doğal gaz kesme tehditlerine karşı kırılganlığının azalmasını sağlayabilir. Aksi takdirde Rusya, enerjiyi siyasi bir enstrüman olarak kullanarak AB'nin enerji güvenliği üzerindeki baskılarını artırabilir (Kazantsev 2012: 307).

#### **2.1.1.6. Hazar Bölgesi Kaynakları**

Hazar Denizi 424.300 km<sup>2</sup> bir alana sahip, okyanuslara ve denizlere doğrudan bağlantısı olmayan; Rusya, Kazakistan, Azerbaycan, İran ve Türkmenistan'ın kıyıdaş olduğu dünyanın en büyük iç gölüdür (İşcan 2010: 66). Hazar Denizi'nin Azerbaycan, Kazakistan ve Türkmenistan kıyıları, Rusya ve İran kıyılarına göre enerji kaynakları bakımından çok daha zengindir. Ham petrol rezervi açısından Hazar Bölgesi'nin en zengin ülkesi olan Kazakistan, bölgedeki petrol arzının

yaklaşık üçte ikisini karşılamaktadır. Azerbaycan petrolünün büyük bir bölümü Azeri, Çıralı ve Güneşli mevkieinden temin edilmektedir. Hazar Denizi çevresindeki ülkeler içerisinde doğal gaz yönünden en zengin ülke ise Türkmenistan'dır. Enerji kaynakları bakımından ciddi potansiyele sahip olan Hazar Bölgesi'nin, dünyanın önemli enerji merkezlerinden biri olduğu yönünde bir değerlendirme yapılabilir. Ancak dünya petrol arzının büyük bir bölümünü karşılayan Orta Doğu bölgesine rakip olması günümüz şartlarında mümkün değildir (Bahgat 2007: 159-160).

SSCB'nin dağılmasıyla ortaya çıkan yeni devletler, enerji alanında yabancı şirketlerin önünü açarak ülkelerinde yatırım yapılması konusunda teşvik edici bir tutum takınmışlardır. Daha çok ABD'li şirketlerin etkin olduğu ve özellikle de petrol üzerine yoğunlaşan yatırımlar neticesinde elde edilen enerji kaynaklarının dünya enerji piyasasına sunulması için Rusya ve İran dışı güzergâhlar belirlenmeye çalışılmıştır. Rusya ise Hazar Denizi'nin hukuki statüsü tartışmaları üzerinden yabancı şirketlerin bölgedeki faaliyetlerini engellemeye çalışmıştır (Nanay, Smith Stegen 2012: 347).

Hazar Denizi'nin hukuki statüsü ile ilgili olarak deniz olarak mı, göl olarak mı değerlendirileceği konusu tartışmalıdır. Bu tartışma, Hazar Denizi'nde bulunan enerji kaynaklarının sahiplerinin belirlenmesi açısından önemlidir (İşcan 2010: 72). Hazar'ın deniz olarak kabul edilmesi durumunda, sahil uzunlukları dikkate alınarak 12 mil esas ve eşit uzaklık ilkesine göre deniz tabanının ve yüzeyinin kıyıdaş ülkeler arasında paylaşılması, aksine Hazar'ın göl olarak kabul edilmesi durumunda deniz tabanının ve yüzeyinin kıyıdaş ülkeler tarafından ortak kullanılması söz konusu olmaktadır (Bahgat 2007: 161-162).

19. yüzyılda Hazar Denizi, SSCB ve İran gemileri tarafından ticaret ve deniz ürünleri için sorunsuz bir şekilde kullanılmaktaydı. 20. yüzyılda iki taraf Hazar Denizi'nin statüsünü belirlemek üzere 1921'de Dostluk Antlaşması'nı ve 1940'da Ticaret ve Denizcilik Antlaşması'nı imzalamışlardır. İki ülke, kıyıdaş 12 mil esasına göre Hazar Denizi'nin paylaşımı için mutabakata varmışlardır. Ancak balıkçılık için istisna uygulayan taraflar, bu hususu mutabakatın dışında bırakmışlardır. Bununla beraber, resmi olarak denizin taraflar arasında sınırlandırılması söz konusu olmamış

ve deniz altı minerallerinin bölüşümü konusuna yapılan anlaşmalarda yer verilmemiştir (Bahgat 2007: 161). Ancak Hazar Denizi hakkında iki ülke arasında karşılıklı mutabakata dayalı olan bu ilişki, SSCB'nin dağılması ve denize kıyısı olan ülke sayısının beşe çıkmasıyla farklı bir nitelik kazanmıştır.

Hazar'ın statüsü konusunda kıyıdaş ülkeler iki farklı görüşü benimsemişlerdir. Rusya, İran ve Türkmenistan, Hazar Denizi'nin açık denizlere doğal bağlantısının bulunmadığı gerekçesiyle Deniz Hukuku'nun benimsenemeyeceğini ve Hazar'ın iç deniz veya göl olarak kabul edilmesi gerektiğini, yani ortak mülkiyete tabi olması gerektiğini savunmuşlardır. Azerbaycan ve Kazakistan ise Hazar'ın sınır gölü veya açık deniz hükmünde olması gerektiğini savunmuşlardır (Özkan 2010b: 26).

Hazar'ı kontrol altına alarak bölgedeki enerji kaynaklarının kendi boru hatları ile taşınmasını garanti altına almayı amaçlayan Rusya ve Hazar'ın enerji kaynakları açısından yetersiz olduğu kısmına kıyısı olan İran, Hazar Denizi'nin statüsü için ortak mülkiyet görüşünü benimsemişlerdir. Rusya ile İran, Hazar Denizi'nin ortak kullanımından yana tavır takınırlarken, başta Azerbaycan olmak üzere diğer kıyıdaş ülkeler Hazar Denizi'nin muhatap ülkeler arasında paylaşılması gerektiğini savunmuşlardır (Kamalov 2008: 110).

Rusya, Hazar Denizi statü sorununun uluslararası Deniz Hukuku'na göre çözülmesi görüşüne, ABD ve AB gibi bölge dışı aktörlerin bölgedeki egemenliğini artıracığı gerekçesiyle karşı çıkmaktadır. Bununla beraber, Rusya'nın Hazar Denizi'nin statüsü hakkındaki görüşleri zamanla değişiklik göstermiştir. Önceleri Hazar'ın açık denizlerle bağlantısı olmadığı için deniz hukukuna göre değerlendirilemeyeceğini ifade eden Rusya, 1921 ve 1940 yıllarında SSCB ile İran arasında yapılan anlaşmaların geçerli olduğunu ve bu anlaşmaların eski SSCB üyesi ülkeleri bağladığını öne sürmüştür. Ancak uluslararası petrol şirketlerinin yeni kıyıdaş ülkelerle yaptığı arama ve çıkarma anlaşmaları, Rusya'nın bu konudaki tutumunun değişmesine neden olmuştur. 1996 yılında Rusya tarafından, Hazar'ın kıyıdaş ülkeler tarafından sahil şeridine göre 45 mil esasına göre paylaşılması ve böylece her bir ülkenin kendi bölgesindeki deniz altı mineralleri üzerinde egemen olması, paylaşımın dışında kalan orta alanın ise ortak mülkiyet olarak kullanılması ve

bu bölgedeki deniz altı minerallerinin kıyıdaş beş ülkenin ortak mülkiyetindeki bir şirket tarafından değerlendirilmesi yönünde bir teklif sunulmuştur. Ancak bu öneri Azerbaycan, Kazakistan ve Türkmenistan tarafından kabul görmemiştir (Bahgat 2007: 162).

Azerbaycan, Hazar'ın deniz hukukuna göre değerlendirilmesini ve orta hat prensibine göre ulusal sektörlere bölünmesini istemektedir. Azerbaycan, bu konuda paralel görüşlere sahip olduğu Kazakistan ile 1997 yılında Hazar Denizi'nin orta hat prensibine göre paylaşımı hususunda anlaşmaya varmıştır (Bahgat 2007: 164). Bu gelişmeleri takip eden Rusya, Hazar Denizi'nin tabanının, dolayısıyla altındaki kaynakların komşu ülkeler arasında orta hat prensibine göre paylaşılması yönünde yeni bir teklifi gündeme getirmiştir. Bu öneriyi ilk olarak Kazakistan'ın kabul etmesiyle, 1998 yılında Rusya ve Kazakistan arasında bir anlaşma imzalanmıştır. İmzalanan bu anlaşma gereğince orta hat prensibine göre deniz tabanı iki ülke arasında paylaşılmış olup, gemicilik ve balıkçılık gibi faaliyetlerin söz konusu olduğu deniz yüzeyi ise ortak kullanıma bırakılmıştır (Bahgat 2007: 162).

Hazar Denizi için ortak mülkiyeti savunmasına rağmen, Rusya'nın, Kazakistan ile Hazar Denizi'nin tabanının eşit uzaklık ilkesine göre bölüşülmesi ve su kütlelerinin ortak kullanıma bırakılması üzerinde uzlaşmasıyla, Hazar Denizi'nin statüsünün belirlenmesi konusunda ilk somut adım atılmıştır. Petrol sahalarının kıyı kesimine çok yakın olmaması nedeniyle Hazar Denizi tabanının yanı sıra su kütlelerinin de eşit uzaklık ilkesine göre paylaşılması gerektiği görüşünü benimseyen Azerbaycan ise, Rusya ile Kazakistan arasında yapılan anlaşmayı kısmen de olsa olumlu karşılamıştır (İşcan 2010: 78-81). Hazar Denizi'nin bitişik deniz yataklarının orta hat prensibine göre paylaşılması ve su yüzeyinin ortak kullanıma bırakılması konularında Rusya ile Kazakistan arasında 1998 yılında imzalanan bu anlaşmanın bir benzeri 2001 yılında Rusya ile Azerbaycan arasında imzalanmıştır. Daha sonra Azerbaycan ile Kazakistan arasında da benzer bir anlaşma imzalanmıştır (Özkan 2010b: 27). Böylece, Hazar'ın kuzeyi için statü sorununun kısmen de olsa çözüme kavuşturulduğu söylenebilir.

Nükleer enerji ve bölgesel politikalar bağlamında sıcak ilişkileri bulunan ve Hazar Denizi'nin statüsü konusunda önceleri aynı görüşü benimseyen İran ile

Rusya'nın daha sonra bu konuda anlaşmazlığa düşmesi dikkat çekicidir. İran, Hazar Denizi'nin bölüşümü üzerine yapılan ikili anlaşmaların tamamına karşı çıkmakta ve Hazar Denizi'nin altındaki kaynakların kıyıdaş beş ülke arasında ortaklık esasına göre eşit olarak paylaşılması gerektiğini savunmaktadır. İran'ın bu tutumu, Hazar'ın İran tarafındaki petrol ve doğal gaz kaynaklarının, Hazar'ın diğer bölümlerine göre çok daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Bu tutumu nedeniyle İran, Hazar'ın statüsünün belirlenmesine yönelik tartışmalarda giderek yalnız kalmaktadır (Bahgat 2007: 163).

Türkmenistan ise SSCB'nin dağılmasını takip eden yıllarda Hazar'ın paylaşımı konusunda Rusya yanlısı politikalar izlemesine rağmen, Rusya'nın Kazakistan ve Azerbaycan ile yaptığı ikili anlaşmalar sonucunda, İran gibi Rusya ile anlaşmazlığa düşmüştür. Türkmenistan, Azerbaycan'ın işlettiği ancak kendisine ait olduğunu iddia ettiği Kepez/Serdar, Azeri ve Çıralı petrol yataklarını kendi ülkesine bırakacak bir paylaşım yapılmasını istemektedir (Özkan 2010b: 27). Yaşanan gelişmeler neticesinde ortak mülkiyetten yana tavır değişikliğine giden Türkmenistan, Rusya'nın 1998 yılında Kazakistan ile anlaşmasıyla Hazar politikasında iyice yalnız kalan İran ile beraber hareket etmeye başlamıştır (İşcan 2010: 82).

Enerji ihtiyacını büyük ölçüde Rusya'dan karşılayan AB, enerji kaynaklarını çeşitlendirmek ve enerji arz güvenliği risklerini minimize etmek adına Hazar Bölgesi ve Orta Asya enerji kaynaklarına ulaşmayı hedeflemektedir (Bayraç 2009: 125-126). SSCB'nin dağılması ile ortaya çıkan Azerbaycan, Kazakistan ve Türkmenistan gibi ülkelerin sahip oldukları doğal gaz kaynakları, Rusya'ya karşı enerji arz çeşitliliği sağlamayı amaçlayan AB'nin en önemli alternatifleri arasında yer almaktadır. Ancak burada iki önemli tartışma vardır. Bu tartışmalardan biri bölgedeki doğal gaz rezervlerinin Avrupa'nın ihtiyacını karşılamada yeterli olup olmadığı konusunda ortaya çıkmakta, diğeri ise bölgedeki doğal gazın Avrupa'ya taşınması sırasında nasıl bir güzergâh izleneceği konusunda ortaya çıkmaktadır (Locatelli 2010: 963-964).

Hazar Denizi çevresindeki ülkeler içerisinde en zengin doğal gaz rezervlerine sahip olan ülke Türkmenistan'dır. Ayrıca Türkmenistan kadar olmasa da Azerbaycan'ın da kayda değer rezervleri bulunmaktadır. AB, mevcut doğal gaz

tüketimini ve Rusya'dan ithalatını birlikte ele aldığında, Azerbaycan'ın uzun süreyle ve yeterli miktarda Avrupa'ya doğal gaz akışı sağlayabilmesi konusunda endişeler taşımaktadır. Bu nedenle AB'nin, Azerbaycan doğal gazını önemsemekle beraber özellikle Türkmenistan doğal gazına odaklandığı söylenebilir. Türkmenistan doğal gazı Rusya tarafından satın alınarak kendi altyapısıyla Avrupa'ya taşınmaktadır. Ancak bu durum AB enerji arz güvenliği politikasıyla çelişmektedir. Bölge kaynaklarının Rusya dışındaki en iyi, hatta yegâne güzergâh olan Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşınması ise çeşitli siyasi sorunları bünyesinde barındıran bir alternatif olarak değerlendirilebilir.

Türkmen doğal gazının Avrupa'ya taşınması için aşılması gereken çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Türkmenistan'ın Rusya ve Çin ile yaptığı uzun vadeli doğal gaz satım sözleşmeleri ve Hazar Denizi'nin statüsü ve bölüşümü tartışmaları, Türkmen gazının Avrupa'ya taşınmasını zorlaştıran en önemli sorunlar arasında sayılabilir. Ayrıca Rusya'nın bölge üzerinde kurduğu hâkimiyet neticesinde bu bölgeden kendi altyapısı dışında gerçekleşebilecek her türlü doğal gaz ticaretini engelleyici politikalar izlemesi de önemli bir sorun olarak ifade edilebilir.

Rusya, eski SSCB ülkelerinin birçoğunda olduğu gibi Türkmenistan üzerinde de siyasi ve ekonomik açıdan ciddi etkileri olan bir ülkedir. Türkmenistan'ın doğal gaz ihracatı %44 hissesi Rus şirketi Gazprom'a ait olan devlet şirketi Turkmenneftegaz'ın sorumluluğunda gerçekleştirilmektedir (İşcan 2007: 139). Bu, Rusya'nın Türkmenistan enerji piyasasındaki etkinliğini göstermesi bakımından dikkat çekici bir durumdur. Rusya, bu gücünü kullanarak 2003 yılı Nisan ayında Türkmenistan ile uzun vadeli bir doğal gaz alım anlaşması imzalayarak, Rus doğal gazına alternatif üretmek isteyen AB ve Türkiye'nin projelerini geçici olarak engellemiştir (Akgül 2007: 136). Türkmenistan benzer bir anlaşmayı, artan enerji ihtiyacını karşılamak için Hazar Bölgesi enerji kaynaklarına yönelen Çin ile yapmıştır. Bu bağlamda, Türkmenistan-Özbekistan-Kazakistan-Çin Doğal Gaz Boru Hattı Projesi hayata geçirilmiş ve ilk Türkmen doğal gazı 2010 yılı Şubat ayında Pekin'e ulaştırılmıştır. Bu proje kapsamında ilerleyen yıllarda Özbekistan ve Kazakistan doğal gazının da Çin'e ulaştırılması planlanmaktadır (Özkan 2010a: 39).

Türkmen doğal gaz kaynaklarının Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşınabilmesi için, Türkmenistan ile Azerbaycan arasında Hazar Denizi'nin altından geçecek bir doğal gaz boru hattına ihtiyaç duyulmaktadır. Trans-Hazar Boru Hattı olarak projelendirilen bu ihtiyacın sorun olarak ifade edilmesinin nedeni, projenin hayata geçirilmesini engelleyen birtakım anlaşmazlıkların bulunmasından kaynaklanmaktadır. Söz konusu anlaşmazlıkların temelinde Hazar Denizi'nin hukuki statüsü konusunda kıyıdaş ülkeler arasında ortak bir uzlaşının sağlanamamış olması bulunmaktadır (Locatelli 2010: 966). Ayrıca Hazar Denizi'nin tartışmalı hukuki statüsü nedeniyle Türkmenistan, Azerbaycan'ın işlettiği petrol sahaları üzerinde hak iddia etmekte, Azerbaycan ise bu hak talebini reddetmektedir.

Özellikle son yıllarda ABD, AB ve Rusya gibi küresel oyuncuların Hazar Bölgesi kaynakları üzerindeki egemenlik mücadelelerinin artarak devam ettiği görülmektedir. Bu aktörlerden AB, enerji arz güvenliğini sağlamak; Rusya ise, enerji talep güvenliğini sağlamak adına bu bölge kaynakları üzerinde hâkimiyet kurmak için çaba sarf etmektedir. ABD'nin bu bölgedeki enerji kaynaklarına yaklaşımı ise daha çok siyasi olarak değerlendirilebilir.

Hazar Bölgesi'ni siyasi olarak kontrol altına almayı ve enerji kaynaklarının işletilmesinde söz sahibi olmayı hedefleyen Rusya; Kazakistan, Azerbaycan ve Türkmenistan enerji kaynaklarından özellikle de doğal gaz kaynaklarından pay alarak ve bu ülkelerin enerji konusunda anlaşma sorumluluklarını üstlenerek, hem AB hem de Asya Pasifik ülkelerini enerji üzerinden kontrol etmeyi amaçlamaktadır (Akbulut 2008: 128). Ancak Rusya, Hazar Bölgesi'nin zengin petrol ve doğal gaz kaynaklarının dünya enerji piyasasına sunulmasında rakipsiz değildir. Bölgenin enerji kaynaklarının Rusya'yı by-pass ederek küresel enerji sistemine entegre edilmesinde diğer bir alternatif güzergâh, Türkiye üzerinden geçmektedir. Bu nedenle Rusya, bölge enerji kaynaklarının özellikle Avrupa'ya taşınması sırasında kullanılacak güzergâh konusunda Türkiye ile rekabet halindedir (Baysoy 2009: 67). Bu bağlamda, Hazar Bölgesi kaynaklarının kendi kontrolü dışında taşınmasını enerji talep güvenliği açısından risk olarak algılayan Rusya'nın, alternatif güzergâhlar üzerindeki çalışmalara engel olmaya çalışması beklenebilir.

Son olarak, Hazar Bölgesi kaynaklarının AB enerji arz güvenliği çerçevesinde Rusya dışında Türkiye üzerinden Avrupa'ya aktarılmasında iki temel tartışmanın belirleyici olduğunu söylemek mümkündür. Rusya cephesi enerji kanalları üzerindeki hâkimiyetini koruyarak ekonomik ve politik egemenliği sürdürmek istemekte ve kendi ülkesini by-pass edecek bütün projelere karşı bir tutum sergilemektedir. AB cephesi ise, bir yandan Rusya'nın enerji iç ve dış pazarındaki hâkimiyeti ve üye ülkelerin Rusya ile bireysel anlaşmalar imzalamaları nedeniyle enerji ticareti bağlamında pazarlık gücünü ortaya koyamamakta, bir yandan da enerji koridoru olarak Türkiye'nin ekonomik ve politik açıdan güçlenmesine mesafeli durmaktadır.

#### **2.1.1.7. Enerji İç Pazarının Kurulması**

AB enerji piyasası reformunun ilk serbestleşme paketi Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından hazırlanan ve 1997 yılında yürürlüğe giren elektrik iç piyasasına yönelik 19 Aralık 1996 tarih ve 96/92/EC sayılı yönerge ile 1998 yılında yürürlüğe giren doğal gaz iç piyasasına yönelik 22 Haziran 1998 tarih ve 98/30/EC sayılı yönergeden oluşmaktadır. Bu iki yönergenin amacı, elektrik ve doğal gaz sektörlerini rekabete açmak suretiyle enerji sektörünün etkinliğinin artırılması ve enerji maliyetlerinin düşürülmesi suretiyle ekonominin rekabet gücünün yükseltilmesidir (Bağdadioğlu 2009: 28; EP, CEU 1997, 1998).

2003'te yürürlüğe giren ikinci reform paketi Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından hazırlanan ve yukarıda ifade edilen önceki yönergeleri yürürlükten kaldıran, 26 Haziran 2003 tarihli 2003/54/EC sayılı elektrik iç piyasasının ve 2003/55/EC sayılı doğal gaz iç piyasasının düzenlenmesine yönelik iki yönerge ile 26 Haziran 2003 tarih ve 1228/2003 sayılı ve 28 Eylül 2005 tarih ve 1775/2005 sayılı, sırasıyla elektrik ve doğal gaz iletim şebekelerine giriş koşullarını ortaya koymayı amaçlayan iki ilave tüzükten oluşmaktadır. Bu düzenlemelerle üye ülkeler arasındaki enerji ticaretinin geliştirilmesi suretiyle rekabetin daha da artırılması öngörülmüştür (Bağdadioğlu 2009: 28-29; EP, CEU 2003b, 2003d, 2003e, 2005b).

AB enerji piyasasına yönelik bu reform paketlerinin ilkinde daha çok üye ülkelerin enerji sektörlerindeki kamu hâkimiyetinin ortadan kaldırılması



hedeflenmişken, ikinci düzenlemeler paketinde daha çok üye ülke enerji sektörlerinin dış rekabete açılması ve bu bağlamda ekonomik etkinliğin artırılması hedeflenmiştir (EP, CEU 1997, 1998, 2003b, 2003d, 2003e, 2005b).

Avrupa Komisyonu'nun 11 Kasım 2003 tarih ve 2003/796/EC sayılı kararı ile kurulması kararlaştırılan 'Avrupa Elektrik ve Gaz Düzenleyicileri Grubu' (European Regulators Group for Electricity and Gas, ERGEG), AB enerji piyasasına yönelik ikinci düzenlemeler paketine ilave olarak değerlendirilebilir. 2003/796/EC sayılı karar ile kurulması kararlaştırılan bu oluşumun arka planında, Avrupa Komisyonu'nun 4 Mart 1992 tarih ve 92/167/EEC sayılı kararıyla kurulması kararlaştırılan 'Şebekeler Arası Elektriğin Taşınması Uzmanlar Komitesi' (Committee of Experts on the Transit of Electricity between Grids) ve yine Avrupa Komisyonu'nun 8 Aralık 1995 tarih ve 95/539/EC sayılı kararıyla kurulması kararlaştırılan 'Şebekeler Üzerinden Doğal Gazın Taşınması Uzmanlar Komitesi' (Committee of Experts on the Transit Of Natural Gas through Grids) bulunmaktadır. Adı geçen iki komite 2003/796/EC sayılı karar ile yürürlükten kaldırılmış ve yerine hem elektrik, hem de doğal gaz şebekeleri üzerine yetkili, amacı kendi inisiyatifiyle veya Komisyon'un talebi üzerine elektrik ve doğal gaz alanında uygulanacak tedbirlerin taslaklarının hazırlanması konusunda ve elektrik ve doğal gaz iç piyasası ile ilgili herhangi bir konuda Komisyon'a tavsiye ve destek vermek aynı zamanda ulusal düzenleyici otoritelerin danışma, koordinasyon ve işbirliğini kolaylaştırmak ve elektrik ve doğal gaz alanında gelecekte yapılacak yasal düzenlemelere katkı sağlamak olan Avrupa Elektrik ve Gaz Düzenleyicileri Grubu'nun kurulması kararlaştırılmıştır (EC 1992, 1995, 2003c).

Avrupa Komisyonu, yukarıda ifade edilen düzenlemelerin eksikliklerini telafi etmek üzere 19 Eylül 2007 tarihinde yayınladığı 'Enerji Düzenleyicileri İşbirliği Ajansı'nın Kurulması' başlıklı çalışmasında tüketicilerin tedarikçi seçimi, maliyete dayalı adil fiyatlar, temiz enerji ve arz güvenliği ile ilgili birtakım teklif ve önerilerini gündeme getirmiştir. Ortaya atılan öneriler içerisinde yer alan enerji sektöründe tam mülkiyet devri konusu en radikal ve dikkat çekici öneri olarak ifade edilebilir. AB enerji piyasasında etkili olan birçok ülkenin kendi enerji piyasalarını AB menşeli firmalara kapatarak yol açtıkları haksız durumun 'mütekabiliyet prensibi' işletilerek ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmadaki en dikkat

çekici öneri ise üye ülkeler arasında sınır ötesi enerji ticaretinin geliştirilmesi için ulusal düzeyde faaliyet gösteren enerji sektörü düzenleyici kurumlarının daha etkin hale getirilerek AB bünyesinde ‘Enerji Düzenleyicileri İşbirliği Ajansı’ (Agency for the Cooperation of Energy Regulators) adında üst bir otoriteye bağlanmasıdır. Ayrıca enerji sektörünün daha şeffaf bir yapıya kavuşturulması ile ilgili birtakım konular da Avrupa Komisyonu tarafından adı geçen çalışmada gündeme getirilmiştir (Bağdadioğlu 2009: 30-31; EC 2007b).

AB enerji piyasasının düzenlenmesine yönelik yukarıda ifade edilen ilk iki reform çabasını, Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından hazırlanan daha kapsamlı ve ortaya çıkan yeni ihtiyaçlara cevap vermeyi amaçlayan 13 Temmuz 2009 tarihli iki tüzük ve iki yönerge den oluşan üçüncü bir paket izlemiştir. Son yapılan düzenlemeler, ikinci reform paketindeki tüzük ve yönergeleri yürürlükten kaldıran elektrik piyasası için 714/2009 sayılı tüzük ve 2009/72/EC sayılı yönerge den, doğal gaz piyasası için 715/2009 sayılı tüzük ve 2009/73/EC sayılı yönerge den oluşmaktadır (EP, CEU 2009e, 2009f, 2009g, 2009h).

Elektrik iç piyasasına yönelik 2009/72/EC sayılı yönergenin temel amacı, elektrik üretimi, iletimi dağıtımı ve arzıyla ilgili genel kuralların belirlenmesi ve rekabetçi elektrik piyasasının geliştirilmesi ve bütünleştirilmesi ile ilgili bakış açısının ortaya konulmasıdır. 2009/72/EC sayılı yönergede sektör organizasyonu, üretim, iletim, dağıtım, sisteme erişim, perakende piyasalar ve ulusal düzenleyici otoriteler konularında ayrıntılı düzenlemeler yapılmıştır (EP, CEU 2009g). Elektrik piyasası ile ilgili 714/2009 sayılı tüzük, ulusal ve bölgesel piyasaların karakteristik özelliklerinin dikkate alınarak elektrik iç piyasasındaki rekabetin artırılması için sınır ötesi elektrik değişiminin kurallarının belirlenmesini ve arz güvenliği yüksek aynı zamanda şeffaf ve iyi işleyen bir elektrik piyasasının oluşması için sınır ötesi elektrik değişimini düzenleyen kuralların uyumlu hale getirilmesini amaçlamaktadır. 714/2009 sayılı tüzükteki en dikkat çekici düzenleme, ‘Avrupa Elektrik İletim Sistemi İşletmecileri Ağı’ (European Network of Transmission System Operators for Electricity, ENTSO-E) olarak ifade edilen ve 2009/72/EC sayılı yönergede de belirtilen sistemin kurulmasıdır. Sisteme dâhil olan ülkelerin elektrik şebekelerini birbirine bağlamayı amaçlayan ENTSO-E ile elektrik iç piyasasının ve sınır ötesi elektrik ticaretinin hayata geçirilmesi ve işlemesi ayrıca elektrik iletim şebekesinin

optimum yönetimi ve koordineli bir şekilde çalışması için bütün iletim sistemi işletmelerinin işbirliği içerisinde çalışması öngörülmüştür. AB üyesi ülke işletmelerinin yanı sıra AB üyesi olmayan ülke işletmelerinin de dâhil olabildiği ENTSO-E, enerji iç piyasası ve enerji arz güvenliği bağlamında ortak şebeke operasyon araçları, teknik işbirliği, on yıllık kalkınma planları, yıllık çalışma programları, yıllık raporlar ve yıllık yaz ve kış üretiminin görünümü konularının, sistem içerisindeki işletmeler tarafından benimsenmesinden sorumludur. 714/2009 sayılı tüzükte ayrıca, iletim sistemindeki işletmelerin sertifikalandırılması, şebeke kodlarının belirlenmesi, iletim sistemindeki işletmelerinin bölgesel işbirliği, şebeke erişim ücretleri ve düzenleyici otoriteler gibi birtakım önemli konulara da değinilmiştir (EP, CEU 2009e).

Doğal gaz iç piyasasına yönelik 2009/73/EC sayılı yönerge, doğal gaz iletimi, dağıtımı, arzı ve depolanması ile ilgili genel kuralların belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu yönergedeki düzenlemeler sadece doğal gazı değil, aynı zamanda LNG, biyogaz, biyokütleden elde edilen gaz vb. diğer gaz türlerini de kapsamaktadır. 2009/73/EC sayılı yönergede sektör organizasyonu, iletim, dağıtım, arz, depolama, sisteme erişim, perakende piyasalar, LNG ve ulusal düzenleyici otoriteler konularında ayrıntılı düzenlemeler yapılmıştır (EP, CEU 2009h). Doğal gaz piyasası ile ilgili 715/2009 sayılı tüzük, doğal gaz iç piyasasının düzgün işleyişini sağlamak için ulusal ve bölgesel piyasaların karakteristik özelliklerinin dikkate alınarak doğal gaz iletim sistemine, depolama ve LNG tesislerine giriş koşullarının belirlenmesini ve arz güvenliği yüksek aynı zamanda şeffaf ve iyi işleyen bir doğal gaz piyasasının oluşması için sınır ötesi doğal gaz değişimini düzenleyen kuralların uyumlu hale getirilmesini amaçlamaktadır. 715/2009 sayılı tüzükteki en dikkat çekici düzenleme, ‘Avrupa Gaz İletim Sistemi İşletmecileri Ağı’ (European Network of Transmission System Operators for Gas, ENTSO-G) olarak ifade edilen ve 2009/73/EC sayılı yönergede de belirtilen sistemin kurulmasıdır. Benzer bir sistem, yukarıda ifade edildiği üzere, elektrik piyasası için de kurulmuştur. ENTSO-G ile doğal gaz iç piyasasının ve sınır ötesi doğal gaz ticaretinin hayata geçirilmesi ve işlemesi ayrıca doğal gaz iletim şebekesinin optimum yönetimi ve koordineli bir şekilde çalışması için bütün iletim sistemi işletmelerinin işbirliği içerisinde çalışması öngörülmüştür. ENTSO-G, enerji iç piyasası ve enerji arz güvenliği bağlamında

ortak şebeke operasyon araçları, teknik işbirliği, on yıllık kalkınma planları, yıllık çalışma programları, yıllık raporlar ve yıllık yaz ve kış üretiminin görünümü konularının, sistem içerisindeki işletmeler tarafından benimsenmesinden sorumludur. 715/2009 sayılı tüzükte ayrıca, iletim sistemindeki işletmelerin sertifikalandırılması, şebeke kodlarının belirlenmesi, iletim sistemindeki işletmelerinin bölgesel işbirliği, şebeke erişim tarifeleri, düzenleyici otoriteler ve iletim sistemindeki işletmeler, depolama ve LNG tesisleri için üçüncü tarafların erişimi, kapasite tahsisi, tıkanıklık yönetimi ve şeffaflık gereksinimleri gibi birtakım önemli konulara da değinilmiştir (EP, CEU 2009f).

AB enerji piyasasının düzenlenmesine yönelik üçüncü reform paketinin önemli unsurlarından bir diğeri, ‘Enerji Düzenleyicileri İşbirliği Ajansı’ (Agency for the Cooperation of Energy Regulators, ACER) isimli otoritenin kurulmasının kararlaştırıldığı 13 Temmuz 2009 tarih ve 713/2009 sayılı Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından yayınlanan tüzüktür. 2007 yılında Avrupa Komisyonu tarafından gündeme getirilen Ajans’ın temel amacı, elektrik iç piyasasına yönelik 2009/72/EC sayılı yönergede ve doğal gaz iç piyasasına yönelik 2009/73/EC sayılı yönergede belirtilen ulusal düzenleyici otoritelerin gerçekleştirdikleri eylemlere yardımcı olmak ve gerektiğinde bu eylemleri koordine etmektir. 713/2009 sayılı tüzükte, ACER’in ulusal düzenleyici otoriteleri, iletim sistemi işletmeleri ve sınır ötesi altyapısı ile ilgili görevleri, organizasyon yapısı ve finansal kaynakları hakkında ayrıntılı düzenlemelere yer verilmiştir (EC 2009). ACER’in, üst bir otorite olarak elektrik ve doğal gaz iç piyasası ile ilgili ulusal düzeyde alınan kararların kontrol ve koordinasyon mercii olarak görev yaptığı söylenebilir.

AB, 2004 yılında gerçekleşen genişleme sonrasında enerji konusunda bağımlı olduğu ülkeler ve enerjinin taşınması açısından önem taşıyan ülkeler ile bölgesel enerji piyasası oluşturulmasını amaçlayan ‘Pan-Avrupa Enerji Piyasası’ (Pan-European Energy Market) veya ‘Pan-Avrupa Enerji Bölgesi’ (Pan-European Energy Space) olarak nitelendirilen bir girişim başlatmıştır. Bu girişimin ‘Avrupa Komşuluk Politikası’ (European Neighbourhood Policy), ‘Enerji Topluluğu Politikası’ (Energy Community Policy), ‘Bakü Girişimi’ (Baku Initiative) ve ‘AB-Norveç Enerji Diyalogu’ (EU-Norway Energy Dialogue) adı altında dört temel üzerine inşa edildiğini söylemek mümkündür. Avrupa Komşuluk Politikası ile Azerbaycan,

Beyaz Rusya, Cezayir, Ermenistan, Fas, Filistin, Gürcistan, İsrail, Libya, Lübnan, Mısır, Moldova, Suriye, Tunus, Ukrayna ve Ürdün gibi birtakım Batı Avrupa (Bağımsız Devletler Topluluğu ülkeleri) ve Güney Akdeniz ülkeleri<sup>4</sup> ile AB arasındaki enerji ilişkilerinin düzenlenmesi; Enerji Topluluğu Politikası ile Arnavutluk, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Karadağ, Kosova, Makedonya, Romanya ve Sırbistan gibi birtakım Batı Balkan ülkelerinin AB iç enerji piyasasına dâhil edilmesi; Bakü Girişimi ile Azerbaycan, Beyaz Rusya, Bulgaristan, Ermenistan, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Özbekistan, Romanya, Tacikistan, Türkiye, Türkmenistan ve Ukrayna gibi Karadeniz'e ve Hazar Denizi'ne kıyısı olan ve bu ülkelere komşu olan birtakım ülkelerin<sup>5</sup> enerji piyasalarının aşamalı olarak AB enerji piyasasına entegre edilmesi; AB-Norveç Enerji Diyalogu ile AB'nin enerji ithalatında Rusya'dan sonra ikinci sırada yer alan Norveç ile AB arasındaki enerji ilişkilerinin düzenlenmesi amaçlanmıştır (Dağdemir 2007: 260-266; EC 2006c, 2011a). Bu ülkelerden Bulgaristan ve Romanya AB'ye tam üye olmuşken, Norveç ile AB arasında imtiyazlı ortaklık anlaşması söz konusudur. Ayrıca Arnavutluk, Karadağ, Makedonya, Sırbistan ve Türkiye aday ülke statüsündedirler. Yukarıda ifade edilen çabaların en önemli eksikliği, Rusya'nın girişim içerisinde yer almamasıdır. Bazı ülkelerin birden fazla politika kapsamında değerlendirilmesi ise dikkat çeken bir ayrıntıdır.

Enerji piyasasının serbestleştirilmesi konusu AB ve Rusya tarafından farklı şekilde algılanmaktadır. AB, Rus enerji piyasasına Batılı şirketlerin girişinin engellenmesini eleştirirken; Rusya, Rus enerji şirketlerinin AB'deki faaliyetlerinin sınırlandırılmasını eleştirmektedir. Dolayısıyla enerji piyasasının serbestleştirilmesi konusunda her iki taraf açısından da memnuniyetsizliğe yol açan hususların bulunduğu söylenebilir (Kratochvil, Tichy 2013: 395).

Rusya, Avrupa'ya yakınlığı nedeniyle doğal gaz ihracatının yaklaşık %75'ini bu bölgeye yapmakta ve bu bölgedeki enerji nakil hatlarının işletilmesinde söz sahibi olmaya çalışmaktadır (Özkan 2010a: 36). Ancak Avrupa ülkeleri, Rus yayılmacılığının bir parçası olarak gördükleri Rus enerji şirketlerine (özellikle de Gazprom'a) iç pazarlarını açma konusunda isteksiz davranmaktadırlar. Bu durum

---

<sup>4</sup> Rusya, Avrupa Komşuluk Politikası'nda özel statüye sahip bir ülke olarak değerlendirilmektedir.

<sup>5</sup> İran ve Rusya Bakü Girişimi'ne gözlemci olarak katılmışlardır.

Rusya açısından rahatsızlık yaratan bir durum olarak değerlendirilebilir (Kamalov 2008: 64).

AB'nin ortak bir enerji politikası geliştirebilmesi ve bu bağlamda enerji arz güvenliğini sağlam temellere oturabilmesi, AB enerji iç piyasasının tesis edilmesine bağlıdır. Ancak, üye ülkelerin enerji konusundaki yetkilerini AB'ye devretmeyerek bağımsız hareket etmek istemeleri, AB'nin ortak bir enerji politikası oluşturmasının önündeki en büyük engel olarak ifade edilebilir (Dağdemir 2007: 257).

Enerji gibi kritik öneme haiz bir sektörde kamu hâkimiyetinin azaltılarak zamanla ortadan kaldırılması ve bu sektörün dış rekabete açılması, enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı olan AB'nin enerji iç pazarını kurmasına ve enerji sektöründe rekabet gücünü yükseltmesine katkı sağlayabilir. Ancak, sektörün rekabete açılmasıyla piyasaya giren yerli ve yabancı firmaların rekabeti bozucu faaliyetlerde bulunmaları da mümkündür. Bu durum sadece AB enerji politikasını değil, aynı zamanda AB rekabet politikasını da ilgilendiren bir durumdur.

AB enerji sektöründeki yerli hâkim firmaların ve büyük yabancı firmaların rekabeti bozucu faaliyetlerinin sınırlandırılmasına yönelik çalışmalar, AB rekabet politikasındaki reform çabalarının, AB enerji sektöründeki en önemli yansıması olarak ifade edilebilir. Ancak, bir yandan yerli enerji firmaların birleşerek tüm sektörü ele geçirmeye çalışması, diğer yandan AB menşeli olmayan özellikle Rus enerji şirketlerinin AB enerji sektöründeki ağırlığının artması, hem diğer firmaların hem de nihai alıcıların haksız rekabet ile karşı karşıya kalmalarına yol açmaktadır (Bağdadioğlu 2009: 25-26).

AB, enerji iç piyasasını kurarak ve bu piyasanın serbestleştirilmesini sağlayarak, piyasadaki tedarikçi sayısının, dolayısıyla rekabetin artırılmasını amaçlamaktadır. Böylece tüketiciler, memnuniyet durumlarına göre istedikleri satıcıdan elektrik ve doğalgaz satın alabilme hakkına sahip olacaklarından, artan rekabetle birlikte enerji piyasasında kaliteli ve ucuz hizmetin sunulması mümkün olacaktır.

AB'nin enerji iç pazarını kurulması ve serbestleştirilmesi konusundaki en önemli çalışması, Trans-Avrupa Ağları (Trans-European Networks, TEN) isimli girişimdir. TEN, kişiler, mallar ve hizmetlerin AB içerisinde serbestçe, etkin ve

düşük maliyetle dolaşabilmesi için enerji, ulaştırma ve dağıtım sektörlerinde üye ülkeler arasında işbirliği gerektiren projeleri ifade etmektedir (Dura, Atik 2003: 66). TEN kavramına ilk olarak Avrupa Birliği Antlaşması'nda (Maastricht Antlaşması'nda) yer verilmiştir. TEN, Avrupa Birliği Antlaşması'nın yanı sıra Avrupa Topluluğu'nu kuran antlaşmada ve ifade edilen bu iki antlaşmanın konsolide edilmiş versiyonlarında ulaştırma, telekomünikasyon ve enerji alanlarında kurulması ve geliştirilmesi kararlaştırılmış önemli bir projedir (EU 1992a, 1992b). TEN'in önemli bir unsuru olan Trans-Avrupa Enerji Ağları (Trans-European Energy Networks, TEN-E) ise enerji politikaları anlamında, AB'nin tek pazar hedefine ulaştırılması, ihtiyacı olan enerjinin güvenli olarak tedarik edilmesi ve enerji ticaretini gerçekleştirdiği ülkeler ile ilişkilerinin düzenlenmesi amaçlarına yönelik olarak geliştirilen bir projedir (İşcan 2007: 133). AB, TEN-E ile üye devletlerin elektrik ve doğal gaz sektörlerinin bütünleşmesini ve AB'ye komşu ülkelerin ve önemli enerji tedarikçisi ülkelerin enerji sektörlerinin AB'ye entegre edilmesini hedeflemektedir (Yorkan 2009: 31).

TEN-E ile ilgili ilk ve en önemli çalışma olarak AB Konseyi'nin 28 Mart 1996 tarih ve 96/391/EC sayılı kararı gösterilebilir. Bu kararda, TEN-E ile ilgili ortak projelerin geliştirilmesi ve bu ağların birlikte çalışabilirliğinin sağlanması için uygun ve elverişli bir ortamın oluşturulabilmesi noktasında hayata geçirilmesi gereken eylemlerin tanımlanması amaçlanmış ve teknik işbirliği içeren projelerin hayata geçirilmesi, karşılıklı istişare esasına dayalı üye ülkeler arasında işbirliğinin geliştirilmesi ve belirli bir düzeyde finansal desteğin sağlanması gibi konularda genel bilgilere yer verilmiştir (CEU 1996b).

Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi, 96/391/EC sayılı kararın ortaya koyduğu genel çerçeveyi tamamlayıcı bir düzenleme olarak, TEN-E ile ilgili birtakım düzenlemeleri içeren 5 Haziran 1996 tarih ve 1254/96/EC sayılı kararı yayımlanmıştır. Bu karar ile TEN-E konusunda Topluluk nezdinde atılacak adımların niteliğinin ve kapsamının, Topluluk düzeyinde belirlenen hedeflerin, önceliklerin ve tedbirlerin ve Trans-Avrupa Elektrik Ağları ve Trans-Avrupa Doğal Gaz Ağları ile ilgili 'ortak çıkar projeleri' (projects of common interest) olarak isimlendirilen projelerin belirlenmesi ve bu bağlamda öncelikli olarak desteklenmesi öngörülen projeler için temel prensiplerin ortaya konulması amaçlanmıştır. TEN-E, elektrik ve

doğal gaz ağları olmak üzere iki başlık halinde ele alınmıştır. Elektrik ağları, bölgeler arası ve uluslararası iletim için kullanılan yüksek gerilim hatları (dağıtım şebekesi olanlar hariç) ve denizaltı bağlantıları ile bu sistemlerin düzgün çalışması için gereken koruma, izleme ve kontrol görevini yerine getiren donanım ve tesisatı kapsamaktadır. Doğal gaz ağları, bölgeler arası ve uluslararası iletim için kullanılan yüksek basınçlı gaz boru hatları (dağıtım şebekesi olanlar hariç), bu hatlara bağlı yer altı depolama tesisleri, LNG resepsiyon, depolama ve yeniden gaza dönüştürme tesisleri ile bu sistemlerin düzgün çalışması için gereken koruma, izleme ve kontrol görevini yerine getiren donanım ve tesisatı kapsamaktadır. Bununla beraber 1254/96/EC sayılı kararın üzerinde durduğu en dikkat çekici konu, ortak çıkar projeleri olarak isimlendirilen ve TEN-E'nin kurulması ve geliştirilmesi anlamında katkı sağlaması beklenen elektrik ve doğal gaz şebekeleri ile ilgili öncelikli projelerdir. Ortak çıkar projelerinin kapsamının belirlenmesi ve bu projelerin hayata geçirilmesi noktasında dikkate alınması gereken genel ve özel kriterlerin ortaya konulması, 1254/96/EC sayılı kararda ön plana çıkan en önemli husus olarak ifade edilebilir (EP, CEU 1996).

Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi'nin, 1254/96/EC sayılı kararı yürürlükten kaldıran 26 Haziran 2003 tarih ve 1229/2003/EC sayılı kararının ve 96/391/EC sayılı karar ile 1229/2003/EC sayılı kararı yürürlükten kaldıran 6 Eylül 2006 tarih ve 1364/2006/EC sayılı kararının, genel itibariyle 1254/96/EC sayılı kararın temel esaslarını paylaşmakla beraber, her aşamada ortak çıkar projeleriyle ilgili birtakım düzenleme ve yenilikleri ortaya koyduğu söylenebilir (EP, CEU 2003c, 2006c).

TEN-E'nin gelişimi için büyük önem addedilen ortak çıkar projeleriyle ilgili yukarıda ifade edilen genel eğilim, Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi'nin 1364/2006/EC sayılı kararı yürürlükten kaldıran 17 Nisan 2013 tarih ve 347/2013 sayılı tüzüğünde de görülmektedir. 347/2013 sayılı tüzük, TEN-E konusunda yürürlükte olan en önemli yasal dayanaktır. 347/2013 sayılı tüzüğün temel amacı, öncelikli olarak değerlendirilen koridor ve bölgelerdeki TEN-E'ye ait altyapının zamanında gelişiminin ve birlikte çalışabilirliğinin sağlanması için temel esasları ortaya koymaktır (EP, CEU 2013b).



**Tablo 8.** AB Ortak ıkar Projeleri Kapsamında Desteklenmesi Öngörülen Alanlar

<b>Öncelikli Elektrik Koridorları</b>	(a) Kuzey Denizleri* Denizaşırı Şebekesi (b) Batı Avrupa Kuzey-Güney Arası Elektrik Bağlantıları (c) Orta Doğu ve Güney Doğu Avrupa Kuzey-Güney Arası Elektrik Bağlantıları (d) Baltık Enerji Piyasası Elektrik Enterkonneksiyon Planı
<b>Öncelikli Doğal gaz Koridorları</b>	(a) Batı Avrupa Kuzey-Güney Arası Gaz Bağlantıları (b) Orta Doğu ve Güney Doğu Avrupa Kuzey-Güney Arası Gaz Bağlantıları (c) Güney Gaz Koridoru (d) Baltık Enerji Piyasası Gaz Enterkonneksiyon Planı
<b>Öncelikli Petrol Koridoru</b>	(a) Orta Doğu Avrupa Petrol Arzı Bağlantıları
<b>Öncelikli Tematik Bölgeler</b>	(a) Akıllı Şebekelerin Yayılması (b) Elektrikli Karayolları (c) Sınır Ötesi Karbondioksit Ağı

**Kaynak:** EP, CEU (2013b).

Not: \*Kuzey Denizleri; Kuzey Denizi, İrlanda Denizi, Manş Denizi, Baltık Denizi ve diğer komşu denizleri kapsamaktadır.

AB bünyesinde enerji altyapısına ilişkin TEN-E kapsamında ortak çıkar projeleri olarak desteklenmesi gereken ve elektrik, doğal gaz ve petrol koridorları ve tematik bölgeler olmak üzere dört başlık halinde tüzüğün ek kısmında belirtilen öncelikli alanlar Tablo 8’de yer almaktadır. Ortak çıkar projelerinin gerçekleştirilmesi noktasında dikkate alınması gereken öncelikli alanların ilgili olduğu AB üyesi ülkeler ise Tablo 9’da ortaya konulmuştur.

**Tablo 9.** Desteklenmesi Gereken Öncelikli Alanlarla İlgili Olan AB Ülkeleri

	Elektrik Koridorları				Doğal Gaz Koridorları				Petrol Koridoru	Tematik Bölgeler		
	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(a)	(b)	(c)
Almanya	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avusturya		X	X			X	X		X	X	X	X
Belçika	X	X			X					X	X	X
Bulgaristan			X			X	X			X	X	X
Çek Cumhuriyeti			X			X	X		X	X	X	X
Danimarka	X			X	X			X		X	X	X
Estonya				X				X		X	X	X
Finlandiya				X				X		X	X	X
Fransa	X	X			X		X			X	X	X
Hırvatistan			X			X	X		X	X	X	X
Hollanda	X	X			X					X	X	X
İngiltere	X	X			X					X	X	X
İrlanda	X	X			X					X	X	X
İspanya		X			X					X	X	X
İsveç	X			X				X		X	X	X
İtalya		X	X		X	X	X			X	X	X
Kıbrıs			X			X	X			X	X	X
Letonya				X				X		X	X	X
Litvanya				X				X		X	X	X
Lüksemburg	X	X			X					X	X	X
Macaristan			X			X	X		X	X	X	X
Malta		X			X					X	X	X
Polonya			X	X		X	X	X	X	X	X	X
Portekiz		X			X					X	X	X
Romanya			X			X	X			X	X	X
Slovakya			X			X	X		X	X	X	X
Slovenya			X			X	X			X	X	X
Yunanistan			X			X	X			X	X	X

**Kaynak:** EP, CEU (2013b).

347/2013 sayılı tüzükte, TEN-E ile ilgili önceki mevzuatlarda elektrik ve doğal gaz şebekeleri bağlamında ele alınan öncelikli alanların kapsamının genişletilmesiyle beraber ortak çıkar projelerinin kapsamı da genişletilmiştir. Belirtilen öncelikli alanlardaki altyapının gelişiminin ve birlikte çalışabilirliğinin sağlanması için hayata geçirilecek ortak çıkar projelerinin taşınması gereken genel ve özel kriterler belirlenmiştir. Ortak çıkar projelerinin taşınması gereken genel kriterlerden öncelikli alanların en az bir tanesi için gerekli olması, en az bir üye ülkenin topraklarında bulunması ve en az iki ülkenin menfaatine olması kriterleri ön plana çıkarken; özel kriterlerden piyasa entegrasyonuna, rekabete, sürdürülebilirliğe ve arz güvenliğine katkı sağlaması kriterleri ön plana çıkmaktadır. Genel ve özel

kriterlerin bir kısmını sağlayan ortak çıkar projelerinin belirlenmesi ve bu projelerin her iki yılda bir güncellenmesi öngörülmüştür (EP, CEU 2013b).

Avrupa Komisyonu, 14 Ekim 2013 tarih ve 1391/2013 sayılı tüzük ile 347/2013 sayılı tüzük kapsamında belirlenen 248 ortak çıkar projesini kabul etmiştir (EC 2013b). Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi'nin 11 Aralık 2013 tarih ve 1316/2013 sayılı yayınladığı tüzük ile TEN-E'nin oluşturulması ve geliştirilmesi amacıyla belirlenen söz konusu 248 projenin 'Avrupa'yı Birleştirme Mekanizması' (Connecting Europe Facility, CEF) kapsamında desteklenmesi kararlaştırılmıştır. Adı geçen tüzükte, TEN'in desteklenmesi için 33,24 milyar euro bütçe belirlenmiş olup bu bütçenin 5,85 milyar euro kadarı TEN-E'nin desteklenmesi için tahsis edilmiştir (EP, CEU 2013c).

### **2.1.2. Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği Politikasının İncelenmesi**

Türkiye, zengin enerji rezervlerine sahip olmayan, ancak zengin enerji rezervlerinin yanı başında bulunan bir ülkedir. Bir zamanların Osmanlı toprağı olan bu bölgeler, enerji kaynağı olarak petrolün keşfi ve söz konusu bölgelerde zengin petrol rezervlerinin tespit edilmesiyle beraber, Almanya ve İngiltere'nin ön plana çıktığı küresel bir güç mücadelesinin ortasında kalmışlardır. Bu mücadelenin, Osmanlı Devleti'nin yıkılması ve Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulması ve sınır hatlarının çizilmesi noktasında önemli etkilerinin olduğunu söylemek mümkündür.

19. yüzyılın sonlarına doğru İngiltere ve Almanya arasında Orta Doğu petrollerine hâkim olmak amacıyla başlayan mücadele neticesinde Alman Hükûmeti, Berlin-Bağdat Demiryolu Projesi'ni gündeme getirmiştir (Sevim 2009: 95). Demiryolu hattı Musul ve Bağdat arasında geniş petrol rezervleri olduğuna inanılan bölgenin tam ortasından geçmekteydi. Alman Deutsche Bank, Bağdat Demiryolu A.Ş. adına söz konusu projenin finansmanı karşılığında Osmanlı padişahından, proje güzergâhının 20 km etrafında petrol ve maden arama haklarını içeren imtiyazlar almayı başarmıştır (Engdahl 2008: 36).

Demiryolu bahanesiyle Osmanlı topraklarında petrol arayan Almanların yanı sıra İngilizler de Osmanlı coğrafyasındaki petrol sahalarıyla yakından ilgiliydiler. Bu iki devletin asıl gayesini anlayan II. Abdülhamid Han, 1886 yılında Almanlar ile yapılan demiryolu yapım anlaşmasından kısa bir süre sonra Musul'u da içine alan

petrol sahalarını bir irade-i seniye ile ‘Memalik-i Şâhane’ yani padişah mülkü olarak ilan etmiştir. Sultan II. Abdülhamid’in bu kararı gerek Almanları gerekse İngilizleri derinden sarsmıştır (Karadağ 1991: 65). Hazırlattığı rapor çerçevesinde Osmanlı topraklarında petrol olan bölgeleri tespit ettiren Sultan Abdülhamid, çıkardığı fermanlarla 1888, 1898 ve 1902 yıllarında söz konusu petrol alanlarını kendi mülkiyeti olarak kaydettirmiştir. Fakat 1908 yılında İttihat ve Terakki yönetime geldiğinde, Sultan Abdülhamid adına kayıtlı olan bu alanları kamulaştırarak padişahın elinden almıştır (Üşümezsoy, Şen 2003: 119). II. Abdülhamid’in Osmanlı’ya ait petrol sahaları için verdiği mücadele, İttihat ve Terakki tarafından 1908 yılında tahtan indirilmesiyle sona ermiştir. Osmanlı toprağı olan söz konusu petrol sahaları için 1908 yılından itibaren mücadele dönemi bitmiş, yerine taviz verme dönemi başlamıştır (Karadağ 1991: 68-69).

20. yüzyılın başlarına kadar çevresindeki petrol alanlarının neredeyse tümüne hâkim olan Osmanlı’nın, petrol jeostratejisi açısından önemli bir rol üstlenmesine rağmen, Osmanlı’nın mirası üzerine inşa edilen Türkiye’nin bölge dengeleri açısından aktif politikalar izleyememesi, üzerinde dikkatle durulması gereken bir durumdur (Davutoğlu 2001: 335). Bugün enerji tüketiminde büyük oranda dışa bağımlı olan Türkiye, sahibi olduğu petrol zengini bölgeleri kaybettiği gibi, sonraki yıllarda izlediği pasif politikalarla bu bölgelerle olan gönül bağıını da kaybetmiştir. Buradan hareketle Türkiye’nin tarihsel süreç içerisinde bölgeye olan yaklaşımının, bölge kaynaklarının çıkarılması, işletilmesi ve taşınması gibi kararlarda küresel güçlerin etkili olmasına yol açtığını söylemek mümkündür.

Türkiye’nin enerji arz güvenliği konusundaki önemli yasal dayanaklarından biri, 18 Mayıs 2009 tarih ve 2009/11 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararı ile kabul edilen Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi’dir. Bu belgede, elektrik enerjisi sektörünün yapılandırılması ve piyasanın işleyişi bağlamında ortaya konulan temel ilkeler şu şekildedir (YPK 2009: 2):

- Piyasa yapısı ve piyasa faaliyetlerinin, arz güvenliğini temin edecek şekilde oluşturulması ve sürdürülmesi;

- Sürdürülebilir bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması hedefi doğrultusunda, iklim değişikliği ve çevresel etkilerin sektörün her alanındaki faaliyetlerde göz önünde bulundurulması;
- Elektrik enerjisi üretimi, iletimi, dağıtımı ve kullanımında kayıpların asgariye indirilmesi, verimliliğin artırılması, enerji politikasının kaynak öncelikleri temel alınarak oluşturulacak rekabet ortamı yoluyla elektrik enerjisi maliyetlerinin azaltılması ve bu sayede oluşacak kazanımlarla elektrik hizmetinin tüketicilere daha makul maliyetlerle sunulması;
- Enerji arzında dışa bağımlılığı azaltmak üzere, yeni teknolojilerin özendirilmesi, kaynak çeşitliliğinin sağlanması ve yerli ve yenilenebilir kaynakların azami ölçüde kullanılması;
- Sektörde yapılacak yatırımlarda yerli katkı payının artırılması.

Strateji Belgesi'nde kısa, orta ve uzun dönemli arz güvenliğinin sürekli olarak izleneceği, değerlendirileceği ve bu doğrultuda arz güvenliğinin tesisi için gerekli tedbirlerin alınacağı ifade edilmiştir. Arz güvenliğinin değerlendirilmesi sırasında benimsenecek temel yaklaşım; arz-talep dengesinin yeterli yedekle sağlanması, kaynak çeşitliliği, dışa bağımlılık, çevresel etkiler ve piyasalarda oluşan fiyatlar açısından sektörün belirlenen hedeflere uygun olarak gelişmesi ve hedeflerden sapma halinde ise, piyasanın yönlendirilmesini sağlayacak tedbirlerin alınması olarak sıralanmıştır. Bu tedbirler doğrultusunda enerji politikalarının benimsenmesi ve piyasa katılımcılarının uzun vadeli değerlendirme yapmalarına yardımcı olmak amacıyla, uzun dönemli talep projeksiyonlarının hazırlanması ve bu talebi karşılayacak üretim kompozisyonuna ve kapasite ihtiyaçlarına ilişkin projeksiyonların Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayımlanması kararlaştırılmıştır (YPK 2009: 6).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan 2015-2019 Stratejik Planı'nda ortaya konulan 8 adet tema çerçevesinde 16 adet amaç ve bu amaçlara ait 62 adet hedef belirlenmiştir. İlk tema, enerji arz güvenliği başlığını taşımakta olup, güçlü ve güvenilir enerji altyapısının, optimum kaynak çeşitliliğinin ve etkin talep yönetiminin sağlanması amaçları doğrultusunda çeşitli somut hedeflerden oluşmaktadır. Enerji arz güvenliğinin tesisi için 2019 yılına kadar gerçekleştirilmesi amaçlanan bu hedefler şu şekildedir (ETKB 2014: 25-50):

### Amaç 1: Güçlü ve güvenilir enerji altyapısı

- Doğal gaz depolama kapasitesinin uzun vadede yıllık tüketimin %20'sini karşılayabilmesini teminen gerekli yatırımların başlatılması ve plan dönemi sonuna kadar ise yıllık tüketimin en az %10'unun karşılayacak düzeye çıkarılması;
- Elektrik enerjisi ve doğal gaz iletim sisteminin, kısa ve orta dönem arz-talep dengesi ve uzun dönem üretim-gelişim planı doğrultusunda, sistemin kritik bir parçasının devre dışı kalmasını ifade eden (n-1) kriterlerine göre tesis edilmesi ve işletilmesi sağlanacaktır.

### Amaç 2: Optimum kaynak çeşitliliği

- Yerli kömürden üretilen elektrik enerjisi miktarının dönem sonunda yıllık 60 milyar kWh düzeyine çıkarılması;
- Var olan yerli kömür kaynaklarının elektrik enerjisi üretim yatırımlarına dönüştürülmesi ve yeni kaynakların araştırılması;
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının birincil enerji ve elektrik enerjisi arzı içindeki payının arttırılması;
- Nükleer enerjinin elektrik enerjisi üretim portföyüne dâhil edilmesi;
- Yurt içi ve yurt dışı ham petrol üretimimizin tüketimi karşılama oranının %13,6'ya çıkarılması;
- Konvansiyonel olmayan yöntemlerle elde edilebilecek hidrokarbon potansiyelinin (kaya gazı, ikincil üretim vb.) ortaya çıkarılması;
- Doğal gaz ithalatında yeni kaynak ülkeler ve güzergâhlar ilave edilerek kaynak ülke ve güzergâh dağılımının dengelenmesi;
- Plan dönemi sonuna kadar yerli petrol, doğal gaz arama ve üretim faaliyetlerinin arttırılması;
- Plan dönemi sonuna kadar doğal gaz kaynaklı elektrik enerjisi üretiminin toplam üretim içindeki payının %38'e indirilmesi<sup>6</sup>;

---

<sup>6</sup> Stratejik Plan'da baz alınan yıl olan 2013 yılında doğal gaz kaynaklı elektrik üretiminin toplam üretim içindeki payı %43,8 olarak gerçekleşmiştir.

- Doğal gazın ulaştırılmadığı yerlerde LPG ve dökme LNG kullanımının yaygınlaştırılmasına ilişkin gerekli fizibilite çalışmalarının tamamlanması ve fizibl görülüyor ise strateji ve yol haritası çalışmalarının gerçekleştirilmesi;
- Nükleer santrallerde yerli yakıt olarak kullanılmak üzere uranyum ve toryum kaynaklarımızın aranması ve geliştirilmesi sağlanacaktır.

#### Amaç 3: Etkin talep yönetimi

- 2016 yılından itibaren elektrik enerjisinde puant talebin ortalama talebe oranının düşürülmesini teminen serbest piyasa bazlı talep tarafı katılımı mekanizmasının hayata geçirilmesi;
- Doğal gazda talep yönetimi mekanizmalarının hayata geçirilmesi sağlanacaktır.

#### **2.1.2.1. Enerjide Dışa Bağımlılık Sorunu**

Türkiye enerji ihtiyacını büyük oranda ithalat yoluyla sağlamaktadır. Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığında, mevcut enerji üretiminin enerji tüketimini karşılamıyor olması ve enerji tüketimi artış hızının enerji üretimi artış hızından yüksek olması gibi unsurlar etkilidir. Bununla beraber Türkiye gerek maliyetler, gerekse rezerv kalitesi nedeniyle zaten sınırlı olan enerji kaynaklarını tam kapasite kullanamamaktadır. Ayrıca, enerji yatırımlarının zamanında ve ülke genelinde dengeli bir şekilde yapılmamış olması, Türkiye'nin artan enerji ihtiyacını karşılamakta zorluklar yaşamasına neden olmuştur (Çakır vd. 2009: 28).

Türkiye enerjide dışa bağımlı bir ülke olarak kullandığı petrolün neredeyse tamamını ithal etmektedir. Bu nedenle OPEC'in petrol arzını artırma veya azaltma ve petrol fiyatlarını belirleme konusundaki inisiyatifleri, Türkiye'nin petrol ithali için ödediği miktarı doğrudan etkilemektedir (Küçükşahin vd. 2008: 31-32). Bu duruma en iyi örnek 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleridir. Ekonomik yapının en temel sektörlerinden biri olarak kabul edilen enerji sektörünün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önem kazanması, yaşanan bu krizlerle olmuştur. Petrol krizleri Türk ekonomisini olumsuz yönde etkilemiş ve 1980'li yıllarda enerjide dışa bağımlılığın neden olduğu dış borç krizi yaşanmıştır (Bilginoğlu, Dumrul 2012: 4411). 1970'li yıllardaki petrol krizleri sırasında tükettiği petrolün büyük bir bölümünü ithalat

yoluyla karşılayan Türkiye, döviz stoklarının önemli bir kısmını petrol alımına ayırmak zorunda kalmıştır. Bu dönemde petrol fiyatlarındaki hızlı artış, bir yandan dış ticaret açığının büyümesine, bir yandan da döviz darboğazının ortaya çıkmasına yol açmıştır (Kepenek, Yentürk 2003: 285).

1970'li yıllarda küresel bir krize yol açan petrol fiyatlarındaki artışların Türkiye'ye önemli etkileri olmuştur. Petrol ihtiyacının büyük bir kısmını ithalat yoluyla karşılayan Türkiye'de, 1972 yılında toplam ithalat harcamalarının yaklaşık %10'u petrol alımları için ayrılırken, bu oran 1980 yılına gelindiğinde %47'ye yükselmiştir. Türkiye'nin bu dönemde cari işlemler açığı iyice artmış, bu açığı kapatmak için işçi dövizleri de yetersiz kalmıştır (Şahin 2006: 183). Ekonomik anlamda sıkıntılı bir süreçten geçen Türkiye'de, uluslararası kuruluşların da baskısıyla devalüasyonlar yapılmıştır. 1979 yılı Nisan ve Temmuz aylarında yapılan devalüasyonlar sonucu 1970'e göre TL'nin dolar karşısındaki değeri %210,89 oranında düşürülmüştür (Kepenek, Yentürk 2003: 285).

1973'teki ilk petrol krizinin yanı sıra 1974 Kıbrıs Barış Harekâtı'nın bütçeye getirdiği yük ve hemen ardından uygulanan ambargo, ayrıca bu yıllarda uygulanan ithal ikameci sanayileşme politikaları, Türkiye'nin yaşadığı döviz krizini daha da derinleştirmiştir. Bu nedenle 1973 ve 1979 yıllarında yaşanan petrol krizlerinden ilkinin diğerine göre Türkiye'de daha yoğun bir şekilde hissedildiğini söylemek mümkündür (Demircan, Ener 2009: 71).

Kriz döneminde petrol fiyatlarındaki artışlar bir yandan maliyet enflasyonunu körüklemiş, diğer yandan dünya ticaret hadlerinin daralmasına neden olmuştur. Bu durum petrol ihraç eden ülkelerin cari işlemler fazlası vermelerine, petrol ithal eden ülkelerin cari işlemler açığı vermelerine yol açmıştır. Ancak sanayileşmiş ülkelerin kendi mamullerine zam yaparak ihracat gelirlerini artırmaları ve alternatif enerji kaynaklarına yönelik politikalar izlemeleri aynı zamanda OPEC ülkelerinin elde ettikleri cari işlemler fazlasının tahminen %40'ını uluslararası bankalara yatırmaları, petrol şoklarının gelişmiş ülkeler üzerindeki etkisinin sınırlı düzeyde gerçekleşmesi sağlamıştır (Alpar, Ogun 1985: 212-213).

Bu dönemde gelişmiş ülkeler, petrol fiyatlarındaki artışa karşı birtakım önlemler almışlardır. İthal fiyatlarındaki yükselişin doğrudan tüketicilere



yansıtılması, petrol tasarruf tedbirlerinin yürürlüğe konulması ve alternatif enerji kaynakları üzerine yapılan çalışmaların hızlandırılması, bu önlemlerden en dikkat çekicileridir. Türkiye’de ise bu dönemde ciddi tedbirlerin alındığını söylemek güçtür. Dünya petrol fiyatlarında ortaya çıkan artışlar tüketici fiyatlarına yansıtılmamış, fiyatlar düşük tutularak maliyet ve satış fiyatı arasındaki fark hazineden karşılanmıştır. Türkiye petrol fiyatlarının yükseldiği bir dönemde adeta petrol tüketimini teşvik etmiştir. Ayrıca bu dönemde sanayileşmiş ülkeler, petrol fiyatlarındaki artışları kendi ihrac mallarına yansıtmışlardır (Şahin 2006: 184-185). Böylece döviz darboğazı nedeniyle ithalatta sıkıntı yaşayan ve cari açığı iyice artan Türkiye’nin zararı daha da artmıştır.

Seyidoğlu, petrol şoklarının 1974-1980 yılları arasında Türkiye ekonomisine etkilerini ortaya koyabilmek için yaptığı çalışmada, söz konusu etkileri dolaysız ve dolaylı etkiler olmak üzere iki başlık halinde incelemiştir. Dolaysız etkiler, petrol fiyatlarındaki artışların doğrudan ithalat giderleri üzerindeki yükseltici etkisini kapsarken, dolaylı etkiler petrol fiyatlarındaki artışların petrol dışı ithalat giderleri üzerindeki yükseltici etkisini kapsamaktadır. Çalışmada 1967-1973 dönemi fiyat ve miktar trendleri referans alınarak 1974-1980 dönemi için tahmini fiyat ve miktar değerleri, Türkiye’nin petrol ve petrol dışı ithalatı için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Ayrıca petrol fiyatlarındaki artışın ihracat üzerine etkisinin görülebilmesi için ihracat gelirleri de bu analize dâhil edilmiştir. Fiili değerler ile tahmini değerler arasındaki farkın alınmasıyla dolaysız etki, dolaylı etki ve ihracat gelirleri etkisi olmak üzere üç etkiye ulaşılmıştır. Bu üç etkinin toplanması neticesinde, petrol şoklarının Türkiye ekonomisine ödemeler bilançosu üzerinden net etkisi ortaya konulmuştur. Ortaya çıkan net etki, ithalatın yüzdesi olarak 1974-1980 dönemi için sırasıyla %55.6, %44, %55.3, %62.6, %39.4, %43.8 ve %19.8 olarak hesaplanmıştır (1982: 147-154). Ortaya çıkan bu sonuç doğrultusunda Türkiye’nin, petrol fiyatlarındaki artışlardan ciddi olarak etkilendiği görülmektedir.

Kömür açısından zengin bir ülke olan Türkiye’nin enerji tüketiminde, petrolün yanı sıra doğal gazın payı da yüksektir. Bu durum Türkiye’nin enerji konusunda dışa bağımlılığını artırmaktadır (Dura 2004: 261-262). Türkiye’nin tükettiği doğal gazın tamamına yakınının ithal ediliyor olması ve bu ithalatta Rusya

ve İran gibi iki ülkenin çok büyük paya sahip olması, Türkiye'nin enerji arz güvenliğini tehdit eden bir durum olarak değerlendirilebilir.

Türkiye'nin doğal gaz ile ciddi manada tanışması 1980'lerin sonuna denk gelmektedir. Rusya, 18 Eylül 1984 yılında imzalanan anlaşma çerçevesinde 1987 yılından itibaren Ukrayna, Romanya ve Bulgaristan üzerinden Türkiye'ye yılda 6 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz ihraç etmeye başlamıştır (Kamalov 2008: 194; Yücel, Ekmekçiler 2009: 353-354). Türkiye ile Rusya arasındaki doğal gaz ticareti, Türkiye'nin artan doğal gaz ihtiyacını karşılamak için gündeme gelen Mavi Akım Projesi ile daha ciddi bir boyut kazanmıştır. 15 Aralık 1997 yılında imzalanan Mavi Akım Projesi, Türkiye'nin Rusya'dan 25 yıllık doğal gaz alım taahhüdünü içermektedir (Saatçioğlu, Küçükaksoy 2004: 36). Mavi Akım Projesi Türkiye'yi Rus doğal gazına bağımlı hale getirmiştir (Akbulut 2008: 128). Türkiye Mavi Akım Projesi kapsamında, Rusya'dan aldığı doğal gaza kullansa da kullanmasa da 25 yıl süreyle ödeme yapacağını ve aldığı gazı ihracatçı ülkenin izni olmadan üçüncü ülkelere satmayacağını taahhüt etmiştir. Ayrıca Türkiye, tesis yetersizliği nedeniyle kullanmadığı doğal gazı depolama imkânına sahip değildir. Söz konusu bu durum, Türkiye'nin Rusya'ya enerji alanındaki bağımlılığını perçinlemekte, cari açık sorununu kronikleştirmekte ve yeni enerji projelerinin hayata geçirilmesini engellemektedir (Akgül 2007: 147).

Rusya'nın engelleyici tutumuna rağmen Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) Ham Petrol Boru Hattı'na paralel olan Güney Kafkasya Doğal Gaz Boru Hattı (South Caucasus Pipeline, SCP), TPAO'nun da içerisinde yer aldığı bir konsorsiyum tarafından inşa edilmiştir. Bakü ve Tiflis'i geçerek Erzurum'a gelen, bu nedenle Bakü-Tiflis-Erzurum (BTE) Doğal Gaz Boru Hattı olarak da bilinen bu hattın sağlanan doğal gazın büyük bir bölümü Türkiye'ye ihraç edilmektedir (Bahgat 2007: 166). Rusya'dan aldığı yüksek fiyatlı doğal gaz miktarını azaltarak enerji çeşitliliği sağlamayı amaçlayan Gürcistan da, BTE Doğal Gaz Boru Hattı'na büyük önem vermektedir (Gökçeğöz 2007: 182).

BTC Ham Petrol Boru Hattı'na paralel olarak yapılan BTE Doğal Gaz Boru Hattı ile Azeri doğal gazın ilk etapta Türkiye'ye, daha sonra Avrupa'nın güney ve iç kesimlerine taşınması planlanmaktaydı (Özkan 2010b: 26). Ancak gündeme gelen

Trans-Anadolu Boru Hattı Projesi (TANAP) ile Azeri doğal gazının Avrupa'ya taşınması fikri yeni bir boyut kazanmıştır.

Türkiye'nin elektrik üretiminde bir fosil yakıt olarak özellikle doğal gaz kullanımını ön plana çıkarmaktadır. Türkiye'nin elektrik üretiminde doğal gazın payı satın alma garantili anlaşmalar nedeniyle oldukça artmıştır (Çalışkan 2009: 305). Türkiye, sahip olduğu birtakım kullanım avantajları ve uzun vadeli alım taahhütleri nedeniyle doğal gaz çevrim santrallerine ağırlık vermekte ve başta hidrolik olmak üzere kendi öz enerji kaynaklarını ihmal etmektedir (Akpınar 2005: 9).

Uluslararası doğal gaz anlaşmalarında geçerli olan 'take or pay' (al ya da öde) kuralı nedeniyle talep tahminleri büyük önem kazanmıştır. Zaman zaman doğal gaz talebinin tahminlerin altında gerçekleşmesi neticesinde söz konusu kuralın işletilmesi, Türkiye'nin ihtiyacından fazla gaz bedelini ilgili ülkelere ödemesine yol açmaktadır (Çalışkan 2009: 304). İhtiyacından fazla doğal gaz ithal eden diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de ihtiyaç fazlası doğal gaz, elektrik üretimi amacıyla yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Böylece Türkiye'nin, uluslararası anlaşmaların ve bu bağlamda enerjide dışa bağımlılığın neden olduğu ekonomik ve politik risklere karşı kırılganlığı artmaktadır.

18 Mayıs 2009 tarih ve 2009/11 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararı ile kabul edilen Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için alınacak tedbirler sonucunda, elektrik üretiminde doğal gazın payının %30'un altına düşürülmesi hedeflenmiştir. Ayrıca elektrik üretiminde, yenilenebilir kaynakların payının 2023 yılına kadar en az %30 düzeyine çıkarılması, nükleer santrallerin payının 2020 yılına kadar en az %5 seviyesine çıkarılması ve yerli linyit ve taşkömürü kaynaklarının elektrik üretimi amaçlı projelerde değerlendirilmesi bu bağlamda ortaya konulan diğer hedeflerdir. Bu hedeflerin yanı sıra elektrik ithalat ve ihracat potansiyelini geliştirmek üzere Türkiye'nin elektrik iletim şebekesinin, 'Avrupa Elektrik İletim Sistemi İşletmecileri Ağı' (European Network of Transmission System Operators for Electricity, ENTSO-E) kapsamında olan 'Elektrik İletimi Koordinasyon Birliği' (Union for the Coordination of the Transmission of Electricity, UCTE) ile paralel ve senkron çalışmasını temin etmek üzere başlatılmış olan çalışmaların hızla tamamlanması ve

bağlantılıının yapılabilmesi için iletim ve üretim sisteminde yapılması gerekli olan değişikliklerin ve iyileştirmelerin bitirilerek, 2009 yılı sonuna kadar UCTE sistemi ile uyumun tamamlanması hedeflenmektedir (YPK 2009: 8-9).

Enerji bağımlılığının azaltılarak enerji arz güvenliğinin artırılması noktasında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yanı sıra nükleer enerji kullanımı da iyi bir alternatif olarak ifade edilebilir. Nükleer enerji, çeşitli riskleri bulunmasına karşın, bu riskler kontrol altına alındığı müddetçe yerli ve temiz bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin nükleer enerji kullanımının enerji arz güvenliği, enerjide dışa bağımlılık ve cari açık gibi meseleler üzerinde aynı zamanda fosil yakıt kullanımının neden olduğu çevresel sorunlar üzerinde olumlu etkilerinin olması muhtemeldir.

Fransa'nın petrol (%99) ve doğal gaz (%97) ithal oranları Türkiye'deki gibi yüksek olmasına rağmen, Fransa'nın enerjide dışa bağımlılığı %50 iken, bu oran Türkiye'de %72 civarındadır. Bu durum Fransa'nın elektrik üretiminde nükleer enerjinin payının %75 düzeyinde olmasından kaynaklanmaktadır (ETKB 2012: 6).

Enerjide dış bağımlılıkta en önemli faktör olan fosil yakıtlar konusunda kömür dışında Türkiye'nin zengin bir ülke olmadığı gerçeğinde hareketle, yeni rezerv arama çalışmalarına rağmen bu enerji kaynaklarına olan ihtiyacın dışarıdan karşılanmasından başka bir seçenek bulunmadığı açıktır. Teknik sebeplerle belirli alanlarda fosil yakıtların kullanımını belirli bir düzeyin altında indirmek güç olduğundan, bu durumda Türkiye'nin enerji arz güvenliği noktasında izlemesi gereken en önemli politikalar, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi (yani bir enerji kaynağına yüksek oranda bağımlı olmak yerine birçok enerji kaynağına birbirine yakın oranlarda bağımlı olunması) ve enerji tedarik kanallarının çeşitlendirilmesi (yani bir enerji kaynağını az sayıda bir satıcıdan almak yerine olabildiğince çok satıcıdan alınması) politikaları olmalıdır.

Ekonomik faaliyetlerin temel girdisi olan enerji, gerek ithalatı gerekse ihracatı ile ödemeler bilançosunu doğrudan etkilemektedir (Dağdemir 2007: 251). Türkiye'nin cari açık sorununun temel nedenlerinden biri belki de en önemlisi enerjide dışa bağımlılığın yüksek olmasıdır. Dolayısıyla Türkiye'nin enerjide dışa

bağımlılığının azaltılmasına yönelik planlama ve yatırımları, enerji arz güvenliğinin yanı sıra cari açık sorununun çözümü için de faydalı olacaktır (Çalışkan 2009: 307).

#### **2.1.2.2. Enerji Koridoru Olma Hedefi**

Uranyum, toryum ve bor gibi stratejik enerji kaynaklarına sahip olan Türkiye, petrol ve doğal gaz gibi enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olmasa da, zengin enerji kaynaklarına yakınlığı ile enerji koridoru olabilecek potansiyele sahiptir (Akbulut 2008: 118). Türkiye küresel enerji kaynaklarının dörtte üçünün bulunduğu Orta Doğu ve Hazar Bölgesi'ne yakın bir coğrafyada yer almaktadır. Mevcut konumu ile Türkiye, Avrupa ülkeleri ile Orta Doğu ve Hazar Bölgesi ülkeleri arasındaki enerji koridorunun en önemli halkasını oluşturmaktadır (Bayar 2006: 145).

Türkiye petrol ve doğal gaz için gerek üretici gerekse de tüketici ülkeler açısından önemli bir transit yolu üzerinde bulunması nedeniyle enerji kaynak değişiminin yaşanacağı coğrafyada kilit konumda bulunmaktadır (Ediger 2007: 6). Türkiye, AB ülkeleri ile dünyanın önemli enerji havzaları arasında enerjinin ucuz ve güvenli geçiş sahalarından birisini oluşturması anlamında stratejik bir konuma sahiptir (Akbulut 2008: 125). AB'nin Rusya dışındaki muhtemel doğal gaz tedarikçileri arasında Hazar Bölgesi'nde Azerbaycan ve Türkmenistan; Orta Doğu'da İran, Irak ve Mısır gibi ülkelerin olduğu düşünülürse, bu ülkeler ile AB arasında transit ülke konumunda olan Türkiye'nin sahip olduğu jeopolitik önem daha iyi anlaşılacaktır (Bilgin 2009: 72). Bu bağlamda Türkiye'nin AB'ye üye olması AB'yi zengin enerji kaynaklarına sahip bölgelere komşu yapacak (Duran, Sezin 2007: 182) ve ayrıca doğudan batıya enerji transferinin daha sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi anlamında AB'ye (aynı zamanda Türkiye'ye) stratejik avantajlar sağlayacaktır (Hürsoy 2005: 37).

Avrupa ile Hazar Bölgesi arasında enerji koridoru görevini üstlenme çabasında olan Türkiye için Hazar Denizi'nin statüsünün belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Hazar Denizi statü sorununun kıyıdaş ülkeler tarafından nihai bir çözüme kavuşturulamamış olmasının yanı sıra Avrupa enerji piyasasındaki hâkimiyetini kaybetmek istemeyen Rusya'nın, Hazar Bölgesi enerji kaynaklarının Türkiye üzerinde Avrupa'ya taşınması konusunda engelleyici bir tavır takınması,

Bakü-Tiflis-Ceyhan Petrol Boru Hattı'na Kazakistan petrollerinin entegre edilmesi ve diğer projelerin hayata geçirilmesi noktasında derin endişelerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır.

İran doğal gazının Türkiye üzerinden Avrupa ülkelerine taşınması, Türkiye'nin jeopolitik gücünü daha da artıracaktır (Aydın 2007: 119). İran enerji kaynaklarının dünya enerji piyasasına entegre olmasının önündeki en büyük engel, bu ülkeye karşı ABD öncülüğünde uygulanan ambargodur. Türkiye'nin İran ile enerji alanında işbirliğine gitmesine ABD net bir şekilde karşı çıkarken, AB daha ılımlı bir yaklaşım sergilemektedir. AB'nin bu tavrı Türkiye üzerinden sağlayacağı İran gazını yüksek oranda bağımlı olduğu Rus gazına alternatif olarak görmesinden kaynaklanmaktadır. AB her ne kadar enerji kaynaklarını çeşitlendirmek adına İran doğal gazına ilgi duyuyor olsa da, ABD ile İran arasında devam eden anlaşmazlıklar, İran doğal gazının Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşınması yönündeki projelerin hayata geçirilmesini engellemektedir. Bununla beraber, BM Güvenlik Konseyi'nin 5 daimi üyesi olan ABD, Rusya, Çin, İngiltere ve Fransa'nın yanı sıra Almanya'nın oluşturduğu P5+1 grubu ile İran arasında devam eden müzakerelerin 2015 yılı Temmuz ayı ortalarında olumlu sonuçlanmasıyla, nükleer programında kısıtlamaya gitmesi karşılığında İran'a uygulanan ambargonun hafifletileceği konusunda taraflar arasında anlaşmaya varılmıştır. Bu gelişmenin, birçok yönden olduğu gibi enerji sektörü açısından da Türkiye'ye olumlu etkilerinin olması kuvvetle muhtemeldir.

Petrol ve doğal gaz açısından zengin rezervlerin bulunduğu Rusya, Hazar Bölgesi, Orta Doğu ve Kuzey Afrika ile Avrupa arasındaki jeopolitik konumu, Türkiye'nin transit ülke olarak öneminin artmasına neden olmaktadır (Afifi vd. 2013: 22). Bu nedenle önemli ticaret ve enerji güzergâhları üzerinde bulunan Türkiye gibi bir ülke ile bu özelliklere sahip olmayan bir ülkenin güvenlik algısının aynı olması düşünülemez (Küçükşahin 2006: 30). Buradan hareketle Türkiye için enerji koridoru olma hedefinin, avantajlarının yanı sıra dezavantajları da olan bir hedef olduğu söylenebilir. Bu konuda genelde ekonomi-politik avantajlar dile getirilse de, Rusya'nın kendine alternatif olarak gördüğü Türkiye'ye karşı tutumu, boru hatlarının güvenliğinin sağlanması ve boru hatlarının geçiş güzergâhında çevresel hassasiyetlere dikkat edilmesi konuları, gözden kaçırılmaması gereken önemli konulardır (Üzümcü 2009: 343).

Enerji güvenliği her ne kadar bir enerji kaynağının tedariki noktasında arz ve talep güvenliği bağlamında ekonomik ve politik bir kavram olarak algılsa da, aynı zamanda ulusal güvenlik, jeopolitik ve askeri boyutları olan bir kavramdır. Buradan hareketle ülke içi veya transit enerji nakil hatlarının inşası kadar bu hatlar faaliyete geçtikten sonra her türlü sabotaj veya terör saldırısı gibi durumlara karşı güvenliğinin sağlanması da önemli bir konu olarak ifade edilebilir.

Türkiye güvenilir bir enerji koridoru haline gelmek istiyorsa boru hatlarının ve boru hatlarından geçen enerji kaynağının güvenliği konusunda taraf olan ülke veya firmalara teminat vermek ve bu teminatın yüklediği sorumlulukları yerine getirmek zorundadır. Türkiye’de boru hatlarının güvenliğinin sağlanması, 23 Haziran 2000 tarihinde kabul edilen 4586 sayılı Petrolün Boru Hatları ile Transit Geçişine Dair Kanun’da açıklanmıştır. Bu kanunun 6. maddesinde, ilk proje faaliyetlerinden başlayarak tüm proje süreci boyunca ve proje tamamlandıktan sonra, ilgili proje faaliyetlerinin söz konusu olduğu bölge içindeki tüm arazi ve tesislerin emniyet ve güvenliği 2495 sayılı Bazı Kurum ve Kuruluşların Korunması ve Güvenliklerinin Sağlanması Hakkında Kanun hükümlerine göre sağlanacağı, boru hattı ve tesislerin ilave güvenlik ihtiyacının ise, bedeli ilgili kamu kurumu tarafından karşılanmak suretiyle devletin ilgili güvenlik kuvvetlerince sağlanacağı belirtilmiştir (Resmi Gazete 2000).

Söz konusu kanun maddesinde adı geçen 2495 sayılı Bazı Kurum ve Kuruluşların Korunması ve Güvenliklerinin Sağlanması Hakkında Kanun 10 Haziran 2004 tarihinde kabul edilen 5188 sayılı Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun ile yürürlükten kaldırılmıştır. 4586 sayılı Kanun, boru hatlarının güvenliğini kamu ve özel güvenlik hizmetleri olmak üzere iki kısımda ele almıştır. Özel güvenlik alma hususu 5188 sayılı Kanun’un 3. maddesinde düzenlenmiştir (Resmi Gazete 2004).

Bu yasal düzenlemeler neticesinde Türkiye’de boru hatlarının güvenliği, ilgili kuruluş (BOTAŞ) ve kolluk kuvvetleri tarafından sağlanmaktadır. İlgili kuruluş kendi istihdam ettiği elemanları ile tesis içi güvenlikten sorumlu iken, kolluk kuvvetleri bünyesindeki karakollar ve güvenlik birimleri ile tesis dışı güvenlikten sorumlu olmaktadır (Başdemir, Çelikpala 2010: 107).

### 2.1.2.2.1. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı

Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) Ham Petrol Boru Hattı, Türkiye, Azerbaycan ve Gürcistan devletlerinin, uluslararası enerji şirketlerinin ve uluslararası finansal kuruluşların yoğun destekleriyle hayata geçirilmiş bir projedir. Rusya'nın karşı çıkmasına ve engellemelerine rağmen inşasına Mayıs 2003'te başlanan BTC Ham Petrol Boru Hattı'nın resmi açılış töreni 13 Temmuz 2006'da gerçekleştirilmiş olup ilk petrol tankerinin yüklemesi 4 Haziran 2006'da yapılmıştır. Söz konusu boru hattından yılda 50 milyon ton (365 milyon varil) ham petrolün boğazları by-pass ederek Ceyhan'dan dünya piyasasına sunulması amaçlanmaktadır (BOTAŞ 2013: 19; Nanay, Smith Stegen 2012: 348). BTC Ham Petrol Boru Hattı projelendirilirken, Rusya ve İran'ın devre dışı bırakılmasının yanı sıra Türkiye ve Azerbaycan'ın yaşadığı sorunlar nedeniyle Ermenistan'ın da devre bırakılması kararlaştırılmış ve söz konusu hattın güzergâhı bu doğrultuda belirlenmiştir.

Azerbaycan'ın Azeri-Çıralı-Güneşli sahasından çıkarılan petrolü Akdeniz'e taşıyacak olan BTC Ham Petrol Boru Hattı, yaklaşık 4 milyar dolara mal olmuştur (İşcan 2007: 143). Toplam 1.776 km uzunluktaki boru hattının 1.076 km'si Türkiye üzerinden geçmektedir (BOTAŞ 2013: 19). BTC Ham Petrol Boru Hattı'nın en uzun bölümüne ev sahipliği yapan Türkiye'nin kendi topraklarından geçen kısmın güvenliğini sağlama konusundaki taahhüdü, BTC Ham Petrol Boru Hattı Konsorsiyumu'ndan güvenlik ödeneği almamasına ve söz konusu hattın güvenlik harcamalarını kendi bütçesinden karşılamasına yol açmıştır (Başdemir, Çelikpala 2010: 117-118).

BTC Ham Petrol Boru Hattı'na Kazakistan ve Türkmenistan'ın entegre edilmesi, bu ülkelerin Rusya'ya olan bağımlılıklarının azaltılmasına katkı sağlayabilir (Saatçioğlu, Küçükaksoy 2004: 34). Ancak Rusya'nın bölge ülkelerindeki etkinliği, bu hedefin gerçekleşmesinin önündeki en büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Kazakistan'ın Haziran 2006'da petrol rezervinin bir kısmını BTC Ham Petrol Boru Hattı'nı kullanarak ihraç edeceği yönündeki bir anlaşmaya taraf olması, söz konusu hattın önemini daha da artırmıştır. İlk etapta Aktau ile Bakü arasında tankerlerle petrol sevkiyatının yapılması, ilerleyen zamanlarda ise iki ülke arasında bir petrol boru hattının inşa edilmesi kararlaştırılmıştır (Bahgat 2007: 166).



Rusya'yı devre dışı bırakan BTC Ham Petrol Boru Hattı, Kazak petrolünün de projeye dâhil edilmesiyle Hazar Bölgesi petrolünün dünya enerji piyasasına sunulmasında kilit bir rol üstlenecek ve dünyanın en önemli enerji nakil hatlarından biri haline gelebilecektir. Bu nedenle Rusya, Kazak petrolünün Azerbaycan'a taşınmasını öngören ve ABD tarafından desteklenen Aktau-Bakü Ham Petrol Boru Hattı Projesi'ne karşı çıkmaktadır (Kamalov 2008: 110). Rusya'nın baskılarına rağmen, Kazakistan'ın BTC Ham Petrol Boru Hattı'na entegre edilmesi, şüphesiz enerji anlamında Kazakistan'ın daha bağımsız hareket etmesini sağlayacaktır (Kamalov 2008: 131).

#### **2.1.2.2.2. Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı**

Yıllık taşıma kapasitesi 70,9 milyon ton (553 milyon varil) olan Irak-Türkiye (Kerkük-Yumurtalık) Ham Petrol Boru Hattı ile Irak petrolünün İskenderun Körfezi'ne ulaştırılması amaçlanmaktadır (BOTAŞ 2013: 18). İki ülke arasında 27 Ağustos 1973 tarihinde imzalanan anlaşma çerçevesinde Irak'ın Kerkük ve diğer üretim sahalarında üretilen ham petrolün Ceyhan terminaline ulaştırılması amacıyla inşa edilen 986 km uzunluğundaki ilk hat 1976 yılında işletmeye alınmış olup 25 Mayıs 1977'de ilk tanker yüklemesi gerçekleştirilmiştir. 1984 yılında boru hattının taşıma kapasitesi yıllık 35 milyon tondan 46,5 milyon tona yükseltilmiştir. İlk boru hattına paralel olarak inşa edilen 890 km uzunluğundaki ikinci boru hattının 1987 yılında tamamlanmasıyla söz konusu boru hattının taşıma kapasitesi yıllık 70,9 milyon tona yükselmiştir (BOTAŞ 2008: 5). Toplam 1879 km uzunluktaki boru hattının 1297 km'si Türkiye topraklarından geçmektedir (BOTAŞ 2013: 19).

Kerkük-Yumurtalık Petrol Boru Hattı ABD'nin Irak'ı işgalinden sonra kapasitesinin çok altında kullanılmıştır. Son dönemde Türkiye'nin de çabalarıyla söz konusu boru hattının tekrar faaliyete geçmesi için çeşitli görüşmeler yapılmıştır. Bu çabalar sonucunda petrol gelirlerinin Türkiye'de toplanması ve toplanan paraların taraflara paylaşılması konusunda Kuzey Irak Bölgesel Kürt Yönetimi ve Irak Merkezi Yönetimi arasında ortak bir mutabakatın sağlandığı söylenebilir.

### **2.1.2.2.3. Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi**

Dünya enerji ticaretinde stratejik bir öneme sahip olan Türk boğazlarından yılda yaklaşık elli bin tanker geçişi olmakta ve bu durum ciddi boyutta güvenlik ve çevre risklerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Türkiye, bu riskleri bertaraf etmek adına Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi'ni gündeme getirmiştir (Ayhan 2009: 165). Rus ve Kazak petrolünün Akdeniz'e taşınması için gündeme gelen bu proje ile İstanbul ve Çanakkale boğazlarındaki petrol tankeri trafiğinin azaltılması amaçlanmaktadır (İşcan 2007: 145).

Boğazlardan geçen 130-150 milyon ton civarı petrol dikkate alındığında, Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı'nın, boğazlardaki tanker trafiğinden kaynaklı çevresel etkilerin azaltılmasına ve aynı zamanda Ceyhan'ın dünya çapında bir enerji terminali olmasının yanı sıra Türkiye'nin de dünya petrol piyasası açısından önemli bir enerji koridoru olmasına katkı sağlaması beklenmektedir (BOTAŞ 2008: 22; MÜSİAD 2006: 27). Ancak Rusya'nın boğazlardan tankerler vasıtasıyla petrol taşınmasının planlanan boru hattı ile taşınmasından daha ekonomik bulması, projenin hayat geçirilmesini şu an için güçleştirmektedir.

### **2.1.2.2.4. Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı**

Güney Avrupa Gaz Ringi'nin (South European Gas Ring) ilk halkasını oluşturan Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı Projesi'nin inşaat çalışmaları 3 Temmuz 2005 tarihinde yapılan temel atma töreni ile başlatılmış olup 18 Kasım 2007 tarihinde söz konusu projenin açılış töreni yapılmıştır. Yunanistan-İtalya hattının devreye alınmasıyla birlikte projenin İtalya pazarına erişiminin sağlanması amaçlanmaktadır (BOTAŞ 2010: 8).

Hazar Bölgesi'nde sağlanan yıllık toplam 11,6 milyar m<sup>3</sup> hacmindeki doğal gazın 3,6 milyar m<sup>3</sup> kadarının Yunanistan'a ve 8 milyar m<sup>3</sup> kadarının ise İtalya'ya ulaştırılması planlanmaktadır. Projenin kara kesimi Gümülcine'den Yunanistan'ın Adriyatik kıyısına kadar 592 km, deniz geçişi kesimi ise 212 km uzunluğunda olup, azami derinlik 1450 metre olarak öngörülmektedir (BOTAŞ 2012: 6).

### 2.1.2.2.5. Nabucco Doğal Gaz Boru Hattı Projesi

Nabucco Projesi ilk defa 2002 yılında Avrupa Komisyonu tarafından AB'nin doğal gaz tedarikini çeşitlendireceği ifade edilerek gündeme getirilmiştir. Bu proje ile Hazar Bölgesi (Azerbaycan, Türkmenistan ve Kazakistan), Orta Doğu (İran, Irak) ve Kuzey Afrika (Mısır) doğal gaz kaynaklarının Avrupa'ya bağlanması amaçlanmaktadır<sup>7</sup> (Afifi vd. 2013: 20). Nabucco Doğal Gaz Boru Hattı Projesi, AB tarafından, Trans-Avrupa Enerji Ağları kapsamında desteklenmektedir. Bu kapsamda 22 Aralık 2003'te projenin teknik ve ekonomik fizibilitesinin finansmanının Avrupa Komisyonu tarafından hibe ve kredi şeklinde karşılanmasına dair bir anlaşma imzalanmıştır (Yücel, Ekmekçiler 2009: 355). Fakat AB ülkelerinin ekonomik, politik ve teknik olarak proje konusunda mutabakat sağlayamaması, söz konusu projenin hayata geçirilmesini geciktirmiştir.

Türkiye-Bulgaristan-Romanya-Macaristan-Avusturya Doğal Gaz Boru Hattı Projesi olarak da bilinen Nabucco Projesi'yle ilk etapta güzergâh üzerindeki ülkelerin doğal gaz ihtiyacının karşılanması, ardından Avusturya'nın Avrupa'da önemli bir doğal gaz dağıtım noktası haline getirilerek elde edilen doğal gazın Batı Avrupa'ya ulaştırılması amaçlanmaktadır. Projenin yaklaşık uzunluğunun 3800 km ve yıllık kapasitesinin 25,5-31 milyar m<sup>3</sup> olması planlanmaktadır. Güzergâh üzerinde bulunan ülkelerin ilgili firmaları arasında 11 Ekim 2002 tarihinde bir işbirliği anlaşması imzalanmıştır. 2008 yılında Alman menşeli firmanın projeye dâhil olmasıyla beraber mevcut 6 ortağın eşit paya yani %16,6 paya sahip olması kararlaştırılmıştır. Nabucco hattının yapımı ile ilgili çalışmaların tek elden yürütülebilmesi için 2004 yılında Nabucco Uluslararası Doğal Gaz Boru Hattı Şirketi (Nabucco Gas Pipeline International Company, NIC) kurulmuştur. Nabucco Projesi Hükümetlerarası Anlaşma 13 Temmuz 2009 tarihinde, Proje Destek Anlaşmaları ise 8 Haziran 2011 tarihinde imzalanmıştır (BOTAŞ 2012: 6). Ayrıca çeşitli zamanlarda ilgili firmaların hisse devirleri olmuş, ancak ortak sayısı değişmemiştir.

Nabucco Projesi ile AB, hem Hazar Bölgesi'nden hem de Orta Doğu'dan doğal gaz tedarik ederek, tedarikçi ülke ve güzergâh çeşitlendirilmesi anlamında önemli kazançlar elde edebilecektir (Özkan 2010a: 35). Nabucco Projesi'ne doğal

---

<sup>7</sup> Hazar kaynaklarının projeye entegre edilmesi kısa vadede, diğer kaynakların entegre edilmesi ise uzun vadede öngörülmektedir.

gaz temin etmesi muhtemel ülkeler arasında Azerbaycan, Türkmenistan, İran, Irak ve Mısır bulunmaktadır (Özkan 2010b: 28). Azerbaycan, Nabucco Projesi'ne doğal gaz sağlaması öngörülen ülkeler arasında siyasi anlamda en istikrarlı ülke olarak dikkat çekmektedir (Afifi vd. 2013: 22). Nabucco Projesi'ni Türkiye üzerinden beslemesi düşünülen dört önemli güzergâhtan bahsedilebilir. Bunlar; Azerbaycan-Türkmenistan, İran, Irak ve Mısır hatlarıdır. Bu hatlardan en önemlisi Azerbaycan-Türkmenistan hattıdır. Rusya'nın Türkmenistan ile uzun vadeli doğal gaz alım anlaşması yapması ve Azerbaycan'ın söz konusu hattı tek başına besleme potansiyeline sahip olmaması Azerbaycan-Türkmenistan hattı açısından önemli bir sorun teşkil etmektedir.

Nabucco Projesi kapsamında, Türkmenistan doğal gazının Hazar Denizi'nin altından geçecek Trans-Hazar Boru Hattı ile önce Azerbaycan'a oradan Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşınması planlanmaktadır (Özkan 2010b: 26). Trans-Hazar Boru Hattı ile Hazar Denizi'nin doğusundaki doğal gazın Hazar Denizi'nin batısına taşınması amaçlanmaktadır. Rusya, kendi altyapısını devre dışı bırakacak olan bu hattın inşasına karşı çıkmakta ve Hazar Denizi'nin hukuki statüsü tartışmalarını kullanarak bu hattın inşasını engellemeye çalışmaktadır (Nanay, Smith Stegen 2012: 351).

Hazar Denizi'nin hukuki statü sorununun çözüme kavuşturulamamış olması Türkmen gazının Nabucco Projesi'ne dâhil edilmesini engellemektedir (Özkan 2010b: 28). Türkmen gazı, Hazar Denizi veya İran üzerinden Nabucco Projesi'ne entegre edilebilir. Hazar Denizi'nin statü sorununun çözülememiş olması ve Azerbaycan ile Türkmenistan arasında Hazar Denizi'ndeki petrol sahaları konusunda anlaşmazlıklar bulunması, Türkmen gazının Hazar geçişi ile Nabucco Projesi'ne dâhil edilmesini güçleştirmektedir. Rusya 2003 yılı Nisan ayında Türkmenistan ile yaptığı doğal gaz anlaşması ile Rus doğal gazına alternatif üretmek isteyen AB ve Türkiye'nin projelerini geçici olarak engellemiştir (Akgül 2007: 136). Ayrıca Türkmenistan'ın Çin ile yaptığı uzun vadeli doğal gaz satış anlaşmaları da söz konusu projeye Türkmenistan tarafından doğal gaz sağlanması ihtimalini neredeyse ortadan kaldırmaktadır.

ABD ile İran arasındaki nükleer enerji konusundaki tartışmalar İran gazının Nabucco Projesi'ne dâhil edilmesini engellemektedir (Özkan 2010b: 28). Batı ile İran arasındaki nükleer enerji kaynaklı sorunlar ve bu bağlamda ABD'nin İran'a uyguladığı ambargo, İran doğal gazının Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşınmasını engellemekte ve İran güzergâhının Nabucco Projesi açısından devre dışı kalmasına yol açmaktadır. Irak Merkezi Yönetimi ve Kuzey Irak Yönetimi arasındaki anlaşmazlıklar ve Türkiye için güvenlik riski oluşturan Kuzey Irak'taki PKK varlığı, Irak hattının işleyebilmesini zora sokmaktadır.

2 Şubat 2000 tarihinde Ankara'da Türkiye ile Mısır enerji bakanları tarafından imzalanan enerji işbirliği protokolüne göre Mısır'dan Türkiye'ye Akdeniz geçişli bir hatla yılda 4 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz ihraç edilmesi yönünde niyet beyan edilmiştir (Gökçeğöz 2007: 186). Suriye'deki iç savaş ve Mısır'daki askeri darbenin ortaya çıkardığı belirsizlikler, Suriye üzerinden Türkiye'ye taşınması düşünülen Mısır doğal gaz hattının faaliyete geçmesi bir yana projelendirilmesini dahi imkânsız kılmaktadır. Bu nedenlerle Nabucco Projesi her ne kadar önemli bir proje olarak gündemdeki yerini koruyor olsa da, hayata geçirilmesi noktasında büyük sorunları bünyesinde barındırmaktadır.

#### **2.1.2.2.6. Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP)**

TANAP çerçevesinde BOTAŞ ve SOCAR<sup>8</sup> arasında 25 Ekim 2011 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Hükûmeti ile Azerbaycan Cumhuriyeti Hükûmeti arasında imzalanan Hükümetlerarası Anlaşma kapsamında Şah Deniz 2 faz sahasından Türkiye'ye 2018 yılından itibaren 15 yıl süreyle plato döneminde 6 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz ithaliyle ilgili Doğal Gaz Alım Satım Anlaşması imzalanmıştır. Projeye yönelik olarak 24 Aralık 2011 tarihinde iki ülkenin enerjiden sorumlu bakanları arasında Ankara'da imzalanan Hükümetlerarası Mutabakat Zaptı kapsamında 26 Haziran 2012 tarihinde proje ile ilgili olarak Hükümetlerarası Anlaşma ve Ev Sahibi Ülke Anlaşması imzalanmıştır (BOTAŞ 2013: 28). Böylece Azerbaycan ve Türkiye, Azerbaycan'dan başlayarak Türkiye üzerinden Avrupa'ya ulaşacak TANAP adında yeni bir doğal gaz hattının inşasına başlamak üzere anlaşmaya vardıklarını dünya kamuoyuna duyurmuşlardır (Nanay, Smith Stegen 2012: 351).

---

<sup>8</sup> State Oil Company of Azerbaijan Republic (Azerbaycan Devlet Petrol Şirketi).

BOTAŞ, TPAO ve SOCAR arasında 15 Ekim 2012 tarihinde Ortaklık Anlaşması imzalanmıştır. Şah Deniz Konsorsiyumu 28 Haziran 2013 tarihinde Güney Gaz Koridoru'nun parçası olan Trans-Adriyatik Boru Hattı (Trans-Adriatic Pipeline, TAP) Projesi yoluyla (Güney) Avrupa'ya ulaşmayı uygun bulduğunu duyurmuştur. 19 Eylül 2013 tarihinde Şah Deniz Konsorsiyumu ile alıcı şirketler arasında Şah Deniz 2 faz sahasından üretilecek doğal gazın satışına ilişkin anlaşmalar imzalanmış ve proje kapsamında yatırım kararı 17 Aralık 2013 tarihinde alınmıştır (BOTAŞ 2013: 28).

AB ülkeleri bir yandan Rusya'ya karşı enerji çeşitliliği sağlamaya çalışırken, diğer yandan Nabucco Projesi'nin hayata geçirilmesi noktasında gereken gayreti göstermemişlerdir. TANAP, Nabucco Projesi'nin en uzun ve en önemli ayağı olan Türkiye ayağını inşa ederek, konsept aşamasında kalan Nabucco Projesi'nin hayata geçirilme ihtimalini iyice zayıflatmıştır.

#### **2.1.2.2.7. Türk Akımı Doğal Gaz Boru Hattı Projesi**

Doğal gaz ihracatı konusunda alternatif güzergâh arayışlarını sürdüren Rusya, Mavi Akım 2 Boru Hattı Projesi'ni gündeme getirmiştir. Ancak Batı yanlısı politikalar benimseyen Türkiye'nin Nabucco Projesi'ni desteklemesi ve Rusya'nın Batı yanlısı gördüğü Türkiye'ye enerji nakli konusunda bağımlı olmak istememesi, bu projenin hayata geçirilmesini zora sokmuştur (Kamalov 2008: 292-293).

Rusya, 2006 yılında Ukrayna ile yaşadığı kriz sonrasında o yıla kadar Avrupa'ya sattığı doğal gazın neredeyse %70'inin geçtiği güzergâh üzerinde bulunan Ukrayna'nın rolünün sınırlandırılması için Güney Akım Doğal Gaz Boru Hattı Projesi'ni gündeme getirmiştir. Karadeniz'in altından geçerek Bulgaristan'a ulaşacak bu hattın iki bölümü vardır. İlk bölüm ile Yunanistan ve İtalya'ya, ikinci bölüm ile Avrupa'nın orta ve doğu kısımlarına doğal gazın ulaştırılması planlanmaktadır (Nanay, Smith Stegen 2012: 349).

Nabucco Projesi ile sadece Azerbaycan, Kazakistan ve Türkmenistan kaynaklarının değil İran, Irak, Katar ve Kuzey Afrika ülkelerinden gelecek kaynakların da Avrupa'ya taşınması planlandığından Rusya, Avrupa enerji piyasası üzerindeki hâkimiyetini kaybetmemek için, maliyetinin daha yüksek olmasına rağmen Nabucco Projesi'ne rakip olarak geliştirdiği Güney Akım Projesi'ni

desteklemiştir (Umbach 2010: 1237). Nabucco ve Güney Akım projelerinin, aynı amaca hizmet etmeyi planlayan iki rakip proje olarak nitelendirilmesi mümkündür. Rusya, Karadeniz'in altından geçecek olan Güney Akım Projesi'ni gündeme getirerek Türkiye'yi enerji koridoru haline getirecek Nabucco Projesi'ni engellemek istemektedir (Akbulut 2008: 128).

Rusya, Ukrayna ile Kırım konusunda yaşadığı anlaşmazlık ve bu bağlamda Batı ile yaşanan siyasi gerilim neticesinde Güney Akım Projesi'ni iptal ederek, Türkiye'ye doğal gaz akışı sağlayan Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattı'na paralel olarak Türk Akımı Doğal Gaz Boru Hattı Projesi'ni gündeme getirmiştir. Son olarak projeye Yunanistan'ın da dâhil olmasıyla Türk Akımı Yunanistan'a kadar uzatılmıştır. Yıllık 63 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz kapasiteli olarak planlanan boru hattından sağlanacak doğal gazın 16 milyar m<sup>3</sup> kadarının Türkiye'nin iç talebinde kullanılması, 47 milyar m<sup>3</sup> kadarının ise Yunanistan üzerinden Avrupa'ya taşınması planlanmaktadır.

## **2.2. NÜKLEER ENERJİ**

Çalışmanın bu başlığında önce AB'nin, ardından Türkiye'nin nükleer enerji politikalarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda nükleer enerji politikalarının belirleyicileri olarak AB için; nükleer enerji güvenliği, nükleer atıkların yönetimi, nükleer enerji kaynaklı radyasyondan korunma ve Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktörü, Türkiye için; Akkuyu ve Sinop Nükleer Güç Santralleri seçilmiştir.

### **2.2.1. AB'nin Nükleer Enerji Politikasının İncelenmesi**

1950'li yıllarda konvansiyonel enerji kaynaklarının arzında ortaya çıkan sorunların üstesinden gelmek ve enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı riskleri bertaraf etmek için Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, İtalya ve Lüksemburg tarafından ortak bir girişim olarak gündeme gelen Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (EURATOM), Avrupa Ekonomik Topluluğu ile beraber 25 Mart 1957 tarihinde imzalanan ve 1 Ocak 1958 tarihinde yürürlüğe giren Roma Antlaşması ile kurulmuştur. EURATOM Antlaşması, sivil amaçlar doğrultusunda enerji arz güvenliğini sağlamak için üye ülkelerde nükleer endüstrinin oluşturulmasına ve

geliştirilmesine yönelik çabaları içermektedir. Bu antlaşmada nükleer enerji hakkında ortaya konulan özel amaçlar şu şekildedir (EU 1957, 2012):

- Bilimsel araştırma faaliyetlerinin teşvik edilmesi ve teknik bilgilerin yayılmasının sağlanması;
- Çalışanlar ve toplumun geneli için tekdüze güvenlik standartlarının oluşturulması ve bunları uygulanması;
- Yatırımların kolaylaştırılması ve nükleer enerjinin gelişimi için gerekli temel kurumların kurulmasının sağlanması;
- Nükleer maden cevheri ve nükleer yakıtların düzenli ve eşit bir şekilde tedarikinin sağlanması;
- Nükleer materyallerin sivil amaçlar dışındaki diğer amaçlara (özellikle askeri amaçlara) yönlendirilmediğinin garanti altına alınması;
- Özel parçalanabilir materyallerle ilgili olarak mülkiyet haklarının kullanılması;
- Diğer ülkeler ve uluslararası kuruluşlarla çalışarak nükleer enerjinin barışçıl kullanımının teşvik edilmesi;
- Ortak girişimlerin tesis edilmesi.

EURATOM Antlaşması'nda, yukarıda ifade edilen 'maden cevheri ve nükleer yakıtların düzenli ve eşit bir şekilde tedarikinin sağlanması' amacını koordine etmek üzere kurumsal bir yapının oluşturulması kararlaştırılmıştır. Bu doğrultuda 6 Kasım 1958 tarihinde 'EURATOM Tedarik Ajansı' (EURATOM Supply Agency) kurulmuştur. 1 Haziran 1960 tarihinde faaliyete geçen söz konusu kurumun merkezi Lüksemburg'da bulunmaktadır. 12 Şubat 2008 tarih ve 2008/114/EC, EURATOM sayılı AB Konseyi kararıyla EURATOM Tedarik Ajansı'nın hukuki statüsünde değişikliğe gidilmiş ve söz konusu kararda kurumun temel amaçları; nükleer piyasada işlem gören materyal ve hizmetlerle ilgili konularda uzmanlık, bilgi ve tavsiye sağlama, nükleer materyal ve hizmetler konusunda arz güvenliğini etkilemesi muhtemel piyasa eğilimlerini izleme ve alacağı kararlarda üye ülkelerden seçilerek oluşturulan danışma kurulu ile birlikte çalışma şeklinde ifade edilmiştir (CEU 2008a).



13 Aralık 2007 tarihinde imzalanan Lizbon Antlaşması ile EURATOM Antlaşması'nda birtakım değişiklikler yapılmış ve çeşitli maddeler yürürlükten kaldırılmıştır (EU 2007). Ortaya çıktığı ilk yıllarda sözleşmeye taraf olan ülkelerin nükleer enerjiyi barışçıl amaçlarla kullanmasını sağlamak için imzalanan EURATOM Antlaşması, günümüzde nükleer enerji konusunda bilimsel faaliyetler, altyapı çalışmaları ve finansal destekler gibi konularda yol gösterici bir antlaşma olarak önemini korumaktadır.

Nükleer enerji 1970'lerin başında elektrik üretimi için petrol ve kömüre kıyasla daha çevreci bir enerji kaynağı olarak kabul edilmiş ve bu enerji türünün yaygınlaştırılması için Avrupa'da ciddi çalışmalar başlatılmıştır. İlk petrol krizi yaşanmadan önce Avrupa Topluluğu tarafından büyük bir nükleer geliştirme programı hazırlanmış ve hayata geçirilmiştir. Bu çerçevede 1975 yılı itibariyle 1985 yılına kadar üye devletler bünyesinde 160-200 arası yeni nükleer santralin inşası öngörülmüştür (Engdahl 2008: 201).

EURATOM Antlaşması'nda belirli dönemler itibariyle nükleer enerji üretim hedefleri ve bu hedeflere ulaşılması adına yapılması gereken yatırımlar hakkında AB üyesi ülkelerin durumunu ortaya koymak için açıklayıcı programlar hazırlanması öngörülmüştür (EU 2012). Bu çerçevede çeşitli zamanlarda 'Nükleer Açıklayıcı Program' (Nuclear Illustrative Programme) başlıklı çalışmalar hazırlanmıştır. Amacı nükleer sektörün AB'deki durumunun ortaya konulması ve kapsamlı bir enerji stratejisiyle geleceğe dönük senaryoların değerlendirilmesi olan bu programlardan sonuncusu Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanmış ve 4 Ekim 2007 tarihinde tebliğ olarak yayınlanmıştır. Bu tebliğde 2006 yılı itibariyle dünyada 31 ülkede bulunan toplam 443 nükleer reaktörün 152'sinin AB üyesi 15 ülkede bulunduğu<sup>9</sup> ve bu reaktörlerin genelinin 40 yıllık kullanım ömrünün yaklaşık 25 yılını doldurduğu ifade edilmiştir. Ayrıca aynı tebliğde, AB'nin toplam elektrik tüketiminin yaklaşık 1/3'ünü, toplam enerji tüketiminin yaklaşık %15'ini nükleer enerjiden karşıladığı belirtilmiştir. Bununla beraber ithal enerjiye bağımlılığının %50 seviyelerinden gelecek 20 ile 30 yıl arasında %65 seviyelerine ulaşabileceği öngörüsüne yer

---

<sup>9</sup> Bu reaktörlerin 59 tanesi Fransa'da bulunmakta ve Fransa'nın elektrik üretiminin yaklaşık %80'i karşılamaktadır. Zengin uranyum kaynaklarına sahip olan Fransa, 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri sonrasında sanayisinde ortaya çıkan enerji sıkıntısını nükleer enerjiye yönelerek çözmeye çalışmıştır (Akbulut 2008: 131).

verilmiştir. Bu bağlamda Avrupa Komisyonu tarafından adı geçen Nükleer Açıklayıcı Program başlıklı çalışmada, nükleer enerji kullanımının enerji çeşitlendirmesine ve enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasına dolayısıyla da enerji arz güvenliğine ve düşük sera gazı emisyonuna yol açtığı için enerji faaliyetlerinin yol açtığı çevresel olumsuzlukların azaltılmasına katkı sağlayabileceği vurgulanmıştır (EC 2007c).

Nükleer enerji kullanımının tasarım, inşa, işletme, hizmetten çıkarma, yakıt çevrimi, atık yönetimi ve radyasyondan korunma gibi her aşamasında uzman ve tecrübeli kadroya ihtiyaç duyulmaktadır. Avrupa Komisyonu, 16 Eylül 2011 tarihinde yayınladığı ‘Nükleer Enerji Alanında Eğitim ve Öğretim Üzerine 1. Durum Raporu’ başlıklı tebliğde, AB’nin nükleer enerji alanındaki personel durumu incelenmiştir. Adı geçen raporda, üniversitelerin nükleer bilimler alanındaki çalışmalarının geliştirilmesi, üniversite mezunlarının nükleer sektöre yönlendirilmesi ve nükleer enerjiyle ilgili lisansüstü ve mesleki eğitimin geliştirmesi ve bu bağlamda personel hareketliliğinin artırılması yönünde AB nezdindeki girişimler hakkında değerlendirmelerde bulunulmuştur (EC 2011b).

Kurucu antlaşmalarından biri nükleer enerji kullanımını düzenleyen EURATOM Antlaşması olan AB’nin, mevcut enerji yapısı ve gelecek senaryoları doğrultusunda nükleer enerji kullanımını kısıtlamak yerine bu enerji türünün kullanımını sırasında ortaya çıkan risklerin minimize edilmesi ve hatta mümkünse bu risklerin tamamen ortadan kaldırılması yönünde çalışmalar yaptığı söylenebilir. AB’nin nükleer enerji kullanımındaki ana hedefi, sivil amaçlar doğrultusunda enerji arz güvenliğine ve emisyon salınımına katkı sağlamaktır. Bu hedefler doğrultusunda AB bünyesinde izlenen stratejiler şu şekilde sıralanabilir:

- Nükleer teknolojinin gelişimine katkı sağlayacak her türlü bilimsel araştırma faaliyetlerinin desteklenmesi;
- Kullanım ömrünü tamamlamış ve bu nedenle verimsiz bir şekilde çalışan nükleer santrallerin yenilenmesi veya kapatılması;
- Nükleer sızıntılara ve kazalara karşı tesis güvenliğinin tesis edilmesi;
- Nükleer enerji üretiminde kullanılan materyallerin güvenli olarak taşınması;
- Nükleer atıkların güvenli bir şekilde depolanması ve yönetilmesi.

### 2.2.1.1. Nükleer Enerji Güvenliği

Avrupa Komisyonu, nükleer enerjinin güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlamak için, çeşitli güvenlik tedbirlerini içeren 19 Ekim 1976 tarih ve 3227/76 sayılı tüzüğü yayınlamıştır (EC 1976). 220/90 ve 2130/93 sayılı tüzüklerle yapılan değişikliklerle yaklaşık 30 yıl yürürlükte kalan bu tüzük, 8 Şubat 2005 tarih ve 302/2005 sayılı Avrupa Komisyonu tüzüğü ile yürürlükten kaldırılmıştır. 302/2005 sayılı tüzükte nükleer materyallerin, nükleer maden cevherlerinin ve nükleer atıkların kayıt altına alınması ve taşınmasıyla ilgili çeşitli hükümler bulunmaktadır. 3227/76 sayılı tüzükte bu konuda herhangi bir düzenleme yer almamasına karşın, 302/2005 sayılı tüzükte 1968 yılında imzalanan Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması'nda (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons) nükleer silaha sahip ülke olarak kabul edilen beş ülke arasında yer alan Fransa ve İngiltere için istisnai özel hükümlere yer verilmesi dikkat çekici bir durum olarak değerlendirilebilir (EC 1990, 1993, 2005a).

Nükleer enerji güvenliğinin sağlanması ve böylece toplumun genelinin ve nükleer sektörde çalışanların nükleer tehlikelere karşı korunması amacıyla, AB Konseyi tarafından 25 Haziran 2009 tarih ve 2009/71/Euratom sayılı yönerge yayınlanmıştır. Bu yönergeye göre üye ülkelerde, nükleer tesislerin güvenliğine yönelik kamu kurumlarının sorumluluk alanlarının belirlenmesi ve bu kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması için ulusal düzeyde yasal ve kurumsal düzenlemelerin yapılması ve bu düzenlemelerin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda AB ülkelerine ulusal düzeyde yüklenen sorumluluklar şu şekildedir (CEU 2009a):

- Üye ülkelerin yetkisinde olmak kaydıyla, ulusal nükleer güvenlik gereksinimlerinin kabul edilmesi;
- Nükleer tesis kurulumunda lisanslama yoluna gidilmesi ve lisansı olmayan tesislerin yasaklanması;
- Nükleer güvenlik denetleme mekanizmasının kurulması;
- İşletmeyi durdurma ve lisansı geri alma gibi yaptırımların uygulanması.

2009/71/Euratom sayılı yönergenin 22 Temmuz 2011 tarihinde yürürlüğe girmesi ve bu tarihten itibaren üç yılda bir üye ülkelerin Avrupa Komisyonu'na söz

konusu yönergenin uygulanmasıyla ilgili olarak rapor vermesi kararlaştırılmıştır (CEU 2009a).

### **2.2.1.2. Nükleer Atıkların Yönetimi**

Nükleer enerji üretiminde karşılaşılan önemli sorunlardan biri, bu enerji türünün üretimi sırasında ortaya çıkan maddelerin yönetilmesiyle ilgilidir. İnsan ve çevre sağlığı için hayati risk teşkil eden bu maddelerin taşınması ve depolanması sırasında ortaya çıkan bu sorunların, nükleer teknolojiye sahip ülkelerin karşılına çıkan önemli sorunlar arasında yer aldığı söylenebilir. Bu konularla ilgili AB mevzuatında çeşitli düzenlemeler bulunmaktadır. Bu düzenlemelerde ‘harcanmış yakıt’ (spent fuel) ve ‘radyoaktif atık’ (radioactive waste) olmak üzere iki tür kavram ön plana çıkmaktadır. AB enerji mevzuatı incelendiğinde söz konusu bu maddelerin yönetimi (CEU 2011), denetim ve kontrolü (CEU 2006b; EC 2008a), üye ülkeler arasında taşınması (CEU 1993) ve üçüncü ülkelere taşınması (CEU 2008b) gibi konular üzerinde durulduğu görülmektedir.

### **2.2.1.3. Nükleer Enerji Kaynaklı Radyasyondan Korunma**

AB’nin nükleer güvenlik konusunda önem verdiği konulardan bir diğeri radyasyondur. Nükleer sektör doğası gereği yüksek aktiviteli radyasyon kapasitesine sahip olsa da, gündelik hayatta birçok alanda düşük aktiviteli radyasyona rastlanmaktadır. AB bünyesinde bu anlamda yapılmış çeşitli düzenlemeler olmakla beraber, ‘Radyolojik Acil Durum Halinde Halk Sağlığını Korumak İçin Alınması Gereken Tedbirler ve Atılması Gereken Adımlar Hakkında Kamuoyunun Bilgilendirilmesi’ (CEU 1989), ‘Harici Çalışan İşçilerin Kontrollü Alanlardaki Faaliyetleri Sırasında İyonlaştırıcı Radyasyona Maruz Kalma Riskine Karşı Korunması’ (CEU 1990), ‘İyonlaştırıcı Radyasyon Riskine Karşı Çalışan ve Toplum Sağlığının Korunmasına Yönelik Temel Güvenlik Standartlarının Belirlenmesi’ (CEU 1996a), ‘Tıbbi Uygulamalarla İlişkili İyonlaştırıcı Radyasyon Tehlikesine Karşı Bireysel Sağlığın Korunması’ (CEU 1997) ve ‘Yüksek Aktiviteli Kapalı ve Sahipsiz Radyoaktif Kaynakların Kontrolü’ (CEU 2003) başlıklı yönergelerin bu konuda ön plana çıktıkları görülmektedir. Yukarıda ifade edilen yönergelerin muhteva itibariyle tamamını kapsayan 5 Aralık 2013 tarih ve 2013/59/Euratom sayılı AB Konseyi yönergesi ile mesleki ve tıbbi nedenlerle maruz kalınan veya genel

anlamda toplumun maruz kaldığı iyonlaştırıcı radyasyon tehlikesine karşı bireysel sağlığın korunması amacıyla temel güvenlik standartlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. 2013/59/Euratom sayılı yönergede ayrıca, AB ülkelerinin 6 Şubat 2018 tarihine kadar ulusal mevzuatlarını bu yönergeye uygun hale getirmeleri ve bu tarihten itibaren yukarıda adı geçen diğer yönergelerin yürürlükten kaldırılmaları kararlaştırılmıştır (CEU 2014).

#### **2.2.1.4. Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktörü**

AB'nin barışçıl amaçlar için kullanıldığında nükleer enerjiye bakış açısı genel itibariyle olumlu olduğu için bu enerji türünün geliştirilmesi ve daha ileriye taşınması için her türlü bilimsel çalışmaya doğrudan veya dolaylı olarak destek vermekte ve/veya taraf olmaktadır. Nükleer enerjinin geleceğine yönelik en önemli projelerden biri 'Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktörü' (International Thermonuclear Experimental Reactor, ITER) ismini taşıyan ve füzyon enerjisi üzerine odaklanan çalışmadır. Füzyon enerjisi, nükleer birleşme (nuclear fusion) esasına dayanan ve günümüzde deneysel olarak nitelendirilmesi mümkün olan bir enerji türüdür. 2001 yılı Kasım ayında, Avrupa Komisyonu'nun temsil ettiği Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (EURATOM), Japonya, Kanada ve Rusya'nın dâhil olduğu dört katılımcıyla görüşülmeye başlanan bu projeye, 2003 yılında proje görüşmelerinden ayrılan Kanada'nın yerine aynı yıl ABD, Çin ve Güney Kore ve 2005 yılında Hindistan dâhil olmuştur (EC 2006b).

Küresel bir proje olan ve amacı barışçıl amaçlar doğrultusunda güvenli ve temiz bir enerji kaynağı olarak füzyon enerjisinin bilimsel ve teknolojik olarak uygulanabilirliğini araştırmak için deneysel bir reaktör inşa etmek ve bu reaktörü çalıştırmak olan ITER Projesi, projeye katılan yedi üye arasında 21 Kasım 2006 tarihinde imzalanan ve 24 Ekim 2007 tarihinde yürürlüğe giren ITER Antlaşması ile kurumsal bir yapıya (ITER Organization) kavuşturulmuştur. Antlaşmada proje için başlangıçta 10 yılı inşa, 20 yılı işletme ve 5 yılı pasif hale getirme olmak üzere toplam 35 yıllık bir süre öngörülmüştür (EC 2006d, 2010b).

### 2.2.2. Türkiye'nin Nükleer Enerji Politikasının İncelenmesi

Toryum, uranyumun ardından sırasını bekleyen bir nükleer enerji kaynağı olarak nitelendirilebilir (Ünalın 2003: 38). Türkiye'nin, sahip olduğu zengin toryum rezervlerinden yararlanması, henüz tecrübe safhasında olan toryum santrallerinin gelişmesine bağlıdır (Bahar 2005: 43). Uranyum açısından olmasa da toryum açısından zengin bir ülke olan Türkiye'de nükleer santral bulunmamakla beraber, santral yapımı için çalışmalar devam etmektedir.

18 Mayıs 2009 tarih ve 2009/11 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararı ile kabul edilen Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde elektrik üretiminde nükleer santrallerin kullanılması konusunda başlatılan çalışmaların devam ettirilmesi ve elektrik üretiminde nükleer santrallerin payının 2020 yılına kadar en az %5 seviyesine ulaştırılması ve bu seviyenin uzun dönemde daha da artırılması hedeflenmiştir (YPK 2009: 9).

Türkiye'nin nükleer enerji konusundaki en önemli yasal dayanaklarından biri 9 Kasım 2007 tarihinde kabul edilen 5710 sayılı Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun'dur. Bu kanunun amacı; enerji plan ve politikalarına uygun biçimde, elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirecek nükleer güç santrallerinin kurulması, işletilmesi ve enerji satışına ilişkin usul ve esasları belirlemektir. 5710 sayılı Kanun'da santral kuracak şirketin belirlenmesi, nükleer santral vasıtasıyla üretilen elektriğin satışında uygulanacak esaslar, lisans, izin ve yükümlülükler ile kamu iştiraki ve yatırımı konuları düzenlenmiştir (Resmi Gazete 2007b).

Nükleer enerji ileri teknoloji kullanımı gerektirdiğinden, bu enerji kaynağının kullanımı Türkiye'nin geleceğe dönük teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmesi ve bu bağlamda gelişmiş ülkeler arasına girebilmesi noktasında faydalı olabilir (Tuğrul 2006: 37). Sınır komşuları ile çevresindeki ülkelerin büyük bir kısmının nükleer teknolojiye sahip olduğu Türkiye için nükleer enerjinin enerjide dışa bağımlılığın azaltılması ve enerji arz güvenliğinin sağlanması için iyi bir alternatiften öte zorunluluk olduğunu söylemek mümkündür (Çalışkan 2009: 307).

Türkiye'de ilk etapta Mersin Akkuyu ve Sinop'ta nükleer santral kurulumu kararlaştırılmış olup, ilerleyen yıllarda Trakya Bölgesi'nde de bir santral kurulumu

planlanmaktadır. Akkuyu ve Sinop'ta kurulacak nükleer santrallerde yılda yaklaşık 80 milyar kWh elektrik üretilmesi öngörülmektedir. Bu miktarda bir elektriği doğalgaz santrali ile üretilmesi için yılda yaklaşık 16 milyar metreküp doğalgaz ithalatına karşılık yıllık 7,2 milyar ABD Doları (yaklaşık 13 milyar TL) ödenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla doğalgaz ithalatına 3 sene ödenecek para ile Mersin-Akkuyu'da 4 ünite nükleer santral kurulabilmektedir (ETKB 2012: 7).

### **2.2.2.1. Akkuyu Nükleer Güç Santrali Projesi**

Türkiye Cumhuriyeti Hükûmeti ile Rusya Federasyonu Hükûmeti arasında 12 Mayıs 2010 tarihinde imzalanan, Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma'nın 15 Temmuz 2010 tarihinde 6007 sayılı Kanun ile TBMM Genel Kurulu tarafından kabul edilmesi ve 6 Ekim 2010 tarihli ve 27721 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmasıyla, adı geçen anlaşmanın gerçekleştirilmesi kapsamında 13 Aralık 2010 tarihinde Ankara'da proje şirketi olarak Akkuyu Nükleer Güç Santrali Elektrik Üretim A.Ş. kurulmuştur (ETKB 2012: 7; Resmi Gazete 2010). Yaklaşık 20 milyar dolar maliyetli ve 60 yıl işletme ömürlü VVER-1200 reaktör tipindeki projenin, 4 üniteden oluşması (1200 MW\*4) ve 4800 MW kurulu güce sahip olması planlanmaktadır (ETKB 2015).

Rosatom şirketi tarafından Türkiye'de Akkuyu'da inşa edilecek nükleer santral, VVER<sup>10</sup>-1200 tipi<sup>11</sup> 3. nesil nükleer reaktörlerdendir. Bu reaktörler, dünyada işletilen en yaygın reaktör tipi olan Basınçlı Su Reaktörlerinin (Pressurised Water Reactor, PWR)<sup>12</sup> Rus tipi su soğutmalı ve su yavaşlatıcılı tasarımlarıdır (TAEK 2010: 10). 3. nesil reaktörler günümüzde işletilmekte olan en ileri nükleer teknolojiyi içermekte olup, 4. nesil nükleer reaktörler henüz konsept aşamasındadır. Bu bağlamda Akkuyu Nükleer Güç Santrali'nin en son teknoloji, dolayısıyla

---

<sup>10</sup> VVER (Voda-Vodyanoi Energetichesky Reaktor) ya da WWER (Water-Water Energetic Reactor) olarak bilinmektedir.

<sup>11</sup> VVER-440 1. nesil, VVER-1000 2. nesil Rus tipi nükleer reaktörlerdir. 3. Nesil VVER-1200 tipi reaktörler, VVER-1000 tipi reaktörlerin çeşitli yönlerden geliştirilmiş versiyonudur.

<sup>12</sup> PWR tipi reaktörlerin dışında, Kaynar Sulu Reaktörler (Boiling Water Reactor, BWR), Basınçlı Ağır Su Reaktörleri (Pressurised Heavy Water Reactor, PHWR), Gaz Soğutmalı Reaktörler (Gas Cooled Reactor, GCR), Hızlı Üretken Reaktörler (Fast Breeder Reactor, FBR) ve Grafit Yavaşlatıcılı Su Soğutmalı Reaktörler (Light Water Cooled Graphite Moderated Reactor, LWGR) de bazı ülkeler tarafından kullanılmaktadır. Bkz. TAEK (2008, 2010).

günümüzdeki en güvenli, en güvenilir ve en verimli teknoloji ile yapımının planlandığı söylenebilir.

Rusya, nükleer enerji teknolojisinde dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer almaktadır. Rusya, Japonya ve Güney Kore gibi nükleer santrallerin tasarımından işletilmesine kadar her aşamasını yapabilecek yeterliliğe sahip bir ülkedir. Bununla beraber, nükleer santral yapımında Rusya'nın tercih edilmesine yol açan faktörler şu şekilde sıralanabilir (ETKB 2012: 43-44):

- Rusya nükleer enerjiden ticari alanda elektrik üreten ilk ülkedir<sup>13</sup>.
- 2010 yılında Venezuela, Hindistan, Çin ve Türkiye gibi ülkelerde nükleer santral kurma girişimleri olmuştur.
- Dünyada yapımı deva eden 61 nükleer santralin 14'ü Rusya tarafından inşa edilmektedir.
- Rusya işletilmekte olan 32 nükleer santralini gelecekte 42'ye çıkarmayı planlamaktadır.
- Rusya inşa ettiği santrallerin tüm yakıt çevrimini sağlamaktadır<sup>14</sup>.
- Rusya sadece kendi inşa ettiği santrallere değil, dünyadaki diğer santrallere de nükleer yakıt sağlamaktadır<sup>15</sup>.
- Dünya nükleer zenginleştirme kapasitesinin %40'ına sahip olan Rusya, dünyada kullanılan nükleer yakıtın %17'sini sağlamaktadır ve bu oranı 2025 %25'e çıkarmayı hedeflemektedir.

Ülkemizde kurulacak Akkuyu Nükleer Güç Santrali'nde, maksimum düzeyde Türk mühendis istihdamının sağlanması için, bu çerçevede yetiştirilmek üzere toplamda 300 öğrencinin Rusya'daki santrallerde staj dâhil yaklaşık 9,5 yıla yakın bir eğitimin ardından mühendislikten yöneticilik kademesine kadar farklı alanlarda istihdam edilmesi öngörülmüştür (ETKB 2012: 8).

---

<sup>13</sup> Obninsk Reaktörü, 1954.

<sup>14</sup> Türkiye ile Rusya arasında imzalanan Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma uyarınca Akkuyu Nükleer Güç Santrali'nde kullanılacak yakıt Rusya'da imal edilmekte olup, santralde kullanıldıktan sonra tekrar Rusya'ya gönderilebilecektir. Ancak bu konuda Türkiye'ye Rusya'da yakıt alma zorunluluğu getirilmemiştir.

<sup>15</sup> Örneğin, ABD ve Fransa'da kullanılan nükleer yakıtların yaklaşık %30'u, İsviçre'de kullanılan yakıtların tamamı Rus yapımıdır.



Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan 2015-2019 Stratejik Planı'nda 31 Aralık 2018 tarihine kadar Akkuyu Nükleer Güç Santrali'nin elektrik iletim hatlarının tamamlanması ve enerji üretimine (test üretime) başlanması öngörülmektedir (ETKB 2014: 41).

#### **2.2.2.2. Sinop Nükleer Güç Santrali Projesi**

Türkiye Cumhuriyeti Hükûmeti ile Japonya Hükûmeti arasında 3 Mayıs 2013 tarihinde Ankara'da imzalanan Türkiye Cumhuriyeti'nde Nükleer Güç Santrallerinin ve Nükleer Güç Sanayisinin Geliştirilmesi Alanında İşbirliğine İlişkin Anlaşma ile 22 Ağustos 2014 tarihinde Ankara'da imzalanan Türkiye Cumhuriyeti'nde Nükleer Güç Santrallerinin ve Nükleer Güç Sanayisinin Geliştirilmesine Dair İşbirliği Zaptı'nın onaylanmasının uygun bulunduğuna dair 6642 sayılı Kanun'un 1 Nisan 2015 tarihinde TBMM Genel Kurulu tarafından kabul edilmesi ve 10 Nisan 2010 tarihli ve 29322 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmasıyla, Sinop'ta bir nükleer santral kurulması için önemli bir adım atılmıştır (Resmi Gazete 2015).

Yaklaşık 20 milyar dolar maliyetli ve 60 yıl işletme ömürlü ATMEA-1 reaktör tipindeki projenin, 4 üniteden oluşması (1120 MW\*4) ve 4480 MW kurulu güce sahip olması planlanmaktadır (ETKB 2015). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan 2015-2019 Stratejik Planı'nda 31 Aralık 2019 tarihine kadar Sinop Nükleer Güç Santrali'nin inşaatının başlaması öngörülmektedir (ETKB 2014: 41).

### **2.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI**

Çalışmanın bu başlığında önce AB'nin, ardından Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik politikalarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik politikaların belirleyicileri olarak AB için; yenilenebilir kullanım hedefleri, biyokütle enerjisi ve yenilenebilir enerjinin ulaştırma sektöründe kullanımı, Türkiye için; 5346 ve 6446 sayılı Kanunlar seçilmiştir.

### 2.3.1. AB'nin Yenilenebilir Enerji Politikasının İncelenmesi

Petrol krizlerinden sonra enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı risklerin ortadan kaldırılması için nükleer enerjiyle beraber özellikle gelişmiş ülkelerin yöneldiği alternatiflerden biri olarak ön plana çıkan yenilenebilir enerji kaynakları, günümüzde fosil kökenli enerji kaynaklarının yol açtığı risklerin de ortadan kaldırılması için tercih edilen önemli alternatiflerden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynakları, AB bünyesinde ciddi olarak tartışılmış ve bu konuda çeşitli adımlar atılmıştır. Bu adımlardan en önemlileri Avrupa Komisyonu tarafından 20 Kasım 1996 tarihinde yayınlanan 'Gelecek İçin Enerji: Enerjinin Yenilenebilir Kaynakları' başlıklı, Topluluk nezdinde ortak bir strateji ortaya koyan Yeşil Kitap ve 26 Kasım 1997 tarihinde yayınlanan yine aynı başlığı taşıyan, Topluluk nezdinde ortak bir stratejinin yanı sıra ortak bir eylem planı ortaya koyan Beyaz Kitap'tır. Yeşil Kitap'ta, yenilenebilir enerji kaynaklarının AB toplamındaki ve üye ülkeler düzeyindeki mevcut durumu ortaya konulmuş ve yenilenebilir kaynakların enerji faaliyetlerinde kullanılmasının enerjide dışa bağımlılık ve sera gazı emisyonu gibi konulardaki avantajları belirtilmiştir (EC 1996). Beyaz Kitap'ta ise AB toplam enerji tüketiminde %6 paya sahip olan yenilenebilir kaynaklardan yeterince yararlanılmadığı belirtilmiş ve bu kaynakların kullanımının artırılması için çeşitli öneriler sunulmuştur (EC 1997).

AB'nin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili yürürlükte olan en önemli mevzuatı Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından çıkarılan 23 Nisan 2009 tarih ve 2009/28/EC sayılı yönerge'dir. Bu yönerge genel olarak yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi hakkında genel bir çerçevenin ortaya konulması ve bu kaynaklardan enerji üretiminin artırılması, sera gazı emisyonunun azaltılması ve ulaştırma sektöründe yenilenebilir kaynakların kullanımının artırılması ve bu sektörün yol açtığı kirliliğin azaltılması yönündeki düzenlemeleri ve ulusal eylem planlarını içermektedir. Söz konusu ulusal eylem planları elektrik üretimi, ulaştırma sektörü ve ısıtma ve soğutma sistemlerinde yenilenebilir kaynakların payının 2020 yılına kadar belirlenen hedefler çerçevesinde artırılmasını amaçlamaktadır (EP, CEU 2009a). AB'nin uzun vadeli olarak belirlediği bu hedeflerin arkasında enerji arz güvenliğinin artırılmasına ve sera gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik temel amaçlar bulunmaktadır (EC 2007a). Yenilenebilir enerji kaynakları, enerjide dışa

bağımlılığın ve fosil yakıt kullanımının AB genelinde yol açtığı güvenlik ve çevre risklerinin azaltılmasında ve ortadan kaldırılmasında nükleer enerji ile beraber fosil yakıt tüketimine alternatif olarak önerilmektedir (EC 2000).

Yenilenebilir kaynaklarının dünyada olduğu gibi AB bünyesinde de en yaygın kullanımı olarak elektrik üretimi ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla yenilenebilir enerji kaynaklarını elektrik üretiminden ve bu bağlamda elektrik iç piyasasından ayrı değerlendirmek mümkün değildir. Yenilenebilir enerji kaynakları, elektrik üretiminde girdi olarak kullanılmasıyla AB'nin elektrik üretimi için kullandığı kaynakların çeşitlendirilmesine ve yerli kaynaklar olması nedeniyle enerji tedarikinde dışa bağımlılığın azaltılmasına katkı sağlayabilir. Ancak bazı üye ülkelerde elektrik iç piyasasında bir ya da birkaç büyük enerji şirketinin egemenliğinin söz konusu olması ve bu şirketlerin dikey bütünleşik yapıya sahip olmaları, bu piyasada monopol bir yapının ortaya çıkmasına yol açmakta ve yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimini kısıtlamaktadır (EC 2005b). Bu durum, bir sistem olarak nitelendirilmesi mümkün olan AB elektrik iç piyasasının bütününe etkileyebilmektedir.

### **2.3.1.1. Yenilenebilir Kullanım Hedefleri**

2009/28/EC sayılı yönerge ile AB, 2020 yılına kadar toplam enerji tüketimi içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını %20'ye çıkarmayı, emisyon oranlarını %20 kadar azaltmayı (Afifi vd. 2013: 18) ve enerji verimliliğini %20 kadar artırmayı hedeflemektedir (EC 2008c; EP, CEU 2012). Bu yönergede 2005 yılında %8,5 olan yenilenebilir enerji kullanımının 2020 yılına kadar %20 düzeyine çıkarılması yönünde ortaya konulan hedef ön plana çıkmaktadır (Rosenberg vd. 2013: 420). Avrupa Komisyonu'nun 10 Ocak 2007 tarihinde yayınladığı 'Yenilenebilir Enerji Yol Haritası – 21. Yüzyılda Yenilenebilir Enerjiler: Daha Sürdürülebilir Bir Geleceğin İnşa Edilmesi' başlıklı tebliğde, bu hedeflere ulaşmak için 2005-2020 yılları arasında enerji fiyatlarına bağlı olarak yıllık ortalama 10 milyar euro ile 18 milyar euro arasında değişen bir ilave maliyetin ortaya çıkabileceği vurgulanmıştır (EC 2007a).

2009/28/EC sayılı yönergede AB toplam yenilenebilir enerji kullanımının toplam enerji kullanımı içerisindeki payının 2020 yılı için hedeflenen %20 düzeyine

çıkarılması için ikişer yıllık ortalama dönemsel ara hedefler belirlenmiştir. Tablo 10'da yer alan dönemsel hedeflere göre, 2020 yılı hedefi ile 2005 yılı gerçekleşen değeri arasındaki farkın %20'sine 2011-2012 yıllarında, %30'una 2013-2014 yıllarında, %45'ine 2015-2016 yıllarında ve %65'ine 2017-2018 yıllarında ulaşılması amaçlanmaktadır (EP, CEU 2009a).

**Tablo 10.** AB 2020 Yenilenebilir Enerji Hedefine İlişkin Dönemsel Hedefler

Periyotlar	Dönemsel Hedefler
2011-2012	$S_{2005} + 0,20 (S_{2020} - S_{2005})$
2013-2014	$S_{2005} + 0,30 (S_{2020} - S_{2005})$
2015-2016	$S_{2005} + 0,45 (S_{2020} - S_{2005})$
2017-2018	$S_{2005} + 0,65 (S_{2020} - S_{2005})$

**Kaynak:** EP, CEU (2009a).

2009/28/EC sayılı yönerge doğrultusunda 2020 yılında yenilenebilir kaynakların AB'nin toplam enerji tüketimindeki payının %20 düzeyine çıkarılması için Tablo 11'de ortaya konulan ulusal düzeyde hedefler belirlenmiştir. %11-%49 arasında değişen oranlardaki hedefler belirlenirken, yenilenebilir enerji kullanımında üye ülkelerin mevcut durumları ve sahip oldukları potansiyeller dikkate alınmıştır. 2005 yılında gerçekleşen oranlar ile 2020 yılı için hedeflenen oranlar karşılaştırıldığında, oransal olarak en yüksek hedefler sırasıyla Malta, Lüksemburg ve İngiltere için en düşük hedefler sırasıyla Letonya ve İsveç için belirlenmiştir.

Avrupa Komisyonu 27 Mart 2013 tarihinde yayınladığı 'Yenilenebilir Enerji İlerleme Raporu'nda, yenilenebilir enerji kullanımına ilişkin 2020 hedeflerinin değerlendirmesini yapmıştır. Raporda, 2010 yılında gerçekleşen ve 2011-2012 dönemsel olarak hedeflenen yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimindeki payları karşılaştırılmıştır. Tablo 11'de yer alan 2010 yılı gerçekleşen ve 2011-2012 ara hedefleri incelendiğinde, Hollanda, İngiltere, Letonya ve Malta dışındaki ülkelerin ilk dönemsel hedeflerin üzerinde performans gösterdikleri görülmektedir. Bu ülkelerden Hollanda ve İngiltere, Letonya ve Malta'ya kıyasla ulusal hedeflerine daha yakın performans sergilemiştir. AB toplamında 2010 yılında yenilenebilir enerji kullanımının payı %12,7 olarak gerçekleşmiş ve 2011-2012 dönemi için belirlenen %10,7 oranındaki ilk ara hedefin üzerine çıkmıştır (EC 2013a).

**Tablo 11.** AB 2020 Yenilenebilir Enerji Hedefine İlişkin Ulusal Hedefler

	Gerçekleşen 2005	Gerçekleşen 2010	1. Ara Hedef 2011-2012	Nihai Hedef 2020
Almanya	%5,8	%11,0	%8,2	%18
Avusturya	%23,3	%30,1	%25,4	%34
Belçika	%2,2	%5,4	%4,4	%13
Bulgaristan	%9,4	%13,8	%10,7	%16
Çek Cumhuriyeti	%6,1	%9,4	%7,5	%13
Danimarka	%17,0	%22,2	%19,6	%30
Estonya	%18,0	%24,3	%19,4	%25
Finlandiya	%28,5	%33,0	%30,4	%38
Fransa	%10,3	%13,5	%12,8	%23
Hollanda	%2,4	%3,8	%4,7	%14
İngiltere	%1,3	%3,3	%4,0	%15
İrlanda	%3,1	%5,8	%5,7	%16
İspanya	%8,7	%13,8	%10,9	%20
İsveç	%39,8	%49,1	%41,6	%49
İtalya	%5,2	%10,4	%7,6	%17
Kıbrıs	%2,9	%5,7	%4,9	%13
Letonya	%32,6	%32,6	%34,0	%40
Litvanya	%15,0	%19,7	%16,6	%23
Lüksemburg	%0,9	%3,0	%2,9	%11
Macaristan	%4,3	%8,8	%6,0	%13
Malta	%0,0	%0,4	%2,0	%10
Polonya	%7,2	%9,5	%8,8	%15
Portekiz	%20,5	%24,6	%22,6	%31
Romanya	%17,8	%23,6	%19,0	%24
Slovakya	%6,7	%9,8	%8,2	%14
Slovenya	%16,0	%19,9	%17,8	%25
Yunanistan	%6,9	%9,7	%9,1	%18
AB	%8,5	%12,7	%10,7	%20

**Kaynak:** EC (2013a); EP, CEU (2009a).

AB'nin günümüzde yenilenebilir enerji kullanımını konusunda gerek yasal gerekse teknik altyapı olarak önemli bir seviyeye geldiği söylenebilir. Ancak Tablo 11'de 2010 yılı verileri incelendiğinde üye ülkelerin yenilenebilir enerji kullanımının toplam enerji tüketimlerindeki payları arasında ciddi farklılıklar olduğu göze çarpmaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımının %1'in altında kaldığı ülkeler olduğu gibi; toplam enerji tüketiminin neredeyse yarısının yenilenebilir kaynaklardan karşılayan ülkeler de bulunmaktadır.

### 2.3.1.2. Biyokütle Enerjisi

AB'nin enerji ile ilgili mevzuatı incelendiğinde genel olarak yenilenebilir kaynakların tamamının kullanımının artırılmasına yönelik çalışmalar olmakla beraber, özellikle rüzgâr ve biyokütle enerjilerinin daha fazla ön plana çıktığı

görülmektedir. Rüzgâr enerjisi kullanımında normal kullanıma kıyasla çeşitli avantajları olması nedeniyle deniz kıyılarında veya deniz kıyılarından uzakta denizaşırı bölgelerde kurulan rüzgâr türbinleri üzerinde durulmaktadır (EC 2008d). Biyokütle enerjisi kullanımında ise özellikle ulaştırma sektörünün fosil yakıtlara olan yüksek bağımlılığının azaltılması noktasında öne çıkan biyoyakıtlar üzerinde durulmaktadır (EC 2005c, 2006a).

Biyokütle enerjisi doğrudan kullanıldığı gibi biyoyakıt ve biyolikit şeklinde olmak üzere dolaylı olarak da kullanılabilir. 2009/28/EC sayılı yönergede biyoyakıt, biyokütle kökenli sıvı ve gaz şeklindeki yakıtların ulaştırma sektöründe kullanılan hali olarak tanımlanırken; biyolikit, yine biyokütle kökenli yakıtların ulaştırma sektörü dışında elektrik üretimi ve ısıtma amacıyla kullanılan hali olarak tanımlanmaktadır. AB, biyokütle kökenli biyoyakıt ve biyolikit kullanımının yaygınlaştırılmasıyla, sera gazı emisyonunun azaltılmasına öncelikle %35 oranında, 1 Ocak 2017'den itibaren en az %50 ve 1 Ocak 2019'den itibaren en az %60 oranında katkı sağlaması öngörülmektedir (EP, CEU 2009a).

### **2.3.1.3. Yenilenebilir Enerjinin Ulaştırma Sektöründe Kullanımı**

2009/28/EC sayılı yönergede yenilenebilir enerji kullanımını için %20'lik oran belirlenmiş olmakla beraber, ulaştırma sektöründe yenilenebilir kaynakların payının 2020 yılında kadar en az %10 olması hedeflenmiştir (EP, CEU 2009a). Bu durum ulaştırma sektörünün yapısından kaynaklanmaktadır. Yapısı nedeniyle ulaştırma sektöründe fosil yakıt egemenliği söz konusudur, dolayısıyla yenilenebilir kaynakların bu sektörde kullanımını sınırlı düzeyde kalmaktadır.

Ulaştırma sektöründe fosil yakıtların payının azaltılması için hidrojen gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımı, elektrikli araçların kullanımı ve biyoyakıt kullanımı gibi seçenekler ön plana çıkmaktadır. Bu seçeneklerden teknolojik, ekonomik ve kullanım kolaylığı gibi nedenlerle biyoyakıt en avantajlı seçenek olarak dikkat çekmektedir. Zaten AB yenilenebilir enerji politikalarının ulaştırma sektörüne yönelik düzenlemelerinde biyoyakıt kullanımının ön plana çıktığı görülmektedir (EC 2005c, 2006a, 2007a; EP, CEU 2009a). Biyoyakıt kullanımının artırılmasıyla büyük oranda fosil yakıtlara bağımlı olan ulaştırma sektörünün yol açtığı sera gazı

emisyonu ve enerji arz güvenliği risklerinin ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır (EP, CEU 2003a).

### **2.3.2. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikasının İncelenmesi**

Dünyada kullanılmakta olan yenilenebilir enerji kaynakları ele alındığında, Türkiye'nin özellikle rüzgâr, güneş ve jeotermal enerji açısından avantajlı bir konumda olduğu görülmektedir. Bununla beraber Türkiye, hidrolik enerji açısından da avantajlı bir ülkedir. Ancak yenilenebilir enerji kaynakları bakımından önemli bir potansiyele sahip olmasına rağmen Türkiye, bu kaynakların değerlendirilmesi noktasında yetersiz kalmaktadır.

Türkiye'de elektrik talebi ağırlıklı olarak termik ve hidrolik kaynaklardan karşılanmakta olup rüzgâr, güneş ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretimindeki payı oldukça düşüktür (Doğan 2005: 61). Türkiye'nin enerji üretiminde yenilenebilir kaynakların payının artırılabilmesi için ulusal firmalara yönelik çeşitli teşvik yöntemleri geliştirilmeli ve var olan teşvikler cazip hale getirilmelidir (Çetin, Seker 2012: 104).

1950-1960 döneminde elektrik enerjisi üretimi yaklaşık %350 oranında artmıştır. Bu artışta özellikle hidrolik enerji üretimindeki kamu yatırımları belirleyici olmuştur. Toplam elektrik üretimi içerisinde hidrolik enerjinin payı 1950'de %3,8 iken 1962'de %31,6'ya yükselmiştir (Kepenek, Yentürk 2003: 114-115). Türkiye'nin hidrolik enerji üretme potansiyeli en yüksek akarsuları Fırat ve Dicle'dir. Bu iki akarsuyu sırasıyla Çoruh, Seyhan, Kızılırmak ve Yeşilirmak izlemektedir (Akpınar 2005: 6). Türkiye, önemli düzeyde hidrolik enerji potansiyeline sahip olmasına ve bu potansiyeli ciddi manada kullanmasına rağmen yine de bu enerji kaynağının kullanılması noktasında yetersiz kaldığı söylenebilir.

Türkiye rüzgâr enerji potansiyeli bakımından AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında İrlanda ve İngiltere'yi takip etmektedir (Çetin 2009: 374). Özellikle Marmara, Ege ve Akdeniz kıyıları, Türkiye'nin rüzgâr potansiyelinin en yüksek olduğu bölgelerdir (Çukurçayır, Sağır 2008: 264). Türkiye'de rüzgâr vasıtasıyla üretilen ilk elektrik enerjisi 1986 yılında Çeşme Altın Yunus tesislerinde kurulan 55 kW gücündeki rüzgâr türbinlerinden elde edilmiştir (İlkılıç 2009: 29). Çeşme'nin rüzgâr enerjisi açısından Türkiye'nin en avantajlı noktalarından biri

olmasına rağmen, bu bölgede üretilecek elektriğin yarımada dışına aktarılması noktasında trafo ve iletim hatlarının yeterli olmaması, söz konusu bölgenin rüzgâr enerjisi potansiyelinin istenilen düzeyde faaliyete geçirilmesini engellemektedir (Albostan vd. 2009: 646).

Türkiye, coğrafi konumu itibariyle güneş enerjisi potansiyeli açısından avantajlı ülkeler arasında yer almaktadır (Albostan. vd. 2009: 644). Türkiye'nin güneşlenme yönünden en zengin bölgesi Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir. Bu bölgeyi sırasıyla Akdeniz, Ege, İç Anadolu, Doğu Anadolu, Marmara ve Karadeniz bölgeleri izlemektedir (Ünalın 2003: 41).

Türkiye jeotermal enerji potansiyeli bakımından Avrupa'da ilk sırada, dünyada ise yedinci sırada yer almaktadır (Dağistan 2006: 75). Türkiye'de jeotermal enerjinin genellikle kaplıca ve ısıtma amacıyla kullanıldığı ve bu kaynaktan enerji üretiminin kısıtlı kaldığı görülmektedir. Denizli Kızıldere mevkiinde kurulan Türkiye'nin ilk jeotermal enerji santrali, 1984 yılı sonu itibariyle elektrik üretimine başlamıştır (Kaymakçıoğlu, Kayabaşı 2006: 84; Telatar 1998: 158).

2010 yılı sonu itibariyle Türkiye'nin elektrik ihtiyacı yaklaşık 212 milyar kWh olarak gerçekleşmiş iken, 2023'te bu ihtiyacın 500 milyar kWh'a çıkması öngörülmektedir. Ancak, tüm hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal ve biyokütle potansiyelinin tamamı kullanılsa dahi, söz konusu ihtiyacın yaklaşık yarısı karşılanabilmektedir (ETKB 2012: 29-30). Bu nedenle enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için fosil yakıt dışındaki diğer alternatiflerin değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Türkiye'nin enerji arz güvenliği konusundaki önemli yasal dayanaklarından biri olan 18 Mayıs 2009 tarih ve 2009/11 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararı ile kabul edilen Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde yenilenebilir kaynakların elektrik enerjisi üretimi içerisindeki payının 2023 yılında en az %30 düzeyinde olmasının sağlanması hedeflenmiştir. Bu bağlamda yapılacak uzun dönemli çalışmalarda aşağıdaki ara hedefler belirlenmiştir (YPK 2009: 9):

- Teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelinin tamamının elektrik enerjisi üretiminde kullanılması;
- Rüzgâr enerjisine dayalı kurulu gücün 20.000 MW'a çıkarılması;



- Elektrik enerjisi üretimi için uygun olduğu belirlenmiş olan 600 MW'lık jeotermal potansiyelinin tümünün işletmeye girmesi;
- Başta güneş enerjisi olmak üzere diğer yenilenebilir kaynaklardan azami ölçüde yararlanmak ve bu kaynakların kullanımını yaygınlaştırmak için teknolojik gelişmelerin takip edilmesi ve gerekli yasal düzenlemelerin yapılması.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan 2015-2019 Stratejik Planı'nda yenilenebilir enerji kaynaklarının birincil enerji ve elektrik enerjisi arzı içindeki payının artırılması öngörülmüştür. Bu doğrultuda 2013 yılı gerçekleşen değerler baz alınarak belirlenen hedefler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 12.** Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Planlanan Kurulu Güç Değerleri (MW)

	2013	2015	2017	2019
<b>Hidrolik</b>	22.289	25.000	27.700	32.000
<b>Rüzgâr</b>	2.759	5.600	9.500	10.000
<b>Jeotermal</b>	311	360	420	700
<b>Güneş</b>	-	300	1.800	3.000
<b>Biyokütle</b>	237	380	540	700

**Kaynak:** ETKB (2014: 40).

Tabloda görüldüğü üzere Türkiye'nin en önemli yenilenebilir enerji kaynağı olarak hidrolik enerji ön plana çıkmaktadır. Hidrolik enerjiyi rüzgâr enerjisi takip etmektedir. 2019 yılı için belirlenen en dikkat çekici hedef güneş enerjisi kurulu güç kapasitesinin 3000 MW düzeyine çıkarılmasıdır. Güneş enerjisinden sonra rüzgâr enerjisi için de ciddi düzeyde bir hedef belirlenmiştir. Hidrolik enerji Türkiye'nin yenilenebilir enerji tüketiminde en büyük paya sahip olan enerji kaynağıdır. Yukarıdaki tabloda 2013 yılı ile karşılaştırıldığında 2019 hedeflerinde en düşük artış hedefinin bu enerji kaynağı için belirlendiği görülmektedir. Bu durumun hidrolik enerji kullanımıyla ilgili teknik, ekonomik ve coğrafi zorluklardan kaynaklandığını söylemek mümkündür.

### 2.3.2.1. 5346 Sayılı Kanun

Türkiye'nin yenilenebilir enerji konusundaki en önemli yasal dayanağı 10 Mayıs 2005 tarihinde kabul edilen 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'dur. Bu kanunun temel amacı;

yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi amacıyla kullanımının yaygınlaştırılması, bu kaynakların güvenilir, ekonomik ve kaliteli bir biçimde ekonomiye kazandırılması, kaynak çeşitliliğinin sağlanması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin korunması ve bu amaçların gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan imalat sektörünün geliştirilmesi şeklinde ifade edilmiş, kapsamı ise; yenilenebilir enerji kaynak alanlarının korunması, bu kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisinin belgelendirilmesi ve bu kaynakların kullanımına ilişkin usul ve esaslar olarak belirlenmiştir. 5346 sayılı Kanun'da 29 Aralık 2010 tarihinde kabul edilen 6094 sayılı Kanun'la önemli değişiklikler yapılmıştır. 5346 sayılı Kanun'da yenilenebilir enerji kaynak alanlarının belirlenmesi, korunması, kullanılması, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisinin belgelendirilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretiminde uygulanacak usul ve esaslar ve yatırım dönemine ilişkin uygulama esasları gibi konular düzenlenmiştir (Resmi Gazete 2005).

5346 sayılı Kanun'a göre, bu kanun yürürlüğe girdikten sonra kamu veya hazine arazilerinde yenilenebilir enerji kaynak alanlarının kullanımını ve verimliliğini etkileyici imar planları düzenlenmesi; elektrik enerjisi üretiminde kullanılacak bu alanların ilgili kurum ve kuruluşların görüşü alınarak belirlenmesi, derecelendirilmesi, korunması ve kullanılmasına ilişkin usul ve esasların yönetmelikle düzenlenmesi ve söz konusu alanların imar planlarına resen işlenmek üzere Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından ilgili mercilere bildirilmesi kararlaştırılmıştır (Resmi Gazete 2005).

5346 sayılı Kanun'a göre yenilenebilir kaynaklar vasıtasıyla üretilen elektrik enerjisinin iç piyasada ve uluslararası piyasalarda alım ve satımında kaynak türünün belirlenebilmesi ve takip edilebilmesi için elektrik üretim lisansı sahibi tüzel kişiye Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından 'Yenilenebilir Enerji Kaynak (YEK) Belgesi' verilmektedir. Bu kanunun yürürlüğe girdiği tarih olan 18 Mayıs 2005 tarihinden 31 Aralık 2015 tarihine kadar YEK Destekleme Mekanizması kapsamında aşağıdaki tabloda yer alan fiyatların on yıl süreyle uygulanması kararlaştırılmıştır (Resmi Gazete 2005).

**Tablo 13.** Türkiye’de Yenilenebilir Enerjiye Dayalı Tesislere Uygulanacak Fiyatlar

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (ABD Doları cent/kWh)
Hidroelektrik üretim tesisi	7,3
Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3
Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	10,5
Biyokütleyle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dâhil)	13,3
Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3

**Kaynak:** Resmi Gazete (2005).

Ayrıca, 31 Aralık 2015 tarihinden önce işletmeye giren lisans sahibi tüzel kişilere ait yenilenebilir enerji kaynağına dayalı üretim tesislerinde kullanılan mekanik ve/veya elektro-mekanik aksamın yurt içinde imal edilmiş olması halinde; yukarıdaki tabloda belirtilen fiyatlara, tesisin işletmeye giriş tarihinden itibaren beş yıl süreyle, 5346 sayılı Kanun eki II sayılı cetvelde belirtilen parçalar ve bu parçalar için belirlenen yerli üretim katkı ilaveleri eklenecektir (Resmi Gazete 2005).

Bununla beraber, 31 Aralık 2015 tarihinden sonra işletmeye girecek olan YEK Belgeli üretim tesisleri için uygulanacak fiyatlar, bu fiyatları geçmemek üzere Bakanlar Kurulu tarafından; yerli üretim katkısı ise Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın teklifi üzerine Bakanlar Kurulu tarafından belirlenmesi kararlaştırılmıştır (Resmi Gazete 2005). Ancak burada dikkate alınan 31 Aralık 2015 tarihi, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın yazısı üzerine 18 Kasım 2013 tarih ve 2013/5625 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile değiştirilmiştir. Buna göre, 5346 sayılı Kanun kapsamında belirlenen fiyat ve yerli üretim katkı ilavesinin, 31 Aralık 2020 tarihine kadar işletmeye girecek olan YEK belgesine sahip tesisler için uygulanması kararlaştırılmıştır (Resmi Gazete 2013b).

### 2.3.2.2. 6446 Sayılı Kanun

Yenilenebilir enerji kaynaklarından büyük oranda elektrik üretimi amacıyla yararlanıldığından, 14 Mart 2013 tarihinde kabul edilen 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’na da bu bağlamda değinmek yararlı olabilir. Bu kanunun amacı; elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösteren, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin yapılmasının

sağlanması şeklinde ifade edilmiş, kapsamı ise; elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı, toptan veya perakende satışı, ithalat ve ihracatı, piyasa işletimi ile bu faaliyetlerle ilişkili tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülükleri olarak belirlenmiştir. 6446 sayılı Kanun'da elektrik piyasasıyla ilgili lisans ve önlisans<sup>16</sup> esasları, lisans almak koşuluyla yürütülebilecek faaliyetler<sup>17</sup>, denetim ve yaptırımlar, tarifeler, tüketicilerin desteklenmesi, özelleştirme, kamulaştırma ve arz güvenliği gibi konular düzenlenmiştir (Resmi Gazete 2013c).

6446 sayılı Kanun, dolaylı olarak yenilenebilir enerji kullanımını ilgilendirmekle beraber, doğrudan yenilenebilir kaynaklarını ilgilendiren yönleri de bulunmaktadır. Örneğin lisanslama, lisanssız yapılacak faaliyetler, üretim faaliyeti ve arz güvenliği konuları, yer yer 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'a da atıf yapılarak ele alınmıştır. 6446 sayılı Kanun'da özellikle lisanssız yürütülebilecek faaliyetlerin sıralandığı 14. maddede yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi amacıyla kullanımına ilişkin birtakım uygulamalara yer verilmiştir. İlgili Kanun ve ilgili maddede belirtilen lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf olan yenilenebilir enerji üretimine dayalı faaliyetler şunlardır (Resmi Gazete 2013c):

- Kurulu gücü azami bir MW'lık yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi;
- Ürettiği enerjinin tamamını iletim veya dağıtım sistemine vermeden kullanan, üretimi ve tüketimi aynı ölçüm noktasında olan, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi.

6446 sayılı Kanun'un 7. maddesinin 4. fıkrasında rüzgâr veya güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi kurulması için yapılan önlisans başvurularının değerlendirilmesi, 29. maddesinde hidrolik kaynaklar için üretim lisansı almak amacıyla yapılan başvuruların değerlendirilmesi konularıyla ilgili düzenlemeler yer almaktadır. Bu maddelerde en dikkat çekici noktalar hidrolik kaynaklar için, bu kaynaklardan elektrik üretim lisansı almak için yapılan başvurularda su kullanım

---

<sup>16</sup> Üretim faaliyetlerinde bulunmak isteyen tüzel kişilere, üretim tesisi yatırımlarına başlamaları için gerekli onay, izin, ruhsat vb. belgelerin alınabilmesi için belirli süreli verilen izin.

<sup>17</sup> 6446 sayılı Kanun'da bu faaliyetler; üretim, iletim, dağıtım, toptan satış, perakende satış, piyasa işletimi, ithalat ve ihracat faaliyetleri şeklinde düzenlenmiştir.

hakkı anlaşması imzalanacak tüzel kişiyi belirlemeye Devlet Su İşleri'nin yetkilendirilmesi ve rüzgâr veya güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi kurulması için yapılan önlisans başvurularında, tesisin kurulacağı saha üzerinde son üç yıl içinde elde edilmiş olmak kaydıyla en az bir yıl süreli belirlenen standartlara uygun rüzgâr veya güneş ölçümü bulunmasının zorunlu tutulmasıdır (Resmi Gazete 2013c).

## **2.4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ**

Çalışmanın bu başlığında önce AB'nin, ardından Türkiye'nin enerji verimliliği politikalarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda enerji verimliliği politikalarının belirleyicileri olarak AB için; kojenerasyon, binalarda, elektrikli ürünlerde ve ulaştırma sektöründe enerji verimliliği, Enerji Star Programı ve eko-tasarım, Türkiye için; 5627 sayılı Kanun ve Enerji Verimliliği Strateji Belgesi seçilmiştir.

### **2.4.1. AB'nin Enerji Verimliliği Politikasının İncelenmesi**

Enerji arzının talebini aştığı ülkelere kıyasla enerji talebinin arzını aştığı ülkelerde enerji verimliliği konusunun daha fazla ön plana çıktığı söylenebilir. Net enerji ithalatçısı konumunda olan ülkelerde, enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı enerji arz güvenliği risklerinin ortadan kaldırılması noktasında enerji politikalarının önemli belirleyicilerinden biri olarak kabul edilen enerji verimliliği, net enerji ihracatçısı konumunda olan ülkeler tarafından enerji talep güvenliğini tehdit eden bir unsur olarak algılanabilmektedir.

1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri, AB enerji politikası için bir dönüm noktası olmuştur. Sınırlı düzeyde enerji rezervine sahip olan ve bu bağlamda enerji kaynakları açısından yüksek düzeyde dışa bağımlı olan AB ülkeleri, enerji arzında meydana gelebilecek dış şoklara karşı ülke ekonomilerini koruyabilmek için çeşitli stratejiler geliştirmeye çalışmışlardır. Bu doğrultuda enerji verimliliği, enerjide dışa bağımlılığı azaltarak enerji arz güvenliğine katkı sağlayabilecek bir kavram olarak ön plana çıkmaya başlamıştır (Öner 2006: 330). AB, enerji verimliliğini sağlayacak teknolojik gelişmeleri destekleyerek, enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasının yanı

sıra yoğun enerji tüketiminin yol açtığı çevre kirliliğinin azaltılması yönündeki beklentileri de karşılamayı amaçlamaktadır (Bayraç 2009: 126).

AB'nin enerji verimliliği politikasını sadece üye ülkeler için değil, diğer ülkeler için de izlemesi, dünya genelinde enerji tüketiminin azalmasını sağlayarak AB için kullanılabilir enerji kaynaklarının artmasına yol açabilir (Boute 2013: 1023). Avrupa Komisyonu, enerji verimliliği politikasının AB dışı ülkeler için de uygulanması gerektiğini sıklıkla dile getirmektedir. AB bu uygulamayı özellikle en büyük enerji tedarikçisi olan Rusya'ya karşı izlemekte ve Rusya'ya karşı enerji tasarrufu konusunda aktif politikalar izleyerek gelecekteki enerji ihtiyacını karşılama noktasında mevcut enerji rezervlerini garanti altına almayı amaçlamaktadır (Boute 2013: 1025).

AB'nin enerji verimliliğine olan ilgisi yeni değildir, hatta bu ilginin AB'nin konsept aşamasına kadar dayandığı söylenebilir. Bununla beraber son dönemde enerji verimliliği konusunda daha somut adımların atıldığı görülmektedir. 5 Nisan 2006 tarihinde Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından çıkarılan 2006/32/EC sayılı yönergede, AB üyesi ülkelerin ulusal eylem planları çerçevesinde, 2016 yılına kadar %9 enerji tasarrufu hedefini gerçekleştirmesi öngörülmüştür (EP, CEU 2006b). Bu yönerge yine Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından çıkarılan 25 Ekim 2012 tarih ve 2012/27/EU sayılı yönerge ile yürürlükten kaldırılmıştır.

AB'nin enerji verimliliği konusunda yürürlükte olan en önemli hukuksal dayanağı olan 2012/27/EU sayılı yönergede genel olarak mal, hizmet veya enerjinin çıktı olarak performansının enerji girdisine oranı olarak tanımlanan enerji verimliliğinin geliştirilmesine yönelik ortak bir çerçevenin oluşturulması hedeflenmiş ve bu ana hedef, 2020 yılına kadar enerji verimliliğinin 1990 yılındaki düzeyine göre %20 artırılması şeklinde daha özel bir hedefe indirgenmiştir. 2012/27/EU sayılı yönergede AB'nin enerji verimliliği konusunda 2020 yılı için belirlediği hedefe ulaşabilmesi için üye ülkelerin bu hedefle uyumlu ulusal enerji verimliliği planları hazırlamaları gerektiği vurgulanmıştır. Bu hedef yenilenebilir kaynaklardan enerji kullanımının artırılması ve sera gazı emisyonunun azaltılması hedefleriyle birlikte, AB'nin 2020 hedeflerinin en önemli üç unsurundan biri olarak kabul edilmektedir.

Ayrıca enerji dağıtım ve/veya satışı yapan firmaların 1 Ocak 2014 ile 31 Aralık 2020 tarihleri arasında son kullanıcılara yaptıkları satışlar üzerinden her bir yıl için kümülatif olarak %1,5 yeni enerji tasarrufu yapmaları yönünde bir hedef de bu yönergede ortaya konulmuştur (EP, CEU 2012).

AB'nin enerji verimliliğini arz ve talep yönüyle incelemek mümkündür. Bu ayırım enerjinin doğrudan üretimine ve tüketimine etki eden faktörler dikkate alınarak yapılmıştır. Enerji arzının verimliliği, enerji üretim, depolama ve taşıma süreçlerini içermektedir. Enerji talebinin verimliliği ise enerjinin mal ve hizmet tüketimi sırasında kullanılmasını ifade etmektedir. AB mevzuatında enerji verimliliğinin arz yönü ele alınırken kojenerasyon ve merkezi sistem ısıtma ve soğutma sistemleri, enerji verimliliğinin talep yönü ele alınırken binaların enerji kullanımı, ürünlerin etiketlenmesi ve eko-tasarım konuları, ön plana çıkmaktadır (EP, CEU 2009i, 2010a, 2010b, 2012). Bu bağlamda aşağıda öncelikle enerji verimliliğinin arz yönü (kojenerasyon), ardından enerji verimliliğinin talep yönü (binalarda, elektrikli ürünlerde, ulaştırma sektöründe, ofis ekipmanlarında enerji verimliliği ve eko-tasarım) incelenecektir.

#### **2.4.1.1. Kojenerasyon**

Kojenerasyon, enerjinin ısı ve elektrik biçiminde beraber üretilmesi anlamına gelmektedir. Bu teknoloji, elektrik üretiminde kullanılan ısının atıl kalmak yerine ihtiyaç duyulan alanlara aktarılmasını içermektedir. Merkezi sistem ısıtma ve soğutma sistemleri ise bina ve bina gruplarının ısıtılmasının ve soğutulmasının bireysel olarak değil de merkezi birimler vasıtasıyla yapılmasını içermektedir. Kojenerasyon sonucu üretilen ısının taşıma sırasında büyük bir kayba uğramaması için bu sistemlerin kullanılacağı bölgelere yakın olarak kurulması büyük önem arz etmektedir. AB, enerjiyi verimli kullanmak ve dolayısıyla enerji tasarrufu sağlamak adına, enerji arz güvenliğinin artırılmasına ve sera gazı emisyonunun azaltılmasına katkıda bulunması amacıyla kojenerasyon ve merkezi ısıtma ve soğutma sistemlerini teşvik etmekte ve üye ülkelere bu anlamda sorumluluklar yüklemektedir. 11 Şubat 2004 tarih ve 2004/8/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından çıkarılan kojenerasyon uygulamalarının geliştirilmesine yönelik yönerge, bu konuda atılan en önemli adım olarak ön plana çıkmaktadır. Bu yönergede kojenerasyon

birimlerinin kojenerasyon olmayan birimlere kıyasla en az %10 enerji tasarrufu sağlaması gerektiği ifade edilmiştir. En az %10 enerji tasarrufu sağlayan kojenerasyon uygulaması, ‘yüksek verimli kojenerasyon’ (high-efficiency cogeneration) kavramı ile nitelendirilmiştir (EP, CEU 2004).

2004/8/EC sayılı yönerge yine Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından çıkarılan 25 Ekim 2012 tarih ve 2012/27/EU sayılı yönerge ile yürürlükten kaldırılmış ve kojenerasyonun yanı sıra merkezi ısıtma ve soğutma sistemleri hakkında daha kapsamlı bir çerçeve ortaya konulmuştur. Bu yönergede kojenerasyon gibi merkezi ısıtma ve soğutma sistemlerinin de verimli olması gerektiği ifade edilmiş ve en az %50 yenilenebilir enerji, %50 atık ısı, % 75 kojenerasyondan kazanılmış ısıyı kullanan veya enerji ve ısıyı %50’şer oranla kullanan merkezi ısıtma ve soğutma sistemleri, verimli merkezi ısıtma ve soğutma (efficient district heating and cooling) kavramı ile nitelendirilmiştir. 2012/27/EU sayılı yönergede, AB üyesi ülkelerin yüksek verimli kojenerasyon ve verimli merkezi ısıtma ve soğutma sistemleri potansiyellerinin ortaya konulması ve sahip oldukları potansiyellerin değerlendirilmesi için ulusal planlamaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır (EP, CEU 2012).

#### **2.4.1.2. Binalarda Enerji Verimliliği**

AB toplam enerji tüketiminin yaklaşık %40’ı binalarda tüketilmektedir. Bu nedenle binalarda enerji tüketiminin azaltılmasına ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına yönelik çabalar, AB’nin enerjide dışa bağımlılığının ve sera gazı emisyonunun yol açtığı risklerin ortadan kaldırılmasına katkı sağlayabilir. AB bünyesinde binalarda enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik ilk ciddi çalışma binaların enerji performansının iyileştirilmesi amacıyla Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından binaların enerji performansını konu alan 16 Aralık 2002 tarih ve 2002/91/EC sayılı yönerge. Bu yönerge, binaların enerji performanslarının tespit edilmesine yönelik yöntemler hakkında genel bir çerçevenin oluşturulması, yeni ve mevcut binaların enerji performansları üzerine belirlenen asgari kriterlerin uygulanması ve bu bağlamda mevcut binaların bakım ve onarımı, binaların enerji performanslarının sertifikasyonu, binalardaki ısıtma ve havalandırma sistemlerinin düzenli olarak denetlenmesi ve sertifikasyon ve denetleme işlemlerinin bağımsız aynı



zamanda yetkili ve/veya akredite olmuş uzmanlar tarafından yapılması konularında AB ülkelerine çeşitli yükümlülükler getirmiştir (EP, CEU 2002).

2002/91/EC sayılı yönerge, Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından 19 Mayıs 2010 tarihinde çıkarılan 2010/31/EU sayılı yönerge ile revize edilmiştir. Buna göre AB üyesi ülkelere binalarda enerji verimliliğinin geliştirilmesine yönelik sorumluluklar yükleyen düzenlemeler şu şekildedir (EP, CEU 2010b):

- Binaların ve bina birimlerinin enerji performanslarının tespit edilmesine yönelik yöntemler hakkında ortak genel bir çerçevenin oluşturulması;
- Yeni binaların ve bina birimlerinin enerji performansları üzerine belirlenen asgari kriterlerin uygulanması;
- Mevcut binaların ve bina birimlerinin, bina unsurlarının ve teknik bina sistemlerinin enerji performansları üzerine belirlenen asgari kriterlerin uygulanması aynı zamanda bakım, onarım, değişim ve iyileştirme işlemlerinin yapılması;
- Ulusal planlarla yaklaşık sıfır-enerji binaların (nearly zero-energy buildings) sayısının artırılması;
- Binaların ve bina birimlerinin enerji performanslarının sertifikasyonu;
- Binalardaki ısıtma ve havalandırma sistemlerinin düzenli bir şekilde denetlenmesi;
- Enerji performans sertifikasyon ve ısıtma ve havalandırma sistemleri denetim raporlama işlemlerinin, bağımsız bir kontrol mekanizması içerisinde yetkili ve/veya akredite olmuş uzmanlar tarafından yapılması.

2002/91/EC sayılı yönerge ile karşılaştırıldığında yürürlükte olan 2010/31/EU sayılı yönergenin kapsamının genişletildiği ve sıfır-enerji bina kavramının ortaya atıldığı görülmektedir. Sıfır-enerji binalar, büyük ölçüde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla kaplanmış ve/veya yenilenebilir enerji kaynaklarının üretildiği yerlerde veya bu bölgelere yakın yerlerde konumlandırılmış binalardır (EP, CEU 2010b).

Mevcut ve yeni yapılacak binalar için kapsamlı çerçeve ortaya koyan 2010/31/EU sayılı yönergede, AB üyesi ülkelerin yeni binalarda enerji verimliliğine katkı sağlayabilecek yenilenebilir enerji kaynakları üzerine kurulu dağıtılmış enerji tedarik sistemleri, kojenerasyon uygulamaları, tamamen veya kısmen yenilenebilir

kaynaklardan yararlanan merkezi ısıtma ve soğutma sistemleri ve ısı pompaları<sup>18</sup> gibi alternatif sistemlerin teknik, ekonomik ve çevresel açıdan uygulanabilirliğini sağlamaları gerektiği vurgulanmıştır (EP, CEU 2010b).

#### **2.4.1.3. Elektrikli Ürünlerde Enerji Verimliliği**

Elektrikle çalışan ürünlerin elektrik tüketimlerinin azaltılması konusu, AB'nin enerji verimliliği kapsamında üzerinde durduğu önemli konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. AB'nin bu amaç doğrultusunda yaptığı en önemli çalışma olarak AB Konseyi tarafından çıkarılan 22 Eylül 1992 tarih ve 92/75/EEC sayılı yönerge'dir. Bu yönerge ile 2011 yılına kadar elektrikli ev aletlerinin üzerinde o aletin enerji tüketimi hakkında bilgiler içeren etiketlere yer verilmesi, böylece müşterilerin enerji verimliliği yüksek ürünleri seçmesine imkân verilmesi amaçlanmıştır. 92/75/EEC sayılı yönergede etiketlenmesi gereken ürünler, bireysel veya bireysel olmayan amaçlarla kullanılan buzdolabı, dondurucu, çamaşır makinesi, kurutma makinesi, bulaşık makinesi, fırın, su ısıtıcısı, sıcak su saklama cihazları, aydınlatma birimleri ve iklimlendirme cihazları olarak sıralanmıştır (CEU 1992).

92/75/EEC sayılı yönergede kullanılan 'ev aletleri' (household appliances) kavramı, 6 Temmuz 2005 tarih ve 2005/32/EC sayılı yönerge ile genişletilerek 'enerji kullanan ürünler' (energy-using products) kavramı, daha sonra 16 Temmuz 2005 tarihinde Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan 'Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim ve Sürdürülebilir Endüstri Politikası Eylem Planı' başlıklı tebliğ ile bu kavram da genişletilerek 'enerjiye bağlı ürünler' (energy-related products) kavramı kullanılmıştır. Enerji kullanan ürünler, elektrik, fosil yakıt ve yenilenebilir enerji gibi bir enerji girdisine bağlı olarak çalışan veya enerji üretimi, iletimi ve ölçümü için kullanılan piyasaya sürülmüş ve/veya hizmete girmiş ürünleri ve bu ürünlerin nihai kullanıcılar için piyasaya sürülmüş ve/veya hizmete girmiş bağımsız olarak değerlendirilmesi mümkün olan parçalarını kapsamaktadır (EC 2008b; EP, CEU 2005a). Enerjiye bağlı ürünler ise, kullanımı sırasında enerji tüketimine etki eden piyasaya sürülmüş ve/veya hizmete girmiş ürünleri ve bu ürünlerin nihai kullanıcılar için piyasaya sürülmüş ve/veya hizmete girmiş bağımsız olarak değerlendirilmesi

---

<sup>18</sup> Isıyı bir ortamdan diğerine taşıyan ve elektrikle çalışan bir sistemdir. Isıtma veya soğutma amacıyla kullanılabilir.

mümkün olan parçalarını kapsamaktadır (EC 2008b; EP, CEU 2009i). Görüldüğü üzere, enerji kullanan ürünler kavramı ile enerji tüketen ürünler, enerjiye bağlı ürünler kavramı ile enerji tüketimine etki eden ürünler kastedilmiş ve ürün kapsamı genişletilmiştir.

92/75/EEC sayılı yönergenin geçerliliğine Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından 19 Mayıs 2010 tarih ve 2010/30/EU sayılı yönerge ile 21 Temmuz 2011 itibariyle son verilmiştir. 92/75/EEC sayılı yönergeyle karşılaştırıldığında 2010/30/EU sayılı yönergedeki en büyük yenilik, ürün kapsamını belirtmek için 'ev aletleri' yerine 'enerjiye bağlı ürünler' kavramının kullanılmasıdır. Ayrıca ürünlerin üzerinde bulunacak etiketlerde A harfinden başlayarak G harfine kadar yedi farklı sınıflandırmanın bulunması, bu sınıflandırmanın en yüksek verimli A harfinde koyu yeşil ve en düşük verimli G harfinde kırmızı olmak üzere yedi farklı renk ile ifade edilmesi kararlaştırılmıştır. Enerji verimliliği daha yüksek ürünler için gerektiği durumlarda A+, A++ ve A+++ sınıflandırmalarının da kullanılabileceği bu yönergede kararlaştırılmıştır (EP, CEU 2010a). Çeşitli ürünlerin enerji tüketim miktarlarına göre enerji verimliliği sınıf aralıkları, farklı zamanlarda çıkarılan tüzüklerle ortaya konulmuştur.

#### **2.4.1.4. Ulaştırma Sektöründe Enerji Verimliliği**

Günümüzde ulaştırma sektörü büyük oranda fosil yakıtlara bağımlıdır. Bu bağlamda ulaştırma sektörü AB için enerjide dışa bağımlılığı ve sera gazı salınımını artıran bir sektör olarak ön plana çıkmaktadır. AB, ulaştırma sektörünün yol açtığı bu riskleri azaltmak ve ortadan kaldırmak için zaman zaman çeşitli düzenlemeler yapmıştır. Bu düzenlemelerden en dikkat çekicisi Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından araç lastiklerinin etiketlenmesiyle ilgili olarak çıkarılan 25 Kasım 2009 tarih ve 1222/2009 sayılı tüzüktür. Bu tüzük, araç kullanıcılarına lastik kalitesi hakkında bilgi vermek ve yakıt tüketimi konusunda verimli, ıslak zeminde daha iyi yol tutuşu sağlayan ve daha az gürültü çıkaran ürünlere yönlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda lastiklerin üzerinde yer alacak etiketlerde yakıt verimliliği ve ıslak zemin yol tutuşu hakkında A harfinden G harfine kadar sınıflandırmalara ve lastiklerin kullanımı sırasında çıkardıkları seslerine desibel cinsinden miktarlarına yer verilmesi kararlaştırılmıştır (EP, CEU 2009j).

#### **2.4.1.5. Enerji Star Programı**

AB ile ABD arasında ‘Enerji Star Programı’ çerçevesinde ofis ekipmanlarının enerji verimliliğinin artırılması amacıyla, ilki 19 Aralık 2000 günü (CEU 2001) ve ikincisi 20 Aralık 2006 günü olmak üzere iki anlaşma imzalanmıştır (CEU 2006c). Bu anlaşmalar çerçevesinde Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından ilk olarak 6 Kasım 2001 tarih ve 2422/2001 sayılı tüzük (EP, CEU 2001), daha sonra bu tüzük yürürlükten kaldırılarak yerine 15 Ocak 2008 tarih ve 106/2008 sayılı tüzük çıkarılmıştır (EP, CEU 2008). Son olarak 106/2008 sayılı tüzükte 5 Şubat 2013 tarih 174/2013 sayılı tüzük ile çeşitli düzenlemeler ve değişiklikler yapılmıştır (EP, CEU 2013a). Enerji Star Programı ABD’de Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (United States Environmental Protection Agency), AB’de Avrupa Topluluğu Energy Star Kurulu (European Community Energy Star Board) tarafından yürütülmesi kararlaştırılmıştır (EC 2003a, 2003b). Ofis ekipmanları üzerinde Enerji Star logosunun bulunduğu bir etikete yer verilmesi öngörülen Energy Star Programı; bilgisayar, monitör, yazıcı, tarayıcı, faks makinası vb. ofis ürünlerini kapsamakta ve gönüllülük esasına dayanmaktadır. Ofis ekipmanlarının enerji verimliliği hakkında müşterilerin bilgilendirilmesi ve bu ürünlere yönlendirilmesi, söz konusu programın temel amacını oluşturmaktadır. Böylece, enerji arz güvenliğinin yanı sıra çevrenin ve müşterilerin korunmasına katkı sağlanması beklenmektedir.

#### **2.4.1.6. Eko-Tasarım**

AB’nin enerji verimliliği bağlamında üzerinde durduğu önemli konulardan biri de ekolojik tasarım (eko-tasarım) konusudur. Eko-tasarım, enerjiye bağlı ürünlerin kullanım ömürleri boyunca çevresel performanslarının artırılmasına yönelik çabalar doğrultusunda bu ürünlerin neden olduğu çevresel olumsuzlukların azaltılmasını amaçlamaktadır. Eko-tasarım, enerjiye bağlı ürünlerin üretim, ambalajlanma, taşınma, dağıtım, kurulum ve kullanım ömürlerinin sonuna kadar bakım ve onarım faaliyetlerinin tümünü kapsamaktadır. Çeşitli ürünlerin asgari eko-tasarım gereksinimleri, farklı zamanlarda çıkarılan tüzüklerle ortaya konulmuştur. Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından çıkarılan 6 Temmuz 2005 tarih ve 2005/32/EC sayılı yönerge ve bu yönergenin yerine çıkarılan 21 Ekim 2009 tarih ve 2009/125/EC sayılı yönerge ile eko-tasarıma sahip ürünlerin CE işareti taşıması ve

enerji iç piyasası içerisinde serbestçe dolaşması kararlaştırılmıştır (EP, CEU 2005a, 2009i). Enerji verimliliği bir yandan enerji tüketiminin bir yandan da çevresel olumsuzlukların azaltılmasını içermektedir.

#### **2.4.2. Türkiye'nin Enerji Verimliliği Politikasının İncelenmesi**

Sanayisinde katma değeri düşük fakat tükettiği enerji miktarı fazla olan demir, çelik, alüminyum, çimento gibi sektörlerin payının yüksek olması, Türkiye'nin enerji yoğunluğunu artıran önemli bir unsurdur (Saatçioğlu, Küçükaksoy 2004: 37). Ayrıca elektrik tüketiminde ortaya çıkan kayıp ve kaçaklar, enerji sektörü açısından Türkiye'nin karşı karşıya olduğu önemli problemlerden biridir.

Türkiye'nin enerji arz güvenliği konusundaki önemli yasal dayanaklarından biri olan 18 Mayıs 2009 tarih ve 2009/11 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararı ile kabul edilen Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde verimlilik ve tasarruf konusuna değinilmiştir. Bu bağlamda ortaya konulan genel esaslar şu şekildedir (YPK 2009: 9-10):

- Enerji arz güvenliğinin sağlanması, dışa bağımlılıktan kaynaklı risklerin azaltılması, iklim değişikliği ile mücadelenin etkinliğinin artırılması ve çevrenin korunması hedefleri çerçevesinde, enerji üretiminden kullanımına kadar olan süreçte verimliliğin artırılması, israfın önlenmesi ve enerji yoğunluğunun gerek sektörler bazında gerekse de makro düzeyde azaltılması önem arz etmektedir.
- Bu bağlamda, sosyal ve ekonomik gelişme hedeflerini etkilemeden elektrik enerjisi tüketiminde verimliliği sağlayacak tedbirler uygulanacaktır.
- Elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımında teknik kayıpların asgariye indirilmesi ve dağıtımda kaçak kullanımın engellenmesi sağlanacaktır.
- 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu çerçevesinde elektrik enerjisinin etkin kullanılması, elektrik enerjisi israfının önlenmesi, elektrik enerjisi maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevresel etkilerin azaltılması sağlanacaktır.

- Elektrik motorlarının, klimaların, elektrikli ev aletlerinin ve ampullerin sınıflandırılmasına ve asgari verimlerinin belirlenmesine ilişkin usul ve esaslar Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından belirlenecek ve asgari sınırları sağlamayanların satışına izin verilmemesine yönelik düzenleme yapılacaktır.
- Elektrik enerjisi üretim tesisleri ile iletim ve dağıtım şebekelerinde enerji verimliliğinin artırılmasına, talep tarafı yönetimine, açık alan aydınlatmasına, yüksek verimli kojenerasyon uygulamalarının yaygınlaştırılmasına ilişkin düzenlemeler Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılacaktır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan 2015-2019 Stratejik Planı'nda ortaya konulan 8 adet temadan ikincisi enerji verimliliği ve enerji tasarrufu başlığını taşımakta olup, enerjisini verimli kullanan bir Türkiye'nin ve enerji verimliliğine ve tasarrufuna yönelik gelişmiş kapasitenin sağlanması amaçları doğrultusunda çeşitli somut hedeflerden oluşmaktadır. Enerji verimliliği ve tasarrufunun artırılması için 2019 yılına kadar gerçekleştirilmesi amaçlanan bu hedefler şu şekildedir (ETKB 2014: 51-61):

Amaç 1: Enerjisini verimli kullanan bir Türkiye

- Özelleştirme planı ile uyumlu bir şekilde, 2019 yılı sonuna kadar kamu sorumluluğundaki elektrik enerjisi üretim santrallerinde ihtiyaç duyulan bakım, onarım, rehabilitasyon ve modernizasyon çalışmalarının tamamlanması;
- Ülkemizin genel aydınlatmaya yönelik elektrik enerjisi tüketiminde, 2013 yılı sonu itibariyle mevcut aydınlatma armatürlerinin verimli armatürlerle değiştirilmesi suretiyle plan dönemi sonuna kadar mevcut aydınlatma direklerinde en az %40 tasarruf<sup>19</sup>;
- Elektrik enerjisi dağıtımında kayıp kaçak oranının plan dönemi sonuna kadar %10'a düşürülmesi<sup>20</sup>;
- Mevcut bölgesel ısıtma sistemlerinin yaygınlaştırılması;
- Yerinde üretimin yaygınlaştırılması ve 2019 yılı sonuna kadar toplamda tüketimin en az 1.000 MW'lık kısmının yerinde üretimden karşılanması;

<sup>19</sup> Stratejik Plan'da baz alınan yıl olan 2013 yılında mevcut aydınlatma direklerinin elektrik enerjisi tüketimi 3.751.401.000 kWh iken, 2019 yılı için hedeflenen tüketim 2.251.000.000 kWh'dır.

<sup>20</sup> Stratejik Plan'da baz alınan yıl olan 2013 yılında kayıp kaçak oranı %15,4 olarak gerçekleşmiştir.

- Bakanlığımız ile Bağlı, İlgili, İlişkili Kuruluşlarının merkez ve taşra teşkilatı binalarında enerji verimliliği 2013 yılı sonu verilerine göre en az %20 arttırılacaktır. Bakanlığımız ile Bağlı, İlgili, İlişkili Kuruluşlarının merkez ve taşra teşkilatı binalarının enerji kimlik belgeleri alınacak ve bunun için en az 2 pilot kamu kuruluşu ile koordinasyon;
- Bakanlığımız sorumluluğundaki KİT'lerin işletme ve müesseselerinde 2013 yılı değerlerine göre birincil enerji yoğunluğunda iyileşme desteklenmesi sağlanacaktır.

Amaç 2: Enerji verimliliğine ve tasarrufuna yönelik gelişmiş kapasite

- Bakanlığımızın enerji verimliliği ve tasarrufuna yönelik politika oluşturma ve izleme kapasitesi geliştirilmesi;
- Enerji verimliliği ile ilgili düzenleyici çerçeve geliştirilecek ve teşviklerin etkinliği artırılması;
- İyi işleyen bir enerji verimliliği sektörü oluşturulması;
- Enerji verimliliği ve tasarrufuna yönelik kamuoyu farkındalığı geliştirilmesi;
- Enerji verimliliği ve tasarrufuna yönelik olarak kurumlar ile ortak iş adımı ve etkileşim planlarının oluşturulması sağlanacaktır.

#### **2.4.2.1. 5627 Sayılı Kanun**

Türkiye'nin enerji verimliliği konusundaki en önemli yasal dayanağı 18 Nisan 2007 tarihinde kabul edilen 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'dur. Bu kanunun temel amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması şeklinde ifade edilmiş, kapsamı ise; enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik uygulanacak usul ve esaslar olarak belirlenmiştir (Resmi Gazete 2007a).

5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'nun ortaya koyduğu önemli bir düzenleme, Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu (Kurul) isimli ülke genelinde yapılan enerji verimliliği çalışmalarının ilgili kuruluşlar nezdinde etkin olarak yürütülmesini, izlenmesini ve koordinasyonunu sağlamak amacıyla kurulması kararlaştırılan oluşumdur. Kurulun çeşitli görev, yetki ve sorumlulukları ilgili kanunda belirtilmekle beraber en önemli görevi; ulusal düzeyde enerji verimliliği stratejileri, planları ve programları hazırlamak, bunların etkinliğini değerlendirmek, gerektiğinde revize edilmelerini, yeni önlemlerin alınmasını ve uygulanmasını koordine etmektir. Bunun dışında kalanlar ise daha çok operasyonel görevlerdir (Resmi Gazete 2007a).

5627 sayılı Kanun'da ülke genelinde enerji verimliliği duyarlılığını artırmaya ve geliştirmeye yönelik olarak eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerine ilişkin çeşitli düzenlemeler yer almaktadır. Bu kapsamda Milli Savunma Bakanlığı tarafından, örgün ve yaygın eğitim kurumlarının ders programlarında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, kamu kurum ve kuruluşların hizmet içi eğitimlerinde ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından enerji verimliliği ile ilgili teorik ve pratik eğitim verilmesi konusunda gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Ayrıca toplumun bilinçlendirilmesi için televizyon ve radyo kanallarında, ayda 30 dakikadan az olmamak üzere Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) tarafından hazırlanan programların yayınlanması, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından denetlenmek üzere enerji tüketen ürünlerin kullanım kılavuzlarında söz konusu ürünün enerji tüketim verimliliği hakkında bilgilere yer verilmesi ve nitelikleri Kurul tarafından belirlenen ve çeşitli kurum ve kuruluşların işbirliği ile EİE tarafından her yıl Ocak ayının ikinci haftasında Enerji Verimliliği Haftası etkinliklerinin tertip edilmesi konuları da 5627 sayılı Kanun'da düzenlenmiştir (Resmi Gazete 2007a).

5627 sayılı Kanun'da enerji verimliliğinin artırılması ve enerji yoğunluğunun azaltılması kapsamında değerlendirilen uygulamalar ve uygulama projelerinin desteklenmesine yönelik esaslar yer almaktadır. Bu kapsamda gerekli koşulları yerine getiren endüstriyel işletmelerin, EİE'nin uygun görüşü ile Kurul tarafından onaylanan, geri ödeme süresi en fazla 5 yıl ve projesinde belirlenmiş bedelleri en fazla 500.000 Türk Lirası olan enerji verimliliği uygulama projelerinin en fazla %20 oranında desteklenmesi ve 3 yıl içerisinde enerji yoğunluğunu ortalama olarak en az



%10 oranında azaltmayı taahhüt ederek EİE ile gönüllü anlaşma yapması ve taahhüdünü yerine getirmesi halinde, ödenek imkânları göz önüne alınmak ve 100.000 Türk Lirasını aşmamak kaydıyla, anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin %20'sinin karşılanması kararlaştırılmıştır (Resmi Gazete 2007a).

#### **2.4.2.2. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi**

Türkiye'nin enerji verimliliği konusundaki önemli yasal dayanaklarından biri 20 Şubat 2012 tarih ve 2012/1 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararı ile kabul edilen Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023'tür. Bu belge ile somut hedeflerle desteklenmiş bir politika seti belirlenmesi ve hedeflere ulaşmak için yapılması zorunlu eylemlerin sorumlu kuruluşlarla birlikte tanımlanması; kamu kesimi, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımcı bir yaklaşım ve işbirliği çerçevesinde hareket etmesinin sağlanması amaçlanmakta ve 2023 yılında Türkiye'nin enerji yoğunluğunun 2011 yılı değerine göre en az %20 oranında azaltılması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda çeşitli stratejik amaçlar<sup>21</sup> belirlenmiştir (YPK 2014):

- Sanayi ve hizmetler sektöründe enerji yoğunluğunu ve enerji kayıplarını azaltmak;
- Binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak; yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak;
- Enerji verimli ürünlerin piyasa dönüşümünü sağlamak;
- Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında verimliliği artırmak, enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak;
- Motorlu taşıtların birim fosil yakıt tüketimini azaltmak, kara, deniz ve demir yollarında toplu taşıma payını artırmak ve şehir içi ulaşımda gereksiz yakıt sarfiyatını önlemek;
- Kamu kesiminde enerjiyi etkin ve verimli kullanmak;
- Kurumsal yapıları, kapasiteleri ve işbirliklerini güçlendirmek, ileri teknoloji kullanımını ve bilinçlendirme etkinliklerini artırmak, kamu dışında finansman ortamları oluşturmak.

---

<sup>21</sup> Belirlenen stratejik amaçlara ilişkin 14 adet hedef ve 32 adet eylem belirtilmiştir.

## **2.5. ENERJİ TÜKETİMİ VE ÇEVRESEL KONULAR**

Çalışmanın bu başlığında önce AB'nin, ardından Türkiye'nin enerji tüketimi özelinde çevre politikalarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda çevre politikalarının belirleyicileri olarak AB için; Kyoto Protokolü, Emisyon Ticareti Sistemi, emisyon sınırlandırma hedefleri, karbon yakalama ve depolama ve ulaştırma sektörü, Türkiye için; iklim değişikliği ve Türkiye, İklim Değişikliği Strateji Belgesi ve İklim Değişikliği Eylem Planı seçilmiştir.

### **2.5.1. AB'nin Çevre Politikasının İncelenmesi**

Uluslararası düzeyde küresel ısınma ve iklim değişikliği konularında ön plana çıkan en önemli organizasyon, 1992 yılı 3-14 Haziran günleri arasında Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde toplanan ve sözü edilen konularda tabiri caizse tarihi kararlara imza atan BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'dır (United Nations Conference on Environment and Development, UNCED). Bu organizasyon kapsamında görüşülmek üzere 9 Mayıs 1992 tarihinde New York'ta imzaya açılan BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), AB tarafından benimsenmiş ve 15 Aralık 1993 tarih ve 94/69/EC sayılı AB Konseyi kararıyla onaylanmıştır (CEU 1994). Bu sözleşme tüm dünyada olduğu gibi AB bünyesinde de 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

#### **2.5.1.1. Kyoto Protokolü**

BMİDÇS'nin yanı sıra bu sözleşmeye yönelik olarak 11 Aralık 1997 tarihinde Japonya'nın Kyoto kentinde imzalanan, bu nedenle de Kyoto Protokolü olarak ünlenen sözleşme de AB'nin küresel ısınma ve iklim değişikliği ilgili politikalarının, daha genel anlamda çevre politikalarının en önemli belirleyicilerinden biri olarak ifade edilebilir. 29 Nisan 1998 tarihinde New York'ta AB tarafından imzalanan Kyoto Protokolü, 25 Nisan 2002 tarih ve 2002/358/EC sayılı AB Konseyi kararıyla onaylanmıştır. Kyoto Protokolü, yeterli üye sayısına ulaştığı 16 Şubat 2005 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiştir. Protokolde AB 15 ülkelerinin toplam sera gazı emisyon miktarlarının 2008-2012 yılları arasında 1990 yılındaki seviyenin ortalama %8 oranında aşağısına çekilmesi kararlaştırılmıştır (CEU 2002).

Yukarıda ifade edilen %8 hedefinin gerçekleştirilebilmesi için 15 üye ülkenin her biri için ayrı hedefler belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda AB 15 ülkelerinin emisyon miktarlarının 2008-2012 yılları için 1990 yılı düzeyinin yüzde kaçına kadar sınırlandırılacağı belirtilmiş ve emisyon miktarını 1990 yılı düzeyinin altına çekebilecek ülkeler için minimum hedefler, 1990 yılı düzeyinin altına çekemeyecek ülkeler için maksimum hedefler ortaya konulmuştur.

**Tablo 14.** Kyoto Protokolü Emisyon Sınıflandırma Hedefleri (AB 15)

	<b>Sınırlandırma</b>	<b>Hedef</b>
Almanya	%79	-%21
Avusturya	%87	-%13
Belçika	%92,5	-%7,5
Danimarka	%79	-%21
Finlandiya	%100	%0
Fransa	%100	%0
Hollanda	%94	-%6
İngiltere	%87,5	-%12,5
İrlanda	%113	%13
İspanya	%115	%15
İsveç	%104	%4
İtalya	%93,5	-%6,5
Lüksemburg	%72	-%28
Portekiz	%127	%27
Yunanistan	%125	%25
<b>AB 15</b>	<b>%92</b>	<b>-%8</b>

**Kaynak:** CEU (2002).

Yukarıdaki tabloda bazı ülkeler için negatif bazı ülkeler için ise pozitif hedefler belirlenmesi dikkat çekicidir. AB üyesi olan ülkelerle beraber Kyoto Protokolünün imzalandığı tarihte AB'ye üye olmadığı halde daha sonraki yıllarda üye olan ülkelerin 1990 yılındaki emisyon düzeylerinin 2008-2012 yılları arasında ne kadar altına inileceğine yönelik yükümlülükler aşağıdaki tabloda ortaya konulmuştur.

**Tablo 15.** Kyoto Protokolü Emisyon Sınıflandırma Hedefleri (AB 15 Dışındaki Üyeler)

	<b>Sınırlandırma</b>	<b>Hedef</b>
Bulgaristan	%92	-%8
Çek Cumhuriyeti	%92	-%8
Estonya	%92	-%8
Hırvatistan	%95	-%5
Kıbrıs	-	-
Letonya	%92	-%8
Litvanya	%92	-%8
Macaristan	%94	-%6
Malta	-	-
Polonya	%94	-%6
Romanya	%92	-%8
Slovakya	%92	-%8
Slovenya	%92	-%8

**Kaynak:** CEU (2002).

Kyoto Protokolü kapsamında ortaya konulan %8'lik hedef AB için önemli bir hedef olmakla beraber, AB bünyesinde bu hedefin daha üst seviyelere taşınması için çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerin en önemlisi AB'nin 2020 yılı hedefleri arasında yer almaktadır. AB'nin enerji kullanımı konusundaki 2020 yılı hedefleri üç temel amaç üzerine inşa edilmiştir. Önceki başlıklarda ifade edildiği üzere yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji verimliliği ile ilgili hedeflerin yanı sıra sera gazı emisyonunun 2020 yılına kadar 1990 yılındaki düzeyine kıyasla en az %20 oranında azaltılması hedefi de AB'nin 2020 enerji hedeflerinin bir diğer önemli unsuru olarak ifade edilebilir.

AB, Kyoto Protokolü ile desteklenen sera gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik uzun vadeli hedeflerine ulaşabilmek için kısa vadeli planlamalar yapma yoluna gitmiştir. Kyoto öncesinde var olan ve Kyoto üstü olarak nitelendirilmesi mümkün olan nihai hedeflere ulaşabilmek adına ortaya konulan kısa vadeli hedefler ile AB üyesi ülkelerin ve nihayetinde bir bütün olarak AB'nin sera gazı emisyonunun azaltılması konusundaki performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Kyoto Protokolü'nün AB için önemine vurgu yapan önemli bir gelişme, 'Ortak Analiz Projesi' (The Shared Analysis Project) olarak isimlendirilen çalışmadır. 1998 yılında Avrupa Komisyonu tarafından dünya enerji talebinin geleceği, elektrik ve doğal gaz piyasalarının liberalleştirilmesi, Kyoto Protokolü kapsamında çevrenin korunması ve enerji kullanımının her aşamasında verimliliğin

artırılması konularını ele alan Ortak Analiz Projesi hayata geçirilmiştir (Kızılkaya, Engin 2004: 198).

### **2.5.1.2. Emisyon Ticareti Sistemi**

Kyoto Protokolü kapsamında 2008-2012 yılları arası için belirlenen %8'lik hedef, Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından 13 Ekim 2003 tarih ve 2003/87/EC sayılı 'AB Emisyon Ticareti Sistemi' (EU Emission Trading Scheme) hakkında düzenlenen yönerge ile yasal zemine oturtulmuştur. Bu yönergede Kyoto Protokolü kapsamında belirtilen hedefe ulaşabilmek için belirli alanlarda belirli gazların belirli düzeylerde salınımına izin verilmiştir. Bu bağlamda sera gazı salınımına izin verilen alanlar; enerji üretimi, demir ve çelik gibi metallerin üretimi ve işlenmesi, maden sektörü ve diğer faaliyetler başlığı altında toplanmıştır. Diğer faaliyetler başlığı altında kâğıt hamuru, kâğıt ve karton üretimine ilişkin faaliyetler belirtilmiştir. Bu faaliyetler sonucu ortaya çıkması muhtemel gazlar; karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), nitroz oksit (N<sub>2</sub>O), hidroflorokarbonlar (HFCs), perflorokarbonlar (PFCs) ve sülfür hekzaflorür (SF<sub>6</sub>) olarak sıralanmıştır. 2003/87/EC sayılı yönerge ile ortaya konulan Emisyon Ticareti Sistemi'ne göre her yıl AB toplamı için hedeflenen emisyon miktarı üye ülkeler tarafından hazırlanan Ulusal Tahsis Planları çerçevesinde Avrupa Komisyonu'nun onayı ile üye ülkelere bölüştürülmektedir. Her bir üye ülke ise kendisine tahsis edilen emisyon miktarını, ülke içerisinde faaliyette bulunan ve sera gazı salınımına yol açan tesislere belirli kriterlere göre dağıtmaktadır. Yıl sonunda aldığı çeşitli tedbirler ve yaptığı ilave yatırımlar ile kendisine tahsis edilen emisyon izinlerini aşmayan tesisler, aksine kendisine tahsis edilen emisyon izinlerini aşan tesislere ellerinde kalan fazla emisyon izinlerini satabilmektedirler. İlk başta bedava dağıtılması planlanan emisyon izinlerinin, ilerleyen dönemlerde belli bir miktarının açık artıma ile satılması öngörülmüştür. 1 Ocak 2005 ile 31 Aralık 2007 tarihleri arasının hazırlık ve öğrenme aşaması olarak nitelendirildiği söz konusu sistemin, 1 Ocak 2008 ile 31 Aralık 2012 tarihleri arasında uygulanması kararlaştırılmıştır (EP, CEU 2003f). Bu dönem, Kyoto Protokolü kapsamında ortaya konulan hedeflerin gerçekleştirilmesi için planlanan dönem ile örtüşmektedir. Emisyon Ticareti Sistemi içerisinde yer alan ülkelere

dağıtılan yıllık ortalama düzeyde emisyon izinleri, 2005-2007 ve 2008-2012 dönemleri için aşağıdaki tabloda ortaya konulmuştur.

**Tablo 16.** AB Emisyon Ticareti Sistemi İzinleri (CO<sub>2</sub> Eşdeğer Milyon Ton)

Ülkeler	2005-2007		2008-2012	
	Ortalama	%	Ortalama	%
Almanya	499	%21,7	451,5	%21,6
Avusturya	33	%1,4	32,3	%1,5
Belçika	62,1	%2,7	58	%2,8
Bulgaristan	42,3*	%1,8	42,3	%2,0
Çek Cumh.	97,6	%4,2	86,7	%4,2
Danimarka	33,5	%1,5	24,5	%1,2
Estonya	19	%0,8	11,8	%0,6
Finlandiya	45,5	%2,0	37,6	%1,8
Fransa	156,5	%6,8	132	%6,3
Hırvatistan	-	-	-	-
Hollanda	95,3	%4,1	86,3	%4,1
İngiltere	245,3	%10,7	245,6	%11,8
İrlanda	22,3	%1,0	22,3	%1,1
İspanya	174,4	%7,6	152,2	%7,3
İsveç	22,9	%1,0	22,4	%1,1
İtalya	223,1	%9,7	201,6	%9,7
Kıbrıs	5,7	%0,2	5,2	%0,3
Letonya	4,6	%0,2	3,4	%0,2
Litvanya	12,3	%0,5	8,6	%0,4
Lüksemburg	3,4	%0,1	2,5	%0,1
Macaristan	31,3	%1,4	19,5	%0,9
Malta	2,9	%0,1	2,1	%0,1
Polonya	239,1	%10,4	205,7	%9,9
Portekiz	38,9	%1,7	34,8	%1,7
Romanya	74,8*	%3,3	73,2	%3,5
Slovakya	30,5	%1,3	32,5	%1,6
Slovenya	8,8	%0,4	8,3	%0,4
Yunanistan	74,4	%3,2	68,3	%3,3
İzlanda	-	-	0	%0,0
Lihtenştayn	-	-	0,2	%0,0
Norveç	-	-	15	%0,7
<b>Toplam</b>	<b>2298,5</b>	<b>%100,0</b>	<b>2086,5</b>	<b>%100,0</b>

Kaynak: EC (2008e: 14).

Not: \*Sadece 2007 yılı.

Bulgaristan ve Romanya 2007 yılından itibaren Emisyon Ticareti Sistemine dâhil olmuş, AB'ye son üye olan ülke olan Hırvatistan ise, 2005-2012 döneminde sistem içerisinde yer almamış, dolayısıyla herhangi bir sınırlandırmaya tabi tutulmamıştır. Son düzenlemelerle Emisyon Ticareti Sistemi'nde günümüzde 28 AB üyesinin yanı sıra İzlanda, Lihtenştayn ve Norveç yer almaktadır.

### 2.5.1.3. Emisyon Sınırlandırma Hedefleri

AB, 2020 hedefleri çerçevesinde sera gazı emisyonunu 2020 yılına kadar 1990 yılındaki düzeyine göre en az %20, mümkün olursa %30 oranında azaltmayı hedeflemiştir. Bu hedefin bütün üye ülkelerin desteğiyle gerçekleştirilebilmesi için zaman zaman çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerden Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından hazırlanan 23 Nisan 2009 tarih ve 406/2009/EC sayılı karar büyük önem arz etmektedir. Bu karar, AB'nin 2020 yılı hedeflerine ulaşabilmesi için 2003/87/EC sayılı yönergenin ortaya koyduğu 2005-2007 ve 2008-2012 dönemlerini tamamlayan üçüncü aşama olarak nitelendirilebilir. Bu kararda üye ülkelerin 2005 yılına kıyasla 2020 yılına kadar sera gazı emisyonunu ne kadar sınırlandırması gerektiğine yer verilmiştir (Tablo 17).

**Tablo 17.** AB 2020 Emisyon Sınırlandırma Hedefleri (2005 Yılına Kıyasla)

Sınırlandırma Hedefi	
Almanya	-% 14
Avusturya	-% 16
Belçika	-% 15
Bulgaristan	% 20
Çek Cumhuriyeti	% 9
Danimarka	-% 20
Estonya	% 11
Finlandiya	-% 16
Fransa	-% 14
Hollanda	-% 16
İngiltere	-% 16
İrlanda	-% 20
İspanya	-% 10
İsveç	-% 17
İtalya	-% 13
Kıbrıs	-% 5
Letonya	% 17
Litvanya	% 15
Lüksemburg	-% 20
Macaristan	% 10
Malta	% 5
Polonya	% 14
Portekiz	% 1
Romanya	% 19
Slovakya	% 13
Slovenya	% 4
Yunanistan	-% 4

**Kaynak:** EP, CEU (2009c).

Burada negatif ve pozitif sınırlandırmalar belirtilmiş olup negatif sınırlandırmaya sahip ülkelerin 2013 yılında 2008, 2009 ve 2010 yılları ortalama sera gazı emisyonu değerlerini aşmaması, pozitif sınırlandırmaya sahip ülkelerin ise yine 2013 yılında 2008, 2009 ve 2010 yılları ortalama sera gazı emisyonu değerlerinin üzerinde yer alan ve 2009 yılından itibaren başlatılan doğrusal bir yörüneyi aşmaması gerektiği ifade edilmiştir. Buradan hareketle pozitif sınırlandırmaya tabi tutulan ülkelerin emisyon konusunda daha esnek bir hareket alanına sahip oldukları söylenebilir (EP, CEU 2009c).

406/2009/EC sayılı karara göre 2013-2020 yılları arasında, üye ülkelerin emisyon izinlerinin %5'ini bir sonraki yıla veya belirli koşullar altında aynı yıl için diğer üye ülkelere devredebilmeleri mümkündür. Ayrıca üye ülkelerin, emisyon izinlerinin kullanmadıkları bölümünü 2020 yılına kadar herhangi bir yıla taşıyabilmeleri veya 2020 yılına kadar herhangi bir yılda kullanılmak üzere diğer üye ülkelere verebilmeleri de mümkündür. Ancak bu işlemlere üye ülkelerin adı geçen kararda belirtilen yükümlülüklerini yerine getirmeleri koşuluyla izin verilmiştir (EP, CEU 2009c). AB, yukarıda ifade edilen üç dönemi yani 2005-2007, 2008-2012 ve 2013-2020 dönemlerini tamamlayan dördüncü bir dönem için çalışmalar yapmaktadır. Söz konusu dördüncü dönemin 2021-2028 yıllarını kapsamı planlanmaktadır.

#### **2.5.1.4. Karbon Yakalama ve Depolama**

Fosil yakıtların tamamı hidrokarbon niteliğe sahip olduğu için, bu yakıtların kullanılmasıyla ortaya karbon çıkmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin en önemli nedeni olarak kabul edilen sera gazı emisyonunun en büyük bileşeni olan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazı, büyük oranda enerji faaliyetleri sonucu oluşan karbonun oksijenle birleşmesiyle meydana gelmektedir. Sera gazı emisyonunun en önemli nedeni olan CO<sub>2</sub> gazının azaltılması amacıyla kullanılan önemli yöntemlerden biri, 'karbon yakalama ve depolama' (carbon capture and storage) yöntemidir. Bu yöntem enerji üretimi ve endüstriyel uygulamalar sonucu ortaya çıkan CO<sub>2</sub> gazının tutulmasını ve uygun jeolojik formasyonlara enjekte edilerek buralarda kalıcı olarak depolamasını sağlayan teknolojileri içermektedir (EP, CEU 2009d).



Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi, sera gazı emisyonunun azaltılması için CO<sub>2</sub> gazının yakalanması ve depolanmasıyla ilgili olarak hukuki bir çerçevenin oluşturulması amacıyla 23 Nisan 2009 tarih ve 2009/31/EC sayılı yönergeyi yayınlamıştır. Söz konusu yönerge CO<sub>2</sub>'nin depolanması uygulamalarında yer seçimi, araştırma izinleri, depolama ruhsatları gibi konularla ilgili düzenlemeleri, CO<sub>2</sub>'nin depolandığı bölgelerin işletilmesi ve kapatılması sırasında ve kapatma sonrasında izlenecek yükümlülükleri içermektedir (EP, CEU 2009b).

Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi tarafından yayınlanan 16 Temmuz 2009 tarih ve 663/2009 sayılı tüzükte, ekonomik iyileşme için doğal gaz ve elektrik altyapısına, kıyıda uzak rüzgâr enerjisi santrallerine ve karbon yakalama ve depolama teknolojileriyle sera gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik projelerin finanse edilmesi amacıyla 'Avrupa Enerji İyileştirme Programı' (European Energy Programme for Recovery) ortaya konulmuştur. Söz konusu projelerin finanse edilmesi amacıyla 2009 ve 2010 yılları için toplam 3,98 milyar euro bütçe ayrılmış olup, bu bütçenin 1,05 milyar euro kadarının sera gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik karbon yakalama ve depolama projeleri için tahsis edilmesi ve bu projelerin yatırım maliyetlerinin en fazla %80'ine kadar destek verilmesi kararlaştırılmıştır (EP, CEU 2009d).

#### **2.5.1.5. Ulaştırma Sektörü ve Çevre Politikası**

AB enerji talebinin önemli bir kısmını karşılayan petrolün büyük bir bölümü (yaklaşık 2/3'ü) ulaştırma sektöründe kullanılmaktadır. Endüstriyel üretim sürecinde önemli bir görevi yerine getiren ancak çevre kirliliğine yol açan ve teknolojik engellerin alternatif enerji kaynakları kullanımını kısıtlaması nedeniyle petrole bağımlı olan ulaştırma sektörünün gelecekte AB için önemli ekonomik ve politik sorunlara yol açması muhtemeldir (Kızılkaya, Engin 2004: 199). Bu bağlamda, fosil yakıtların kullanıldığı hava, kara ve deniz taşımacılığına alternatif olabilecek teknolojilerin geliştirilmesi ve bu geliştirilen teknolojilerin ulaştırma sektöründe kullanımının yaygınlaştırılması, daha çevreci ve enerji bağımlılığını azaltan bir çözüm önerisi olarak değerlendirilebilir.

Ulaştırma sektörü, fosil yakıtların en yoğun kullanıldığı sektörlerden biri olarak, emisyon salınımına dolayısıyla da çevre kirliliğine yol açan sektörlerin

başında gelmektedir. Günümüzde dünyada, fosil yakıt kullanan ve yüksek düzeyde emisyon salınımına yol açan geleneksel içten yanmalı motorların yerini alabilecek yeni teknolojiler üzerinde çalışılmaktadır. Konsept aşamasından tasarım ve uygulama aşamasına geçilen modern teknolojiye sahip elektrikle veya hidrojenle çalışan motorların, geleneksel motorların neden olduğu fosil yakıtlara bağımlılık ve çevre kirliliği gibi olumsuzlukları içermediği söylenebilir. Elektrikle ve hidrojenle çalışan motorların çeşitli avantajlarının olmasına rağmen geleneksel motorlara kıyasla teknolojik ve ekonomik dezavantajlarının olması, bu yeni tip motorların yaygın kullanımını engellemektedir. Geleneksel motorların karşısına günümüzde ciddi rakiplerin çıkamayışı, fosil yakıtların ulaştırma sektöründe neden olduğu olumsuzlukların ortadan kaldırılması noktasında bu sektörde fosil yakıtlara alternatif olarak kullanılabilir biyoyakıt ve biyogaz gibi yakıtların üretimlerinin birçok ülkede teşvik edilmesine yol açmaktadır.

Avrupa Komisyonu tarafından 28 Nisan 2010 tarihinde ‘Temiz ve Enerji Verimli Araçlar Üzerine Bir Avrupa Stratejisi’ başlıklı tebliğ yayınlanarak, AB ulaştırma sektöründe ‘yeşil araçlar’ (green vehicles) olarak nitelendirilen temiz ve verimli araçların üretiminin ve kullanımının teşvik edilmesi amacını taşıyan stratejik bir çerçeve ortaya konulmuştur. Bu tebliğe dayanarak ulaştırma sektöründe kullanılan motor teknolojileri geleneksel ve modern motor teknolojileri olmak üzere iki başlık altında incelenebilir. Geleneksel içten yanmalı motorlarda kullanılan yakıtlar dikkate alındığında fosil yakıt veya alternatif yakıt kullanan araç ayrımı, modern motorlarda kullanılan yakıtlar dikkate alındığında ise elektrik veya hidrojen ile çalışan araç ayrımı yapılabilir. Burada sözü edilen uygulamalardan fosil yakıt kullanımını dışındaki uygulamalar, temiz ve verimli olarak nitelendirilmektedir. Yeşil araçlar olarak nitelendirilen temiz ve verimli araçlar, sözü edilen tebliğde şu şekilde açıklanmıştır (EC 2010a):

*Alternatif yakıtlar*, içten yanmalı motorlarda kullanılan fosil yakıtların yerine kullanılması mümkün olan çeşitli sıvı (biyoyakıt) ve gaz (LPG, CNG, biyogaz) halindeki yakıtları ifade etmektedir. Bu tür yakıtların kullanımı, düşük emisyon salınımı sayesinde ulaştırma sektörünün neden olduğu olumsuz çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlayabilir. Bununla beraber, biyoyakıtların klasik içten yanmalı

motorlarda doğrudan kullanımı mümkün iken, biyoyakıt dışındaki alternatif yakıtların çeşitli modifikasyonlar yapılmadan kullanımı mümkün değildir.

*Elektrikli araçlar*, yeniden şarj edilebilir bir pil ile belirli miktarda enerjinin depolandığı ve depolanan enerji ile beslenen bir elektrik motoru vasıtasıyla aracın hareket ettirildiği bir sistemi ifade etmektedir. Enerji bağımlılığı ve küresel ısınma gibi önemli politik meselelerde kayda değer bir ağırlığı söz konusu olan ulaştırma sektöründeki elektrikli araç sayısının artırılması, küresel ısınma, fosil yakıt bağımlılığı, hava kirliliği, gürültü kirliliği gibi çeşitli sorunların çözümüne katkı sağlayabilir. Ancak elektrikli araçların pazar payının artırılması, bu araçlardaki enerji depolama biriminin yani pilin, gerek şarj süresi gerekse şarj kapasitesi anlamında geliştirilmesine bağlı olduğunu söylemek mümkündür.

*Hidrojen yakıt hücreli araçlar*, teknolojik yapıları ve çevresel etkileri açısından elektrikli araçlar ile büyük benzerlik göstermektedir. Bu tip araçlarda elektrikli araçlarda olduğu gibi bir elektrik motoru bulunmakta, ancak motor, şarj edilebilir pil yerine hidrojen yakıtı kullanan yakıt hücreleri tarafından beslenmektedir. Hidrojen yakıtının kullanımı sırasında ortaya sadece su buharı çıkmakta, dolayısıyla emisyon salınımı söz konusu olmamaktadır.

Elektrikli motorlardaki teknolojik kısıtlar, bu motorlar ile içten yanmalı motorların bir arada kullanıldığı hibrit (melez) sistemleri gündeme getirmiştir. Bu sistemlerde elektrik motorunu besleyen pil diğer motor çalışırken şarj olduğundan, hibrit araçların, sadece elektrikle çalışan sistemlere kıyasla daha pratik olması, aynı zamanda sadece elektrikle çalışan sistemler kadar olmasa da düşük enerji tüketimine ve düşük emisyon salınımına yol açması gibi avantajlarıyla ön plana çıktığını söylemek mümkündür.

### **2.5.2. Türkiye'nin Çevre Politikasının İncelenmesi**

Enerji arz güvenliğine katkı sağlayacak enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kullanımı ve hatta nükleer enerji kullanımına ilişkin çalışmaların iklim değişikliği ve çevre üzerine yapılan çalışmaları destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Türkiye'nin yenilenebilir ve/veya nükleer enerji kullanması, linyit kömüründen elde edilen elektriğin toplam elektrik üretimi içerisindeki payını azaltarak emisyon salınımının düşmesine katkı sağlayabilir (Karanfil 2009: 16-17). Ayrıca enerji verimliliğinin

artırılmasıyla enerji tüketimi, fosil yakıtlara bağımlılık ve sera gazı salınımı gibi konularda olumlu yönde değişimler yaşanabilir.

Türkiye'nin iklim değişikliği politikasında BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolü'nün etkisi büyüktür. Bu uluslararası belgelerin ve kendi iç dinamiklerinin yönlendirmesiyle Türkiye, iklim değişikliği konusunda uzun vadeli amaç ve hedeflerini belirlemiş ve bu bağlamda strateji belgesi ve eylem planı ortaya koymayı başarmıştır.

### **2.5.2.1. İklim Değişikliği ve Türkiye**

Türkiye 1992 yılında OECD üyesi olması nedeniyle gelişmiş ülkelerle beraber BMİDÇS'nin hem sera gazı azaltma konusunda sorumluluk alacak ülkelerin yer aldığı Ek-I listesinde, hem de gelişmekte olan ülkelerin sözleşme şartlarını sağlayabilmeleri için mali ve teknolojik yardım sağlayacak ülkelerin yer aldığı Ek-II listesinde yer almıştır. Türkiye BMİDÇS'ni prensip olarak benimsemekle beraber, her iki listede de yer almasını haksız bularak Ek-II listesinden çıkmak ve Ek-I listesinde özel şartlar tanınmış ülke olarak yer almak için uzun süre mücadele vermiştir. Bu mücadele neticesinde 2001 yılında Fas'ın Marakeş kentinden gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı'nda (COP 7) BMİDÇS'nin Ek-I listesinde yer alan ülkelere farklı özellikler taşıması nedeniyle Türkiye'ye özel koşullar tanınması ve Ek-I listesinde kalarak Ek-II listesinden silinmesi yönündeki karardan sonra Türkiye 24 Mayıs 2004 tarihinde BMİDÇS'ne taraf olmuştur (Çevre ve Orman Bakanlığı 2008: 37).

Türkiye'de, BMİDÇS'ye taraf olunmadan önce 2001 yılında kurumsal yapılanmaya gidilmiş ve 2001/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile iklim değişikliği alanında BMİDÇS kapsamında yapılacak çalışmaların koordinasyonu ve izlenecek politikaların eşgüdümü amacıyla, İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu oluşturulmuştur. Türkiye'nin 2004 yılında BMİDÇS'ye taraf olmasıyla birlikte İDKK; 2004<sup>22</sup>, 2010<sup>23</sup> ve 2012<sup>24</sup> yıllarında yeniden yapılandırılmıştır. 2013 yılında, 2012/22 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile kurulan Hava Emisyonları Koordinasyon Kurulu'nun, iklim değişikliği ile mücadele ve hava emisyonları yönetimi konularının

<sup>22</sup> 2004/13 sayılı Başbakanlık Genelgesi.

<sup>23</sup> 2010/18 sayılı Başbakanlık Genelgesi.

<sup>24</sup> 2012/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi.

birbiriyle ilişkili ve bütüncül olarak ele alınması gereken konular olması ve ulusal ölçekte ilgili kurum ve kuruluşların ortak olması nedeniyle 2013/11 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile ilgili kurulun İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu ile birleştirilerek İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu olarak yeniden yapılandırılması kararlaştırılmıştır. Kurul, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın başkanlığında; Avrupa Birliği, Bilim, Sanayi ve Teknoloji, Dışişleri, Ekonomi, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Gıda, Tarım ve Hayvancılık, İçişleri, Kalkınma, Maliye, Milli Eğitim, Orman ve Su işleri, Sağlık, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme bakanlıklarının müsteşarları, Hazine Müsteşarı, TOBB Başkanı, TUSİAD ve MÜSİAD Genel Sekreterlerinin katılımıyla oluşturulmuştur (Resmi Gazete 2013a).

Türkiye'de, 5 Şubat 2009 tarih ve 5836 sayılı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun, 17 Şubat 2009 tarih ve 27144 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (Resmi Gazete 2009b). Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne taraf oluşunu bildiren 'Katılım Belgesi', 7 Mayıs 2009 tarih ve 2009/14979 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı'nın 13 Mayıs 2009 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmasının ardından 28 Mayıs 2009 tarihinde BM Genel Sekreteri'ne sunulmuş ve Türkiye 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'ne de taraf olmuştur. Türkiye'nin bu protokol kapsamında emisyon azaltma hedefi bulunmamaktadır. Bununla beraber, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşviki, ulaştırma ve atık yönetimi gibi konularda oldukça yoğun faaliyette bulunmaktadır. Ayrıca, gönüllü emisyon piyasasının yaygınlaştırılması ve zorunlu piyasalara entegrasyon konularında da aktif bir şekilde çaba sarf etmekte ve emisyon azaltım potansiyelinin belirlenmesine yönelik projeler üzerine çalışmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2013: 21; Resmi Gazete 2009a). Görüldüğü üzere Kyoto Protokolü, Türkiye'nin son dönem enerji politikasının çevresel boyutunu ciddi manada etkilemektedir (Kaya 2012: 283).

#### **2.5.2.2. İklim Değişikliği Stratejisi Belgesi**

Türkiye'nin iklim değişikliği konusundaki önemli yasal dayanaklarından biri 3 Mayıs 2010 tarih ve 2010/8 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararı ile kabul edilen Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi 2010-2020'dir. Bu belgede iklim değişikliği

konusunda sera gazı emisyonu kontrolü çerçevesinde enerji başlığı altında belirlenen stratejiler şu şekildedir (Çevre ve Orman Bakanlığı 2010: 6):

Kısa vadeli stratejiler:

- Hidrolik ve rüzgâr başta olmak üzere tüm yerli kaynaklarımızdan, enerji arz güvenliği ve iklim değişikliği hedeflerimize paralel olarak, iç ve dış finansman imkânları çerçevesinde, temiz üretim teknolojileri ve en iyi teknikler kullanılarak üst düzeyde faydalanılacaktır.
- Yeni binalarda Enerji Kimlik Belgesi uygulamasına başlanacaktır.
- Yeni yapılacak binalarda yenilenebilir enerji sistemlerinin ilk yatırım maliyeti enerji ekonomisi göz önünde bulundurulmak suretiyle, inşaat alanı 20.000 m<sup>2</sup>'ye kadar olan binalarda 10 yıl, inşaat alanı 20.000 m<sup>2</sup> ve daha büyük binalarda 15 yılda geri kazanılması durumunda bu sistemler yapılacaktır.
- Yeni yapılacak olan ve kullanım alanı 1.000 m<sup>2</sup>'nin üzerindeki oteller, hastaneler, yurtlar vb. konaklama amaçlı konut harici binalar ile spor merkezlerindeki merkezi ısıtma ve sıhhi sıcak su sistemlerinde güneş enerjisi toplayıcıları ile sistemler desteklenecektir.

Orta vadeli stratejiler:

- Binalarda enerji verimliliği potansiyeli tespit edilecek ve bu potansiyel maksimum ölçüde gerçekleştirilecek; sanayi ile işbirliği içerisinde enerji verimliliğini sağlayacak yapı malzemeleri ve teknolojilerine yönelik öncelikli projeler belirlenecektir.
- Mevcut binalarda Enerji Kimlik Belgesi uygulaması için altyapı hazırlanacak ve ısı yalıtımı ve diğer verimlilik artırıcı uygulamalar teşvik edilecektir.
- Sanayi ve bina sektörlerinde sertifikalı enerji yöneticileri ile standardına uygun enerji yönetimi uygulanacaktır.
- Başta yenilenebilir enerji ve temiz kömür teknolojisi olmak üzere nükleer enerji dâhil düşük ve sıfır emisyon teknolojilerinin kullanımı özendirilecek; temiz teknolojiler ve enerji kaynakları alanında Ar-Ge çalışmaları yapılacak; bu alanlarda yerli sanayi desteklenecektir.
- Yeni ve alternatif yakıtların kullanımı artırılarak, buna yönelik ekonomik araçların geliştirilmesi desteklenecektir.

- Mevcut termik santrallerin iyileştirme çalışmaları tamamlanacak ve hidroelektrik santrallerin de daha verimli çalışması sağlanacaktır.

Uzun vadeli stratejiler:

- 2020 yılına kadar enerji yoğunluğu 2004 yılına göre daha düşük seviyelere indirilecektir.
- Kamu kuruluşlarının mevcut bina ve tesislerinde enerji tüketiminde iyileştirme sağlanacaktır.
- 2023 yılına kadar toplam elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerji payı %30'a çıkarılacaktır. Bu çerçevede teknik ve ekonomik hidrolik potansiyelimizin tamamı değerlendirilecek, rüzgârda 20.000 MW ve jeotermalde 600 MW elektrik üretim kapasitesine ulaşacaktır. Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesi özendirilecekler.
- Enerji sektöründe 2020 yılına kadar referans senaryoya göre %7 karbondioksit emisyon sınırlaması potansiyeli hedeflenecektir.

Toplam sera gazı emisyonu içerisinde enerji sektörünün büyük bir ağırlığı söz konusu olduğu için enerji sektörüne yönelik stratejiler büyük önem arz etmektedir. Bununla beraber söz konusu strateji belgesinde enerji tüketiminde önemli payları olan ulaştırma ve sanayi sektörleri başta olmak üzere atık, arazi kullanımı, tarım ve ormancılık konularında da çeşitli stratejiler belirlenmiştir.

### **2.5.2.3. İklim Değişikliği Eylem Planı**

Türkiye'nin iklim değişikliği konusunda Sekizinci Kalkınma Planı'nda önerilen ve Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda yer alan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik tedbir ve politikalar kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı koordinatörlüğünde, Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2013 hazırlanarak Temmuz 2011 tarihinde yayınlanmıştır.

Türkiye iklim değişikliği konusunda, küresel çabalara ve sürdürülebilir kalkınma politikalarına uygun olarak, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve kendine has özel şartlar çerçevesinde bu alanda yapılan küresel mücadeleye katılmayı amaçlamaktadır. Türkiye bu kapsamda, enerji verimliliğini

yaygınlaştırmayı, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmayı ve iklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla entegre etmeyi hedeflemektedir. Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı bu temel yaklaşım ışığında, 2010 yılında Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanan Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi'nin uygulanmasına yönelik olarak hazırlanmıştır Buradan hareketle Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı'nın hazırlanmasında İklim Değişikliği Strateji Belgesi'nin, Dokuzuncu Kalkınma Planı'nın ve BMİDÇS ve Kyoto Protokolü gibi uluslararası belgelerin katkısının olduğunu söylemek mümkündür (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2011: 1-2).

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı'nda sera gazı emisyon kontrolü ve iklim değişikliğine uyum çerçevesinde sera gazı emisyon kontrolü kapsamında enerji, sanayi, ulaştırma, binalar, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık gibi konularda çeşitli amaç ve hedefler ortaya konulmuştur. Söz konusu eylem planının enerji başlığı altında belirtilen amaç ve hedefler şu şekildedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2011: 66):

Amaç 1: Enerji yoğunluğunun düşürülmesi

- Yürütülen ve planlanan çalışmalar kapsamında birincil enerji yoğunluğunun, 2015 yılında 2008 yılına göre %10 oranında azaltılması;
- 2015 yılına kadar enerji verimliliğine yönelik kapasitenin geliştirilmesi;
- Enerji verimliliğine yönelik Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi;
- Enerji verimliliği uygulamaları için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından verilen teşvik miktarının 2015 yılına kadar %100 artırılması hedeflenmektedir.

Amaç 2: Temiz enerjinin üretim ve kullanımdaki payının artırılması

- Yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payının artırılmasının sağlanması;
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması için 2015 yılına kadar kapasitenin geliştirilmesi;
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim yapmak üzere 2023 yılına kadar teknolojik gelişim sağlanması hedeflenmektedir.



Amaç 3: Temiz kömür teknolojileri ve verimlilik artırıcı önlemler uygulanarak elektrik üretiminde kömür kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonunun sınırlandırılması

- 2023 yılına kadar kömürle çalışan mevcut termik santrallerin ortalama çevrim verimlerinin artırılması hedeflenmektedir.

Amaç 4: Elektrik dağıtımında kayıp ve kaçakların azaltılması

- 2023 yılına kadar ülke çapında elektrik dağıtım kayıplarının %8'e indirilmesi hedeflenmektedir.

Söz konusu eylem planının binalar başlığı altında belirtilen amaç ve hedefler şu şekildedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2011: 67):

Amaç 1: Binalarda enerji verimliliğinin artırılması

- 2023 yılında en az 1 milyon konut ile toplam kullanım alanı 10.000 m<sup>2</sup>'nin üzerindeki ticari ve kamu binalarında standartları sağlayan ısı yalıtımı ve enerji verimli sistemlerin oluşturulması;
- 2017 yılına kadar bütün binalarda, Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği ve diğer enerji verimliliği yönetmeliklerinin etkin olarak uygulanması;
- Binalarda 2013 yılı sonuna kadar enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve binalarda enerji performansı ile ilgili olarak gerekli finansal desteği sağlayacak araçların geliştirilmesi;
- 2017 yılına kadar tüm binalara 'Enerji Kimlik Belgesi' verilmesi;
- Kamu kuruluşlarının bina ve tesislerinde, yıllık enerji tüketiminin 2015 yılına kadar %10 ve 2023 yılına kadar %20 azaltılması hedeflenmektedir.

Amaç 2: Binalarda yenilenebilir enerji kullanımının artırılması

- 2017 yılından itibaren yeni binaların yıllık enerji ihtiyacının en az %20'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi hedeflenmektedir.

Amaç 3: Yerleşmelerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması

- 2023 yılına kadar yeni yerleşmelerde yerleşme ölçeğinde sera gazı emisyonunun (pilot olarak seçilen ve sera gazı emisyon miktarı 2015 yılına kadar belirlenen) mevcut yerleşmelere göre en az % 10 azaltılması hedeflenmektedir.

Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı'nda enerji, sanayi, ulaştırma, binalar, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık gibi konuların yanı sıra, sektörler arası ortak konular ve iklim değişikliğine uyum konularında da amaç ve hedefler ortaya konulmuş ve her bir amaca ilişkin eylemler, eylem süreleri, sorumlu kuruluşlar ve ilgili kuruluşlar belirtilmiştir.

### **3. BÖLÜM: ENERJİ SEKTÖRÜ GÖSTERGELERİ: AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI**

Çalışmanın bu bölümünde çeşitli enerji göstergeleri kullanılarak enerji sektörünün önce dünyadaki durumunun sonra AB ülkeleri ve Türkiye'deki durumunun ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda uluslararası düzeyde öne çıkan çalışmalar incelenmiştir. Söz konusu çalışmalarda enerji sektörü, enerji kaynağını ve enerji göstergesini temel alan iki farklı sınıflandırmaya tabi tutulmaktadır. Enerji kaynağına göre yapılan sınıflandırmada bir enerji kaynağına ilişkin rezerv, üretim, tüketim ve dış ticaret gibi göstergeler birlikte ele alınırken, enerji göstergesine göre yapılan sınıflandırmada bir enerji göstergesine ilişkin tüm enerji kaynakları birlikte ele alınmaktadır. Bu çalışmada enerji göstergelerini temel alan sınıflandırma tercih edilerek, enerji sektörünün dünyadaki, AB ülkeleri ve Türkiye'deki durumu, enerji rezervleri, enerji üretimi, enerji tüketimi, enerji ticareti, enerji fiyatları ve emisyonlar olmak üzere altı başlık halinde değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Enerji üretimi sonucu ortaya çıkan enerji miktarı farklı enerji kaynaklarında, aynı enerji kaynağının farklı türlerinde ve aynı enerji kaynağının farklı bölgelerde çıkarılanlarında değişim gösterebilmektir. Bu nedenle özellikle enerji üretim ve tüketim faaliyetlerinin analizi için ortak birimler kullanılmaktadır. Bu birimlerden en yaygın kullanılanı ton eşdeğer petrol (TEP) olduğu için çalışmanın rezerv, enerji üretimi ve tüketimi ile ilgili karşılaştırmalarda TEP değerlerine yer verilmiştir.

AB ülkeleri ve Türkiye karşılaştırmalarının yer aldığı tablolarda AB 28 ülkeleri ve AB'nin kurucusu ve ilk üyeleri olan AB 15 ülkeleri ve bu ülkelerin dışındaki ülkelerin enerji görünümüne yer verilmiştir. Burada, başta Eurostat olmak üzere çeşitli kuruluşların kullandığı son üye sayısının geçmişteki değerleriyle kıyaslanması yöntemi benimsenmiş ve 28 AB ülkesi, üyelik tarihleri dikkate alınmadan bir bütün olarak analize dâhil edilmiştir. Böylece yıllar itibarıyla karşılaştırılabilir değerlendirmelerin yapılması amaçlanmıştır. Bu bölümdeki tablolarda yer alan İngiltere ve Kıbrıs sırasıyla, Birleşik Krallık ve Güney Kıbrıs Rum Yönetimi'ni (GKRY) ifade etmektedir. Kömür ile ilgili veriler ise katı yakıtların tamamını kapsamaktadır.

### **3.1. SAHİP OLUNAN REZERVLER AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA**

Dünya enerji kaynaklarının üretim ve tüketim miktarlarına bakıldığında büyük farklılıklar dikkat çekmektedir. Dünya enerji tüketiminde en büyük pay gelişmiş ülkelere ait iken, gelişmekte olan ülkeler kömür hariç dünya enerji rezervlerinin büyük bir bölümünü ellerinde tutmaktadırlar (Akbulut 2008: 121). Bu durumun ilk olarak arz fazlası olan ülkelerle talep fazlası olan ülkeler arasında ticari ilişkileri gündeme getirmesi beklenmektedir. Bununla beraber küresel petrol ve doğal gaz talebinin mevcut durumu, zengin enerji rezervlerine sahip ülkelerde istikrarsızlığın artışı, devlet bünyesindeki enerji şirketlerinin yükselişi ve fosil enerji kaynaklarının azalışı ile beraber ucuz enerji döneminin sona eriyor olması, enerji üreticisi ve tüketici ülkeler arasındaki güç dengesini önemli ölçüde etkilemektedir (Umbach 2010: 1230). Dolayısıyla rezerv dağılımındaki dengesizliğin ticari hareketlilikten öte sonuçlar doğurması mümkündür.

Çalışmanın bu başlığı altında dünyanın en önemli enerji kaynakları olan petrol, doğal gaz ve kömür rezervleri ele alınacaktır. Elbette dünya enerji rezervleri sadece bu enerji kaynaklarından ibaret değildir. Ancak enerji rezervleri ifadesi büyük ölçüde bu enerji kaynaklarını kapsamaktadır. Bu doğrultuda öncelikle petrol, doğal gaz ve kömür rezervlerinin dünyadaki durumları ortaya konulacak, daha sonra AB ülkeleri ve Türkiye’de durumları karşılaştırmalı olarak ele alınacaktır.

#### **3.1.1. Petrol**

Dünya enerji tüketimi içerisinde fosil yakıtların, fosil yakıtlar içerisinde de petrolün büyük bir ağırlığı söz konusudur. Dolayısıyla petrol, günümüz dünyasının en önemli enerji kaynağı olarak nitelendirilebilir. Dünya petrol rezervinin neredeyse tamamının keşfedilmiş olması nedeniyle son yıllarda dünya petrol rezervinde önemli bir artış olmayışı, petrole alternatif olarak düşünülen enerji kaynaklarının istenilen düzeyde geliştirilememiş olması ve artan enerji tüketimiyle beraber artan petrol tüketimi petrolün sonunu daha da yakınlaştırmaktadır. Nihayetinde petrol sınırlıdır ve bir gün tükeneceği açıktır. Bu nedenle dünya petrol rezervinin son yıllarda çok daha ciddi bir şekilde takip edildiğini söylemek mümkündür.

Tablo 18’de dünya petrol rezervi milyar varil ve milyar TEP olarak incelenmiştir. Dünyanın farklı yerlerinden çıkarılan petrolün kalite yönünden aynı olması söz konusu olmadığından enerji değeri açısından da aynı olması mümkün değildir. Bu nedenle TEP dönüşümü yapılırken bütün petrol kaynaklarının aynı enerji değerine sahip olduğu varsayımı yapılabilmektedir.

Tablo 18’de görüldüğü üzere, dünyadaki petrolün neredeyse yarısı (%47,9’u) Orta Doğu’dadır. Orta Doğu petroleri İran Kuzistan<sup>25</sup>, Kuzey Irak ve Suudi Arabistan-Basra Körfezi havzaları olmak üzere üç bölgede yoğunlaşmaktadır (Özey 1996: 58). Petrol zengini Orta Doğu ülkeleri büyük ölçüde petrol gelirlerine dayalı ekonomilere sahiptirler. Orta Doğu, petrol rezervi açısından çok zengin bir bölge olmasına rağmen, bölge petrollerinde ABD, İngiltere ve Fransa gibi bölge dışı ülkelerin söz sahibi olması dikkat çekicidir. Bu bölgeyi dünya petrol rezervinin %19,6’sına sahip olan Orta ve Güney Amerika izlemektedir. Orta ve Güney Amerika’nın bu zenginliği ise dünya petrol rezervinin %17,7’sine, bölgedeki petrol rezervinin %90,5’ine sahip olan Venezuela’dan kaynaklanmaktadır. Bu ülke dışındaki bölge ülkelerinin petrol bakımından kayda değer zenginlikleri söz konusu değildir. Avrupa ülkeleri kömür hariç enerji kaynakları bakımından zengin olmadıkları için genellikle Avrasya ülkeleri ile beraber ele alınmaktadırlar. Bu doğrultuda Avrupa ülkelerinin petrol rezervi bakımından tabloda en sonda yer alan Asya ülkelerinin gerisinde kaldığı söylenebilir. Dünya petrol rezervinin %2,5’inin bulunduğu Asya ise bu enerji kaynağına çok az sahip olmasına rağmen, ileride ele alınacağı üzere, dünyanın en fazla petrol tüketen bölgesi olarak dikkat çekmektedir.

---

<sup>25</sup> Huzistan olarak da bilinen İran eyaleti.

**Tablo 18.** Dünya Petrol Rezervleri

	Milyar Varil				Milyar TEP*				Bölge (%)	Dünya (%)
	1993	2003	2012	2013	1993	2003	2012	2013	2013	2013
Suudi Arabistan	261,4	262,7	265,9	265,9	36,6	36,8	37,2	37,2	32,88	15,75
İran	92,9	133,3	157,0	157,0	13,0	18,7	22,0	22,0	19,42	9,30
Irak	100,0	115,0	150,0	150,0	14,0	16,1	21,0	21,0	18,55	8,89
Kuveyt	96,5	99,0	101,5	101,5	13,5	13,9	14,2	14,2	12,55	6,01
Diğer	111,2	135,8	134,3	134,1	15,6	19,0	18,8	18,8	16,59	7,95
<b>Orta Doğu</b>	<b>661,9</b>	<b>745,7</b>	<b>808,7</b>	<b>808,5</b>	<b>92,7</b>	<b>104,4</b>	<b>113,2</b>	<b>113,2</b>	<b>100,00</b>	<b>47,90</b>
Venezuela	64,4	77,2	297,6	298,3	9,0	10,8	41,7	41,8	90,51	17,68
Brezilya	5,0	10,6	15,3	15,6	0,7	1,5	2,1	2,2	4,73	0,92
Ekvador	3,7	5,1	8,4	8,2	0,5	0,7	1,2	1,1	2,48	0,49
Arjantin	2,2	2,7	2,4	2,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,71	0,14
Diğer	5,4	4,8	5,0	5,1	0,8	0,7	0,7	0,7	1,56	0,30
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>80,7</b>	<b>100,4</b>	<b>328,6</b>	<b>329,6</b>	<b>11,3</b>	<b>14,1</b>	<b>46,0</b>	<b>46,1</b>	<b>100,00</b>	<b>19,53</b>
Kanada	39,5	180,4	174,3	174,3	5,5	25,3	24,4	24,4	75,93	10,33
ABD	30,2	29,4	44,2	44,2	4,2	4,1	6,2	6,2	19,24	2,62
Meksika	50,8	16,0	11,4	11,1	7,1	2,2	1,6	1,6	4,83	0,66
<b>K. Amerika</b>	<b>120,5</b>	<b>225,8</b>	<b>229,9</b>	<b>229,6</b>	<b>16,9</b>	<b>31,6</b>	<b>32,2</b>	<b>32,1</b>	<b>100,00</b>	<b>13,60</b>
Rusya	-	79,0	92,1	93,0	-	11,1	12,9	13,0	62,95	5,51
Kazakistan	-	9,0	30,0	30,0	-	1,3	4,2	4,2	20,30	1,78
Norveç	9,6	10,1	9,2	8,7	1,3	1,4	1,3	1,2	5,87	0,51
Azerbaycan	-	7,0	7,0	7,0	-	1,0	1,0	1,0	4,74	0,41
Diğer	68,7	10,4	9,0	9,1	9,6	1,5	1,3	1,3	6,14	0,54
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>78,3</b>	<b>115,5</b>	<b>147,4</b>	<b>147,8</b>	<b>11,0</b>	<b>16,2</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>100,00</b>	<b>8,75</b>
Libya	22,8	39,1	48,5	48,5	3,2	5,5	6,8	6,8	37,20	2,87
Nijerya	21,0	35,3	37,1	37,1	2,9	4,9	5,2	5,2	28,50	2,20
Angola	1,9	8,8	12,7	12,7	0,3	1,2	1,8	1,8	9,72	0,75
Cezayir	9,2	11,8	12,2	12,2	1,3	1,7	1,7	1,7	9,36	0,72
Diğer	6,3	11,3	20,1	19,8	0,9	1,6	2,8	2,8	15,21	1,17
<b>Afrika</b>	<b>61,2</b>	<b>106,2</b>	<b>130,6</b>	<b>130,3</b>	<b>8,6</b>	<b>14,9</b>	<b>18,3</b>	<b>18,2</b>	<b>100,00</b>	<b>7,72</b>
Çin	16,4	15,5	18,1	18,1	2,3	2,2	2,5	2,5	42,91	1,07
Hindistan	5,9	5,7	5,7	5,7	0,8	0,8	0,8	0,8	13,55	0,34
Vietnam	0,6	3,0	4,4	4,4	0,1	0,4	0,6	0,6	10,44	0,26
Avustralya	3,3	3,7	3,9	4,0	0,5	0,5	0,5	0,6	9,39	0,23
Diğer	12,7	12,5	10,0	10,0	1,8	1,8	1,4	1,4	23,72	0,59
<b>Asya</b>	<b>38,8</b>	<b>40,5</b>	<b>42,1</b>	<b>42,1</b>	<b>5,4</b>	<b>5,7</b>	<b>5,9</b>	<b>5,9</b>	<b>100,00</b>	<b>2,50</b>
<b>Dünya</b>	<b>1041,4</b>	<b>1334,1</b>	<b>1687,3</b>	<b>1687,9</b>	<b>145,8</b>	<b>186,8</b>	<b>236,2</b>	<b>236,3</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** BP (2014b).

Not: \*1 varil petrol=0,14 TEP kabul edilmiştir.

Tablo 18’de en fazla petrol rezervine sahip ülkeler olarak Venezuela ve Suudi Arabistan ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 298,3 milyar varil görünür rezerve sahip olan Venezuela’yı yine 2013 verilerine göre 265,9 milyar varil görünür rezerve sahip olan Suudi Arabistan izlemektedir. Dünyanın petrol kaynakları bakımından en zengin ülkesi olan Venezuela, petrol üretimi konusunda dünyada söz sahibi bir ülke değildir. Sahip olduğu rezervleri üretime dönüştürme konusunda Venezuela’dan çok daha iyi durumda olan Suudi Arabistan ise dünyanın en büyük petrol üreticisi konumundadır. Bu iki farklı durumun söz konusu ülkelerdeki yönetimlerin petrol üretimi konusunda takındıkları tutumlardan kaynaklandığı

söylenbilir. Petrol kaynakları bakımından dünyanın en zengin ülkeleri olan Venezuela ve Suudi Arabistan'ı, 174,3 milyar varil rezerve sahip olan Kanada, 157 milyar varil rezerve sahip olan İran, 150 milyar varil rezerve sahip olan Irak, 101,5 milyar varil rezerve sahip olan Kuveyt ve 93 milyar varil rezerve sahip olan Rusya gibi ülkeler izlemektedir. Bu ülkeler dünya petrol rezervinin %73,5'ine sahiptirler. Bu ülkelerin Tablo 18'deki geçmiş yıllardaki rezervleri ile 2013 yılı rezervleri karşılaştırıldığında 1993-2013 yılları arasında rezerv bakımından en yüksek artış %362,9 ile Venezuela'da, en düşük artış %1,7 ile Suudi Arabistan'da gerçekleşmiştir. Bu durumu Suudi Arabistan'daki petrol arama çalışmalarının kapsamlı bir şekilde Venezuela'dan daha önce yapıldığı yönünde yorumlamak mümkündür. Tablodaki diğer ülkelerin 1993-2013 yılları arasındaki rezerv değişimlerine bakıldığında en çarpıcı değişimin Meksika'daki %39,7'lük düşüş olduğu göze çarpmaktadır.

Tablo 19'da AB ülkeleri ve Türkiye'deki petrol rezervleri ele alınmıştır. Tablodaki verilere ülkelerin sınır ötesi topraklarında yer alan rezervler de dâhildir. 2014 yılı verilerine göre İngiltere 2979 milyon varil rezerv ve %49 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla petrol rezervine sahip olan ülkedir. İngiltere'yi 805 milyon varil rezerv ve %13,2 pay ile Danimarka, 600 milyon varil rezerv ve %9,9 pay ile Romanya ve 561 milyon varil rezerv ve %9,2 pay ile İtalya izlemektedir. Bu ülkeler AB petrol rezervinin %81,3'üne sahiptirler. AB ülkelerinin 2013 yılı itibariyle sahip olduğu 6,14 milyar varil petrol rezervi toplam dünya rezervinin ancak %0,4'üne tekabül etmektedir. Dolayısıyla AB ülkelerinin petrol açısından toplamda kayda değer bir zenginliğe sahip olmadığını, hatta bu enerji kaynağı yönünden fakir olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca tabloda AB 15 ülkelerinin AB toplam petrol rezervinin %85,1'ine sahip olduğu da görülmektedir.

**Tablo 19.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Petrol Rezervleri

	Milyon Varil				Milyon TEP*				Bölge (%)
	1993	2003	2013	2014	1993	2003	2013	2014	2014
Almanya	449	342	254	233	63	48	36	33	3,82
Avusturya	93	86	47	49	13	12	7	7	0,80
Belçika	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Bulgaristan	15	15	15	15	2	2	2	2	0,25
Çek Cumhuriyeti	-	15	15	15	-	2	2	2	0,25
Danimarka	730	1347	805	805	102	189	113	113	13,23
Estonya	-	0	0	0	-	0	0	0	0,00
Finlandiya	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Fransa	177	148	85	90	25	21	12	13	1,47
Hırvatistan	162	92	71	71	23	13	10	10	1,17
Hollanda	145	106	244	303	20	15	34	42	4,97
İngiltere	4144	4715	3122	2979	580	660	437	417	48,97
İrlanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
İspanya	23	158	150	150	3	22	21	21	2,47
İsveç	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
İtalya	747	622	521	561	105	87	73	78	9,21
Kıbrıs	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Letonya	-	0	0	0	-	0	0	0	0,00
Litvanya	-	12	12	12	-	2	2	2	0,20
Lüksemburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Macaristan	147	102	27	27	21	14	4	4	0,45
Malta	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polonya	42	96	157	157	6	13	22	22	2,57
Portekiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Romanya	1569	956	600	600	220	134	84	84	9,86
Slovakya	-	9	9	9	-	1	1	1	0,15
Slovenya	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Yunanistan	41	9	10	10	6	1	1	1	0,16
Türkiye	475	300	270	295	66	42	38	41	-
<b>AB 15</b>	<b>6548</b>	<b>7533</b>	<b>5238</b>	<b>5178</b>	<b>917</b>	<b>1055</b>	<b>733</b>	<b>725</b>	<b>85,11</b>
<b>AB 13</b>	<b>1935</b>	<b>1298</b>	<b>906</b>	<b>906</b>	<b>271</b>	<b>182</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>14,89</b>
<b>AB 28</b>	<b>8484</b>	<b>8830</b>	<b>6144</b>	<b>6084</b>	<b>1188</b>	<b>1236</b>	<b>860</b>	<b>852</b>	<b>100,00</b>
<b>Dünya</b>	<b>996105</b>	<b>1213112</b>	<b>1645984</b>	<b>-</b>	<b>139455</b>	<b>169836</b>	<b>230438</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1 varil petrol=0,14 TEP kabul edilmiştir.

Zengin petrol havzalarının yanı başında bulunan Türkiye’nin, AB ülkeleri gibi dünya çapında önemsiz bir rezerve sahip olsa da birçok AB ülkesinden çok daha iyi durumda olduğu görülmektedir. Türkiye 2014 yılı itibariyle sahip olduğu 295 milyon varil rezervle İngiltere, Danimarka, Romanya, İtalya ve Hollanda dışındaki AB ülkelerinden daha iyi durumdadır.

Tablo 19’da 1993-2014 yılları arasındaki petrol rezerv değişimlerine bakıldığında zaten kıt olan rezervlerin gittikçe azaldığı göze çarpmaktadır. Miktar olarak en büyük azalış 1165 milyon varille İngiltere ve 969 milyon varille Romanya’da olmuştur. Oransal olarak en büyük azalış ise %81,4 ile Macaristan ve %75,6 ile Yunanistan’da olmuştur. Toplam AB rezervleri ise aynı dönemde %28,3 oranında azalmıştır. Türkiye’nin sahip olduğu rezervlerde de düşüş olmuştur. 1993 yılı baz alındığında Türkiye’nin rezervlerindeki azalış %37,9 civarındadır.



### 3.1.2. Doğal Gaz

Doğal gaz, diğer fosil enerji kaynaklarına kıyasla daha temiz bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bu özelliği ve kullanım kolaylığı gibi avantajları, doğal gazın popülerliğini gün geçtikçe daha da artırmaktadır. Ancak bu enerji kaynağının diğer fosil yakıtlarla karşılaştırıldığında, özellikle taşıma yönünden dezavantajlarının olduğunu söylemek mümkündür. Önceki bölümlerde de ele alındığı üzere, doğal gazın petrol gibi deniz yoluyla taşınması işlemi (LNG) ileri teknoloji gerektiren dolayısıyla taşıma maliyetini yükselten bir işlemdir. Bu nedenle, bu enerji kaynağının bulunduğu bölgelere coğrafi açıdan yakınlık, bu enerji kaynağının tüketicisi konumunda olan ülkeler açısından büyük önem arz etmektedir.

Tablo 20’de dünya doğal gaz rezervi trilyon metreküp ve milyar TEP olarak incelenmiştir. Petrolde olduğu gibi dünyanın farklı yerlerinden çıkarılan doğal gazın da kalite olarak aynı seviyede olması söz konusu değildir. Bu nedenle petrolde olduğu gibi TEP dönüşümü yapılırken bütün doğal gaz kaynaklarının aynı enerji değerine sahip olduğu varsayımı yapılabilmektedir.

Tablo 20’de görüldüğü üzere dünya petrolünün neredeyse yarısına sahip olan Orta Doğu, dünya doğal gaz rezervinin de %43,2 oranla en fazla bulunduğu bölgedir. Bu bölgeyi dünya doğal gaz rezervinin %30,5’ine sahip olan Avrupa ve Avrasya izlemektedir. Avrupa ve Avrasya bölgesinin bu zenginliğinde belirleyici olan ülke dünya doğal gaz rezervinin %16,8’ine sahip olan Rusya’dır. Rusya’yı %9,4’lük pay ile Türkmenistan takip etmektedir. Rusya, Türkmenistan ve Kazakistan’ın Avrupa ve Avrasya ülkeleri içerisindeki payları toplamı %88,8’dir. Bu veriler ışığında petrol kaynakları açısından dünyanın en az rezerve sahip olan Avrupa ülkelerinin doğal gaz kaynakları açısından da dünyanın en az rezervine sahip olan ülkeler oldukları ortaya çıkmaktadır. Dünya doğal gaz rezervinin %4,1 ile en az bulunduğu bir diğer bölge olan Orta ve Güney Amerika’da bölge rezervinin %72,7’sine sahip olan Venezuela dışında önemli düzeyde doğal gaz rezervi söz konusu değildir. Dünyanın en fazla petrol rezervine (%17,7) sahip olan Venezuela’nın hatırı sayılır düzeyde (%3) doğal gaz rezervine de sahip olduğu Tablo 20’de görülmektedir.

**Tablo 20.** Dünya Doğal Gaz Rezervleri

	Trilyon Metreküp				Milyar TEP*				Bölge (%)	Dünya (%)
	1993	2003	2012	2013	1993	2003	2012	2013	2013	2013
İran	20,7	27,6	33,6	33,8	17,1	22,7	27,7	27,9	42,07	18,19
Katar	7,1	25,3	24,9	24,7	5,8	20,9	20,5	20,4	30,74	13,29
S. Arabistan	5,2	6,8	8,2	8,2	4,3	5,6	6,8	6,8	10,26	4,43
BAE	5,8	6,0	6,1	6,1	4,8	5,0	5,0	5,0	7,59	3,28
Diğer	5,6	6,6	7,5	7,5	4,6	5,5	6,2	6,2	9,35	4,04
<b>Orta Doğu</b>	<b>44,4</b>	<b>72,4</b>	<b>80,3</b>	<b>80,3</b>	<b>36,7</b>	<b>59,7</b>	<b>66,3</b>	<b>66,2</b>	<b>100,00</b>	<b>43,24</b>
Rusya	-	30,4	31,0	31,3	-	25,1	25,6	25,8	55,19	16,83
Türkmenistan	-	2,3	17,5	17,5	-	1,9	14,4	14,4	30,87	9,41
Norveç	1,4	2,5	2,1	2,0	1,1	2,0	1,7	1,7	3,62	1,10
Kazakistan	-	1,3	1,5	1,5	-	1,1	1,3	1,3	2,69	0,82
Diğer	39,1	6,2	4,4	4,3	32,3	5,1	3,6	3,6	7,62	2,32
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>40,5</b>	<b>42,7</b>	<b>56,5</b>	<b>56,6</b>	<b>33,4</b>	<b>35,2</b>	<b>46,6</b>	<b>46,7</b>	<b>100,00</b>	<b>30,49</b>
Avustralya	1,0	2,4	3,8	3,7	0,8	2,0	3,1	3,0	24,20	1,98
Çin	1,7	1,3	3,3	3,3	1,4	1,1	2,7	2,7	21,53	1,76
Endonezya	1,8	2,6	2,9	2,9	1,5	2,1	2,4	2,4	19,26	1,58
Hindistan	0,7	0,9	1,3	1,4	0,6	0,7	1,1	1,1	8,92	0,73
Diğer	4,1	5,5	4,0	4,0	3,4	4,6	3,3	3,3	26,09	2,13
<b>Asya</b>	<b>9,3</b>	<b>12,7</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>7,6</b>	<b>10,5</b>	<b>12,6</b>	<b>12,5</b>	<b>100,00</b>	<b>8,18</b>
Nijerya	3,7	5,1	5,1	5,1	3,0	4,2	4,2	4,2	35,75	2,74
Cezayir	3,7	4,5	4,5	4,5	3,1	3,7	3,7	3,7	31,71	2,43
Mısır	0,6	1,7	2,0	1,8	0,5	1,4	1,7	1,5	13,00	0,99
Libya	1,3	1,5	1,5	1,5	1,1	1,2	1,3	1,3	10,90	0,83
Diğer	0,7	1,0	1,2	1,2	0,6	0,9	1,0	1,0	8,64	0,66
<b>Afrika</b>	<b>10,0</b>	<b>13,9</b>	<b>14,4</b>	<b>14,2</b>	<b>8,3</b>	<b>11,4</b>	<b>11,9</b>	<b>11,7</b>	<b>100,00</b>	<b>7,65</b>
ABD	4,6	5,4	8,7	9,3	3,8	4,4	7,2	7,7	79,77	5,03
Kanada	2,2	1,6	2,0	2,0	1,8	1,3	1,7	1,7	17,27	1,09
Meksika	2,0	0,4	0,4	0,3	1,6	0,3	0,3	0,3	2,97	0,19
<b>K. Amerika</b>	<b>8,8</b>	<b>7,4</b>	<b>11,1</b>	<b>11,7</b>	<b>7,3</b>	<b>6,1</b>	<b>9,2</b>	<b>9,7</b>	<b>100,00</b>	<b>6,31</b>
Venezuela	3,7	4,2	5,6	5,6	3,0	3,5	4,6	4,6	72,67	3,00
Brezilya	0,1	0,2	0,5	0,5	0,1	0,2	0,4	0,4	5,88	0,24
Peru	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4	0,4	5,68	0,23
Trinidad Tobago	0,2	0,5	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	4,59	0,19
Diğer	1,0	1,6	0,9	0,9	0,8	1,3	0,7	0,7	11,19	0,46
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>5,4</b>	<b>6,8</b>	<b>7,7</b>	<b>7,7</b>	<b>4,5</b>	<b>5,6</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>100,00</b>	<b>4,13</b>
<b>Dünya</b>	<b>118,4</b>	<b>155,7</b>	<b>185,3</b>	<b>185,7</b>	<b>97,7</b>	<b>128,5</b>	<b>152,9</b>	<b>153,2</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** BP (2014b).

Not: \*1000 m<sup>3</sup> doğal gaz=0,825 TEP kabul edilmiştir.

Tablo 20’de en fazla doğal gaz rezervine sahip ülkeler olarak İran ve Rusya ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 33,8 trilyon metreküp kanıtlanmış rezerve sahip olan İran’ı 31,3 trilyon metreküp kanıtlanmış rezerve sahip olan Rusya izlemektedir. Önceki bölümlerde ele alındığı üzere Rusya’nın doğal gaz ticaretinde en büyük müşterileri Avrupa ülkeleridir. Rusya, dünyanın en zengin doğal gaz rezervlerine sahip olsa da, düşük kalite ve standartlardaki altyapısıyla dikkat çekmektedir (Bayraç 2009: 128). Ayrıca Rusya ileride ele alınacağı üzere, ABD’den sonra dünyanın en fazla doğal gaz tüketen ülkesidir. İran ise sahip olduğu büyük rezerve rağmen dünya doğal gaz üretiminde söz sahibi bir ülke değildir. Şüphesiz bunda nükleer çalışmaları nedeniyle İran’a karşı uygulanan ambargonun etkisi

büyüktür. Ayrıca İran doğal gazını dünyanın en önemli doğal gaz tüketicilerinin bulunduğu Avrupa'ya taşıyacak bir doğal gaz boru hattının bulunmayışı da İran doğal gazının üretime dönüştürülmesini engelleyen bir diğer husus olarak ifade edilebilir. Doğal gaz kaynakları bakımından dünyanın en zengin ülkeleri olan İran ve Rusya'yı 24,7 trilyon metreküp rezerve sahip olan Katar, 17,5 trilyon metreküp rezerve sahip olan Türkmenistan, 9,3 trilyon metreküp rezerve sahip olan ABD ve 8,2 trilyon metreküp rezerve sahip olan Suudi Arabistan izlemektedir. Bu ülkeler dünya doğal gaz rezervinin %67,2'sine sahiptirler. Bu ülkelerin geçmiş yıllardaki rezervleri ile 2013 yılı rezervleri karşılaştırıldığında 2003-2013 yılları arasında rezerv bakımından en yüksek artış %649,3 ile Türkmenistan'da, en düşük artış %2,9 ile Rusya'da gerçekleşmiştir. Bu durum Türkmenistan'ın doğal gaz arama çalışmalarına son yıllarda yoğunlaştığı şeklinde yorumlanabilir. Tablodaki diğer ülkelerin 1993-2013 yılları arasındaki rezerv değişimlerine bakıldığında en dikkat çekici değişim Meksika'nın doğal gaz rezervlerindeki %82,4'lük azalıştır. Bu durum Meksika'nın petrol rezervlerindeki düşüş ile beraber ele alınırsa, Meksika'nın petrol ve doğal gaz arama çalışmalarına gerekli maddi desteği sağlayamaması veya rezervlerin aşırı kullanıma bağlı olarak tükeniyor olması şeklinde yorumlanması mümkündür.

Tablo 21'de AB ülkeleri ve Türkiye'deki doğal gaz rezervleri ele alınmıştır. Tablodaki verilere ülkelerin sınır ötesi topraklarında yer alan rezervler de dâhildir. 2014 yılı verilerine göre Hollanda 39905 milyar metreküp rezerv ve %60,1 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla doğal gaz rezervine sahip olan ülkedir. Hollanda'yı 8616 milyar metreküp rezerv ve %13 pay ile İngiltere, 4096 milyar metreküp rezerv ve %6,2 pay ile Almanya, 3725 milyar metreküp rezerv ve %5,6 pay ile Romanya, 3249 milyar metreküp rezerv ve %4,9 pay ile Polonya ve 1519 milyar metreküp rezerv ve %2,3 pay ile Danimarka izlemektedir. Bu ülkeler AB doğal gaz rezervinin %89,8'üne sahiptirler. AB ülkelerinin 2013 yılı itibariyle sahip olduğu 70,47 trilyon metreküp doğal gaz rezervi toplam dünya rezervinin ancak %1'ine tekabül etmektedir. Dolayısıyla AB ülkelerinin petrol açısından olduğu gibi doğal gaz açısından da toplamda kayda değer bir zenginliğe sahip olmadığını, söylemek mümkündür. Ayrıca tabloda AB 15 ülkelerinin AB toplam doğal gaz rezervinin %86,5'ine sahip olduğu da görülmektedir.

**Tablo 21. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Doğal Gaz Rezervleri**

	Milyar Metreküp*				Milyon TEP**				Bölge (%) 2014
	1993	2003	2013	2014	1993	2003	2013	2014	
Almanya	343	320	125	116	283	264	103	96	6,17
Avusturya	16	24	11	10	13	20	9	8	0,51
Belçika	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Bulgaristan	7	6	6	6	6	5	5	5	0,30
Çek Cumh.	-	4	4	4	-	3	3	4	0,23
Danimarka	113	84	43	43	93	70	35	35	2,29
Estonya	-	0	0	0	-	0	0	0	0,00
Finlandiya	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Fransa	35	14	11	10	29	12	9	8	0,51
Hırvatistan	37	35	25	25	31	29	21	21	1,33
Hollanda	1950	1756	1230	1130	1609	1449	1015	932	60,12
İngiltere	540	697	246	244	446	575	203	201	12,98
İrlanda	20	20	10	10	16	16	8	8	0,53
İspanya	20	3	3	3	16	2	2	2	0,14
İsveç	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
İtalya	368	227	62	59	304	187	51	49	3,16
Kıbrıs	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Letonya	-	0	0	0	-	0	0	0	0,00
Litvanya	-	0	0	0	-	0	0	0	0,00
Lüksemburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Macaristan	106	34	8	8	88	28	7	6	0,42
Malta	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polonya	159	165	92	92	131	136	76	76	4,89
Portekiz	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Romanya	208	101	105	105	171	83	87	87	5,61
Slovakya	-	15	14	14	-	12	12	12	0,75
Slovenya	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Yunanistan	8	1	1	1	7	0	1	1	0,05
Türkiye	17	8	6	7	14	7	5	6	-
<b>AB 15</b>	<b>3413</b>	<b>3144</b>	<b>1741</b>	<b>1625</b>	<b>2816</b>	<b>2594</b>	<b>1437</b>	<b>1341</b>	<b>86,47</b>
<b>AB 13</b>	<b>517</b>	<b>360</b>	<b>254</b>	<b>254</b>	<b>427</b>	<b>297</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>13,53</b>
<b>AB 28</b>	<b>3931</b>	<b>3504</b>	<b>1996</b>	<b>1880</b>	<b>3243</b>	<b>2891</b>	<b>1647</b>	<b>1551</b>	<b>100,00</b>
<b>Dünya</b>	<b>138325</b>	<b>155912</b>	<b>193867</b>	<b>-</b>	<b>114118</b>	<b>128627</b>	<b>159940</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1 ft<sup>3</sup> doğal gaz=0,02832 m<sup>3</sup> doğal gaz kabul edilmiştir.

\*\*1000 m<sup>3</sup> doğal gaz=0,825 TEP kabul edilmiştir.

Dünyanın doğal gaz bakımından zengin ülkelerinin yanı başında bulunan Türkiye’nin, sahip olduğu 241 milyar metreküp rezerv ile diğer AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında ortalama bir düzeyde doğal gaz rezervine sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 21’de 1993-2014 yılları arasındaki doğal gaz rezerv değişimlerine bakıldığında zaten kıt olan rezervlerin gittikçe azaldığı göze çarpmaktadır. Miktar olarak en büyük azalış 28955 milyar metreküp ile Hollanda’da ve 10897 milyar metreküp ile İtalya’da olmuştur. Oransal olarak en büyük azalış ise %92,6 ile Macaristan ve %88,3 ile Yunanistan’da olmuştur. Toplam AB rezervleri ise aynı dönemde %52,2 oranında azalmıştır. Türkiye’nin sahip olduğu rezervlerde de düşüş

olmuştur. 1993 yılı baz alındığında Türkiye'nin rezervlerindeki azalış %60,4 civarındadır.

### 3.1.3. Kömür

Sanayi Devrimi ile başlayan süreçte dünyanın en önemli enerji kaynağı olarak kullanılmaya başlanan kömür, son yıllarda özellikle gelişmiş ülkelerde çevre kirliliğine yol açması nedeniyle kullanımı azaltılmaya çalışılan bir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Petrol kullanımının artmasıyla dünya enerji tüketimindeki birinciliğini petrole kaptıran kömür, petrolün ardından dünyanın en önemli enerji kaynağı olarak önemini korumaktadır.

Tablo 22'de kömür türleri iki cins altında toplulaştırılmıştır. Petrol ve doğal gazla kıyasla kömür türleri arasındaki enerji değeri farklılığı alt ve üst değerler açısından daha fazladır. Dolayısıyla bütün kömür türlerinin, TEP'e dönüştürülürken aynı enerji değerine sahip olduğunu varsaymak yeterli olmayacaktır. Bu nedenle Tablo 22'de kömür türleri taşkömürü ve linyit başlıkları altında toplanmıştır. Tabloda kömür cinslerinin enerji değerleri arasında farklılıklar olması nedeniyle toplam kömür rezervlerinin yanı sıra taşkömürü ve linyit ayrı ayrı ele alınmıştır. Taşkömürü rezervlerine antrasit ve bitümlü kömür ilave edilmiş, linyit rezervlerine ise alt bitümlü kömür ilave edilmiştir. Kömür cinslerinin enerji değerleri arasındaki farklılıklar kömür rezervlerinin TEP enerji ölçütü olarak ifade edilmesinde dikkate alınmıştır. Taşkömürü 0,61, linyit 0,2 katsayısı kullanılarak TEP'e dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm öncesi milyon ton ve dönüşüm sonrası milyar TEP verileri incelendiğinde çeşitli farklılıklar göze çarpmaktadır. Netice itibarıyla kömür bir enerji kaynağı olduğu için tablodaki karşılaştırmaların TEP olarak yapılması daha uygun olacaktır.

Tablo 22'de görüldüğü üzere dünya kömür rezervinin en fazla bulunduğu bölge %35,6 ile Asya'dır. Bu bölgeyi %29,1 ile Avrupa ve Avrasya, %27,7 ile Kuzey Amerika izlemektedir. Asya'daki zenginliğin belirleyicisi olan Çin, Avustralya ve Hindistan bölgedeki kömür rezervlerinin %93,2'sine sahiptir. Avrupa ve Avrasya kömür rezervlerinde belirleyici olan ülkeler Rusya, Kazakistan ve Ukrayna, bölgedeki rezervin %80,1'ine sahiptir. Avrupa, petrol ve doğal gaz rezervi aksine kömür rezervinde daha iyi durumdadır. Avrupa ülkelerinde ise Almanya ve

Türkiye ön plana çıkmaktadır. Kuzey Amerika’da ise ABD bölgedeki kömür rezervinin %92’sine sahiptir. Tabloda dikkat çeken önemli bir ayrıntı dünya petrol ve doğal gaz rezervinin neredeyse yarısına sahip olan Orta Doğu’nun kömür açısından dünyanın en fakir bölgesi oluşudur.

**Tablo 22. Dünya Kömür Rezervleri**

	Milyon Ton (2011)					Milyar TEP (2011)		
	Taşkömürü	Linyit	Toplam	Bölge (%)	Dünya (%)	Toplam*	Bölge (%)	Dünya (%)
Çin	62200	52300	114500	39,71	12,84	48,40	39,56	14,09
Hindistan	56100	4500	60600	21,02	6,80	35,12	28,70	10,22
Avustralya	37100	39300	76400	26,50	8,57	30,49	24,92	8,87
Endonezya	-	28017	28017	9,72	3,14	5,60	4,58	1,63
Diğer	2403	6408	8811	3,06	0,99	2,75	2,25	0,80
<b>Asya</b>	<b>157803</b>	<b>130525</b>	<b>288328</b>	<b>100,00</b>	<b>32,34</b>	<b>122,36</b>	<b>100,00</b>	<b>35,61</b>
Rusya	49088	107922	157010	50,56	17,61	51,53	51,50	15,00
Kazakistan	21500	12100	33600	10,82	3,77	15,54	15,53	4,52
Ukrayna	15351	18522	33873	10,91	3,80	13,07	13,06	3,80
Almanya	48	40500	40548	13,06	4,55	8,13	8,12	2,37
Türkiye	322	8380	8702	2,80	0,98	1,87	1,87	0,54
Diğer	6248	30557	36805	11,85	4,13	9,92	9,92	2,89
<b>Avrupa &amp; Avrasya</b>	<b>92557</b>	<b>217981</b>	<b>310538</b>	<b>100,00</b>	<b>34,83</b>	<b>100,06</b>	<b>100,00</b>	<b>29,12</b>
ABD	108501	128794	237295	96,82	26,62	91,94	96,50	26,76
Kanada	3474	3108	6582	2,69	0,74	2,74	2,88	0,80
Meksika	860	351	1211	0,49	0,14	0,59	0,62	0,17
<b>K. Amerika</b>	<b>112835</b>	<b>132253</b>	<b>245088</b>	<b>100,00</b>	<b>27,49</b>	<b>95,28</b>	<b>100,00</b>	<b>27,73</b>
G. Afrika	30156	-	30156	94,79	3,38	18,40	95,22	5,35
Zimbabve	502	-	502	1,58	0,06	0,31	1,59	0,09
Tanzanya	200	-	200	0,63	0,02	0,12	0,63	0,04
Diğer	742	214	956	3,00	0,11	0,50	2,56	0,14
<b>Afrika</b>	<b>31600</b>	<b>214</b>	<b>31814</b>	<b>100,00</b>	<b>3,57</b>	<b>19,32</b>	<b>100,00</b>	<b>5,62</b>
Kolombiya	6746	-	6746	46,08	0,76	4,12	69,58	1,20
Brezilya	-	6630	6630	45,28	0,74	1,33	22,42	0,39
Venezuela	479	-	479	3,27	0,05	0,29	4,94	0,09
Diğer	57	729	786	5,37	0,09	0,18	3,05	0,05
<b>O. &amp; G. Amerika</b>	<b>7282</b>	<b>7359</b>	<b>14641</b>	<b>100,00</b>	<b>1,64</b>	<b>5,91</b>	<b>100,00</b>	<b>1,72</b>
İran	1122	-	1122	100,00	0,13	0,68	100,00	0,20
<b>Orta Doğu</b>	<b>1122</b>	<b>-</b>	<b>1122</b>	<b>100,00</b>	<b>0,13</b>	<b>0,68</b>	<b>100,00</b>	<b>0,20</b>
<b>Dünya</b>	<b>403199</b>	<b>488332</b>	<b>891531</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>343,62</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** WEC (2013).

Not: \*1 ton taşkömürü=0,61 TEP ve 1 ton linyit=0,20 TEP kabul edilmiştir.

Tablo 22’de en fazla kömür rezervine sahip ülkeler olarak ABD ve Rusya ön plana çıkmaktadır. 108,5 milyar ton taşkömürü, 128,8 milyar ton linyit ve toplamda 91,9 milyar TEP kömür rezervine sahip olan ABD’yi, 49,1 milyar ton taşkömürü, 107,9 milyar ton linyit ve toplamda 51,5 milyar TEP kömür rezervine sahip olan Rusya izlemektedir. Bu iki ülkeyi dünyanın en fazla kömür üreten ve tüketen ülkesi olan Çin izlemektedir. 62,2 milyar ton taşkömürü, 52,3 milyar ton linyit ve toplamda 48,4 milyar TEP kömür rezervine sahip olan Çin’i toplamda 35,1 milyar TEP rezerve

sahip olan Hindistan, toplamda 24,9 milyar TEP rezerve sahip olan Avustralya ve toplamda 18,4 milyar TEP rezerve sahip olan Güney Afrika izlemektedir. Bu ülkeler dünya kömür rezervinin %81,1'ine sahiptirler.

Tablo 23'te AB ülkeleri ve Türkiye'deki kömür rezervleri ele alınmıştır. Kömür türlerinin enerji değerleri arasındaki büyük farklılıklar nedeniyle, AB ülkeleri ve Türkiye'deki kömür rezervi incelemesinin TEP cinsinden yapılması daha sağlıklı bir karşılaştırmaya olanak tanımaktadır.

**Tablo 23. AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Kömür Rezervleri**

	Milyon Ton (2011)				Milyon TEP (2011)	
	Taşkömürü	Linyit	Toplam	Bölge (%)	Toplam*	Bölge (%)
Almanya	48	40500	40548	72,30	8129	61,50
Avusturya	0	333	333	0,59	67	0,50
Belçika	-	-	-	-	-	-
Bulgaristan	2	2364	2366	4,22	474	3,59
Çek Cumhuriyeti	181	871	1052	1,88	285	2,15
Danimarka	-	-	-	-	-	-
Estonya	-	-	-	-	-	-
Finlandiya	-	-	-	-	-	-
Fransa	-	-	-	-	-	-
Hırvatistan	4	0	4	0,01	2	0,02
Hollanda	-	-	-	-	-	-
İngiltere	228	0	228	0,41	139	1,05
İrlanda	14	0	14	0,02	9	0,06
İspanya	200	330	530	0,95	188	1,42
İsveç	-	-	-	-	-	-
İtalya	0	50	50	0,09	10	0,08
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-
Letonya	-	-	-	-	-	-
Litvanya	-	-	-	-	-	-
Lüksemburg	-	-	-	-	-	-
Macaristan	13	1647	1660	2,96	337	2,55
Malta	-	-	-	-	-	-
Polonya	4178	1287	5465	9,74	2806	21,23
Portekiz	3	33	36	0,06	8	0,06
Romanya	10	281	291	0,52	62	0,47
Slovakya	2	260	262	0,47	53	0,40
Slovenya	0	223	223	0,40	45	0,34
Yunanistan	0	3020	3020	5,38	604	4,57
Türkiye	322	8380	8702	-	1872	-
<b>AB 15</b>	<b>493</b>	<b>44266</b>	<b>44759</b>	<b>79,81</b>	<b>9154</b>	<b>69,25</b>
<b>AB 13</b>	<b>4390</b>	<b>6933</b>	<b>11323</b>	<b>20,19</b>	<b>4065</b>	<b>30,75</b>
<b>AB 28</b>	<b>4883</b>	<b>51199</b>	<b>56082</b>	<b>100,00</b>	<b>13218</b>	<b>100,00</b>
<b>Dünya</b>	<b>403197</b>	<b>488333</b>	<b>891530</b>	<b>-</b>	<b>343617</b>	<b>-</b>

**Kaynak:** WEC (2013).

Not: \*1 ton taşkömürü=0,61 TEP ve 1 ton linyit=0,20 TEP kabul edilmiştir.

2011 yılı verilerine göre Almanya 48 milyon ton taşkömürü, 40500 milyon ton linyit, toplamda 8129 milyon TEP kömür rezervi ve %61,5 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla kömür rezervine sahip olan ülkedir. Almanya'yı 4178

milyon ton taşkömürü, 1287 milyon ton linyit, toplamda 2806 milyon TEP kömür rezervi ve %21,2 pay ile Polonya ve 3020 milyon ton linyit, toplamda 604 milyon TEP kömür rezervi ve %4,6 pay ile Yunanistan izlemektedir. Bu ülkeler AB kömür rezervlerinin %87,3'üne sahiptirler. AB ülkelerinin 2011 yılı itibariyle sahip olduğu 4,88 milyar ton taşkömürü, 51,2 milyar ton linyit ve toplamda 13,22 milyar TEP kömür toplam dünya rezervinin %3,8'ine tekabül etmektedir. Dolayısıyla petrol ve doğal gaz açısından çok sınırlı düzeyde rezerve sahip olan AB ülkelerinin kömür rezervi açısından nispeten daha iyi durumda olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca tabloda AB 15 ülkelerinin AB toplam petrol rezervinin %69,3'üne sahip olduğu da görülmektedir.

Türkiye'nin 2011 yılı itibariyle sahip olduğu 322 milyon ton taşkömürü, 8380 milyon ton linyit ve toplamda 1872 milyon TEP kömür rezervi ile Almanya ve Polonya hariç diğer AB ülkelerinin tamamından çok daha iyi durumda olduğu görülmektedir

Tablo 23'te dikkat çeken bir ayrıntı Polonya kömür rezervinin ton cinsinden AB ülkeleri içerisindeki payının %9,7 olmasına karşın, TEP cinsinden payının %21,2 olmasıdır. Bu durum Polonya'nın kömür rezervinde verimli olan taşkömürünün ağırlıkta olmasından kaynaklanmaktadır.

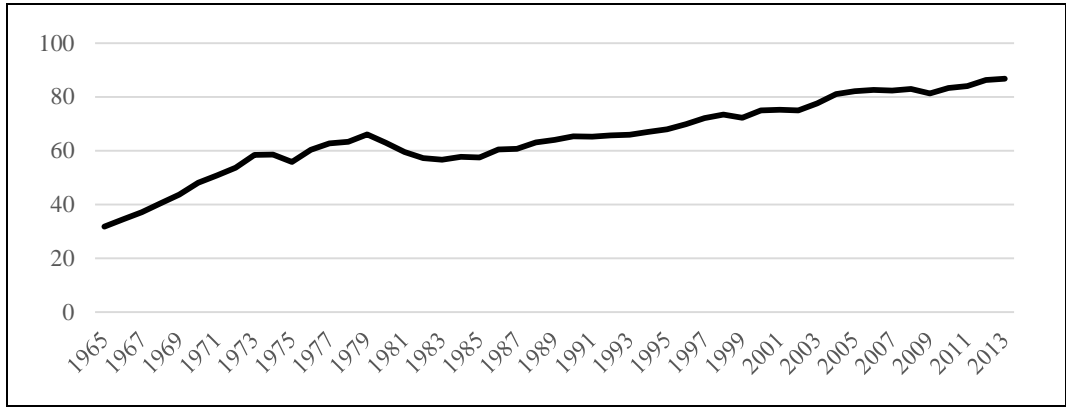
### **3.2. ENERJİ ÜRETİMİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA**

Enerji üretimi öncelikli olarak iç talebi karşılamak, ardından dış satım yoluyla gelir elde etmek amacıyla yapılan bir faaliyettir. Enerji üretimi konusunda en önemli husus, sahip olunan enerji kaynağı rezervleridir. İhtiyaç duyulan enerji kaynağının ihtiyaç duyulan miktarlarda üretimi söz konusu olduğundan, küresel veya bölgesel enerji tüketim yapısının enerji üretimi üzerinde; enerji üretiminin ise enerji ticareti üzerinde belirleyici olduğunu söylemek mümkündür. Bir ülkenin enerji üretiminin tüketimini aşması veya tüketiminin altında kalması ihracat ve ithalat anlamında dış ticaretin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Bu başlık altında yenilenemez, yenilenebilir, nükleer ve toplam enerji üretimi ve son olarak elektrik üretimi; dünya, AB ülkeleri ve Türkiye bağlamında incelenecektir.



### 3.2.1. Petrol Üretimi

Dünya petrol üretim trendinin yer aldığı Şekil 1’de, ilk petrol şokunun yaşandığı 1973-74 yıllarında dünya petrol üretiminde kayda değer bir düşüşün yaşandığı görülmektedir. Kısa süreli bir düşüşün ardından tekrar çıkışa geçen petrol üretimi, ikinci petrol şokunun yaşandığı 1979 yılında tekrar düşüşe geçmiştir. Tabloda görüldüğü üzere ikinci petrol şokunun etkisi ilkinin göre daha uzun sürmüştür. Dünya petrol üretimindeki düşüş trendi 1984-85 yıllarından sonra artış eğilimine girmiştir. Ayrıca Şekil 1’de 1998, 2001 ve 2008 yıllarında meydana gelen kısa süreli düşüşler de göze çarpmaktadır.



Şekil 1. Dünyada Petrol Üretimi (Günlük Milyon Varil)

Kaynak: BP (2014b).

Dünya petrol üretimi verilerinin ele alındığı Tablo 24’te görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünya petrolünün %32,2’sini üreten Orta Doğu, en fazla petrol üretilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Dünya petrol rezervinin %47,9’unun bulunduğu Orta Doğu’nun petrol üretiminde de lider konumda bulunması beklenen bir durumdur. Bölgedeki üretimin %40,8’ini karşılayan Suudi Arabistan Orta Doğu’nun petrol yönünden en zengin ülkesidir. Bu bölgeyi dünya petrolünün %20,3’ünü üreten Avrupa ve Avrasya izlemektedir. Avrupa ve Avrasya’nın petrol üretimindeki bu ağırlığı ise bölgedeki petrol üretiminin %65,5’ini, dünyadaki petrol üretiminin %12,9’unu karşılayan Rusya’dan kaynaklanmaktadır. Avrupa ve Avrasya sınıflandırmasında Avrasya ülkelerinin büyük ağırlığı söz konusudur. Rusya, Kazakistan ve Azerbaycan, Avrupa ve Avrasya petrol üretiminin %83,4’ünü karşılamaktadır. Dünya petrol üretiminin %9,1’ini sağlayan Orta ve Güney Amerika, dünyanın petrol rezervi açısından en zengin ülkesi olan Venezuela’ya rağmen petrol üretiminde en son sırada yer almaktadır.

**Tablo 24. Dünyada Petrol Üretimi**

	Günlük Bin Varil				Milyon TEP*				Bölge (%) 2013	Dünya (%) 2013
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013		
Suudi Arabistan	10075	11144	11635	11525	497,5	552,3	577,3	569,4	40,80	13,12
İran	4356	4358	3751	3558	219,2	218,6	186,0	174,4	12,50	4,02
BAE	2895	3319	3399	3646	140,0	158,9	162,4	174,0	12,47	4,01
Irak	2490	2801	3116	3141	127,6	143,5	160,1	160,9	11,52	3,71
Kuveyt	2536	2880	3165	3126	128,6	146,7	161,4	158,9	11,38	3,66
Katar	1676	1836	1966	1995	75,7	82,1	87,5	88,4	6,33	2,04
Umman	865	885	918	942	44,9	46,0	47,3	48,4	3,47	1,12
Diğer	868	756	534	425	44,2	38,6	27,1	21,4	1,53	0,49
<b>Orta Doğu</b>	<b>25761</b>	<b>27980</b>	<b>28484</b>	<b>28358</b>	<b>1278,0</b>	<b>1386,6</b>	<b>1409,2</b>	<b>1395,8</b>	<b>100,00</b>	<b>32,16</b>
Rusya	10365	10510	10643	10788	537,4	544,4	552,5	558,0	63,45	12,86
Kazakistan	1740	1758	1724	1785	85,7	86,5	85,3	88,0	10,01	2,03
Norveç	2136	2040	1917	1837	103,7	98,5	91,6	87,4	9,93	2,01
Azerbaycan	1023	919	919	931	53,3	47,9	48,0	48,5	5,52	1,12
İngiltere	1361	1116	949	866	66,2	54,6	46,8	42,6	4,85	0,98
Diğer	1134	1112	1079	1073	57,9	56,6	55,4	54,9	6,24	1,27
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>17759</b>	<b>17452</b>	<b>17231</b>	<b>17281</b>	<b>904,2</b>	<b>888,5</b>	<b>879,6</b>	<b>879,4</b>	<b>100,00</b>	<b>20,26</b>
ABD	7552	7868	8892	10003	349,5	363,0	413,8	468,5	57,12	10,80
Kanada	3332	3515	3740	3948	168,3	178,3	191,7	202,7	24,71	4,67
Meksika	2959	2940	2911	2875	152,9	151,7	151,1	148,9	18,15	3,43
<b>K. Amerika</b>	<b>13843</b>	<b>14323</b>	<b>15543</b>	<b>16826</b>	<b>670,7</b>	<b>693,0</b>	<b>756,6</b>	<b>820,2</b>	<b>100,00</b>	<b>18,90</b>
Nijerya	2523	2460	2417	2322	127,4	124,1	122,0	116,9	26,59	2,69
Angola	1863	1726	1784	1801	95,0	88,0	91,2	91,8	20,88	2,11
Cezayir	1689	1642	1537	1575	77,5	75,3	70,6	72,3	16,46	1,67
Libya	1658	479	1509	988	81,6	23,6	74,7	48,8	11,11	1,13
Mısır	725	714	715	714	36,8	36,3	36,4	36,2	8,24	0,83
Diğer	1706	1559	1385	1417	88,5	81,1	72,3	73,7	16,77	1,70
<b>Afrika</b>	<b>10163</b>	<b>8580</b>	<b>9349</b>	<b>8818</b>	<b>506,8</b>	<b>428,3</b>	<b>467,3</b>	<b>439,5</b>	<b>100,00</b>	<b>10,13</b>
Çin	4077	4074	4155	4180	213,2	213,0	217,9	218,5	53,09	5,04
Endonezya	1003	952	918	882	51,0	48,6	46,8	44,8	10,89	1,03
Hindistan	873	903	894	894	42,8	44,4	44,1	44,1	10,71	1,02
Malezya	703	640	670	657	33,6	30,3	31,8	31,1	7,55	0,72
Diğer	1747	1696	1731	1620	81,2	77,6	79,1	73,0	17,73	1,68
<b>Asya</b>	<b>8404</b>	<b>8266</b>	<b>8370</b>	<b>8232</b>	<b>421,8</b>	<b>414,0</b>	<b>419,8</b>	<b>411,6</b>	<b>100,00</b>	<b>9,48</b>
Venezuela	2838	2766	2643	2623	153,0	148,6	143,4	141,9	36,08	3,27
Brezilya	2137	2193	2149	2114	117,0	119,9	117,8	115,4	29,35	2,66
Kolombiya	786	915	944	1004	43,5	50,6	52,4	55,5	14,13	1,28
Arjantin	722	687	665	656	35,7	33,8	32,7	32,0	8,15	0,74
Ekvador	488	501	505	527	27,4	28,1	28,5	29,6	7,53	0,68
Diğer	395	387	367	368	20,4	19,7	18,8	18,7	4,75	0,43
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>7367</b>	<b>7448</b>	<b>7274</b>	<b>7293</b>	<b>396,7</b>	<b>400,8</b>	<b>393,4</b>	<b>393,1</b>	<b>100,00</b>	<b>9,06</b>
<b>Dünya</b>	<b>83296</b>	<b>84049</b>	<b>86251</b>	<b>86808</b>	<b>4178,3</b>	<b>4211,1</b>	<b>4325,8</b>	<b>4339,5</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: BP (2014b).

Not: \*1 ton petrol=1,05 TEP kabul edilmiştir.

Tablo 24'te en fazla petrol üreten ülkeler olarak Suudi Arabistan ve Rusya ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre günlük 11,5 milyon varil petrol üretimi gerçekleştiren Suudi Arabistan'ı yine 2013 verilerine göre günlük 10,8 milyon varil petrol üretimi gerçekleştiren Rusya izlemektedir. Bu ülkeler petrol rezervi açısından da zengin ülkelerdir. Dolayısıyla Suudi Arabistan ve Rusya'nın sahip oldukları rezervi üretime dönüştürme konusunda başarılı oldukları söylenebilir. Dünya petrol üretiminde en büyük paya sahip olan Suudi Arabistan ve Rusya'yı, günlük 10 milyon varil petrol üretimiyle ABD, günlük 4,2 milyon varil petrol üretimiyle Çin, günlük

3,9 milyon varil üretimiyle Kanada ve günlük 4 milyon varil üretimleriyle İran ve Birleşik Arap Emirlikleri izlemektedir. Bu ülkeler dünya petrol üretiminin %54,5'ini gerçekleştirmektedirler. İran dışındaki bu ülkelerin 2010-2013 yılları arasındaki petrol üretimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir. 2010-2013 yılları arasında petrol üretimini en fazla artıran ülke %32,5 oranındaki artışla günlük üretimini 7,6 milyon varilden 10 milyon varile çıkararak ABD olmuştur. 2010-2013 yılları arasında petrol üretimini en fazla düşüren ülke %40,4 oranındaki düşüşle günlük üretimini 1,7 milyon varilden 988 bin varile düşüren Libya olmuştur. Aynı dönemde dünya petrol üretimi %4,2 oranında artmıştır.

Ham petrolün günlük kullanıma hazırlanmasında önemli rolü bulunan petrol rafinerilerinin dünyadaki kapasite durumu Tablo 25'te ortaya konulmuştur. 2012 yılı verilerine göre ham petrol rafinasyon işlemleri Orta Doğu, Orta ve Güney Amerika ve Afrika ülkelerine kıyasla, Asya, Avrupa ve Avrasya ve Kuzey Amerika ülkelerinde çok daha iyi durumdadır. Dünya rafinasyon işlemlerinde %20,2 pay ve günlük 17,7 milyon varil kapasiteyle ABD ilk sırada yer almaktadır. ABD'yi %7,8 pay ve günlük 6,9 milyon varil kapasiteyle Çin, %6,2 pay ve günlük 5,4 milyon varil kapasiteyle Rusya, %5,4 pay ve günlük 4,7 milyon varil kapasiteyle Japonya ve %4,6 pay ve günlük 4 milyon varil kapasiteyle Hindistan izlemektedir. Bu ülkelerin dünya petrol rafineri kapasitesi içerisindeki payları toplama %44,1'dir. Tablo 25'te yer alan ülkelerin 2008-2012 yılları arasındaki rafineri kapasite değişimlerine bakıldığında en büyük artışın %79,2 oranındaki artışla Hindistan'da, en büyük düşüşün %11 oranındaki düşüşle Fransa'da olduğu görülmektedir. Aynı dönemde dünya rafineri kapasitesindeki artış %3 civarındadır.

**Tablo 25. Dünyada Petrol Rafineri Kapasiteleri**

	Günlük Bin Varil					Bölge (%)	Dünya (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2012	2012
Çin	6246	6446	6806	6806	6866	27,55	7,80
Japonya	4651	4691	4624	4730	4730	18,98	5,37
Hindistan	2256	2256	2836	4000	4043	16,22	4,59
Güney Kore	2577	2607	2702	2722	2760	11,07	3,14
Singapur	1344	1344	1357	1357	1357	5,45	1,54
Tayvan	1290	1290	1310	1310	1310	5,26	1,49
Endonezya	993	993	1012	1012	1012	4,06	1,15
Avustralya	707	696	725	757	760	3,05	0,86
Diğer	2152	2161	2157	2181	2081	8,35	2,36
<b>Asya</b>	<b>22214</b>	<b>22483</b>	<b>23528</b>	<b>24875</b>	<b>24918</b>	<b>100,00</b>	<b>28,31</b>
Rusya	5428	5428	5428	5431	5431	21,90	6,17
Almanya	2417	2418	2411	2418	2417	9,75	2,75
İtalya	2337	2337	2337	2337	2337	9,42	2,66
İngiltere	1858	1858	1866	1766	1767	7,13	2,01
Fransa	1932	1986	1984	1844	1719	6,93	1,95
İspanya	1277	1272	1272	1272	1272	5,13	1,44
Hollanda	1227	1208	1206	1209	1197	4,82	1,36
Ukrayna	880	880	880	880	880	3,55	1,00
Belçika	798	798	798	740	740	2,98	0,84
Türkiye	714	714	714	714	714	2,88	0,81
Diğer	6352	6356	6363	6386	6328	25,51	7,19
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>25220</b>	<b>25254</b>	<b>25258</b>	<b>24996</b>	<b>24801</b>	<b>100,00</b>	<b>28,18</b>
ABD	17594	17672	17584	17736	17736	83,68	20,15
Kanada	1969	2029	2039	1902	1918	9,05	2,18
Meksika	1540	1540	1540	1540	1540	7,27	1,75
<b>K. Amerika</b>	<b>21103</b>	<b>21241</b>	<b>21163</b>	<b>21178</b>	<b>21195</b>	<b>100,00</b>	<b>24,08</b>
Suudi Arabistan	2080	2080	2080	2080	2112	29,02	2,40
İran	1451	1451	1451	1451	1451	19,94	1,65
Kuveyt	889	889	936	936	936	12,86	1,06
BAE	781	781	773	773	773	10,63	0,88
Irak	598	598	638	638	638	8,76	0,72
Diğer	1237	1237	1368	1368	1368	18,79	1,55
<b>Orta Doğu</b>	<b>7036</b>	<b>7036</b>	<b>7245</b>	<b>7245</b>	<b>7277</b>	<b>100,00</b>	<b>8,27</b>
Brezilya	1908	1908	1908	1908	1917	29,07	2,18
Venezuela	1282	1282	1282	1282	1282	19,44	1,46
Arjantin	626	626	627	627	631	9,56	0,72
Diğer	2791	2791	2681	2765	2765	41,93	3,14
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>6608</b>	<b>6608</b>	<b>6498</b>	<b>6582</b>	<b>6595</b>	<b>100,00</b>	<b>7,49</b>
Mısır	726	726	726	726	726	22,57	0,83
Diğer	2552	2552	2552	2493	2491	77,43	2,83
<b>Afrika</b>	<b>3278</b>	<b>3278</b>	<b>3278</b>	<b>3220</b>	<b>3218</b>	<b>100,00</b>	<b>3,66</b>
<b>Dünya</b>	<b>85460</b>	<b>85900</b>	<b>86971</b>	<b>88097</b>	<b>88004</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: EIA (2014a).

Tablo 26’da AB ülkeleri ve Türkiye’deki petrol üretimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 76,6 milyon TEP petrol üretmekte olup, bu üretimin %91’i AB 15 ülkeleri tarafından sağlanmaktadır. İngiltere, 45,9 milyon TEP petrol üretimi ve AB toplam petrol üretimindeki %59,8 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla petrol üretimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. İngiltere’yi 10,2 milyon TEP petrol üretimi ve %13,3 pay ile Danimarka, 5,7 milyon TEP petrol üretimi ve %7,5 pay ile İtalya, 4,1 milyon TEP

petrol üretimi ve %5,4 pay ile Romanya ve 3,8 milyon TEP petrol üretimi ve %4,9 pay ile Almanya izlemektedir. Bu ülkeler AB petrol üretiminin %90,9'unu karşılamaktadırlar. Türkiye, 2,4 milyon TEP petrol üretimiyle Almanya, Danimarka, İngiltere, İtalya ve Romanya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla petrol üretimi gerçekleştirmektedir.

**Tablo 26.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Petrol Üretimi

	Bin TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	5358,4	3909,3	4389,4	5217,4	3774,0	3902,6	3787,0	4,94
Avusturya	1167,3	1076,4	1069,5	969,5	993,0	942,3	914,0	1,19
Belçika	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulgaristan	56,7	39,8	45,4	29,0	22,7	21,5	23,5	0,03
Çek Cumhuriyeti	186,3	227,4	386,2	590,4	267,7	332,4	313,0	0,41
Danimarka	6046,2	9303,8	18126,4	18494,1	12325,2	11125,0	10168,7	13,27
Estonya	-	-	-	-	-	-	-	-
Finlandiya	-	-	101,5	150,2	68,0	60,9	71,1	0,09
Fransa	3547,3	3099,4	1934,3	1389,8	1203,7	1150,8	1037,5	1,35
Hırvatistan	2756,8	1806,9	1352,2	1035,1	758,8	705,9	628,5	0,82
Hollanda	4042,3	3550,7	2405,4	2327,6	1835,0	1819,7	1964,7	2,56
İngiltere	93500,9	134532,6	127938,5	87595,8	63590,9	52666,4	45861,1	59,83
İrlanda	-	-	-	-	-	-	-	-
İspanya	1149,3	798,3	227,9	167,1	123,5	100,5	142,3	0,19
İsveç	3,0	4,3	-	-	-	-	-	-
İtalya	4777,7	5407,0	4671,6	6302,3	5626,8	5667,6	5724,2	7,47
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-	-	-
Letonya	-	-	-	-	-	-	-	-
Litvanya	11,8	126,7	318,1	219,4	117,0	115,9	103,6	0,14
Lüksemburg	-	-	-	-	-	-	-	-
Macaristan	2260,6	2331,1	1698,7	1393,2	1062,9	942,1	1014,0	1,32
Malta	-	-	-	-	-	-	-	-
Polonya	174,6	339,4	689,8	886,0	728,2	658,4	683,9	0,89
Portekiz	-	-	-	-	-	-	-	-
Romanya	5537,3	6814,6	6354,9	6167,6	4517,7	4470,5	4101,9	5,35
Slovakya	82,7	73,9	63,5	34,6	15,3	17,2	14,2	0,02
Slovenya	2,9	2,0	1,0	-	-	-	-	-
Yunanistan	842,6	462,1	281,8	101,0	116,5	98,9	95,9	0,13
Türkiye	3719,7	3525,3	2759,5	2263,5	2540,7	2405,2	2438,4	-
<b>AB 15</b>	<b>120435,0</b>	<b>162143,9</b>	<b>161146,4</b>	<b>122714,9</b>	<b>89656,7</b>	<b>77534,7</b>	<b>69766,4</b>	<b>91,02</b>
<b>AB 13</b>	<b>11069,8</b>	<b>11761,9</b>	<b>10909,8</b>	<b>10355,3</b>	<b>7490,3</b>	<b>7264,0</b>	<b>6882,7</b>	<b>8,98</b>
<b>AB 28</b>	<b>131504,8</b>	<b>173905,8</b>	<b>172056,2</b>	<b>133070,2</b>	<b>97147,0</b>	<b>84798,7</b>	<b>76649,1</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Tablo 26’da 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam petrol üretiminde %41,7 oranında düşüş olduğu görülmektedir. 1990 yılında 131,5 milyon TEP olan AB toplam petrol üretimi, 2012 yılında 76,6 milyon TEP seviyesine düşmüştür. Bu önemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %778 oranında artışla Litvanya’nın petrol üretiminde, en yüksek düşüş %88,6 oranında düşüşle Yunanistan’ın petrol üretiminde olmuştur. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye’nin petrol üretimi ise %34,4 oranında düşmüştür.

Tablo 27’de petrol rafinerilerinin AB ülkeleri ve Türkiye’deki durumları ortaya konulmuştur. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda günlük 15,4 milyon varil petrol rafinasyon kapasitesine sahiptirler. Bu kapasitenin %86,6’sı AB 15 ülkeleri tarafından sağlanmaktadır.

**Tablo 27. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Rafineri Kapasiteleri**

	Günlük Bin Varil							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	-	2317	2275	2323	2411	2418	2417	15,71
Avusturya	204	210	209	209	209	209	209	1,36
Belçika	614	614	719	803	798	740	740	4,81
Bulgaristan	-	300	115	115	115	115	115	0,75
Çek Cumhuriyeti	-	307	186	198	183	183	183	1,19
Danimarka	187	188	135	176	174	174	174	1,13
Estonya	-	0	0	0	0	0	0	0,00
Finlandiya	241	200	200	252	259	259	261	1,69
Fransa	1820	1768	1902	1951	1984	1844	1719	11,17
Hırvatistan	-	294	236	250	250	250	250	1,63
Hollanda	1381	1187	1188	1228	1206	1209	1197	7,78
İngiltere	1831	1869	1785	1825	1866	1766	1767	11,49
İrlanda	56	53	71	71	71	71	71	0,46
İspanya	1293	1283	1316	1272	1272	1272	1272	8,26
İsveç	428	428	427	434	437	437	437	2,84
İtalya	2804	2260	2341	2321	2337	2337	2337	15,19
Kıbrıs	18	22	27	0	0	0	0	0,00
Letonya	-	0	0	0	0	0	0	0,00
Litvanya	-	267	263	263	190	190	190	1,23
Lüksemburg	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Macaristan	-	242	232	161	161	161	161	1,05
Malta	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Polonya	-	352	382	350	493	493	493	3,20
Portekiz	313	304	304	304	304	304	304	1,98
Romanya	-	651	499	517	517	537	537	3,49
Slovakya	-	193	115	115	115	115	115	0,75
Slovenya	-	11	14	14	14	14	14	0,09
Yunanistan	385	401	383	401	423	423	423	2,75
Türkiye	725	713	691	714	714	714	714	-
<b>AB 15</b>	<b>11557</b>	<b>13081</b>	<b>13253</b>	<b>13570</b>	<b>13749</b>	<b>13462</b>	<b>13327</b>	<b>86,62</b>
<b>AB 13</b>	<b>18</b>	<b>2639</b>	<b>2069</b>	<b>1983</b>	<b>2038</b>	<b>2058</b>	<b>2058</b>	<b>13,38</b>
<b>AB 28</b>	<b>11575</b>	<b>15720</b>	<b>15323</b>	<b>15553</b>	<b>15787</b>	<b>15520</b>	<b>15385</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Almanya günlük 2417 bin varil kapasitesi ve AB rafineri kapasitesindeki %15,7 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla petrol rafineri kapasitesine sahip ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya’yı günlük 2337 bin varil kapasite ve %15,2 pay ile İtalya, günlük 1767 varil kapasite ve %11,5 pay ile İngiltere, günlük 1719 bin varil kapasite ve %11,2 pay ile Fransa, günlük 1272 bin varil kapasite ve %8,3 pay ile İspanya ve günlük 1197 bin varil kapasite ve %7,8 pay ile Hollanda izlemektedir. Bu ülkelerin AB toplam rafineri kapasitesindeki payları toplamı %69,6’dır. Türkiye rafineri kapasitesinde AB ülkeleriyle karşılaştırıldığında

iyi bir konuma sahiptir. Türkiye, günlük 714 bin varil petrol rafinasyon kapasitesiyle Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya ve İtalya dışındaki AB ülkelerinden daha yüksek miktarda rafineri kapasitesine sahiptir.

1990-2012 döneminde 1990 yılında günlük 11,6 milyon varil rafineri kapasitesine sahip olan AB, 2012 yılında günlük 15,4 milyon varil kapasitesine ulaşarak %32,9 oranında bir artış kaydetmiştir.

### **3.2.2. Doğal Gaz Üretimi**

Dünya doğal gaz üretimi verilerinin ele alındığı Tablo 28’de görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünya doğal gazının %30,6’sını üreten Avrupa ve Avrasya en fazla doğal gaz üretilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu bölgenin doğal gaz üretimindeki liderliği bölgedeki doğal gaz üretiminin %58,6’sını, dünyadaki doğal gaz üretiminin %17,9’unu karşılayan Rusya’dan kaynaklanmaktadır. Doğal gaz üretiminde Avrupa ve Avrasya’yı dünya doğal gaz üretiminde %26,9 payı olan Kuzey Amerika ve %16,8 payı olan Orta Doğu izlemektedir. Kuzey Amerika’nın üretiminde %76,2, dünya üretiminde %20,6 paya sahip olan ABD, Kuzey Amerika doğal gaz üretiminde belirleyici ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Dünya doğal gaz üretiminin %5,2’sinin karşılandığı Orta ve Güney Amerika, bölgenin doğal gaz rezervinin %72,7’sine dünya doğal gaz rezervinin %3’üne sahip olan Venezuela’ya rağmen doğal gaz üretiminde en son sırada yer almaktadır.

Tablo 28’e göre en fazla doğal gaz üreten ülkeler olarak ABD ve Rusya ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 687,6 milyar metreküp doğal gaz üretimi gerçekleştiren ABD’yi 604,8 milyar metreküp doğal gaz üretimi gerçekleştiren Rusya izlemektedir. Dünya doğal gaz üretiminde en büyük paya sahip olan ABD ve Rusya’yı, 166,6 milyar metreküp doğal gaz üretimiyle İran, 158,5 milyar metreküp doğal gaz üretimiyle Katar ve 154,8 milyar metreküp doğal gaz üretimiyle Kanada izlemektedir. Bu ülkeler dünya doğal gaz üretiminin %52,7’sini gerçekleştirmektedirler. Kanada dışındaki bu ülkelerin 2010-2013 yılları arasındaki doğal gaz üretimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir. 2010-2013 yılları arasında doğal gaz üretimini en fazla artıran ülke %46,9 oranındaki artışla üretimini 42,7 milyar metreküpten 62,3 milyar metreküpe çıkaran Türkmenistan olmuştur. 2010-2013 yılları arasında doğal gaz üretimini en fazla düşüren ülke %36,1 oranındaki

düşüşle üretimini 57,1 milyar metreküpten 36,5 milyar metreküpe düşüren İngiltere olmuştur. Aynı dönemde dünya doğal gaz üretimi %5,6 oranında artmıştır.

**Tablo 28.** Dünyada Doğal Gaz Üretimi

	Milyar Metreküp				Milyon TEP				Bölge (%) 2013	Dünya (%) 2013
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013		
Rusya	588,9	607,0	592,3	604,8	530,0	546,3	533,1	544,3	58,55	17,90
Norveç	107,3	101,3	114,7	108,7	96,5	91,1	103,3	97,9	10,53	3,22
Hollanda	70,5	64,2	63,9	68,7	63,5	57,8	57,5	61,8	6,65	2,03
Türkmenistan	42,4	59,5	62,3	62,3	38,1	53,6	56,1	56,1	6,03	1,84
Özbekistan	59,6	57,0	56,9	55,2	53,7	51,3	51,2	49,7	5,35	1,63
İngiltere	57,1	45,2	38,9	36,5	51,4	40,7	35,0	32,8	3,53	1,08
Diğer	101,1	100,0	99,2	96,8	91,1	89,8	89,0	87,0	9,36	2,86
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>1026,9</b>	<b>1034,2</b>	<b>1028,1</b>	<b>1032,9</b>	<b>924,2</b>	<b>930,8</b>	<b>925,3</b>	<b>929,6</b>	<b>100,00</b>	<b>30,57</b>
ABD	603,6	648,5	681,2	687,6	549,5	589,8	620,8	627,2	76,72	20,62
Kanada	159,9	159,7	156,0	154,8	143,9	143,7	140,4	139,3	17,04	4,58
Meksika	57,6	58,3	56,9	56,6	51,8	52,4	51,2	51,0	6,24	1,68
<b>K. Amerika</b>	<b>821,1</b>	<b>866,5</b>	<b>894,2</b>	<b>899,1</b>	<b>745,2</b>	<b>786,0</b>	<b>812,4</b>	<b>817,5</b>	<b>100,00</b>	<b>26,88</b>
İran	152,4	159,9	165,6	166,6	137,1	143,9	149,1	149,9	29,31	4,93
Katar	116,7	145,3	150,8	158,5	105,0	130,7	135,7	142,7	27,90	4,69
Suudi Arabistan	87,7	92,3	99,3	103,0	78,9	83,0	89,4	92,7	18,13	3,05
BAE	51,3	52,3	54,3	56,0	46,2	47,1	48,9	50,4	9,86	1,66
Umman	27,1	26,5	30,0	30,9	24,4	23,9	27,0	27,8	5,44	0,91
Diğer	43,7	48,6	45,4	53,3	39,4	43,9	41,0	48,0	9,39	1,58
<b>Orta Doğu</b>	<b>478,9</b>	<b>524,8</b>	<b>545,5</b>	<b>568,2</b>	<b>431,0</b>	<b>472,4</b>	<b>490,9</b>	<b>511,4</b>	<b>100,00</b>	<b>16,82</b>
Çin	94,8	102,7	107,2	117,1	85,4	92,4	96,4	105,3	23,93	3,46
Endonezya	82,0	75,9	71,1	70,4	73,8	68,3	64,0	63,4	14,41	2,08
Malezya	65,3	65,3	66,5	69,1	58,8	58,7	59,8	62,1	14,11	2,04
Avustralya	45,2	44,9	43,4	42,9	40,7	40,4	39,0	38,6	8,77	1,27
Tayland	36,3	37,0	41,4	41,8	32,7	33,3	37,3	37,6	8,54	1,24
Pakistan	39,6	39,2	41,2	38,6	35,7	35,2	37,1	34,7	7,88	1,14
Hindistan	50,8	46,1	40,3	33,7	45,8	41,5	36,3	30,3	6,88	1,00
Diğer	72,2	72,6	74,0	75,7	65,1	65,2	66,6	68,2	15,50	2,24
<b>Asya</b>	<b>486,4</b>	<b>483,5</b>	<b>484,9</b>	<b>489,0</b>	<b>437,8</b>	<b>435,2</b>	<b>436,4</b>	<b>440,1</b>	<b>100,00</b>	<b>14,47</b>
Cezayir	80,4	82,7	81,5	78,6	72,4	74,4	73,4	70,7	38,44	2,32
Mısır	61,3	61,4	60,9	56,1	55,2	55,3	54,8	50,5	27,46	1,66
Nijerya	37,3	40,6	43,3	36,1	33,6	36,5	39,0	32,5	17,67	1,07
Diğer	35,2	26,5	30,7	33,6	31,7	23,9	27,6	30,2	16,42	0,99
<b>Afrika</b>	<b>214,3</b>	<b>211,2</b>	<b>216,3</b>	<b>204,3</b>	<b>192,8</b>	<b>190,1</b>	<b>194,7</b>	<b>183,9</b>	<b>100,00</b>	<b>6,05</b>
Trinidad ve Tobago	44,8	42,9	42,7	42,8	40,3	38,6	38,5	38,6	24,32	1,27
Arjantin	40,1	38,8	37,7	35,5	36,1	34,9	34,0	32,0	20,16	1,05
Venezuela	27,4	27,6	29,5	28,4	24,7	24,8	26,5	25,6	16,13	0,84
Diğer	50,9	58,1	64,4	69,4	45,7	52,4	57,9	62,7	39,51	2,06
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>163,2</b>	<b>167,4</b>	<b>174,3</b>	<b>176,4</b>	<b>146,9</b>	<b>150,7</b>	<b>156,8</b>	<b>158,7</b>	<b>100,00</b>	<b>5,22</b>
<b>Dünya</b>	<b>3190,8</b>	<b>3287,7</b>	<b>3343,3</b>	<b>3369,9</b>	<b>2878,0</b>	<b>2965,1</b>	<b>3016,6</b>	<b>3041,3</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: BP (2014b).

Tablo 29’da AB ülkeleri ve Türkiye’deki doğal gaz üretimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 133,1 milyon TEP doğal gaz üretmekte olup, bu üretimin %87,6’sı AB 15 ülkeleri tarafından sağlanmaktadır. Hollanda, 57,4 milyon TEP doğal gaz üretimi ve AB toplam doğal gaz üretimindeki %43,2 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla doğal gaz üretimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Hollanda’yı 35 milyon TEP doğal gaz üretimi ve %26,3 pay ile İngiltere, 9,6 milyon TEP doğal gaz üretimi ve %7,2



pay ile Almanya, 8,7 milyon TEP doğal gaz üretimi ve %6,5 pay ile Romanya ve 7 milyon TEP doğal gaz üretimi ve %5,3 pay ile İtalya izlemektedir. Bu ülkeler AB doğal gaz üretiminin %88,5'ini karşılamaktadırlar. Türkiye 520,7 bin TEP doğal gaz üretimiyle, AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında genel anlamda kayda değer bir konuma sahip olmasa da, AB ülkelerinin yarısından fazlasından daha iyi bir konuma sahiptir.

**Tablo 29.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Doğal Gaz Üretimi

	Bin TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	13532,1	15099,4	15800,5	14333,8	11113,3	10892,9	9568,8	7,19
Avusturya	1096,6	1261,2	1532,8	1404,2	1486,0	1457,7	1564,4	1,17
Belçika	9,7	0,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Bulgaristan	11,3	39,6	12,3	384,4	59,1	350,7	308,3	0,23
Çek Cumhuriyeti	200,7	198,0	169,3	154,1	201,7	189,4	213,9	0,16
Danimarka	2769,8	4701,7	7411,5	9383,5	7342,7	5897,3	5196,2	3,90
Estonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Finlandiya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Fransa	2515,7	2792,9	1504,7	908,7	645,8	505,7	451,9	0,34
Hırvatistan	1619,3	1606,3	1354,8	1865,2	2214,7	2007,0	1634,8	1,23
Hollanda	54613,2	60868,9	52188,1	56265,2	63431,9	57741,5	57472,4	43,16
İngiltere	40925,4	63714,7	97554,3	79397,3	51468,2	40759,2	35040,9	26,32
İrlanda	1872,9	2249,1	958,3	460,7	233,2	170,5	183,4	0,14
İspanya	1273,2	379,4	148,0	143,9	44,6	45,5	51,8	0,04
İsveç	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
İtalya	14029,8	16346,7	13622,4	9886,2	6884,5	6919,7	7047,5	5,29
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-	-	-
Letonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Litvanya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Lüksemburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Macaristan	3811,6	3787,7	2475,1	2330,7	2234,9	2115,3	1768,1	1,33
Malta	-	-	-	-	-	-	0,0	0,00
Polonya	2377,9	3169,2	3313,4	3884,4	3693,0	3849,8	3827,5	2,87
Portekiz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Romanya	22910,8	14445,7	10968,1	9701,3	8618,6	8666,8	8682,7	6,52
Slovakya	338,2	264,1	132,9	126,3	88,3	102,8	127,2	0,10
Slovenya	20,2	15,6	6,0	3,4	6,0	1,7	1,7	0,00
Yunanistan	138,1	43,9	42,3	18,3	7,6	6,4	6,9	0,01
Türkiye	174,5	149,8	526,1	738,5	561,8	625,5	520,7	-
<b>AB 15</b>	<b>132776,5</b>	<b>167458,2</b>	<b>190765,0</b>	<b>172201,9</b>	<b>142657,8</b>	<b>124396,4</b>	<b>116584,3</b>	<b>87,56</b>
<b>AB 13</b>	<b>31290,0</b>	<b>23526,1</b>	<b>18431,9</b>	<b>18449,9</b>	<b>17116,2</b>	<b>17283,5</b>	<b>16564,2</b>	<b>12,44</b>
<b>AB 28</b>	<b>164066,5</b>	<b>190984,3</b>	<b>209196,9</b>	<b>190651,8</b>	<b>159774,0</b>	<b>141679,9</b>	<b>133148,5</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Tablo 29’da 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam doğal gaz üretiminde %18,8 oranında düşüş olduğu görülmektedir. 1990 yılında 164,1 milyon TEP olan AB toplam doğal gaz üretimi, 2012 yılında 133,1 milyon TEP seviyesine düşmüştür. İncelenen dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %2628,3 oranla artışla Bulgaristan’ın doğal gaz üretiminde, en yüksek düşüş %100 oranla

Belçika'nın doğal gaz üretiminde olmuştur. Türkiye'nin doğal gaz üretimi ise aynı dönemde %198,4 oranında artmıştır.

### 3.2.3. Kömür Üretimi

Dünya kömür üretimi verilerinin ele alındığı Tablo 30'da görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünya kömürünün yarısından fazlasının (%68,9'unu) üreten Asya, en fazla kömür üretilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Dünya kömür rezervinin %35,6'sının bulunduğu Asya ülkeleri kömür üretiminde de lider durumdur. Bu bölgenin kömür üretimindeki liderliğinde belirleyici olan, bölge üretiminin %68,8'ini karşılayan Çin'dir. Çin'i Avustralya, Endonezya ve Hindistan izlemektedir. Bu ülkeler Asya kömür üretiminin %97,1'ini, dünya kömür üretiminin ise %66,9'unu karşılamaktadırlar. Asya'dan sonra dünya kömür üretiminde %14,1 oranındaki payı ile Kuzey Amerika ve %11,6 oranındaki payı ile Avrupa ve Avrasya gelmektedir. ABD, Kuzey Amerika kömür üretimindeki %91,7 oranındaki payı ile bölge üretiminin büyük bir bölümünü tek başına karşılamaktadır. Petrol ve doğal gaz zengini Orta Doğu'nun İran'daki çok az miktardaki kömür haricinde herhangi bir kömür rezervi bulunmadığından, dünya kömür üretimindeki payı da yok denecek kadar azdır.

Tablo 30'da en fazla kömür üreten ülkeler olarak Çin ve ABD ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 1840 milyon TEP kömür üretimi gerçekleştiren Çin'i 500,5 milyon TEP kömür üretimi gerçekleştiren ABD izlemektedir. Bu ülkeler kömür rezervi açısından dünyanın en zengin ülkeleridir. Dünya kömür üretiminde en büyük paya sahip olan Çin ve ABD'yi 269,1 milyon TEP kömür üretimiyle Avustralya, 258,9 milyon TEP kömür üretimiyle Endonezya, 228,8 milyon TEP kömür üretimiyle Hindistan ve 165,1 milyon TEP kömür üretimiyle Rusya izlemektedir. Bu ülkeler dünya kömür üretiminin %84'ünü gerçekleştirmektedirler. ABD dışındaki bu ülkelerin 2010-2013 yılları arasındaki kömür üretimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir. 2010-2013 yılları arasında %13,8 oranındaki artışla 1617,5 milyon TEP olan kömür üretimini 1840 milyon TEP'e yükselten Çin, kömür üretimini en fazla artıran ülke olmuştur. 2010-2013 yılları arasında %16,5 oranındaki düşüşle 15,8 milyon TEP olan kömür üretimini 13,2 milyon TEP olarak

gerçekleştiren Türkiye, kömür üretimini en fazla düşüren ülke olmuştur. Aynı dönemde dünya kömür üretimi %9,4 oranında artmıştır.

**Tablo 30. Dünya Kömür Üretimi**

	Milyon Ton				Milyon TEP				Bölge (%) 2013	Dünya (%) 2013
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013		
Çin	3235,0	3516,0	3645,0	3680,0	1617,5	1758,0	1822,5	1840,0	68,77	47,41
Avustralya	432,7	421,1	452,8	478,0	239,9	232,5	251,4	269,1	10,06	6,93
Endonezya	275,2	353,3	386,0	421,0	169,2	217,3	237,4	258,9	9,68	6,67
Hindistan	573,8	570,1	606,5	605,1	217,5	215,7	229,1	228,8	8,55	5,89
Vietnam	44,0	44,5	41,9	41,2	24,6	24,9	23,5	23,1	0,86	0,60
Diğer	97,6	116,0	111,4	110,6	48,3	58,1	56,1	55,8	2,09	1,44
<b>Asya</b>	<b>4658,3</b>	<b>5021,1</b>	<b>5243,6</b>	<b>5336,0</b>	<b>2317,2</b>	<b>2506,4</b>	<b>2620,0</b>	<b>2675,7</b>	<b>100,00</b>	<b>68,94</b>
ABD	983,7	993,9	922,1	892,6	551,2	556,1	517,8	500,5	91,73	12,89
Kanada	68,0	67,5	67,1	69,5	35,4	35,5	35,5	36,8	6,74	0,95
Meksika	14,9	19,0	15,7	16,6	7,3	9,4	7,8	8,3	1,52	0,21
<b>K. Amerika</b>	<b>1066,6</b>	<b>1080,3</b>	<b>1005,0</b>	<b>978,8</b>	<b>594,0</b>	<b>600,9</b>	<b>561,2</b>	<b>545,6</b>	<b>100,00</b>	<b>14,06</b>
Rusya	321,6	335,9	356,1	347,1	151,1	158,5	168,7	165,1	36,67	4,25
Kazakistan	106,6	111,4	115,7	114,7	54,0	56,2	58,6	58,4	12,97	1,50
Polonya	133,2	139,3	144,1	142,9	55,5	56,6	58,8	57,6	12,79	1,48
Ukrayna	76,8	84,6	88,2	88,2	39,9	44,0	45,9	45,9	10,20	1,18
Almanya	182,3	188,6	196,2	190,3	43,7	44,6	45,7	43,0	9,55	1,11
Çek Cumhuriyeti	55,2	57,9	55,0	49,0	20,8	21,6	20,7	18,0	4,00	0,46
Türkiye	73,4	76,1	72,0	61,7	15,8	16,3	15,3	13,2	2,93	0,34
Diğer	241,7	261,7	254,3	227,7	54,6	57,6	55,2	48,9	10,86	1,26
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>1190,9</b>	<b>1255,4</b>	<b>1281,6</b>	<b>1221,6</b>	<b>435,3</b>	<b>455,4</b>	<b>469,0</b>	<b>450,2</b>	<b>100,00</b>	<b>11,60</b>
Güney Afrika	257,2	251,6	258,3	256,7	145,0	141,8	145,6	144,7	98,30	3,73
Diğer	4,7	4,4	4,1	4,1	2,9	2,8	2,5	2,5	1,70	0,06
<b>Afrika</b>	<b>261,8</b>	<b>256,0</b>	<b>262,3</b>	<b>260,8</b>	<b>147,9</b>	<b>144,6</b>	<b>148,1</b>	<b>147,2</b>	<b>100,00</b>	<b>3,79</b>
Kolombiya	74,4	85,8	89,0	85,5	48,3	55,8	57,9	55,6	89,68	1,43
Brezilya	5,4	5,5	6,6	7,4	2,0	2,1	2,5	2,8	4,52	0,07
Diğer	3,2	2,7	4,0	5,1	2,4	1,9	2,9	3,6	5,81	0,09
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>83,0</b>	<b>94,0</b>	<b>99,6</b>	<b>98,0</b>	<b>52,7</b>	<b>59,8</b>	<b>63,2</b>	<b>62,0</b>	<b>100,00</b>	<b>1,60</b>
İran	1,0	1,0	1,2	1,2	0,6	0,6	0,7	0,7	100,00	0,02
<b>Orta Doğu</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>100,00</b>	<b>0,02</b>
<b>Dünya</b>	<b>7261,6</b>	<b>7708,0</b>	<b>7893,3</b>	<b>7896,4</b>	<b>3547,8</b>	<b>3767,8</b>	<b>3862,2</b>	<b>3881,4</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: BP (2014b).

Tablo 31’de AB ülkeleri ve Türkiye’deki kömür üretimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 166,1 milyon TEP kömür üretmekte olup, bu üretimin %41,6’sı AB 15 ülkeleri tarafından sağlanmaktadır. Polonya, 57,5 milyon TEP kömür üretimi ve AB toplam kömür üretimindeki %34,6 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla kömür üretimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Polonya’yı 47,6 milyon TEP kömür üretimi ve %28,7 pay ile Almanya, 20,1 milyon TEP kömür üretimi ve %12,1 pay ile Çek Cumhuriyeti, 9,5 milyon TEP kömür üretimi ve %5,7 pay ile İngiltere ve 8 milyon TEP kömür üretimi ve %4,8 pay ile Yunanistan izlemektedir. Bu ülkeler AB kömür üretiminin %86’sını karşılamaktadırlar. Türkiye kömür üretiminde AB ülkelerinin çoğundan çok daha iyi durumdadır. Türkiye, 15,6 milyon TEP kömür üretimiyle Almanya, Çek Cumhuriyeti

ve Polonya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla kömür üretimi gerçekleştirmektedir.

**Tablo 31. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kömür Üretimi**

	Bin TEP							AB 28 (%)
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2012
Almanya	121774,2	78939,2	60628,6	56484,0	45905,8	46697,3	47596,3	28,66
Avusturya	637,5	338,5	292,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,00
Belçika	609,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Bulgaristan	5090,9	5286,8	4294,8	4177,9	4932,2	6209,4	5610,8	3,38
Çek Cumhuriyeti	36294,7	27277,3	25048,6	23570,0	20729,9	20895,6	20141,5	12,13
Danimarka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Estonya	5226,8	3055,7	2668,8	3176,1	3942,8	4061,4	4035,2	2,43
Finlandiya	1811,2	2032,0	1087,7	2135,9	1806,2	1686,2	992,2	0,60
Fransa	7785,9	5071,2	2086,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Hırvatistan	100,8	47,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Hollanda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
İngiltere	52619,1	31157,5	18300,9	11615,5	10401,8	10446,3	9530,9	5,74
İrlanda	1426,8	1697,4	965,3	820,2	981,4	760,3	315,4	0,19
İspanya	11675,3	10121,9	7965,7	6264,8	3296,4	2648,7	2462,0	1,48
İsveç	166,9	217,3	161,5	211,4	238,0	219,7	140,9	0,08
İtalya	275,2	43,0	3,5	60,3	64,1	58,4	50,8	0,03
Kıbrıs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Letonya	60,7	78,0	16,3	2,9	2,4	0,2	2,2	0,00
Litvanya	14,1	14,6	11,8	19,6	8,7	11,8	17,1	0,01
Lüksemburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Macaristan	4223,8	3265,7	2892,9	1748,1	1593,3	1645,4	1606,5	0,97
Malta	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	98835,3	90548,8	70690,4	68419,7	55076,9	55339,7	57506,8	34,63
Portekiz	115,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Romanya	8263,8	7887,5	5603,4	5794,6	5903,5	6662,1	6346,1	3,82
Slovakya	1396,6	1016,6	1018,2	637,1	613,4	601,6	567,4	0,34
Slovenya	1350,3	1191,7	1062,0	1184,0	1196,0	1200,5	1093,2	0,66
Yunanistan	7118,5	7510,1	8221,6	8538,0	7315,4	7504,9	8044,7	4,84
Türkiye	12370,0	12082,7	12485,3	10806,5	17524,1	17839,6	15589,1	-
<b>AB 15</b>	<b>206015,6</b>	<b>137128,2</b>	<b>99713,8</b>	<b>86130,3</b>	<b>70009,3</b>	<b>70022,1</b>	<b>69133,4</b>	<b>41,63</b>
<b>AB 13</b>	<b>160857,9</b>	<b>139670,2</b>	<b>113307,2</b>	<b>108730,0</b>	<b>93999,0</b>	<b>96627,7</b>	<b>96926,7</b>	<b>58,37</b>
<b>AB 28</b>	<b>366873,5</b>	<b>276798,4</b>	<b>213021,0</b>	<b>194860,3</b>	<b>164008,3</b>	<b>166649,8</b>	<b>166060,1</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Tablo 31’de 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam kömür üretiminde %54,7 oranında düşüş olduğu görülmektedir. 1990 yılında 366,9 milyon TEP olan AB toplam kömür üretimi, 2012 yılında 166,1 milyon TEP seviyesine düşmüştür. Ele alınan dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %21,3 oranında artışla Litvanya’nın kömür üretiminde, en yüksek düşüş %99,9 oranında düşüşle Avusturya’nın kömür üretiminde olmuştur. Ele alınan dönemde Bulgaristan, Litvanya ve Yunanistan hariç AB ülkelerinin tamamının kömür üretiminde düşüş görülmektedir. Aynı dönemde Türkiye’nin kömür üretimi ise %26 oranında artmıştır.

### 3.2.4. Yenilenebilir Enerji Üretimi

Yenilenebilir enerjinin büyük bir bölümü elektrik üretimi amacıyla kullanıldığı için, Tablo 32’de yenilenebilir enerji verileri milyar kWh olarak düzenlenmiştir. Bu verilerin TEP dönüşümü esnasında verilere ‘BP Statistical Review of World Energy’ raporlarında da kullanıldığı üzere %38 dönüştürme verimi eklenmiştir. Aslında bu değer ortalama bir değerdir. Tabloda görüldüğü üzere, 2011 yılı verilerine göre dünya yenilenebilir enerji üretimindeki payı %30,4 olan Asya, en fazla yenilenebilir enerji üretilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu bölgenin yenilenebilir enerjide en önemli ülkesi %60 oranındaki payı ile Çin’dir. Çin’le beraber Hindistan ve Japonya, bölgedeki yenilenebilir enerji üretiminin %80,7’sini; dünya yenilenebilir enerji üretiminin %24,5’ini karşılamaktadırlar. Asya’yı dünya yenilenebilir enerji üretiminin %26,8’ini karşılayan Avrupa ve Avrasya ve %22,1’ini karşılayan Kuzey Amerika ülkeleri izlemektedir. Petrol ve doğal gaz zengini Orta Doğu ise dünyanın en az yenilenebilir enerji üretilen bölgesi olarak dikkat çekmektedir.

Tablo 32’de en fazla yenilenebilir enerji üreten ülkeler olarak Çin, ABD ve Brezilya ön plana çıkmaktadır. 2011 verilerine göre 801 milyar kWh enerji üreten Çin’i 527,5 milyar kWh enerji üreten ABD, 459,1 milyar kWh enerji üreten Brezilya ve 398,5 milyar kWh enerji üreten Kanada izlemektedir. Bu ülkeler dünya yenilenebilir enerji üretiminin %49,7’sini gerçekleştirmektedirler. Bu ülkelerin 2008-2011 yılları arasındaki yenilenebilir enerji üretimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir. 2008-2011 yılları arasında %68,9 oranındaki artışla 34,2 milyar kWh olan yenilenebilir enerji üretimini 57,1 milyar kWh olarak gerçekleştiren Türkiye, üretimini en fazla artıran ülke olmuştur. 2008-2011 yılları arasında %15,7 oranındaki düşüşle 27,8 milyar kWh olan yenilenebilir enerji üretimini 23,4 milyar kWh’ya düşüren Finlandiya ise, üretimini en fazla düşüren ülke olmuştur. Aynı dönemde dünya yenilenebilir enerji üretimi %18 oranında artmıştır.

**Tablo 32. Dünyada Yenilenebilir Enerji Üretimi**

	Milyar KWh				Milyon TEP*				Bölge (%)	Dünya (%)
	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2011	2011
Çin	596,8	639,3	770,9	801,0	135,1	144,7	174,5	181,3	59,95	18,19
Hindistan	124,9	123,0	135,3	160,4	28,3	27,8	30,6	36,3	12,00	3,64
Japonya	106,1	106,8	115,2	116,3	24,0	24,2	26,1	26,3	8,70	2,64
Vietnam	25,8	29,8	27,4	40,6	5,8	6,7	6,2	9,2	3,04	0,92
Yeni Zelanda	27,9	30,9	32,6	33,5	6,3	7,0	7,4	7,6	2,51	0,76
Pakistan	27,5	27,8	31,5	28,3	6,2	6,3	7,1	6,4	2,11	0,64
Avustralya	19,6	19,6	22,4	26,8	4,4	4,4	5,1	6,1	2,00	0,61
Diğer	110,9	112,4	123,7	129,4	25,1	25,4	28,0	29,3	9,68	2,94
<b>Asya</b>	<b>1039,5</b>	<b>1089,6</b>	<b>1259,0</b>	<b>1336,1</b>	<b>235,2</b>	<b>246,6</b>	<b>284,9</b>	<b>302,4</b>	<b>100,00</b>	<b>30,35</b>
Rusya	166,1	175,6	168,1	167,5	37,6	39,7	38,0	37,9	14,22	3,80
Almanya	95,0	99,3	109,6	126,2	21,5	22,5	24,8	28,6	10,71	2,87
Norveç	139,1	125,3	117,0	121,4	31,5	28,4	26,5	27,5	10,31	2,76
İspanya	62,7	74,6	97,8	87,0	14,2	16,9	22,1	19,7	7,39	1,98
İtalya	59,4	70,5	78,6	85,3	13,5	16,0	17,8	19,3	7,24	1,94
İsveç	81,6	79,9	82,6	83,7	18,5	18,1	18,7	19,0	7,11	1,90
Fransa	75,0	71,2	79,6	66,3	17,0	16,1	18,0	15,0	5,62	1,51
Türkiye	34,2	37,9	55,3	57,7	7,7	8,6	12,5	13,1	4,90	1,31
Avusturya	44,8	47,3	45,2	42,4	10,1	10,7	10,2	9,6	3,60	0,96
İngiltere	23,3	26,9	27,2	36,3	5,3	6,1	6,2	8,2	3,08	0,82
İsviçre	38,1	37,8	38,2	34,6	8,6	8,6	8,7	7,8	2,94	0,79
Portekiz	14,9	18,5	28,5	24,2	3,4	4,2	6,5	5,5	2,06	0,55
Finlandiya	27,8	21,8	24,3	23,4	6,3	4,9	5,5	5,3	1,99	0,53
Diğer	193,2	207,1	242,8	222,1	43,7	46,9	55,0	50,3	18,85	5,05
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>1055,1</b>	<b>1093,7</b>	<b>1194,9</b>	<b>1178,0</b>	<b>238,8</b>	<b>247,5</b>	<b>270,4</b>	<b>266,6</b>	<b>100,00</b>	<b>26,76</b>
ABD	392,7	429,7	440,2	527,5	88,9	97,2	99,6	119,4	54,34	11,98
Kanada	381,5	379,5	366,3	398,5	86,3	85,9	82,9	90,2	41,05	9,05
Meksika	48,6	36,5	47,3	44,8	11,0	8,3	10,7	10,1	4,61	1,02
<b>K. Amerika</b>	<b>822,8</b>	<b>845,6</b>	<b>853,8</b>	<b>970,7</b>	<b>186,2</b>	<b>191,4</b>	<b>193,2</b>	<b>219,7</b>	<b>100,00</b>	<b>22,05</b>
Brezilya	386,3	410,8	432,9	459,1	87,4	93,0	98,0	103,9	58,74	10,43
Venezuela	86,0	85,1	76,0	82,8	19,5	19,3	17,2	18,7	10,60	1,88
Paraguay	54,9	54,4	53,5	57,0	12,4	12,3	12,1	12,9	7,30	1,30
Kolombiya	46,5	41,2	40,5	48,9	10,5	9,3	9,2	11,1	6,26	1,11
Arjantin	32,9	36,3	35,5	33,4	7,5	8,2	8,0	7,6	4,28	0,76
Şili	27,1	29,4	24,1	24,5	6,1	6,7	5,4	5,6	3,14	0,56
Diğer	68,7	68,0	73,5	75,6	15,5	15,4	16,6	17,1	9,67	1,72
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>702,4</b>	<b>725,3</b>	<b>736,1</b>	<b>781,4</b>	<b>159,0</b>	<b>164,2</b>	<b>166,6</b>	<b>176,9</b>	<b>100,00</b>	<b>17,75</b>
Mozambik	15,0	16,8	16,5	16,6	3,4	3,8	3,7	3,8	14,43	0,38
Mısır	15,5	13,9	14,4	14,5	3,5	3,1	3,3	3,3	12,54	0,33
Diğer	69,8	73,3	84,4	84,3	15,8	16,6	19,1	19,1	73,04	1,91
<b>Afrika</b>	<b>100,2</b>	<b>103,9</b>	<b>115,3</b>	<b>115,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>	<b>100,00</b>	<b>2,62</b>
İran	5,1	7,4	9,6	12,2	1,2	1,7	2,2	2,8	58,84	0,28
Diğer	6,8	5,8	8,4	8,5	1,5	1,3	1,9	1,9	41,16	0,19
<b>Orta Doğu</b>	<b>11,9</b>	<b>13,2</b>	<b>17,9</b>	<b>20,8</b>	<b>2,7</b>	<b>3,0</b>	<b>4,1</b>	<b>4,7</b>	<b>100,00</b>	<b>0,47</b>
<b>Dünya</b>	<b>3731,9</b>	<b>3871,4</b>	<b>4177,1</b>	<b>4402,4</b>	<b>844,6</b>	<b>876,2</b>	<b>945,3</b>	<b>996,3</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not:\*1000kWh=0,086 TEP kabul edilmiş ve %38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

2011 yılı itibariyle dünyada yenilenebilir enerji üretiminin bileşenleri Tablo 33'te gösterilmektedir. Tabloda görüldüğü üzere, hidrolik enerji dünya yenilenebilir enerji üretimindeki %78,9 oranındaki payı ile ilk sırada yer almaktadır. Hidrolik enerjiyi %10,1 payı ile rüzgâr enerjisi, %8,1 payı ile biyokütle ve atık enerjisi, %1,5 payı ile jeotermal enerji ve %1,3 payı ile güneş enerjisi izlemektedir. Dünya yenilenebilir enerji üretiminde en az paya sahip olan enerji türü, binde 0,1 paya sahip olan dalga ve gelgit enerjisidir.

**Tablo 33. Dünyada Yenilenebilir Enerji Üretimini Bileşenleri**

2011 (Bin TEP*)	Hidrolik	Güneş	Rüzgâr	Jeotermal	Dalga, Gelgit	Biyokütle, Atık	Toplam
Çin	156294,8	678,9	16566,3	36,7	0,0	7694,7	181271,5
Hindistan	29276,4	226,3	5884,2	0,0	0,0	905,3	36292,2
Japonya	18640,5	859,8	983,3	598,8	0,0	5238,3	26320,8
Vietnam	9169,2	0,0	11,3	0,0	0,0	12,4	9192,9
Avustralya	3754,1	184,2	1321,9	0,0	0,0	798,9	6059,2
Endonezya	2782,6	0,0	0,9	2157,2	0,0	21,5	4962,2
Filipinler	2172,9	0,2	22,4	2248,2	0,0	0,0	4443,7
Güney Kore	1030,2	183,3	194,2	0,0	0,0	273,6	1681,3
Diğer	27625,2	31,7	843,9	1475,1	0,0	2190,5	32166,5
<b>Asya</b>	<b>250745,9</b>	<b>2164,5</b>	<b>25828,5</b>	<b>6516,1</b>	<b>0,0</b>	<b>17135,3</b>	<b>302390,3</b>
Rusya	37157,9	0,0	0,9	114,3	0,0	633,7	37906,8
Almanya	3868,9	4300,0	10523,7	4,3	0,0	9860,6	28557,4
Norveç	27069,6	4,5	292,6	0,0	0,0	109,3	27476,1
İspanya	6855,1	2064,0	9589,9	0,0	0,0	1180,5	19689,5
İtalya	10266,8	2428,4	2294,8	1279,6	0,0	3025,2	19294,8
İsveç	14884,8	2,7	1376,7	0,0	0,0	2689,3	18953,5
Fransa	10041,9	456,0	2769,0	2,3	119,3	1607,1	14995,5
Türkiye	11726,6	0,0	1069,6	158,2	0,0	102,1	13056,4
İngiltere	1273,9	58,6	3513,6	0,0	0,0	3361,5	8207,6
Portekiz	2585,7	60,0	2060,8	42,1	0,0	732,4	5480,9
Finlandiya	2788,4	1,1	109,3	0,0	0,0	2395,8	5294,7
Danimarka	3,8	1,4	2212,0	0,0	0,0	1103,5	3320,7
Hollanda	12,7	19,0	1153,5	0,0	0,0	1985,2	3170,5
Polonya	522,3	0,5	608,8	0,0	0,0	1789,5	2920,8
Belçika	43,9	340,2	528,7	0,0	0,0	1350,2	2262,9
Yunanistan	898,7	138,1	750,2	0,0	0,0	72,2	1859,2
Çek Cumhuriyeti	439,7	479,3	89,8	0,0	0,0	610,1	1619,1
Diğer	45860,0	74,5	2463,0	1064,1	0,0	3075,6	52537,4
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>176300,7</b>	<b>10428,2</b>	<b>41407,0</b>	<b>2664,9</b>	<b>119,3</b>	<b>35683,7</b>	<b>266603,6</b>
ABD	72275,1	411,4	27198,0	3466,3	0,0	16028,6	119379,3
Kanada	84173,4	98,0	4455,5	0,0	6,8	1443,9	90177,6
Meksika	8125,4	9,3	313,0	1472,6	0,0	207,5	10127,9
<b>K. Amerika</b>	<b>164573,9</b>	<b>518,7</b>	<b>31966,4</b>	<b>4938,9</b>	<b>6,8</b>	<b>17680,0</b>	<b>219684,7</b>
Brezilya	95969,2	0,0	678,9	0,0	0,0	7242,1	103890,3
Venezuela	18746,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18746,4
Paraguay	12911,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12911,1
Kolombiya	10951,2	0,0	13,4	0,0	0,0	112,9	11077,5
Diğer	26292,2	0,9	425,0	831,0	0,0	2679,8	30228,5
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>164870,1</b>	<b>0,9</b>	<b>1117,3</b>	<b>831,0</b>	<b>0,0</b>	<b>10034,8</b>	<b>176853,8</b>
<b>Afrika</b>	<b>24628,4</b>	<b>8,4</b>	<b>628,5</b>	<b>332,9</b>	<b>0,0</b>	<b>510,8</b>	<b>26108,9</b>
<b>Orta Doğu</b>	<b>4563,7</b>	<b>47,8</b>	<b>65,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>20,8</b>	<b>4697,2</b>
<b>Dünya</b>	<b>785682,6</b>	<b>13168,2</b>	<b>101012,4</b>	<b>15283,6</b>	<b>126,1</b>	<b>81065,4</b>	<b>996338,3</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not:\*1000kWh=0,086 TEP kabul edilmiş ve %38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

156,3 milyon TEP hidrolik enerji üreten Çin, dünyadaki hidrolik enerjinin %19,9'unu üretmektedir. Çin'i dünya hidrolik enerji üretiminde %12,2 paya sahip olan Brezilya, %10,7 paya sahip olan Kanada ve %9,2 paya sahip olan ABD izlemektedir. Bu ülkelerin dünya hidrolik enerji üretimindeki payları toplamı %52'dir. Güneş enerjisi üretiminde 4,3 milyon TEP üretimiyle %32,7 paya sahip olan Almanya ilk sırada yer almaktadır. Almanya'dan sonra %18,4 paya sahip olan İtalya ve %15,7 paya sahip olan İspanya güneş enerjisi üretiminde ön plana çıkan

diğer ülkelerdir. Bu ülkeler dünya güneş enerjisi üretiminin %66,8'ini karşılamaktadırlar. 27,2 milyon TEP enerji üretimiyle dünya rüzgâr enerjisi üretiminde %26,9 paya sahip olan ABD, bu enerji türünde lider durumdadır. Rüzgâr enerjisi üretiminde %16,4 paya sahip olan Çin, %10,4 paya sahip olan Almanya ve %9,5 paya sahip olan İspanya, ABD ile beraber dünya rüzgâr enerji üretiminde %63,2 oranında ağırlığa sahiptir. 3,5 milyon TEP üretimi ve %22,7 payı ile ABD, dünya jeotermal enerji üretiminde ilk sırada yer almakta, dünyadaki jeotermal enerjinin %14,7'sini üreten Filipinler ve %14,1'ini üreten Endonezya, ABD'yi izlemektedir. Bu ülkelerin dünya jeotermal enerji üretimindeki payları toplamı %51,5'dir. Dünyanın en az üretilen yenilenebilir enerji kaynağı olan dalga ve gelgit enerjisi 2011 yılı verileri itibariyle sadece Fransa ve Kanada'da üretilmektedir. Toplamda 0,126 bin TEP üretimiyle dünya yenilenebilir enerji üretiminde en az paya sahip olan dalga ve gelgit enerjisinin %94,6'sı Fransa'da, geri kalanı Kanada'da üretilmektedir. 16 milyon TEP üretimiyle ABD, dünya biyokütle ve atık enerjisinin en çok üretildiği ülke konumundadır. ABD, petrolde dışa bağımlılığı azaltmak ve kaynak çeşitliliğini sağlamak adına, gıda fiyatlarındaki olumsuz etkilerine rağmen biyokütle kullanımını teşvik etmektedir (Sevim 2010: 60). Dünya biyokütle ve atık enerjisi üretiminde %19,8 paya sahip olan ABD ile beraber, %12,2 paya sahip olan Almanya'nın, %9,5 paya sahip olan Çin'in ve %8,9 paya sahip olan Brezilya'nın, dünya biyokütle ve atık enerjisi üretimindeki payları toplamı %50,4'tür.

Tablo 34'te AB ülkeleri ve Türkiye'deki yenilenebilir enerji üretimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 177,4 milyon TEP yenilenebilir enerji üretmekte olup, bu üretimin %83,7'si AB 15 ülkeleri tarafından sağlanmaktadır. Almanya, 32,9 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve AB toplam yenilenebilir enerji üretimindeki %18,6 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla yenilenebilir enerji üretimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya'yı 20,8 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve %11,7 pay ile Fransa, 18,5 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve %10,4 pay ile İsveç, 18,1 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve %10,2 pay ile İtalya ve 14,5 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve %8,2 pay ile İspanya izlemektedir. Bu ülkeler AB yenilenebilir enerji üretiminin %59'unu karşılamaktadırlar. Türkiye yenilenebilir enerji üretiminde AB ülkelerinin çoğundan daha iyi durumdadır. Türkiye, 12,1



milyon TEP yenilenebilir enerji üretimiyle Almanya, Fransa, İspanya, İsveç ve İtalya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla yenilenebilir enerji üretimi gerçekleştirmektedir.

**Tablo 34. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Üretimi**

	Bin TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	5262,1	5907,3	8927,4	16794,6	28418,5	29846,0	32912,7	18,55
Avusturya	4990,1	5849,1	6608,0	7159,2	8942,2	8430,1	9623,2	5,42
Belçika	481,2	442,6	533,6	874,8	1989,5	2465,2	2815,8	1,59
Bulgaristan	335,8	417,8	780,1	1123,8	1503,7	1438,4	1638,1	0,92
Çek Cumhuriyeti	908,4	1171,8	1337,2	1972,4	2900,1	3031,6	3247,1	1,83
Danimarka	1032,8	1293,8	1739,5	2517,9	3113,3	3061,3	3113,6	1,75
Estonya	187,9	353,3	512,0	692,2	987,5	976,5	1056,3	0,60
Finlandiya	5255,0	6115,7	7750,7	8166,1	9378,7	9126,2	9930,7	5,60
Fransa	15219,5	17033,9	15798,6	15480,0	20589,9	17750,6	20766,0	11,70
Hırvatistan	634,7	719,5	878,6	901,5	1232,7	1068,8	1181,2	0,67
Hollanda	734,8	881,5	1346,9	1859,1	2946,1	3086,4	3778,6	2,13
İngiltere	1028,9	1835,8	2263,8	3552,8	5238,4	6174,0	7095,0	4,00
İrlanda	167,7	154,6	235,0	366,1	618,7	727,6	744,1	0,42
İspanya	6202,0	5507,3	6815,1	8397,7	14503,1	13823,1	14487,4	8,17
İsveç	11530,3	12836,2	14741,1	14825,6	16996,8	16546,3	18509,9	10,43
İtalya	6380,6	7487,7	9598,1	10843,2	15884,0	17400,5	18056,0	10,18
Kıbrıs	6,1	42,4	44,3	47,7	81,6	96,0	106,2	0,06
Letonya	1061,8	1354,0	1392,8	1853,8	2100,7	2071,3	2331,4	1,31
Litvanya	320,5	501,0	681,9	899,8	1184,7	1162,1	1197,9	0,68
Lüksemburg	18,2	34,7	38,9	76,0	90,7	83,5	93,7	0,05
Macaristan	789,8	868,6	830,2	1189,1	1921,9	1857,2	1962,6	1,11
Malta	0,5	0,5	0,6	1,1	2,6	2,9	6,2	0,00
Polonya	1579,7	3924,0	3808,4	4549,4	6856,4	7449,2	8478,0	4,78
Portekiz	3278,5	3318,6	3759,3	3474,7	5417,6	5144,6	4358,3	2,46
Romanya	1583,3	2796,9	4040,0	4984,2	5708,4	5027,5	5242,2	2,95
Slovakya	328,0	495,9	496,4	861,0	1403,8	1386,8	1433,5	0,81
Slovenya	490,5	513,5	787,6	773,9	1002,0	951,7	989,5	0,56
Yunanistan	1104,7	1289,0	1402,6	1641,4	1980,3	1998,9	2274,5	1,28
Türkiye	9658,1	10776,3	10102,2	10130,6	11627,0	11222,4	12100,0	-
<b>AB 15</b>	<b>62686,4</b>	<b>69988,0</b>	<b>81558,6</b>	<b>96029,3</b>	<b>136107,7</b>	<b>135664,5</b>	<b>148559,7</b>	<b>83,73</b>
<b>AB 13</b>	<b>8227,1</b>	<b>13159,2</b>	<b>15589,9</b>	<b>19849,7</b>	<b>26886,1</b>	<b>26520,1</b>	<b>28870,2</b>	<b>16,27</b>
<b>AB 28</b>	<b>70913,5</b>	<b>83147,2</b>	<b>97148,5</b>	<b>115879,0</b>	<b>162993,8</b>	<b>162184,6</b>	<b>177429,9</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Tablo 34’te 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam yenilenebilir enerji üretiminde %150,2 oranında artış olduğu görülmektedir. 1990 yılında 70,9 milyon TEP olan AB toplam yenilenebilir enerji üretimi, 2012 yılında 177,4 milyon TEP seviyesine yükselmiştir. Ele alınan dönemde AB ülkelerinin tamamında artış olmakla beraber, en yüksek artış %1641 oranında artışla Kıbrıs’ın ve %1140 oranında artışla Malta’nın yenilenebilir enerji üretiminde olmuştur. İngiltere %589,6 artışla, Almanya %525,5 artışla ve Belçika %485,2 artışla Kıbrıs ve Malta’yı izlemektedir. 1990 ve 2012 yılları karşılaştırıldığında en düşük artış %32,9 oranında artışla Portekiz’in ve %36,4 oranında artışla Fransa’nın yenilenebilir enerji üretiminde olmuştur. Söz

konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimi ise %25,3 oranında artmıştır. Ancak Türkiye, bu artış oranı ile AB ülkelerinin tamamının gerisinde kalmaktadır.

2012 yılı itibarıyla AB ülkelerinde ve Türkiye'de yenilenebilir enerji üretiminin bileşenlerinin yer aldığı Tablo 35'te görüldüğü üzere, biyokütle ve atık enerjisi, AB yenilenebilir enerji üretimindeki %65,4 oranındaki payı ile ilk sırada yer almaktadır. Biyokütle ve atık enerjisini AB yenilenebilir enerji üretimindeki %16,2 payı ile hidrolik enerji, %10 payı ile rüzgâr enerjisi, %5,1 payı ile güneş enerjisi ve %3,2 payı ile jeotermal enerji izlemektedir. AB yenilenebilir enerji üretiminde binde 0,2 paya sahip olan dalga ve gelgit enerjisi ise en az paya sahip olan yenilenebilir enerji türü olarak karşımıza çıkmaktadır.

**Tablo 35.** AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Üretiminin Bileşenleri

2012 (Bin TEP)	Hidrolik	Güneş	Rüzgâr	Jeotermal	Dalga, Gelgit	Biyokütle, Atık	Toplam
Almanya	1822,4	2844,4	4356,8	90	0	23799,1	32912,7
Avusturya	3765,3	203,3	211,8	34,4	0	5408,4	9623,2
Belçika	30,7	200	236,5	4,3	0	2344,3	2815,8
Bulgaristan	277,4	85,4	105	33,4	0	1136,8	1638,1
Çek Cumhuriyeti	183,1	198,1	35,8	0	0	2830	3247,1
Danimarka	1,5	38,9	883,1	6,9	0	2183,2	3113,6
Estonya	3,6	0	37,3	0	0	1015,4	1056,3
Finlandiya	1449,6	1,7	42,5	0	0	8436,9	9930,7
Fransa	5048,8	421,6	1282,3	188,7	39,4	13785,2	20766
Hırvatistan	398,9	7,3	28,3	7	0	739,7	1181,2
Hollanda	8,9	47,3	428,4	11,8	0	3282,1	3778,6
İngiltere	454,4	255,2	1683,9	0,8	0,3	4700,3	7095
İrlanda	69	10,2	344,8	0	0	320,2	744,1
İspanya	1766,6	2407,3	4253,8	17,6	0	6042,1	14487,4
İsveç	6786,9	12,9	616,1	0	0	11094,1	18509,9
İtalya	3600,6	1777,1	1152,8	4957,3	0	6568,2	18056
Kıbrıs	0	66,4	15,9	1,5	0	22,5	106,2
Letonya	318,7	0	9,8	0	0	2002,8	2331,4
Litvanya	36,4	0,2	46,4	3,8	0	1111,2	1197,9
Lüksemburg	8,3	5	6,4	0	0	73,9	93,7
Macaristan	18,3	6,6	66,2	107,2	0	1764,3	1962,6
Malta	0	2,2	0	0	0	3,9	6,2
Polonya	175,2	13,1	408,2	15,8	0	7865,9	8478
Portekiz	483,4	101,2	882,1	135	0	2756,7	4358,3
Romanya	1037,5	0,8	227	23,3	0	3953,6	5242,2
Slovakya	352,8	41,9	0,5	5,9	0	1032,6	1433,5
Slovenya	334,7	23,4	0	32,5	0	599	989,5
Yunanistan	378,6	330,1	331	21,7	0	1213,2	2274,5
Türkiye	4975,5	768	503,9	2236,5	0	3616,3	12100
<b>AB 15</b>	<b>25675</b>	<b>8656,3</b>	<b>16712,3</b>	<b>5468,4</b>	<b>39,7</b>	<b>92008</b>	<b>148559,7</b>
<b>AB 13</b>	<b>3136,4</b>	<b>445,2</b>	<b>980,4</b>	<b>230,3</b>	<b>0</b>	<b>24077,8</b>	<b>28870,2</b>
<b>AB 28</b>	<b>28811,4</b>	<b>9101,5</b>	<b>17692,7</b>	<b>5698,7</b>	<b>39,7</b>	<b>116085,8</b>	<b>177429,9</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretiminde ilk sırada %41,1 paya sahip olan hidrolik enerji yer almaktadır. Hidrolik enerjiyi %29,9 paya sahip olan biyokütle ve atık enerjisi, %18,5 paya sahip olan jeotermal enerji, %6,3 paya sahip olan güneş enerjisi ve %4,2 paya sahip olan rüzgâr enerjisi izlemektedir.

6,8 milyon TEP hidrolik enerji üreten İsveç, AB'deki toplam hidrolik enerjinin %23,6'sını üretmektedir. İsveç'i %17,5 paya sahip olan Fransa, 13,1 paya sahip olan Avusturya ve %12,5 paya sahip olan İtalya izlemektedir. Bu ülkelerin AB'nin hidrolik enerji üretimindeki payları toplamı %66,6'dır. Yaklaşık 5 milyon TEP enerji üreten Türkiye, Fransa ve İsveç dışındaki AB ülkelerinden daha fazla hidrolik enerji üretmektedir. 2,8 milyon TEP enerji üretimiyle AB'nin güneş enerjisi üretiminde %31,3 paya sahip olan Almanya ilk sırada yer almaktadır. Almanya'dan sonra %26,4 paya sahip olan İspanya ve %19,5 paya sahip olan İtalya AB'nin güneş enerjisi üretiminde öne çıkan diğer ülkelerdir. Bu ülkelerin AB'nin güneş enerjisi üretimindeki payları toplamı %77,2'dir. Türkiye, 768 bin TEP enerji üretimiyle AB'nin en çok güneş enerjisi üreten ülkeleri Almanya, İspanya ve İtalya dışındaki ülkelere göre daha fazla güneş enerjisi üretmektedir. 4,4 milyon TEP enerji üretimi ve %24,6 payı ile Almanya, AB ülkeleri içerisinde en fazla rüzgâr enerjisi üreten ülkedir. %24 paya sahip olan İspanya ve %9,5 paya sahip olan İngiltere, Almanya'yla beraber AB güneş enerjisi üretiminin %58,2'sini karşılamaktadırlar. Türkiye 503,9 bin TEP rüzgâr enerji üretimiyle Almanya, Danimarka, Fransa, İngiltere, İspanya, İsveç, İtalya ve Portekiz hariç diğer AB ülkelerinden daha iyi durumdadır. Yaklaşık 5 milyon TEP jeotermal enerji üreten İtalya'nın bu enerji türünde AB'deki ağırlığı %87'dir. Türkiye 2,2 milyon TEP jeotermal enerji üretimiyle İtalya dışındaki AB ülkelerinden çok daha yüksek bir enerji üretimine sahiptir. Dünyanın en az üretilen yenilenebilir enerji kaynağı olan dalga ve gelgit enerjisi 2012 yılı verileri itibariyle AB ülkeleri içerisinde sadece Fransa ve İngiltere'de üretilmektedir. 39,4 bin TEP dalga ve gelgit enerjisi üreten Fransa'yı 0,3 bin TEP dalga ve gelgit enerjisi üreten İngiltere izlemektedir. Bu enerji türünde Türkiye'de üretim veya tüketim söz konusu değildir. 23,8 milyon TEP üretimiyle Almanya, AB ülkeleri içerisinde biyokütle ve atık enerjisinin en fazla üretildiği ülkedir. %19,5 paya sahip olan Almanya'yı %11,9 paya sahip olan Fransa, %9,6 paya sahip olan İsveç ve 7,3 paya sahip olan Finlandiya izlemektedir. Bu ülkelerin

AB'nin biyokütle ve atık enerjisi üretimindeki payları toplamı %49,2'dir. 3,6 milyon TEP biyokütle ve atık enerjisi üreten Türkiye, Tablo 35'te görüleceği üzere bu üretimiyle birçok AB ülkesinin üzerinde yer almaktadır.

### 3.2.5. Nükleer Enerji Üretimi

Tablo 36'da yer alan nükleer enerji üretimi verilerine, milyar kWh'dan TEP'e dönüştürülürken, %38 dönüştürme verimi eklenmiştir. Dünya nükleer enerji üretimi verilerinin ele alındığı Tablodan da görülebileceği gibi, 2012 yılı verilerine göre dünyadaki nükleer enerjinin neredeyse yarısı (%47,6'sı) Avrupa ve Avrasya'da üretilmektedir. Bu bölgenin en fazla nükleer enerji üreten iki ülkesi Fransa ve Rusya, bölgedeki nükleer enerji üretiminin %51,4'ünü, dünyadaki nükleer enerji üretiminin %24,5'ini karşılamaktadır. Dünya nükleer enerji üretiminde ilk sırada yer alan Avrupa ve Avrasya'yı, %37 pay ile Kuzey Amerika ve %14 pay ile Asya izlemektedir. Nükleer enerji üretiminin en az olduğu bölge Orta Doğu'dur. Orta Doğu'nun yanı sıra Afrika ve Orta ve Güney Amerika'da da önemli düzeyde nükleer enerji üretimi söz konusu değildir. Bu üç bölgenin dünya nükleer enerji üretimindeki payı %1,5 düzeyindedir.

Tablo 36'da en fazla nükleer enerji üreten ülkeler olarak ABD ve Fransa ön plana çıkmaktadır. 2012 verilerine göre 769,3 milyar kWh nükleer enerji üretimi gerçekleştiren ABD'yi yine 2012 verilerine göre 407,4 milyar kWh nükleer enerji üretimi gerçekleştiren Fransa izlemektedir. Dünya nükleer enerji üretiminde en büyük paya sahip olan ABD ve Fransa'yı, 166,3 milyar kWh enerji üretimiyle Rusya ve 143,6 milyar kWh enerji üretimiyle Güney Kore izlemektedir. Bu ülkeler dünya nükleer enerji üretiminin %63,4'ünü gerçekleştirmektedirler. ABD dışındaki bu ülkelerin 2009-2012 yılları arasındaki nükleer enerji üretimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir. 2009-2012 yılları arasında nükleer enerji üretimini en fazla artıran ülke %99,9 oranındaki artışla 2,6 milyar kWh olan üretimini 5,3 milyar kWh düzeyine çıkaran Pakistan olmuştur. 2009-2012 yılları arasında nükleer enerji üretimini en fazla düşüren ülke %93,4 oranındaki düşüşle 263,1 milyar kWh olan üretimini 17,2 milyar kWh'ya düşüren Japonya olmuştur. Aynı dönemde dünya nükleer enerji üretimi %8,4 oranında azalmıştır.

**Tablo 36. Dünyada Nükleer Enerji Üretimi**

	Milyar KWh				Milyon TEP*				Bölge (%)	Dünya (%)
	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012	2012	2012
Fransa	391,8	410,1	423,5	407,4	88,7	92,8	95,8	92,2	36,51	17,38
Rusya	152,8	159,4	162,0	166,3	34,6	36,1	36,7	37,6	14,90	7,09
Almanya	127,7	133,0	102,3	94,1	28,9	30,1	23,2	21,3	8,43	4,01
Ukrayna	77,9	83,9	84,9	84,9	17,6	19,0	19,2	19,2	7,61	3,62
İngiltere	62,9	56,9	62,7	64,0	14,2	12,9	14,2	14,5	5,73	2,73
İsveç	50,0	55,7	58,1	61,5	11,3	12,6	13,1	13,9	5,51	2,62
İspanya	50,6	59,3	55,1	58,7	11,4	13,4	12,5	13,3	5,26	2,50
Belçika	45,0	45,7	45,9	38,5	10,2	10,3	10,4	8,7	3,45	1,64
Çek Cumhuriyeti	25,7	26,4	26,7	28,6	5,8	6,0	6,0	6,5	2,56	1,22
İsviçre	26,3	25,3	25,7	24,4	5,9	5,7	5,8	5,5	2,19	1,04
Finlandiya	22,6	21,9	22,3	22,1	5,1	5,0	5,0	5,0	1,98	0,94
Bulgaristan	14,2	14,2	15,3	14,9	3,2	3,2	3,5	3,4	1,33	0,63
Macaristan	14,3	14,7	14,7	14,8	3,2	3,3	3,3	3,3	1,32	0,63
Slovakya	13,1	13,5	14,3	14,4	3,0	3,1	3,2	3,3	1,29	0,61
Romanya	10,8	10,7	10,8	10,6	2,4	2,4	2,4	2,4	0,95	0,45
Slovenya	5,5	5,4	5,9	5,2	1,2	1,2	1,3	1,2	0,47	0,22
Hollanda	4,0	3,8	3,9	3,7	0,9	0,8	0,9	0,8	0,33	0,16
Diğer	12,6	2,3	2,4	2,1	2,9	0,5	0,5	0,5	0,19	0,09
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>1107,7</b>	<b>1142,2</b>	<b>1136,5</b>	<b>1116,1</b>	<b>250,7</b>	<b>258,5</b>	<b>257,2</b>	<b>252,6</b>	<b>100,00</b>	<b>47,60</b>
ABD	798,9	807,0	790,2	769,3	180,8	182,6	178,8	174,1	88,75	32,81
Kanada	85,1	85,5	88,3	89,1	19,3	19,4	20,0	20,2	10,27	3,80
Meksika	10,1	5,6	9,3	8,4	2,3	1,3	2,1	1,9	0,97	0,36
<b>K. Amerika</b>	<b>894,1</b>	<b>898,1</b>	<b>887,8</b>	<b>866,8</b>	<b>202,3</b>	<b>203,2</b>	<b>200,9</b>	<b>196,2</b>	<b>100,00</b>	<b>36,97</b>
Güney Kore	141,1	141,9	147,8	143,6	31,9	32,1	33,4	32,5	43,89	6,12
Çin	65,7	71,0	82,6	92,7	14,9	16,1	18,7	21,0	28,33	3,95
Tayvan	39,9	39,9	40,4	38,7	9,0	9,0	9,1	8,8	11,84	1,65
Hindistan	14,7	20,5	28,9	29,7	3,3	4,6	6,6	6,7	9,07	1,27
Japonya	263,1	280,3	156,2	17,2	59,5	63,4	35,3	3,9	5,27	0,73
Pakistan	2,6	2,6	3,8	5,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,61	0,22
<b>Asya</b>	<b>527,2</b>	<b>556,0</b>	<b>459,7</b>	<b>327,1</b>	<b>119,3</b>	<b>125,8</b>	<b>104,0</b>	<b>74,0</b>	<b>100,00</b>	<b>13,95</b>
Brezilya	12,2	13,8	14,8	15,2	2,8	3,1	3,3	3,4	71,98	0,65
Arjantin	7,6	6,7	5,9	5,9	1,7	1,5	1,3	1,3	28,02	0,25
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>19,8</b>	<b>20,5</b>	<b>20,7</b>	<b>21,1</b>	<b>4,5</b>	<b>4,6</b>	<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>100,00</b>	<b>0,90</b>
Güney Afrika	11,6	12,9	12,9	12,4	2,6	2,9	2,9	2,8	100,00	0,53
<b>Afrika</b>	<b>11,6</b>	<b>12,9</b>	<b>12,9</b>	<b>12,4</b>	<b>2,6</b>	<b>2,9</b>	<b>2,9</b>	<b>2,8</b>	<b>100,00</b>	<b>0,53</b>
İran	0,0	0,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,3	100,00	0,06
<b>Orta Doğu</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>100,00</b>	<b>0,06</b>
<b>Dünya</b>	<b>2560,3</b>	<b>2629,7</b>	<b>2517,7</b>	<b>2344,8</b>	<b>579,4</b>	<b>595,1</b>	<b>569,8</b>	<b>530,7</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1000kWh=0,086 TEP kabul edilmiş ve %38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

Tablo 37’de AB ülkeleri ve Türkiye’deki nükleer enerji üretimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 189,7 milyon TEP nükleer enerji üretmekte olup, bu üretimin %89,5’i AB 15 ülkeleri tarafından sağlanmaktadır. Fransa, 92,2 milyon TEP nükleer enerji üretimi ve AB toplam nükleer enerji üretimindeki %48,6 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla nükleer enerji üretimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Fransa’yı 21,3 milyon TEP nükleer enerji üretimi ve %11,2 pay ile Almanya, 14,5 milyon TEP nükleer enerji üretimi ve %7,6 pay ile İngiltere, 13,9 milyon TEP nükleer enerji üretimi ve %7,3

pay ile İsveç ve 13,3 milyon TEP nükleer enerji üretimi ve %7 pay ile İspanya izlemektedir. Bu ülkeler AB nükleer enerji üretiminin %81,8'ini karşılamaktadırlar. Türkiye'nin nükleer enerji üretimi bulunmamaktadır. Türkiye gibi nükleer enerji kullanmayan 14 AB ülkesi bulunmaktadır. Nükleer enerji kullanan ülkelere bakıldığında, bu ülkelerin AB içerisinde en sanayileşmiş dolayısıyla en gelişmiş ülkeler oldukları göze çarpmaktadır.

**Tablo 37. AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Nükleer Enerji Üretimi**

	Bin TEP*							AB 28 (%)
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2012
Almanya	32848,4	32914,5	36465,4	34991,1	30102,7	23154,6	21295,9	11,22
Avusturya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Belçika	9185,3	8891,5	10353,7	10260,0	10349,0	10397,4	8705,0	4,59
Bulgaristan	3061,6	3710,9	3908,2	3932,9	3221,8	3454,5	3363,3	1,77
Çek Cumhuriyeti	-	2629,6	2922,0	5263,0	5983,8	6041,7	6473,3	3,41
Danimarka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Estonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Finlandiya	4131,4	4131,4	4833,0	5059,5	4953,8	5039,1	4993,2	2,63
Fransa	67527,4	81104,7	89259,9	97582,8	92808,9	95846,8	92209,7	48,60
Hırvatistan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Hollanda	753,0	863,8	844,2	853,0	849,1	886,0	839,0	0,44
İngiltere	14136,1	19127,3	18288,6	17050,0	12866,7	14180,5	14476,1	7,63
İrlanda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
İspanya	11667,7	11922,8	13374,4	12444,1	13410,4	12474,8	13285,0	7,00
İsveç	14659,8	15036,0	12322,9	15746,3	12612,7	13148,6	13912,5	7,33
İtalya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Kıbrıs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Letonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Litvanya	-	2408,0	1810,1	2222,6	0,0	0,0	0,0	0,00
Lüksemburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Macaristan	2952,1	3015,6	3048,7	2946,9	3317,3	3329,3	3341,1	1,76
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Portekiz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Romanya	0,0	0,0	1182,5	1157,2	2422,7	2446,7	2390,8	1,26
Slovakya	-	2459,6	3546,1	3697,1	3063,4	3245,8	3261,4	1,72
Slovenya	-	1031,5	1029,5	1270,5	1217,8	1335,7	1186,8	0,63
Yunanistan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Türkiye	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
<b>AB 15</b>	<b>154909,1</b>	<b>173991,9</b>	<b>185741,9</b>	<b>193986,9</b>	<b>177953,4</b>	<b>175127,8</b>	<b>169716,2</b>	<b>89,45</b>
<b>AB 13</b>	<b>6013,7</b>	<b>15255,2</b>	<b>17447,1</b>	<b>20490,2</b>	<b>19226,9</b>	<b>19853,8</b>	<b>20016,7</b>	<b>10,55</b>
<b>AB 28</b>	<b>160922,7</b>	<b>189247,1</b>	<b>203189,0</b>	<b>214477,1</b>	<b>197180,3</b>	<b>194981,6</b>	<b>189733,0</b>	<b>100,00</b>

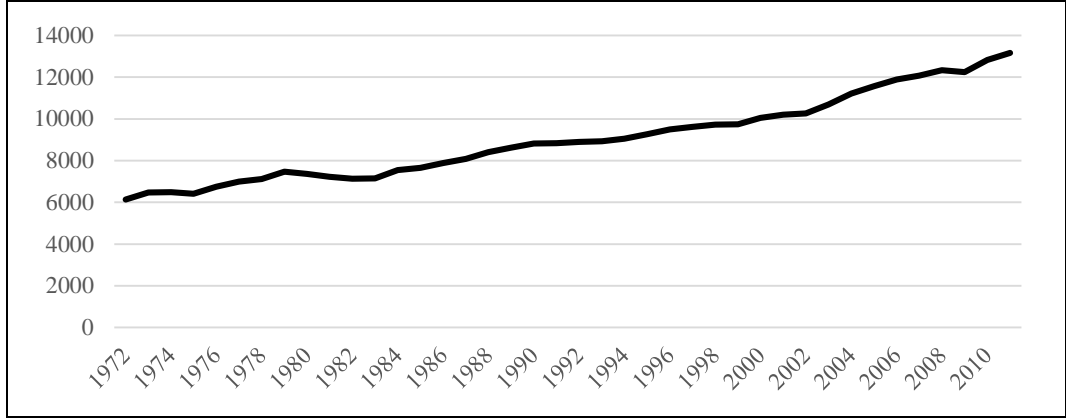
**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1000kWh=0,086 TEP kabul edilmiş ve %38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

Tablo 37'de 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam nükleer enerji üretiminde %17,9 oranında artış olduğu görülmektedir. 1990 yılında 160,9 milyon TEP olan AB toplam nükleer enerji üretimi, 2012 yılında 189,7 milyon TEP seviyesine yükselmiştir. Bu dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış Çek Cumhuriyeti ve Romanya'nın nükleer enerji üretimlerinde, en yüksek düşüş %35,2 oranında düşüşle Almanya'nın nükleer enerji üretiminde gerçekleşmiştir.

### 3.2.6. Toplam Birincil Enerji Üretimi

Dünya enerji üretim trendinin yer aldığı Şekil 2’de, ilk petrol şokunun yaşandığı 1973-74 yıllarında ve ikinci petrol şokunun yaşandığı 1979 yıllarında dünya enerji üretiminde dikkate değer bir düşüşün yaşandığı görülmektedir. Ancak bu düşüş eğilimi petrol üretim trendini gösteren Şekil 1’deki<sup>26</sup> kadar keskin değildir. Belki de bu durum önceki bölümlerde ele alındığı üzere petrol üretimindeki daralmaya bağlı olarak özellikle gelişmiş ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak için yenilenebilir ve nükleer enerji gibi alternatif enerji arayışlarına yönelmelerinden kaynaklanmış olabilir. Petrol şokları sonrası dünya enerji üretimindeki düşüş trendi 1984-85 yıllarından sonra artış eğilimine girmiştir. Ayrıca Şekil 2’de 1998, 2001 ve 2008 yıllarında meydana gelen kısa süreli düşüşler de göze çarpmaktadır.

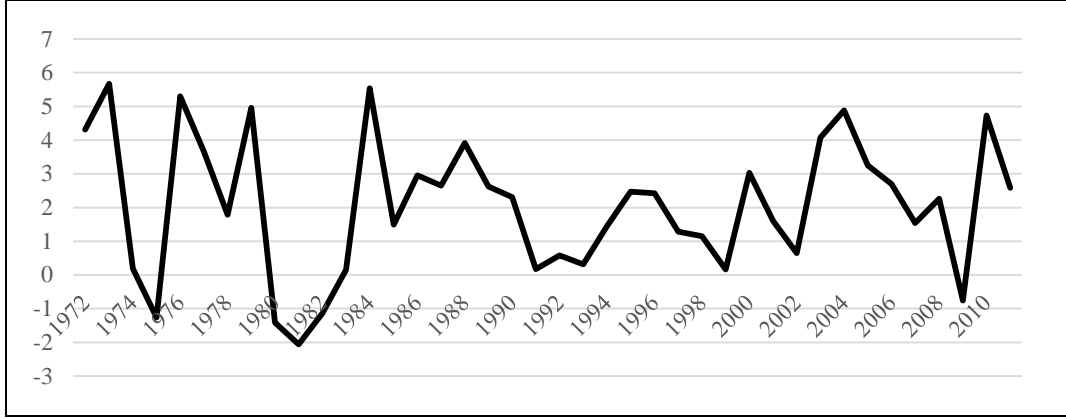


**Şekil 2.** Dünya Enerji Üretimi (Milyon TEP)

**Kaynak:** World Bank (2014b).

Toplam enerji üretiminde yıllar itibariyle değişimi daha net ortaya koyabilmek için Şekil 3’te toplam enerji üretiminin bir önceki yıla göre artış oranları ortaya konulmuştur. Şekilde iki petrol şokunun yaşandığı yıllarda keskin düşüşler görülmektedir. Bununla beraber ikinci petrol şokunun ilk petrol şokuna kıyasla daha etkili olduğunu söylemek mümkündür. Petrol krizleri sonrasında enerji üretimi artış oranlarında çeşitli iniş ve çıkışlar olsa da en büyük düşüşün 2008 yılı ile başlayan süreçte olduğu dikkat çekmektedir.

<sup>26</sup> Bkz. s. 189.



**Şekil 3.** Dünya Enerji Üretimi Artış Oranları (%)

**Kaynak:** World Bank (2014b).

Dünya toplam birincil enerji üretimi verilerinin ele alındığı Tablo 38’de görüldüğü üzere, 2011 yılı verilerine göre dünya toplam enerji üretiminin %28,8’ini karşılayan Asya toplam enerji üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Asya ülkelerinde üretilen toplam enerjinin %58,7’sini karşılayan Çin bu bölgenin enerji üretiminde belirleyici olmaktadır. Çin ile beraber Hindistan, Endonezya ve Avustralya’nın bölgenin enerji üretimdeki payları toplamı %86,4’tür. Asya’yı dünya enerji üretimindeki payı %22,5 olan Avrupa ve Avrasya ve dünya enerji üretimindeki payı %20,4 olan Kuzey Amerika izlemektedir. Bölgedeki payı %47, dünyadaki payı %10,6 olan Rusya Avrupa ve Avrasya enerji üretiminde, bölgedeki payı %73,8, dünyadaki payı %15,1 olan ABD ise Kuzey Amerika enerji üretiminde belirleyici ülkeler olarak dikkat çekmektedir. Dünya enerji üretiminde %6,6 payı olan Afrika ve %6,1 payı olan Orta ve Güney Amerika, diğer bölgelerin çok gerisinde kalmaktadırlar.

Tablo 38’de en fazla birincil enerji üreten ülkeler olarak Çin ve ABD ön plana çıkmaktadır. 2011 verilerine göre 2282,3 milyon TEP enerji üretimi gerçekleştiren Çin’i 1965,6 milyon TEP enerji üretimi gerçekleştiren ABD izlemektedir. Dünya birincil enerji üretiminde en büyük paya sahip olan Çin ve ABD’yi, 1376,6 milyon TEP üretimiyle Rusya ve 665,3 milyon TEP üretimiyle Suudi Arabistan izlemektedir. Bu ülkeler dünya toplam birincil enerji üretiminin %48,2’sini gerçekleştirmektedirler. Bu ülkelerin enerji üretimlerinde çeşitli dönemlerde iniş ve çıkışlar olsa da toplam enerji üretimlerinin genel olarak artan bir seyir izlediği söylenebilir. 2000-2011 yılları arasında %236,8 oranındaki artışla 71,3 milyon TEP olan üretimini 240,1 milyon TEP olarak gerçekleştiren Katar, toplam



enerji üretimini en fazla artıran ülke olmuştur. 2000-2011 yılları arasında %51,8 oranındaki düşüle 279,4 milyon TEP olan üretimini 134,5 milyon TEP olarak gerçekleştiren İngiltere, toplam enerji üretimini en fazla düşüren ülke olmuştur. Aynı dönemde dünya toplam birincil enerji üretimi %30,9 oranında artmıştır.

**Tablo 38. Dünyada Toplam Birincil Enerji Üretimi**

	Milyon TEP*								Bölge (%)	Dünya (%)
	1980	1990	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2011	2011
Çin	456,7	740,2	950,4	1522,4	1839,4	1947,4	2122,5	2282,3	58,74	17,48
Hindistan	78,2	171,9	247,8	295,8	342,5	368,0	389,2	400,5	10,31	3,07
Endonezya	106,5	133,6	193,7	228,3	288,0	317,0	347,2	362,9	9,34	2,78
Avustralya	81,8	155,1	243,4	276,4	296,8	307,5	325,2	311,3	8,01	2,38
Malezya	16,7	51,2	83,5	90,8	95,3	93,6	93,8	91,8	2,36	0,70
Diğer	162,9	245,1	330,1	398,8	413,6	426,7	452,5	436,7	11,24	3,34
<b>Asya</b>	<b>902,7</b>	<b>1497,2</b>	<b>2048,8</b>	<b>2812,5</b>	<b>3275,6</b>	<b>3460,2</b>	<b>3730,4</b>	<b>3885,5</b>	<b>100,00</b>	<b>29,75</b>
Rusya	-	-	1050,7	1286,5	1323,5	1260,3	1354,3	1376,6	46,96	10,54
Norveç	73,8	146,2	259,5	268,5	255,2	248,9	237,8	227,0	7,74	1,74
Kazakistan	-	-	85,2	122,6	139,9	140,5	146,8	153,3	5,23	1,17
İngiltere	218,2	226,8	279,4	215,1	174,9	165,1	155,8	134,5	4,59	1,03
Fransa	58,8	107,0	126,6	129,2	129,9	121,4	128,6	128,7	4,39	0,99
Almanya	181,5	190,0	134,2	132,4	128,0	121,6	122,3	119,7	4,08	0,92
Ukrayna	-	-	76,8	81,5	80,6	76,6	77,3	81,6	2,78	0,62
Diğer	1902,0	2328,2	624,2	655,5	706,5	666,3	701,3	710,2	24,22	5,44
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>2434,3</b>	<b>2998,3</b>	<b>2636,7</b>	<b>2891,2</b>	<b>2938,6</b>	<b>2800,7</b>	<b>2924,1</b>	<b>2931,6</b>	<b>100,00</b>	<b>22,45</b>
ABD	1692,8	1781,7	1797,5	1749,7	1845,4	1831,5	1884,2	1965,6	73,81	15,05
Kanada	258,9	337,8	456,8	475,9	479,0	461,6	462,8	474,6	17,82	3,63
Meksika	144,3	193,0	236,3	252,7	231,1	217,1	222,5	223,0	8,37	1,71
<b>K. Amerika</b>	<b>2096,0</b>	<b>2312,6</b>	<b>2490,6</b>	<b>2478,4</b>	<b>2555,5</b>	<b>2510,3</b>	<b>2569,4</b>	<b>2663,3</b>	<b>100,00</b>	<b>20,39</b>
Suudi Arabistan	565,3	401,2	544,1	641,1	634,2	577,9	628,3	665,3	34,54	5,09
İran	99,4	193,3	262,0	330,5	336,6	359,3	368,1	374,5	19,44	2,87
Katar	30,2	30,2	71,3	106,5	148,9	165,4	204,1	240,1	12,47	1,84
BAE	98,0	138,9	170,5	191,3	204,8	189,5	192,5	208,0	10,80	1,59
Kuveyt	100,5	71,4	126,9	153,9	158,3	143,2	141,7	155,9	8,10	1,19
Irak	137,3	114,5	141,7	103,9	130,6	130,3	131,3	142,8	7,42	1,09
Diğer	34,3	83,6	132,0	126,8	122,4	126,0	139,8	139,4	7,24	1,07
<b>Orta Doğu</b>	<b>1065,0</b>	<b>1033,1</b>	<b>1448,6</b>	<b>1654,0</b>	<b>1735,8</b>	<b>1691,6</b>	<b>1805,8</b>	<b>1926,1</b>	<b>100,00</b>	<b>14,75</b>
Cezayir	70,6	119,8	156,0	188,5	185,9	177,9	179,5	176,8	20,68	1,35
Nijerya	113,3	102,5	130,5	164,4	148,7	144,0	160,7	167,8	19,62	1,28
Güney Afrika	68,4	102,0	140,6	152,5	155,1	152,4	155,7	155,0	18,13	1,19
Mısır	36,6	59,5	64,2	78,9	94,8	98,9	97,1	97,4	11,39	0,75
Angola	8,4	26,2	40,9	68,0	107,3	103,0	105,2	97,3	11,38	0,75
Diğer	141,1	135,8	165,9	211,4	233,9	231,1	235,2	160,7	18,80	1,23
<b>Afrika</b>	<b>438,5</b>	<b>545,7</b>	<b>698,0</b>	<b>863,6</b>	<b>925,6</b>	<b>907,3</b>	<b>933,5</b>	<b>855,0</b>	<b>100,00</b>	<b>6,55</b>
Brezilya	47,9	94,7	160,3	193,1	215,6	224,9	238,6	249,6	31,26	1,91
Venezuela	145,3	158,9	236,2	202,3	193,3	180,6	173,5	180,6	22,61	1,38
Kolombiya	16,7	48,7	77,5	85,1	101,9	105,7	113,6	130,3	16,32	1,00
Arjantin	40,3	50,8	88,0	94,4	91,8	89,5	86,4	82,1	10,28	0,63
Diğer	53,9	67,5	92,7	131,4	144,7	143,1	150,8	155,9	19,52	1,19
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>304,0</b>	<b>420,6</b>	<b>654,6</b>	<b>706,4</b>	<b>747,3</b>	<b>743,8</b>	<b>762,8</b>	<b>798,6</b>	<b>100,00</b>	<b>6,11</b>
<b>Dünya</b>	<b>7240,6</b>	<b>8807,4</b>	<b>9977,3</b>	<b>11406,1</b>	<b>12178,4</b>	<b>12113,9</b>	<b>12726,1</b>	<b>13060,1</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1 milyon BTU=0,025200 TEP kabul edilmiştir.

Tablo 39'da dünya enerji üretiminde ön plana çıkan ülkelerin ürettikleri enerji kaynaklarının dağılımı görülmektedir. 2011 yılı itibariye dünya enerji üretiminde %35,4 pay ile petrol ilk sırada yer almakta, petrolü %29,4 pay ile kömür, %23,2 pay ile doğal gaz, %7,6 pay ile yenilenebilir enerji ve %4,4 pay ile nükleer enerji

izlemektedir. Enerji üretiminde petrolün payının en fazla olduğu ülke %98,8 oranla Irak, doğal gazın payının en fazla olduğu ülke %63 oranla Malezya, kömürün payının en fazla olduğu ülke %96,5 oranla Güney Afrika'dır. Nükleer enerjinin ağırlıkta olduğu ülke %74,5 oranla Fransa ve yenilenebilir enerjinin ağırlıkta olduğu ülke ise %41,6 oranla Brezilya'dır.

**Tablo 39. Dünyada Enerji Üretiminin Bileşenleri**

2011 (%)	Petrol	Doğal Gaz*	Kömür*	Nükleer**	Yenilenebilir**	Toplam
Çin	10,37	4,19	76,68	0,82	7,94	100,00
Hindistan	12,84	10,94	65,52	1,64	9,06	100,00
Endonezya	14,14	20,38	64,12	0,00	1,37	100,00
Avustralya	7,90	16,41	73,74	0,00	1,95	100,00
Malezya	32,89	62,99	1,79	0,00	2,33	100,00
Diğer	17,73	28,44	19,38	18,04	16,41	100,00
<b>Asya</b>	<b>12,14</b>	<b>11,49</b>	<b>65,91</b>	<b>2,68</b>	<b>7,78</b>	<b>100,00</b>
Rusya	40,44	41,72	12,43	2,66	2,75	100,00
Norveç	45,23	42,24	0,43	0,00	12,10	100,00
Kazakistan	56,91	7,09	34,85	0,00	1,15	100,00
İngiltere	44,16	30,93	8,28	10,54	6,10	100,00
Fransa	13,36	0,48	0,00	74,50	11,66	100,00
Almanya	6,32	10,41	40,07	19,34	23,86	100,00
Ukrayna	9,71	21,45	42,14	23,56	3,13	100,00
Diğer	17,63	32,71	19,62	9,60	20,44	100,00
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>32,88</b>	<b>33,62</b>	<b>15,63</b>	<b>8,77</b>	<b>9,09</b>	<b>100,00</b>
ABD	26,33	30,01	28,49	9,10	6,07	100,00
Kanada	39,86	28,65	8,28	4,21	19,00	100,00
Meksika	69,91	21,17	3,44	0,94	4,54	100,00
<b>K. Amerika</b>	<b>32,39</b>	<b>29,02</b>	<b>22,79</b>	<b>7,54</b>	<b>8,25</b>	<b>100,00</b>
Suudi Arabistan	87,41	12,59	0,00	0,00	0,00	100,00
İran	60,99	38,09	0,18	0,01	0,74	100,00
Katar	39,39	60,61	0,00	0,00	0,00	100,00
BAE	76,57	23,43	0,00	0,00	0,0*	100,00
Kuveyt	92,12	7,88	0,00	0,00	0,00	100,00
Irak	98,79	0,56	0,00	0,00	0,65	100,00
Diğer	59,09	40,19	0,00	0,00	0,72	100,00
<b>Orta Doğu</b>	<b>74,29</b>	<b>25,43</b>	<b>0,03</b>	<b>0,0*</b>	<b>0,24</b>	<b>100,00</b>
Cezayir	53,01	46,94	0,00	0,00	0,05	100,00
Nijerya	82,27	16,97	0,01	0,00	0,75	100,00
Güney Afrika	0,52	0,75	96,49	1,89	0,35	100,00
Mısır	39,53	57,11	0,00	0,00	3,36	100,00
Angola	98,38	0,70	0,00	0,00	0,92	100,00
Diğer	71,24	13,98	2,30	0,00	12,48	100,00
<b>Afrika</b>	<b>56,29</b>	<b>22,38</b>	<b>17,93</b>	<b>0,34</b>	<b>3,05</b>	<b>100,00</b>
Brezilya	50,83	5,50	0,72	1,34	41,62	100,00
Venezuela	76,46	12,19	0,96	0,00	10,38	100,00
Kolombiya	39,63	6,95	44,93	0,00	8,50	100,00
Arjantin	45,19	43,90	0,07	1,62	9,21	100,00
Diğer	33,61	43,22	0,35	0,00	22,82	100,00
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>50,86</b>	<b>18,56</b>	<b>7,85</b>	<b>0,59</b>	<b>22,15</b>	<b>100,00</b>
<b>Dünya</b>	<b>35,35</b>	<b>23,23</b>	<b>29,43</b>	<b>4,36</b>	<b>7,63</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

Not: 0,0\*, 0,01'den küçük. \*1 milyon BTU=0,025200 TEP kabul edilmiştir.

\*\*1000kWh=0,086 TEP kabul edilmiş ve %38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

Tablo 40'da AB ülkeleri ve Türkiye'deki toplam birincil enerji üretimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 794,6 milyon TEP enerji

üretmekte olup, bu üretimin %78'i AB 15 ülkeleri tarafından sağlanmaktadır. Fransa, 133,3 milyon TEP enerji üretimi ve AB toplam enerji üretimindeki %16,8 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla enerji üretimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Fransa'yı 123,5 milyon TEP enerji üretimi ve %15,6 pay ile Almanya, 116,5 milyon TEP enerji üretimi ve %14,7 pay ile İngiltere, 71,1 milyon TEP enerji üretimi ve %9 pay ile Polonya ve 64,9 milyon TEP enerji üretimi ve %8,2 pay ile Hollanda izlemektedir. Bu ülkeler AB enerji üretiminin %64,1'ini karşılamaktadırlar. Türkiye toplam birincil enerji üretiminde AB ülkelerinin çoğundan daha iyi durumdadır. Türkiye, 30,7 milyon TEP enerji üretimiyle Almanya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İtalya ve Polonya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla enerji üretimi gerçekleştirmektedir.

Tablo 40'da 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam birincil enerji üretiminde %15,7 oranında düşüş olduğu görülmektedir. 1990 yılında 942,3 milyon TEP olan AB toplam enerji üretimi, 2012 yılında 794,6 milyon TEP seviyesine düşmüştür. Ele alınan dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %1641 oranla Kıbrıs'ın enerji üretiminde; en yüksek düşüş %72,6 oranla Litvanya'nın enerji üretiminde olmuştur. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye'nin enerji üretimi ise %18,4 oranında artmıştır.

**Tablo 40.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Toplam Birincil Enerji Üretimi

	Milyon TEP							AB 28 (%)
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2012
Almanya	186,4	144,8	135,2	136,7	129,4	123,1	123,5	15,55
Avusturya	8,1	8,8	9,8	10,0	12,1	11,5	12,8	1,61
Belçika	12,4	11,5	13,4	13,7	15,1	17,6	15,7	1,97
Bulgaristan	9,3	10,2	9,8	10,6	10,5	12,3	11,7	1,47
Çek Cumhuriyeti	40,8	32,1	30,6	32,9	31,5	32,0	32,0	4,03
Danimarka	10,0	15,5	27,6	30,8	23,2	20,5	18,9	2,38
Estonya	5,4	3,4	3,2	3,9	4,9	5,0	5,1	0,64
Finlandiya	12,0	13,1	14,8	16,6	17,3	17,0	17,1	2,15
Fransa	110,7	126,0	129,3	135,4	134,2	134,7	133,3	16,77
Hırvatistan	5,1	4,2	3,6	3,8	4,2	3,8	3,5	0,43
Hollanda	60,5	66,7	57,5	62,2	70,0	64,5	64,9	8,17
İngiltere	205,1	254,4	268,2	203,8	147,1	128,5	116,5	14,66
İrlanda	3,5	4,1	2,2	1,6	1,8	1,7	1,3	0,16
İspanya	34,4	31,3	31,4	30,0	34,1	31,7	33,2	4,18
İsveç	29,5	31,3	30,0	34,2	32,7	32,9	35,7	4,49
İtalya	25,6	29,4	28,2	27,8	29,5	31,2	32,0	4,02
Kıbrıs	0,0*	0,0*	0,0*	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01
Letonya	1,1	1,4	1,4	1,9	2,1	2,1	2,3	0,29
Litvanya	4,8	3,8	3,2	3,9	1,3	1,3	1,3	0,17
Lüksemburg	0,0*	0,0*	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02
Macaristan	14,6	13,9	11,6	10,3	11,0	10,7	10,5	1,32
Malta	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*	0,0*
Polonya	103,7	98,8	79,0	78,2	66,9	67,9	71,1	8,95
Portekiz	3,4	3,3	3,8	3,6	5,6	5,3	4,6	0,58
Romanya	38,3	32,3	28,5	28,2	27,8	27,9	27,4	3,44
Slovakya	5,3	5,0	6,3	6,3	6,0	6,2	6,2	0,78
Slovenya	3,1	3,0	3,1	3,5	3,7	3,8	3,5	0,45
Yunanistan	9,2	9,3	10,0	10,3	9,5	9,6	10,4	1,31
Türkiye	25,9	26,5	25,9	24,0	32,3	32,1	30,7	-
<b>AB 15</b>	<b>710,8</b>	<b>749,7</b>	<b>761,4</b>	<b>716,8</b>	<b>661,6</b>	<b>629,9</b>	<b>619,9</b>	<b>78,01</b>
<b>AB 13</b>	<b>231,6</b>	<b>208,1</b>	<b>180,3</b>	<b>183,4</b>	<b>170,1</b>	<b>173,0</b>	<b>174,7</b>	<b>21,99</b>
<b>AB 28</b>	<b>942,3</b>	<b>957,8</b>	<b>941,8</b>	<b>900,2</b>	<b>831,6</b>	<b>802,9</b>	<b>794,6</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Not: 0,0\*, 0,01'den küçük.

Tablo 41’de AB ülkelerin ürettikleri enerji kaynaklarının dağılımı görülmektedir. 2012 yılı itibariye AB enerji üretiminde %28,7 pay ile nükleer enerji ilk sırada yer almakta, nükleer enerjiyi %24 pay ile yenilenebilir enerji, %20,9 pay ile kömür, %16,8 pay ile doğal gaz ve %9,7 pay ile petrol izlemektedir. Türkiye’nin enerji üretiminde ise %50,8 pay ile kömür ilk sırada yer almakta, kömürü %39,6 pay ile yenilenebilir enerji, %8 pay ile petrol ve %1,7 pay ile doğal gaz izlemektedir.

**Tablo 41.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Enerji Üretiminin Bileşenleri

2012 (%)	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer	Yenilenebilir	Toplam
Almanya	3,07	7,75	38,53	20,77	29,89	100,00
Avusturya	7,15	12,24	0,00	0,00	80,61	100,00
Belçika	0,00	0,00	0,00	66,33	33,67	100,00
Bulgaristan	0,20	2,64	48,03	35,05	14,08	100,00
Çek Cumhuriyeti	0,98	0,67	62,97	24,53	10,85	100,00
Danimarka	53,86	27,52	0,00	0,00	18,62	100,00
Estonya	0,00	0,00	79,25	0,00	20,75	100,00
Finlandiya	0,42	0,00	5,80	34,66	59,12	100,00
Fransa	0,78	0,34	0,00	82,35	16,53	100,00
Hırvatistan	18,20	47,35	0,00	0,00	34,45	100,00
Hollanda	3,03	88,56	0,00	1,56	6,85	100,00
İngiltere	39,38	30,09	8,18	15,60	6,75	100,00
İrlanda	0,00	14,25	24,51	0,00	61,23	100,00
İspanya	0,43	0,16	7,42	47,80	44,20	100,00
İsveç	0,00	0,00	0,39	46,25	53,35	100,00
İtalya	17,91	22,06	0,16	0,00	59,87	100,00
Kıbrıs	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00
Letonya	0,00	0,00	0,09	0,00	99,91	100,00
Litvanya	7,86	0,00	1,30	0,00	90,85	100,00
Lüksemburg	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00
Macaristan	9,63	16,80	15,26	38,82	19,48	100,00
Malta	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00
Polonya	0,96	5,38	80,88	0,00	12,78	100,00
Portekiz	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00
Romanya	14,99	31,74	23,20	10,81	19,26	100,00
Slovakya	0,23	2,04	9,10	64,94	23,69	100,00
Slovenya	0,00	0,05	30,86	40,26	28,83	100,00
Yunanistan	0,92	0,07	77,08	0,00	21,94	100,00
Türkiye	7,95	1,70	50,80	0,00	39,55	100,00
<b>AB 15</b>	<b>11,26</b>	<b>18,81</b>	<b>11,15</b>	<b>32,79</b>	<b>25,99</b>	<b>100,00</b>
<b>AB 13</b>	<b>3,94</b>	<b>9,48</b>	<b>55,47</b>	<b>14,00</b>	<b>17,12</b>	<b>100,00</b>
<b>AB 28</b>	<b>9,65</b>	<b>16,76</b>	<b>20,90</b>	<b>28,66</b>	<b>24,04</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

AB'nin enerji üretiminde petrolün payının en fazla olduğu ülke %53,9 oranla Danimarka, doğal gazın payının en fazla olduğu ülke %88,6 oranla Hollanda, kömürün payının en fazla olduğu ülke %80,9 oranla Polonya ve nükleer enerjinin ağırlıkta olduğu ülke %82,4 oranla Fransa'dır. 2012 yılı verilerine göre Kıbrıs, Lüksemburg, Malta ve Portekiz, enerji üretimlerinin tamamını yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamaktadırlar.

### 3.2.7. Elektrik Üretimi

Dünya elektrik üretimi verilerinin ele alındığı Tablo 42'de görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünya elektriğinin %41,8'ini üreten Asya, en fazla elektrik üretilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bölgedeki elektriğin %55,5'ini üreten Çin, Asya elektrik üretiminde belirleyici ülke konumundadır. Çin ile beraber

Hindistan, Japonya ve Güney Kore'nin bölgedeki elektrik üretimindeki payları toplamı %83,7'dir. Bu bölgeyi dünya elektriğinin % 23'ünü üreten Avrupa ve Avrasya ve dünya elektriğinin % 22,4'ünü üreten Kuzey Amerika izlemektedir. Dünya elektrik üretimindeki payları sırasıyla %5,4, %4,4 ve %3 olan Orta ve Güney Amerika, Orta Doğu ve Afrika, dünya elektrik üretiminde son sıralarda yer almaktadırlar.

**Tablo 42. Dünyada Elektrik Üretimi**

	Milyar KWh						Bölge (%) 2013	Dünya (%) 2013
	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Çin	3466,9	3714,7	4207,2	4713,0	4987,6	5361,6	55,45	23,18
Hindistan	824,5	869,8	922,2	1006,2	1053,9	1102,9	11,41	4,77
Japonya	1183,7	1114,0	1156,0	1104,2	1106,9	1088,1	11,25	4,71
Güney Kore	442,6	452,4	495,0	517,6	530,6	534,7	5,53	2,31
Tayvan	237,7	229,7	247,0	252,2	250,4	252,0	2,61	1,09
Avustralya	257,7	244,7	251,5	252,9	252,1	244,8	2,53	1,06
Endonezya	149,4	156,8	169,8	183,4	200,3	216,2	2,24	0,93
Tayland	145,4	145,9	156,4	151,6	166,4	164,8	1,70	0,71
Malezya	106,9	107,1	116,8	119,1	124,9	131,6	1,36	0,57
Vietnam	76,0	87,0	100,1	108,7	120,2	130,1	1,35	0,56
Diğer	385,9	390,6	412,4	425,5	431,4	442,9	4,58	1,91
<b>Asya</b>	<b>7276,8</b>	<b>7512,7</b>	<b>8234,5</b>	<b>8834,4</b>	<b>9224,7</b>	<b>9669,7</b>	<b>100,00</b>	<b>41,81</b>
Rusya	1040,0	993,1	1038,0	1054,9	1069,3	1060,7	19,92	4,59
Almanya	637,1	592,4	628,6	608,9	629,8	633,6	11,90	2,74
Fransa	563,6	542,4	573,2	564,3	560,7	568,3	10,67	2,46
İngiltere	388,9	376,8	381,8	367,5	363,8	356,6	6,70	1,54
İtalya	319,1	292,6	302,1	302,6	299,3	288,4	5,42	1,25
İspanya	317,9	296,3	303,0	291,8	297,6	285,3	5,36	1,23
Türkiye	198,4	194,8	211,2	229,4	239,5	239,3	4,49	1,03
Ukrayna	191,7	172,9	187,9	194,9	198,9	193,8	3,64	0,84
Polonya	155,3	151,7	157,7	163,5	162,1	164,4	3,09	0,71
İsveç	156,9	143,7	156,0	157,9	174,2	160,4	3,01	0,69
Norveç	142,7	132,8	124,4	128,1	147,8	134,2	2,52	0,58
Diğer	1243,8	1231,0	1284,0	1255,0	1232,8	1239,0	23,27	5,36
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>5355,3</b>	<b>5120,5</b>	<b>5347,8</b>	<b>5318,8</b>	<b>5375,7</b>	<b>5324,1</b>	<b>100,00</b>	<b>23,02</b>
ABD	4325,4	4146,6	4331,1	4302,4	4249,1	4260,4	82,23	18,42
Kanada	617,1	592,5	581,8	600,4	610,2	626,8	12,10	2,71
Meksika	261,8	261,0	270,8	288,6	296,6	293,6	5,67	1,27
<b>K. Amerika</b>	<b>5204,3</b>	<b>5000,1</b>	<b>5183,7</b>	<b>5191,3</b>	<b>5155,9</b>	<b>5180,8</b>	<b>100,00</b>	<b>22,40</b>
Brezilya	463,1	463,0	515,8	531,8	552,5	557,4	45,08	2,41
Arjantin	121,9	122,3	125,6	129,9	134,6	138,8	11,22	0,60
Venezuela	119,3	124,8	116,7	122,9	127,9	131,7	10,65	0,57
Diğer	356,8	359,1	369,5	384,3	402,9	408,6	33,04	1,77
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>1061,1</b>	<b>1069,3</b>	<b>1127,6</b>	<b>1168,8</b>	<b>1217,8</b>	<b>1236,5</b>	<b>100,00</b>	<b>5,35</b>
Suudi Arabistan	204,2	217,1	240,1	250,1	273,6	292,2	28,85	1,26
İran	206,3	215,1	226,1	235,5	247,7	263,4	26,00	1,14
BAE	80,5	85,7	93,9	99,1	106,2	111,3	10,99	0,48
Diğer	266,5	284,6	304,3	315,9	337,2	345,9	34,16	1,50
<b>Orta Doğu</b>	<b>757,5</b>	<b>802,5</b>	<b>864,4</b>	<b>900,6</b>	<b>964,7</b>	<b>1012,8</b>	<b>100,00</b>	<b>4,38</b>
Güney Afrika	258,3	249,6	259,6	262,5	257,9	256,1	36,43	1,11
Mısır	127,9	133,3	143,5	148,6	147,2	148,5	21,12	0,64
Diğer	236,4	241,1	261,8	266,3	291,2	298,4	42,45	1,29
<b>Afrika</b>	<b>622,5</b>	<b>624,0</b>	<b>664,9</b>	<b>677,5</b>	<b>696,4</b>	<b>703,0</b>	<b>100,00</b>	<b>3,04</b>
<b>Dünya</b>	<b>20277,5</b>	<b>20129,0</b>	<b>21423,0</b>	<b>22091,3</b>	<b>22635,2</b>	<b>23127,0</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: BP (2014b).

Tablo 42’de en fazla elektrik üreten ülkeler olarak Çin ve ABD ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 5361,6 milyar kWh elektrik üretimi gerçekleştiren Çin’i yine 2013 verilerine göre 4260,4 milyar kWh elektrik üretimi gerçekleştiren ABD izlemektedir. Dünya elektrik üretiminde en büyük paya sahip olan Çin ve ABD’yi, 1102,9 milyar kWh üretimiyle Hindistan, 1088,1 milyar kWh üretimiyle Japonya ve 1060,7 milyar kWh üretimiyle Rusya izlemektedir. Bu ülkeler dünya elektrik üretiminin %55,7’sini gerçekleştirmektedirler. ABD ve Japonya dışındaki bu ülkelerin 2008-2013 yılları arasındaki elektrik üretimi genel anlamda artan bir seyir izlemiştir. 2008-2013 yılları arasında elektrik üretimini en fazla artıran ülke %54,7 oranındaki artışla üretimini 3466,9 milyar kWh’den 5361,6 milyar kWh’ya çıkaran Çin olmuştur. 2008-2013 yılları arasında elektrik üretimini en fazla düşüren ülke %10,3 oranındaki düşüşle üretimini 317,9 milyar kWh’den 285,3 milyar kWh’ya düşüren İspanya olmuştur. Aynı dönemde dünya elektrik üretimi %14,1 oranında artmıştır.

Dünyada elektrik üretiminin bileşenleri en fazla elektrik üreten ülkeler dikkate alınarak 2011 yılı itibariyle Tablo 43’te gösterilmektedir. Tabloda görüldüğü üzere, fosil yakıtlar dünya elektrik üretimindeki %67,3 oranındaki payı ile ilk sırada yer almaktadır. Fosil yakıtları dünya elektrik üretimindeki %20,9 payı ile yenilenebilir enerji kaynakları, %12 payı ile nükleer enerji izlemektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde hidrolik enerjinin elektrik üretimindeki payı %16,5 iken, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %4,4’tür.

Fosil yakıt kullanarak 3607 milyar kWh elektrik üreten Çin, dünyada fosil yakıt ile üretilen elektriğin %25,4’ünü üretmekte, Çin’i %19,7 paya sahip olan ABD izlemektedir. Bu iki ülkenin toplam payı %45,1’dir. Nükleer enerji vasıtasıyla elektrik üretiminde 790,2 milyar kWh üretimiyle %31,4 paya sahip olan ABD ilk sırada yer almakta, ABD’den sonra %16,8 paya sahip olan Fransa ön plana çıkmaktadır. Bu iki ülkenin toplam payı %48,2’dir. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak 801 milyar kWh elektrik üreten Çin, %18,2 pay ile öne çıkmakta, Çin’i %12 paya sahip olan ABD ve %10,4 paya sahip olan Brezilya takip etmektedir. Bu üç ülkenin toplam payı %40,6’dır. Tabloda yenilenebilir enerji, hidrolik ve hidrolik dışındaki diğer yenilenebilir enerji kaynakları olarak ayrılmıştır. 690,6 milyar kWh elektrik üretimiyle dünya hidroelektrik üretiminde %19,9 paya sahip olan Çin, bu

konuda lider durumdadır. %12,2 paya sahip olan Brezilya, %10,7 Kanada ve %9,2 paya sahip olan ABD, Çin'den sonra dünya hidroelektrik üretiminde söz sahibi olan ülkelerdir. Bu ülkelerin toplam payı %52'dir. Elektrik üretiminde diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payında, 208,1 milyar kWh üretimi ve %22,4 payı ile ABD lider durumdadır. ABD'yi %11,9 paya sahip olan Çin ve %11,7 paya sahip olan Almanya izlemektedir. Bu üç ülkenin toplam payı %45,9'dur.

**Tablo 43. Dünyada Elektrik Üretiminin Bileşenleri**

2011 (Milyar kWh)	Fosil	Nükleer	Yenilenebilir			Toplam	Dünya %
			Hidrolik	Diğer	Toplam		
Çin	3607,0	82,6	690,6	110,4	801,0	4490,5	21,30
Japonya	759,9	156,2	82,4	33,9	116,3	1031,2	4,89
Hindistan	785,6	28,9	129,4	31,0	160,4	974,9	4,62
Güney Kore	335,5	147,8	4,6	2,9	7,4	489,6	2,32
Avustralya	213,4	0,0	16,6	10,2	26,8	240,2	1,14
Tayvan	186,1	40,4	4,0	5,1	9,1	235,0	1,11
Diğer	729,0	3,8	180,5	34,7	215,2	948,1	4,50
<b>Asya</b>	<b>6616,5</b>	<b>459,7</b>	<b>1107,9</b>	<b>228,2</b>	<b>1336,1</b>	<b>8409,5</b>	<b>39,89</b>
Rusya	668,3	162,0	164,2	3,3	167,5	996,8	4,73
Almanya	340,4	102,3	17,1	109,1	126,2	567,3	2,69
Fransa	44,7	423,5	44,4	21,9	66,3	532,6	2,53
İngiltere	244,5	62,7	5,6	30,6	36,3	342,5	1,62
İtalya	201,7	0,0	45,4	39,9	85,3	286,3	1,36
İspanya	135,6	55,1	30,3	56,7	87,0	276,8	1,31
Türkiye	160,9	0,0	51,8	5,9	57,7	218,6	1,04
Ukrayna	87,9	84,9	10,8	0,5	11,3	184,0	0,87
İsveç	4,1	58,1	65,8	18,0	83,7	145,9	0,69
Norveç	4,0	0,0	119,6	1,8	121,4	124,8	0,59
Belçika	29,2	45,9	0,2	9,8	10,0	84,8	0,40
Diğer	788,1	142,0	223,8	101,6	325,4	1250,9	5,93
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>2709,2</b>	<b>1136,5</b>	<b>779,0</b>	<b>399,0</b>	<b>1178,0</b>	<b>5011,3</b>	<b>23,77</b>
ABD	2788,9	790,2	319,4	208,1	527,5	4100,1	19,45
Kanada	136,3	88,3	371,9	26,5	398,5	623,0	2,96
Meksika	224,5	9,3	35,9	8,8	44,8	278,5	1,32
<b>K. Amerika</b>	<b>3150,7</b>	<b>887,8</b>	<b>727,2</b>	<b>243,5</b>	<b>970,7</b>	<b>5002,7</b>	<b>23,73</b>
Brezilya	56,5	14,8	424,1	35,0	459,1	530,4	2,52
Venezuela	36,1	0,0	82,8	0,0	82,8	118,9	0,56
Paraguay	0,0	0,0	57,0	0,0	57,0	57,1	0,27
Diğer	251,7	5,9	164,6	18,0	182,5	439,9	2,09
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>344,4</b>	<b>20,7</b>	<b>728,5</b>	<b>53,0</b>	<b>781,4</b>	<b>1146,3</b>	<b>5,44</b>
Suudi Arabistan	235,1	0,0	0,0	0,0	0,0	235,1	1,12
İran	213,4	0,1	11,9	0,3	12,2	225,8	1,07
Diğer	386,9	0,0	8,2	0,3	8,5	395,4	1,88
<b>Orta Doğu</b>	<b>835,4</b>	<b>0,1</b>	<b>20,2</b>	<b>0,6</b>	<b>20,8</b>	<b>856,3</b>	<b>4,06</b>
Güney Afrika	229,0	12,9	2,0	0,3	2,4	243,4	1,15
Diğer	298,5	0,0	106,8	6,2	113,0	411,4	1,95
<b>Afrika</b>	<b>527,5</b>	<b>12,9</b>	<b>108,8</b>	<b>6,5</b>	<b>115,4</b>	<b>654,8</b>	<b>3,11</b>
<b>Dünya</b>	<b>14183,7</b>	<b>2517,7</b>	<b>3471,6</b>	<b>930,8</b>	<b>4402,4</b>	<b>21080,9</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: EIA (2014a).

Elektrik üretiminde fosil yakıtları en fazla kullanan ülkeler, Suudi Arabistan ve İran'dır. Suudi Arabistan elektrik üretiminin tamamını, İran %94,6'sını fosil



yakıtlardan karşılamaktadır. Elektrik üretiminde nükleer enerjiyi en fazla kullanan ülkeler, Fransa ve Belçika'dır. Fransa elektrik üretiminin %79,5'ini, Belçika %54,2'sini nükleer enerjiden karşılamaktadır. Elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarını en fazla kullanan ülkeler, Paraguay ve Norveç'tir. Paraguay elektrik üretiminin tamamını, Norveç %97,3'ünü yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları hidrolik ve hidrolik dışındaki diğer yenilenebilir enerji kaynakları olarak ele alınırsa, elektrik üretiminde sırasıyla %100 ve %95,8 oranında hidrolik enerjiyi kullanan Paraguay ve Norveç, %20,5 ve %19,2 oranında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan İspanya ve Almanya ön plana çıkmaktadır.

Tablo 44'te AB ülkeleri ve Türkiye'deki elektrik üretimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 3295,2 milyar kWh elektrik üretmekte olup, bu üretimin %85,6'sı AB 15 ülkeleri tarafından sağlanmaktadır. Almanya, 629,8 milyar kWh elektrik üretimi ve AB toplam elektrik üretimindeki %19,1 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla elektrik üretimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya'yı 564,3 milyar kWh elektrik üretimi %17,1 pay ile Fransa, 363,8 milyar kWh elektrik üretimi ve %11 pay ile İngiltere, 299,3 milyar kWh elektrik üretimi ve %9,1 pay ile İtalya ve 297,6 milyar kWh elektrik üretimi ve %9 pay ile İspanya izlemektedir. Bu ülkeler AB elektrik üretiminin %65,4'ünü karşılamaktadırlar. Türkiye elektrik üretiminde AB ülkelerinin çoğundan daha iyi durumdadır. Türkiye, 239,5 milyar kWh elektrik üretimiyle Almanya, Fransa, İngiltere, İspanya ve İtalya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla elektrik üretimi gerçekleştirmektedir.

Tablo 44'te 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam elektrik üretiminde %27 oranında artış olduğu görülmektedir. 1990 yılında 2594,8 milyar kWh olan AB toplam elektrik üretimi, 2012 yılında 3295,2 milyar kWh seviyesine yükselmiştir. İncelenen dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %177 oranla Lüksemburg'un elektrik üretiminde, en yüksek düşüş %82,2 oranla Litvanya'nın elektrik üretiminde olmuştur. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye'nin

elektrik üretimi ise %316,2 oranında artmıştır. Bu artış oranı aynı dönemdeki tüm AB ülkelerinin artış oranlarından daha fazladır.

**Tablo 44.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Elektrik Üretimi

	Milyon KWh							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	550015	537284	576543	622579	632983	613068	629813	19,11
Avusturya	50294	56225	61257	66409	71128	65811	72616	2,20
Belçika	70923	74408	84012	87025	95120	90235	82874	2,51
Bulgaristan	42141	41789	40924	44365	46653	50797	47329	1,44
Çek Cumhuriyeti	62559	60847	73466	82578	85910	87561	87573	2,66
Danimarka	25982	36758	36053	36246	38863	35232	30727	0,93
Estonya	17181	8693	8513	10205	12964	12893	11967	0,36
Finlandiya	54377	64035	69968	70572	80668	73481	70399	2,14
Fransa	420733	494065	540734	576204	569156	560343	564275	17,12
Hırvatistan	8693	8858	10702	12459	14105	10831	10557	0,32
Hollanda	71938	80926	89631	100219	118140	112968	102505	3,11
İngiltere	319737	334041	377069	398355	381760	367455	363837	11,04
İrlanda	14515	17859	23977	25970	28602	27472	27592	0,84
İspanya	151920	167085	224472	294077	301527	293848	297559	9,03
İsveç	146514	148351	145266	158436	148563	150376	166562	5,05
İtalya	216600	241489	276647	303699	302064	302584	299277	9,08
Kıbrıs	1974	2497	3370	4377	5322	4929	4717	0,14
Letonya	6648	3979	4136	4906	6627	6095	6168	0,19
Litvanya	28405	13899	11425	14784	5749	4822	5043	0,15
Lüksemburg	1377	1230	1169	4132	4590	3718	3814	0,12
Macaristan	28436	34018	35191	35756	37371	35983	34590	1,05
Malta	1100	1632	1917	2240	2115	2194	2290	0,07
Polonya	136311	139006	145184	156936	157657	163548	162139	4,92
Portekiz	28501	33265	43764	46575	54090	52463	46614	1,41
Romanya	64309	59266	51934	59413	60979	62217	59045	1,79
Slovakya	26132	26774	31158	31455	27858	28656	28664	0,87
Slovenya	12444	12913	13624	15117	16433	16057	15729	0,48
Yunanistan	35003	41552	53843	60020	57392	59436	60959	1,85
Türkiye	57543	86247	124922	161956	211208	229393	239497	-
<b>AB 15</b>	<b>2158429</b>	<b>2328573</b>	<b>2604405</b>	<b>2850518</b>	<b>2884646</b>	<b>2808490</b>	<b>2819423</b>	<b>85,56</b>
<b>AB 13</b>	<b>436333</b>	<b>414171</b>	<b>431544</b>	<b>474591</b>	<b>479743</b>	<b>486583</b>	<b>475811</b>	<b>14,44</b>
<b>AB 28</b>	<b>2594762</b>	<b>2742744</b>	<b>3035949</b>	<b>3325109</b>	<b>3364389</b>	<b>3295073</b>	<b>3295234</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

AB ülkeleri ve Türkiye’nin elektrik üretiminin bileşenleri 2012 yılı itibarıyla Tablo 45’te gösterilmektedir. Tabloda görüldüğü üzere, fosil yakıtlar AB elektrik üretimindeki %53,5 oranındaki payı ile ilk sırada yer almaktadır. Fosil yakıtları %26,8 ile nükleer enerji, %19,7 ile yenilenebilir enerji izlemektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde hidrolik enerjinin elektrik üretimindeki payı %11,1 iken, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %8,6’dır. Türkiye’nin elektrik üretiminde ise %73 oranında fosil yakıtlar, %27 oranında yenilenebilir enerji kaynakları ağırlıktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde hidrolik enerji %24,2 paya diğer yenilenebilir enerji kaynakları %2,8 paya sahiptir.

**Tablo 45.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Elektrik Üretiminin Bileşenleri

2012 (Milyon kWh)	Fosil	Nükleer	Yenilenebilir			Toplam
			Hidrolik	Diğer	Toplam	
Almanya	425428	99460	27850	77075	104925	629813
Avusturya	22134	0	47681	2801	50482	72616
Belçika	36022	40295	1659	4898	6557	82874
Bulgaristan	25533	15785	3976	2035	6011	47329
Çek Cumhuriyeti	51824	30324	2860	2565	5425	87573
Danimarka	20336	0	17	10374	10391	30727
Estonya	11491	0	42	434	476	11967
Finlandiya	29978	22987	16859	499	17358	70399
Fransa	55888	425406	63595	19386	82981	564275
Hırvatistan	5425	0	4801	331	5132	10557
Hollanda	93250	3915	104	5235	5339	102505
İngiltere	264405	70405	8251	20776	29027	363837
İrlanda	22568	0	1014	4010	5024	27592
İspanya	150487	61470	24162	61440	85602	297559
İsveç	16283	64037	79058	7184	86242	166562
İtalya	217562	0	43854	37861	81715	299277
Kıbrıs	4510	0	0	207	207	4717
Letonya	2347	0	3707	114	3821	6168
Litvanya	3564	0	937	542	1479	5043
Lüksemburg	2543	0	1158	113	1271	3814
Macaristan	17806	15793	213	778	991	34590
Malta	2277	0	0	13	13	2290
Polonya	154926	0	2465	4748	7213	162139
Portekiz	29156	0	6660	10798	17458	46614
Romanya	32594	11466	12337	2648	14985	59045
Slovakya	8300	15495	4439	430	4869	28664
Slovenya	5958	5528	4080	163	4243	15729
Yunanistan	50824	0	4591	5544	10135	60959
Türkiye	174872	0	57865	6760	64625	239497
<b>AB 15</b>	<b>1436864</b>	<b>787975</b>	<b>326513</b>	<b>267996</b>	<b>594509</b>	<b>2819423</b>
<b>AB 13</b>	<b>326555</b>	<b>94391</b>	<b>39857</b>	<b>15008</b>	<b>54865</b>	<b>475811</b>
<b>AB 28</b>	<b>1763419</b>	<b>882366</b>	<b>366370</b>	<b>283004</b>	<b>649374</b>	<b>3295234</b>

Kaynak: Eurostat (2015).

Fosil yakıt kullanarak 425,4 milyar kWh elektrik üreten Almanya, AB ülkelerinde fosil yakıt ile üretilen toplam elektriğin %24,1’ini üretmekte, nükleer enerji kullanarak 425,4 milyar kWh elektrik üreten Fransa, AB ülkelerinde nükleer enerji ile üretilen toplam elektriğin %48,2’sini üretmekte ve yenilenebilir enerji kullanarak 104,9 milyar kWh elektrik üreten Almanya, AB ülkelerinde yenilenebilir enerji kaynakları ile üretilen toplam elektriğin %16,2’sini üretmektedir. Tablo 45’te yenilenebilir enerji, hidrolik ve hidrolik dışındaki diğer yenilenebilir enerji kaynakları olarak ayrılmıştır. 79,1 milyar kWh hidroelektrik üreten İsveç, AB ülkelerinde üretilen hidroelektriğin %21,6’sını üretmektedir. Hidrolik enerji dışındaki yenilenebilir enerji kaynakları vasıtasıyla 77,1 milyar kWh elektrik üreten Almanya, AB ülkelerindeki %27,2 oranındaki payı ile ön plana çıkmaktadır.

Elektrik üretiminde fosil yakıtları en fazla kullanan ülkeler, Malta ve Estonya'dır. Malta elektrik üretiminin %99,4'ünü, Estonya %96'sını fosil yakıtlardan karşılamaktadır. Elektrik üretiminde nükleer enerjiyi en fazla kullanan ülkeler, Fransa ve Slovakya'dır. Fransa elektrik üretiminin %75,4'ünü, Slovakya %54,1'ini nükleer enerjiden karşılamaktadır. Elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarını en fazla kullanan ülkeler, Avusturya ve Letonya'dır. Avusturya elektrik üretiminin %69,5'ini, Letonya %62'sini yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları hidrolik ve hidrolik dışındaki diğer yenilenebilir enerji kaynakları olarak ele alınırsa, elektrik üretiminde sırasıyla %65,7 ve %60,1 oranında hidrolik enerjiyi kullanan Avusturya ve Letonya, %33,8 ve %23,2 oranında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan Danimarka ve Portekiz ön plana çıkmaktadır.

### **3.3. ENERJİ TÜKETİMİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA**

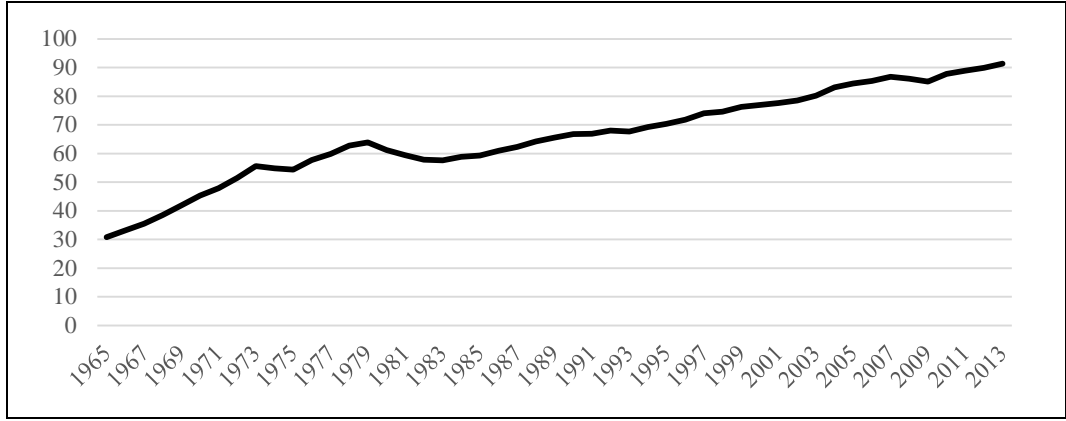
Enerji, küresel ekonominin itici gücüdür. Bu bağlamda başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada enerji tüketim faaliyetlerinin sektöre uğratılmaması büyük önem arz etmektedir. Enerji üretimi daha çok sahip olunan veya söz sahibi olunan enerji havzalarıyla doğrudan ilişkili iken, enerji tüketimi doğrudan bir ülkenin ekonomik faaliyetleri ve iç dinamikleriyle ilişkilidir. Sahip olunan rezervler ve enerji tüketim yapısı enerji üretimi üzerinde belirleyici olabilirken, bu durum enerji tüketimi için söz konusu değildir. Aksine enerji tüketimi, rezervler ve enerji üretimi üzerinde belirleyici olabilir. Bununla beraber, enerji üretimi gibi enerji tüketiminin de enerji ticareti üzerinde etkili olduğunu söylemek mümkündür. Yerli enerji kaynakları kısıtlı olan ülkeler ekonomik faaliyetlerinin devamlılığını sağlamak için dış ticaret yoluyla enerji kaynağı tedarik etme yoluna gitmektedirler.

Bu başlık altında yenilenemez, yenilenebilir, nükleer ve toplam enerji tüketimi ve son olarak elektrik tüketimi dünya, AB ülkeleri ve Türkiye bağlamında incelenecektir.

#### **3.3.1. Petrol Tüketimi**

Dünya petrol tüketim trendinin yer aldığı Şekil 4'te, ilk petrol şokunun yaşandığı 1973-74 yıllarında dünya petrol tüketiminde kayda değer bir düşüşün

yaşandığı, bu düşüşü ikinci petrol şokunun yaşandığı 1979 yılındaki daha keskin ikinci bir düşüşün izlediği görülmektedir. Bu durum dünya petrol üretim trendindeki düşüşlerle uyumludur. Şekilde görüldüğü üzere, ikinci petrol şokunun etkisi ilkinin göre daha uzun sürmüştür. Dünya petrol tüketimindeki düşüş trendi 1984-85 yıllarından sonra artış eğilimine girmiştir.



**Şekil 4.** Dünyada Petrol Tüketimi (Günlük Milyon Varil)

**Kaynak:** BP (2014b).

Dünya petrol tüketimi verilerinin ele alındığı Tablo 46’da görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünya petrolünün %33,8’ini tüketen Asya, en fazla petrol tüketilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu bölgede belirleyici olan ülke, bölgenin petrol tüketiminin %35,9’unu dünya petrol tüketiminin %12,1’ini gerçekleştiren Çin’dir. Çin’le beraber Japonya ve Hindistan’ın bölgeden petrol tüketimindeki payları toplamı %63’tür. Bu bölgeyi dünya petrolünün %24,5’ini tüketen Kuzey Amerika ve %21’ini tüketen Avrupa ve Avrasya izlemektedir. Kuzey Amerika’da belirleyici olan ülke bölgedeki payı %81,1 olan ABD’dir. Dünya petrol tüketimindeki payı %4,1 olan Afrika, petrol tüketiminde son sırada yer almaktadır. Enerji tüketimi, enerji üretimine kıyasla ülkelerin veya bölgelerin gelişmişlik düzeyleri hakkında daha net bilgi vermesi bakımından önemlidir. Bu doğrultuda petrol tüketimi ve diğer enerji kaynaklarının tüketim verilerine bakarak ülkelerin gelişmişlik düzeylerini yorumlamak mümkündür.

**Tablo 46. Dünyada Petrol Tüketimi**

	Günlük Bin Varil				Milyon TEP*				Bölge (%)	Dünya (%)
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2013	2013
Çin	9317	9867	10367	10756	462,5	487,3	514,6	532,7	35,86	12,12
Japonya	4474	4470	4709	4551	214,3	215,1	228,7	219,4	14,76	4,99
Hindistan	3319	3488	3685	3727	163,2	171,2	182,3	184,0	12,39	4,19
Güney Kore	2370	2394	2458	2460	110,2	111,1	114,2	113,9	7,66	2,59
Endonezya	1449	1572	1597	1623	69,8	75,9	76,9	77,5	5,22	1,76
Singapur	1190	1242	1239	1259	65,9	68,8	68,7	69,2	4,66	1,58
Tayland	1043	1119	1191	1211	46,5	48,9	52,0	52,9	3,56	1,20
Avustralya	953	1000	1027	1026	45,8	48,1	49,7	49,3	3,32	1,12
Tayvan	1011	946	934	977	47,6	44,7	44,0	45,6	3,07	1,04
Malezya	689	718	712	725	30,7	32,7	32,2	32,7	2,20	0,75
Diğer	1986	2096	2078	2155	100,2	105,6	104,8	108,5	7,30	2,47
<b>Asya</b>	<b>27802</b>	<b>28912</b>	<b>29997</b>	<b>30470</b>	<b>1356,6</b>	<b>1409,4</b>	<b>1468,1</b>	<b>1485,7</b>	<b>100,00</b>	<b>33,81</b>
ABD	19180	18882	18490	18887	892,6	876,7	857,9	872,6	81,14	19,86
Kanada	2316	2404	2394	2385	106,4	110,3	109,5	108,7	10,10	2,47
Meksika	2014	2042	2063	2020	93,0	94,8	96,9	94,2	8,76	2,14
<b>K. Amerika</b>	<b>23510</b>	<b>23329</b>	<b>22948</b>	<b>23292</b>	<b>1091,9</b>	<b>1081,7</b>	<b>1064,3</b>	<b>1075,4</b>	<b>100,00</b>	<b>24,47</b>
Rusya	2892	3089	3212	3313	141,0	150,7	156,3	160,7	17,42	3,66
Almanya	2445	2369	2356	2382	121,2	117,6	117,0	117,7	12,76	2,68
Fransa	1763	1742	1689	1683	88,7	87,9	85,1	84,4	9,14	1,92
İngiltere	1588	1532	1520	1503	77,2	74,7	74,5	73,3	7,94	1,67
İtalya	1532	1475	1346	1308	76,7	74,0	67,4	64,8	7,03	1,48
İspanya	1394	1377	1285	1200	73,0	72,0	67,4	62,3	6,75	1,42
Hollanda	977	971	926	898	48,2	48,4	45,9	43,5	4,72	0,99
Türkiye	694	672	678	714	33,4	32,6	33,0	34,8	3,77	0,79
Belçika	672	662	631	654	35,2	33,9	31,9	32,6	3,53	0,74
Polonya	576	574	553	524	28,0	27,9	27,0	25,2	2,73	0,57
Diğer	4554	4546	4442	4466	229,2	227,8	223,0	223,3	24,20	5,08
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>19087</b>	<b>19009</b>	<b>18636</b>	<b>18645</b>	<b>951,7</b>	<b>947,5</b>	<b>928,4</b>	<b>922,5</b>	<b>100,00</b>	<b>20,99</b>
Suudi Arabistan	2803	2847	2989	3075	130,5	131,3	137,8	141,7	35,07	3,22
İran	1873	1909	1927	2002	91,0	92,7	94,0	97,5	24,13	2,22
BAE	630	718	748	773	31,7	34,6	36,0	37,4	9,26	0,85
Diğer	2461	2530	2688	2676	118,9	120,7	128,8	127,4	31,54	2,90
<b>Orta Doğu</b>	<b>7767</b>	<b>8004</b>	<b>8353</b>	<b>8526</b>	<b>372,1</b>	<b>379,3</b>	<b>396,6</b>	<b>404,0</b>	<b>100,00</b>	<b>9,19</b>
Brezilya	2669	2730	2807	2973	124,0	128,0	132,1	139,4	42,60	3,17
Venezuela	691	689	712	777	33,8	33,5	34,6	38,0	11,62	0,87
Arjantin	571	585	613	636	28,2	28,3	29,9	30,9	9,43	0,70
Diğer	2224	2301	2345	2389	111,3	115,3	117,5	118,9	36,34	2,71
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>6155</b>	<b>6306</b>	<b>6478</b>	<b>6775</b>	<b>297,4</b>	<b>305,1</b>	<b>314,1</b>	<b>327,2</b>	<b>100,00</b>	<b>7,44</b>
Mısır	766	720	746	757	38,1	35,3	37,0	37,4	20,86	0,85
Güney Afrika	559	577	572	570	28,0	28,7	28,7	28,6	15,93	0,65
Diğer	2154	2078	2201	2297	106,4	102,3	108,7	113,4	63,20	2,58
<b>Afrika</b>	<b>3479</b>	<b>3374</b>	<b>3519</b>	<b>3624</b>	<b>172,5</b>	<b>166,4</b>	<b>174,4</b>	<b>179,5</b>	<b>100,00</b>	<b>4,08</b>
<b>Dünya</b>	<b>87801</b>	<b>88934</b>	<b>89931</b>	<b>91331</b>	<b>4242,2</b>	<b>4289,3</b>	<b>4345,9</b>	<b>4394,3</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: BP (2014b).

Not: \*1 ton petrol=1,05 TEP kabul edilmiştir.

Tablo 46’da en fazla petrol tüketen ülkeler olarak ABD ve Çin ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre günlük 18,9 milyon varil petrol tüketimi gerçekleştiren ABD’yi günlük 10,8 milyon varil petrol tüketimi gerçekleştiren Çin izlemektedir. Dünya petrol tüketiminde en büyük paya sahip olan ABD ve Çin’i günlük 4,6 milyon varil petrol tüketimiyle Japonya, günlük 3,7 milyon varil petrol tüketimiyle Hindistan, günlük 3,3 milyon varil tüketimiyle Rusya ve günlük 3,1 milyon varil tüketimiyle Suudi Arabistan izlemektedir. Bu ülkeler dünya petrol

tüketiminin %48'ini gerçekleştirmektedirler. ABD dışındaki bu ülkelerin 2010-2013 yılları arasındaki petrol tüketimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir. 2010-2013 yılları arasında petrol tüketimini en fazla artıran ülke %22,6 oranındaki artışla günlük tüketimini 630 bin varilden 773 bin varile çıkaran Birleşik Arap Emirlikleri olmuştur. 2010-2013 yılları arasında petrol tüketimini en fazla düşüren ülke %14,6 oranındaki düşüşle günlük tüketimini 1,5 milyon varilden 1,3 milyon varile düşüren İtalya olmuştur. Aynı dönemde dünya petrol tüketimi %4 oranında artmıştır.

Tablo 47'de AB ülkeleri ve Türkiye'deki petrol tüketimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 569,2 milyon TEP petrol tüketmekte olup, bu tüketimin %87,8'i AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır.

**Tablo 47. AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Petrol Tüketimi**

	Bin TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	126544,2	135370,9	130979,5	121460,0	111798,3	108261,5	108297,3	19,03
Avusturya	10513,0	11313,3	12154,2	14427,9	12826,1	12117,1	11961,7	2,10
Belçika	18446,0	22721,1	23984,0	24446,9	24637,9	22873,8	21936,3	3,85
Bulgaristan	9094,7	5628,0	4068,2	4724,4	3887,8	3669,2	3837,0	0,67
Çek Cumhuriyeti	9036,3	8072,2	7872,4	9898,6	9243,7	8972,7	8848,2	1,55
Danimarka	8166,6	9044,2	9118,4	8081,0	7670,6	7289,0	7081,3	1,24
Estonya	2992,0	1173,2	910,6	1175,1	1103,9	1091,6	1109,2	0,19
Finlandiya	9875,7	8579,2	9238,8	10334,2	10122,6	10045,9	8952,0	1,57
Fransa	88650,5	87058,5	88936,8	93186,4	82667,1	82018,0	80444,8	14,13
Hırvatistan	4763,8	3959,8	3958,8	4536,4	3698,6	3705,2	3425,4	0,60
Hollanda	24265,2	25984,9	28244,9	32463,6	34649,2	32515,6	33854,1	5,95
İngiltere	81245,5	83604,7	81030,9	84449,2	72421,0	69740,8	68749,8	12,08
İrlanda	4841,9	5650,0	8017,6	8368,5	7755,2	6966,5	6569,7	1,15
İspanya	45360,5	54885,1	63966,6	70457,3	60435,7	57710,0	52914,8	9,30
İsveç	14670,5	16820,0	15376,5	14136,1	14199,0	14014,2	12693,8	2,23
İtalya	90069,0	93519,4	89539,7	83963,1	69557,6	67266,4	59941,3	10,53
Kıbrıs	1531,2	1896,7	2322,6	2436,3	2603,2	2553,8	2380,2	0,42
Letonya	3488,5	1893,3	1295,0	1486,6	1520,6	1399,4	1382,0	0,24
Litvanya	6694,4	2989,3	2124,7	2710,4	2502,5	2406,7	2466,7	0,43
Lüksemburg	1601,9	1803,6	2305,1	3155,1	2865,3	2927,1	2822,7	0,50
Macaristan	8444,1	7665,6	6964,1	7114,9	6699,2	6375,2	5926,1	1,04
Malta	583,9	754,5	801,4	971,4	950,6	914,9	829,2	0,15
Polonya	13259,1	14996,2	19036,5	21696,2	25739,1	25662,5	24832,8	4,36
Portekiz	12109,5	13571,7	15475,1	16173,8	12292,6	11394,5	10023,1	1,76
Romanya	14117,1	13091,4	9992,2	10286,3	9309,5	9328,5	8758,9	1,54
Slovakya	4974,6	3334,5	3414,8	3710,8	3692,4	3643,2	3376,2	0,59
Slovenya	1749,2	2315,0	2418,6	2580,6	2578,6	2569,5	2484,6	0,44
Yunanistan	12949,6	14024,0	16084,8	18119,0	14973,7	13483,9	13321,0	2,34
Türkiye	22980,0	28982,9	31121,3	30085,4	31769,4	32072,3	35046,7	-
<b>AB 15</b>	<b>549309,8</b>	<b>583950,5</b>	<b>594453,0</b>	<b>603222,0</b>	<b>538872,1</b>	<b>518624,3</b>	<b>499563,7</b>	<b>87,76</b>
<b>AB 13</b>	<b>80729,0</b>	<b>67769,7</b>	<b>65179,9</b>	<b>73328,0</b>	<b>73529,9</b>	<b>72292,5</b>	<b>69656,7</b>	<b>12,24</b>
<b>AB 28</b>	<b>630038,8</b>	<b>651720,2</b>	<b>659632,9</b>	<b>676550,0</b>	<b>612402,0</b>	<b>590916,8</b>	<b>569220,4</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Almanya, 108,3 milyon TEP petrol tüketimi ve AB toplam petrol tüketimindeki %19 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla petrol tüketimi

gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya'yı 80,4 milyon TEP petrol üretimi ve %14,1 pay ile Fransa, 68,7 milyon TEP petrol üretimi ve %12,1 pay ile İngiltere, 59,9 milyon TEP petrol üretimi ve %10,5 pay ile İtalya ve 52,9 milyon TEP petrol üretimi ve %9,3 pay ile İspanya izlemektedir. AB petrol tüketiminin %65,1'i bu ülkeler tarafından yapılmaktadır. Türkiye, AB ülkelerinin çoğundan daha fazla petrol tüketmektedir. Türkiye, 35 milyon TEP petrol tüketimiyle Almanya, Fransa, İngiltere, İspanya ve İtalya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla petrol tüketimi gerçekleştirmektedir.

Tablo 47'de 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam petrol tüketiminde %9,7 oranında düşüş olduğu görülmektedir. 1990 yılında 630 milyon TEP olan AB toplam petrol tüketimi, 2012 yılında 569,2 milyon TEP seviyesine düşmüştür. Bu dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %87,3 oranla Polonya'nın petrol tüketiminde, en yüksek düşüş %63,2 oranla Litvanya'nın petrol tüketiminde olmuştur. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye'nin petrol tüketimi ise %52,5 oranında artmıştır.

### **3.3.2. Doğal Gaz Tüketimi**

Dünya doğal gaz tüketimi verilerinin ele alındığı Tablo 48'de görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünya doğal gazının %31,7'sini tüketen Avrupa ve Avrasya en fazla doğal gaz tüketilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu bölgenin doğal gaz tüketimindeki liderliği bölgedeki doğal gaz tüketiminin %38,8'ini, dünyadaki doğal gaz tüketiminin %12,3'ünü karşılayan Rusya'dan kaynaklanmaktadır. Doğal gaz tüketiminde Avrupa ve Avrasya'yı dünya doğal gaz tüketiminde %27,8 payı olan Kuzey Amerika ve %19,1 paya sahip olan Asya izlemektedir. Kuzey Amerika'nın tüketiminde %80, dünya tüketiminde %22,2 paya sahip olan ABD, Kuzey Amerika doğal gaz tüketiminde belirleyici ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Dünya doğal gaz tüketiminin %3,7'sinin karşılandığı Afrika, doğal gaz tüketiminde en son sırada yer almaktadır.



**Tablo 48. Dünyada Doğal Gaz Tüketimi**

	Milyar Metreküp				Milyon TEP				Bölge (%)	Dünya (%)
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2013	2013
Rusya	414,2	424,6	416,3	413,5	372,8	382,1	374,6	372,1	38,83	12,32
Almanya	83,3	74,5	78,4	83,6	75,0	67,1	70,5	75,3	7,86	2,49
İngiltere	94,2	78,1	73,7	73,1	84,8	70,3	66,3	65,8	6,87	2,18
İtalya	76,2	71,4	68,7	64,2	68,6	64,3	61,8	57,8	6,03	1,91
Türkiye	39,0	44,7	45,3	45,6	35,1	40,2	40,7	41,1	4,29	1,36
Özbekistan	45,5	49,1	46,9	45,2	41,0	44,2	42,2	40,7	4,24	1,35
Ukrayna	52,2	53,7	49,5	45,0	47,0	48,4	44,6	40,5	4,23	1,34
Fransa	46,9	40,5	42,2	42,8	42,2	36,4	38,0	38,6	4,02	1,28
Hollanda	43,6	38,1	36,4	37,1	39,2	34,3	32,8	33,4	3,48	1,10
İspanya	34,6	32,2	31,3	29,0	31,2	29,0	28,2	26,1	2,72	0,86
Diğer	197,8	192,3	193,9	185,6	178,0	173,1	174,5	167,0	17,43	5,53
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>1127,4</b>	<b>1099,3</b>	<b>1082,6</b>	<b>1064,7</b>	<b>1014,7</b>	<b>989,3</b>	<b>974,3</b>	<b>958,3</b>	<b>100,00</b>	<b>31,73</b>
ABD	682,1	693,1	723,0	737,2	619,3	628,8	657,3	671,0	80,01	22,22
Kanada	95,0	100,9	100,3	103,5	85,5	90,8	90,2	93,1	11,11	3,08
Meksika	72,5	76,6	79,6	82,7	65,2	69,0	71,6	74,5	8,88	2,47
<b>K. Amerika</b>	<b>849,6</b>	<b>870,6</b>	<b>902,9</b>	<b>923,5</b>	<b>770,0</b>	<b>788,6</b>	<b>819,2</b>	<b>838,6</b>	<b>100,00</b>	<b>27,77</b>
Çin	106,9	130,5	146,3	161,6	96,2	117,5	131,7	145,5	25,29	4,82
Japonya	94,5	105,5	116,9	116,9	85,1	95,0	105,3	105,2	18,28	3,48
Güney Kore	43,0	46,3	50,2	52,5	38,7	41,7	45,2	47,3	8,22	1,57
Tayland	45,1	46,6	51,2	52,2	40,6	41,9	46,1	47,0	8,17	1,56
Hindistan	63,0	61,4	58,8	51,4	56,7	55,3	52,9	46,3	8,05	1,53
Pakistan	39,6	39,2	41,2	38,6	35,7	35,2	37,1	34,7	6,03	1,15
Endonezya	40,3	37,3	35,8	38,4	36,3	33,5	32,2	34,6	6,01	1,14
Malezya	35,1	31,8	34,7	34,0	31,6	28,6	31,2	30,6	5,31	1,01
Diğer	94,6	95,0	92,0	93,5	85,2	85,5	82,8	84,2	14,63	2,79
<b>Asya</b>	<b>562,2</b>	<b>593,5</b>	<b>627,1</b>	<b>639,2</b>	<b>506,0</b>	<b>534,2</b>	<b>564,4</b>	<b>575,2</b>	<b>100,00</b>	<b>19,05</b>
İran	152,9	162,4	161,5	162,2	137,6	146,2	145,4	146,0	37,87	4,83
Suudi Arabistan	87,7	92,3	99,3	103,0	78,9	83,0	89,4	92,7	24,05	3,07
BAE	60,8	62,5	65,6	68,3	54,7	56,2	59,0	61,5	15,95	2,04
Katar	20,4	23,1	23,5	25,9	18,4	20,7	21,1	23,3	6,04	0,77
Diğer	64,0	62,6	63,0	68,9	57,6	56,4	56,7	62,0	16,10	2,05
<b>Orta Doğu</b>	<b>385,8</b>	<b>402,8</b>	<b>412,9</b>	<b>428,3</b>	<b>347,2</b>	<b>362,6</b>	<b>371,6</b>	<b>385,5</b>	<b>100,00</b>	<b>12,76</b>
Arjantin	43,3	45,7	47,3	48,0	39,0	41,1	42,6	43,2	28,47	1,43
Brezilya	26,8	26,7	31,7	37,6	24,1	24,0	28,5	33,9	22,31	1,12
Venezuela	29,0	29,7	31,4	30,5	26,1	26,8	28,3	27,5	18,10	0,91
Diğer	48,9	49,8	51,9	52,5	44,0	44,8	46,8	47,2	31,11	1,56
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>148,0</b>	<b>151,9</b>	<b>162,3</b>	<b>168,6</b>	<b>133,2</b>	<b>136,7</b>	<b>146,1</b>	<b>151,8</b>	<b>100,00</b>	<b>5,02</b>
Mısır	45,1	49,6	52,6	51,4	40,6	44,7	47,3	46,3	41,70	1,53
Cezayir	26,3	27,8	31,0	32,3	23,7	25,1	27,9	29,1	26,18	0,96
Diğer	36,5	37,4	39,3	39,6	32,8	33,6	35,4	35,7	32,12	1,18
<b>Afrika</b>	<b>107,9</b>	<b>114,8</b>	<b>123,0</b>	<b>123,3</b>	<b>97,1</b>	<b>103,4</b>	<b>110,7</b>	<b>111,0</b>	<b>100,00</b>	<b>3,68</b>
<b>Dünya</b>	<b>3180,8</b>	<b>3233,0</b>	<b>3310,8</b>	<b>3347,6</b>	<b>2868,2</b>	<b>2914,7</b>	<b>2986,3</b>	<b>3020,4</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: BP (2014b).

Tablo 48’de en fazla doğal gaz tüketen ülkeler olarak ABD ve Rusya ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 737,2 milyar metreküp doğal gaz tüketimi gerçekleştiren ABD’yi 413,5 milyar metreküp doğal gaz tüketimi gerçekleştiren Rusya izlemektedir. Dünya doğal gaz tüketiminde en büyük paya sahip olan ABD ve Rusya’yı, 162,1 milyar metreküp doğal gaz tüketimiyle İran ve 161,6 milyar metreküp doğal gaz tüketimiyle Çin izlemektedir. Bu ülkeler dünya doğal gaz tüketiminin %44,2’sini gerçekleştirmektedirler. Rusya dışındaki bu ülkelerin 2010-2013 yılları arasındaki doğal gaz tüketimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir.

2010-2013 yılları arasında doğal gaz tüketimini en fazla artıran ülke %51,1 oranındaki artışla tüketimini 106,9 milyar metreküpten 161,6 milyar metreküpe çıkaran Çin olmuştur. 2010-2013 yılları arasında doğal gaz tüketimini en fazla düşüren ülke %22,4 oranındaki düşüşle tüketimini 94,2 milyar metreküpten 73,1 milyar metreküpe düşüren İngiltere olmuştur. Aynı dönemde dünya doğal gaz tüketimi %5,2 oranında artmıştır.

Tablo 49’da AB ülkeleri ve Türkiye’deki doğal gaz tüketimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 392,8 milyon TEP doğal gaz tüketmekte olup, bu tüketimin %86,3’ü AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır.

**Tablo 49. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Doğal Gaz Tüketimi**

	Bin TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	54980,2	67297,5	71853,2	77782,1	75904,9	69596,0	69819,3	17,77
Avusturya	5184,1	6374,5	6518,7	8159,2	8214,4	7785,7	7414,6	1,89
Belçika	8169,0	10610,9	13368,6	14727,8	16998,8	15124,1	14366,0	3,66
Bulgaristan	5395,7	4584,4	2931,4	2804,1	2300,4	2630,3	2451,2	0,62
Çek Cumhuriyeti	5247,7	6551,6	7500,2	7703,4	8069,5	6809,2	6856,1	1,75
Danimarka	1817,6	3170,4	4449,0	4399,4	4422,0	3708,5	3484,4	0,89
Estonya	1222,3	582,5	662,0	799,7	562,5	503,3	545,4	0,14
Finlandiya	2182,8	2839,5	3422,2	3598,0	3837,5	3360,0	3005,5	0,77
Fransa	26032,1	29576,8	35766,4	41025,4	42539,8	37041,9	38220,4	9,73
Hırvatistan	2194,6	1934,2	2209,4	2369,8	2632,4	2570,2	2413,2	0,61
Hollanda	30814,0	34514,6	35009,0	35334,2	39308,6	34315,2	33002,8	8,40
İngiltere	47203,4	65119,5	87399,3	85472,8	84813,5	70202,0	66351,0	16,89
İrlanda	1873,0	2334,0	3435,9	3469,6	4682,6	4115,8	4014,4	1,02
İspanya	4970,4	7722,3	15219,1	29844,0	31129,3	28936,0	28189,5	7,18
İsveç	577,0	754,6	775,8	842,6	1465,9	1158,6	1006,6	0,26
İtalya	39001,3	44652,3	57940,3	70651,2	68056,7	63814,1	61355,6	15,62
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-	-	-
Letonya	2380,2	1009,8	1092,4	1357,9	1461,9	1288,4	1211,2	0,31
Litvanya	4677,9	2028,5	2063,7	2476,5	2491,7	2718,0	2654,0	0,68
Lüksemburg	429,5	557,1	671,3	1176,3	1196,6	1032,9	1054,7	0,27
Macaristan	8913,1	9174,9	9656,7	12093,9	9815,5	9353,9	8305,9	2,11
Malta	-	-	-	-	-	-	0,0	0,00
Polonya	8937,7	8994,8	9959,7	12234,5	12804,7	12836,4	13601,0	3,46
Portekiz	0,0	0,0	2033,8	3750,7	4488,5	4463,7	3932,6	1,00
Romanya	28838,5	19240,1	13679,9	13923,2	10788,4	11105,1	10812,9	2,75
Slovakya	5088,0	5217,2	5776,4	5883,6	5006,4	4637,1	4365,3	1,11
Slovenya	762,7	745,8	825,6	928,8	862,8	737,6	710,1	0,18
Yunanistan	138,1	43,9	1704,5	2353,5	3234,5	3972,2	3662,1	0,93
Türkiye	2855,4	5787,0	12637,7	22791,8	31395,0	36788,5	37261,9	-
<b>AB 15</b>	<b>223372,6</b>	<b>275567,8</b>	<b>339567,2</b>	<b>382586,9</b>	<b>390293,6</b>	<b>348626,7</b>	<b>338879,6</b>	<b>86,27</b>
<b>AB 13</b>	<b>73658,2</b>	<b>60063,8</b>	<b>56357,4</b>	<b>62575,5</b>	<b>56796,2</b>	<b>55189,5</b>	<b>53926,4</b>	<b>13,73</b>
<b>AB 28</b>	<b>297030,8</b>	<b>335631,6</b>	<b>395924,6</b>	<b>445162,4</b>	<b>447089,8</b>	<b>403816,2</b>	<b>392806,0</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Almanya, 69,8 milyon TEP doğal gaz tüketimi ve AB toplam doğal gaz tüketimindeki %17,8 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla doğal gaz

tüketimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya'yı 66,4 milyon TEP doğal gaz tüketimi ve %16,9 pay ile İngiltere, 61,4 milyon TEP doğal gaz tüketimi ve %15,6 pay ile İtalya, 38,2 milyon TEP doğal gaz tüketimi ve %9,7 pay ile Fransa ve 33 milyon TEP doğal gaz tüketimi ve %8,4 pay ile Hollanda izlemektedir. AB doğal gaz tüketiminin %68,4'ü bu ülkeler tarafından yapılmaktadır. Türkiye 37,3 milyon TEP doğal gaz tüketimiyle, AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında önemli düzeyde bir tüketime sahiptir ve Almanya, Fransa, İngiltere ve İtalya dışındaki AB ülkelerinin tamamından daha fazla doğal gaz tüketmektedir.

Tablo 49'da 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam doğal gaz tüketiminde %32,2 oranında artış olduğu görülmektedir. 1990 yılında 297 milyon TEP olan AB toplam doğal gaz tüketimi, 2012 yılında 392,8 milyon TEP düzeyine yükselmiştir. Ele alınan dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %2551,8 oranla Yunanistan'da, en yüksek düşüş %62,5 oranla Romanya'da gerçekleşmiştir. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye'nin doğal gaz tüketimi ise %1205 oranında artmıştır.

### **3.3.3. Kömür Tüketimi**

Dünya kömür tüketimi verilerinin ele alındığı Tablo 50'de görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünya kömürünün çok büyük bir kısmını (%70,5'ini) tüketen Asya, en fazla kömür tüketilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu bölgenin kömür tüketimindeki liderliğinde belirleyici olan, bölge tüketiminin %70,4'ünü dünya tüketiminin %50,3'ünü karşılayan Çin'dir. Çin'i bölge tüketimindeki %12 payı ve dünya tüketimindeki %8,5 payı ile Hindistan izlemektedir. Bu ülkeler Asya kömür tüketiminin %83,4'ünü, dünya kömür tüketiminin ise %58,8'ini karşılamaktadırlar. Asya'dan sonra dünya kömür tüketiminde %13,3 oranındaki payı ile Avrupa ve Avrasya ve %12,8 oranındaki payı ile Kuzey Amerika gelmektedir. ABD, Kuzey Amerika kömür tüketimindeki %93,3 oranındaki payı ile bölge tüketiminin büyük bir bölümünü tek başına karşılamaktadır. Petrol ve doğal gaz zengini Orta Doğu'nun İran'daki çok az miktardaki kömür haricinde herhangi bir kömür rezervi bulunmadığından, dünya kömür tüketimindeki payı da yok denecek kadar azdır. Orta Doğu'daki kömür tüketiminin %89'unu karşılayan İsrail, bölgede en fazla kömür tüketen ülke olarak dikkat çekmektedir.

Bununla beraber İsrail'in kömür tüketimi, dünya kömür tüketiminin ancak %0,2'sine tekabül etmektedir.

**Tablo 50. Dünya Kömür Tüketimi**

	Milyon Ton*				Milyon TEP				Bölge (%) 2013	Dünya (%) 2013
	2010	2011	2012	2013**	2010	2011	2012	2013		
Çin	3271,2	3587,1	3765,4	3864,6	1609,7	1760,8	1856,4	1925,3	71,40	50,31
Hindistan	634,3	653,5	675,4	674,3	260,2	270,1	302,3	324,3	12,03	8,47
Japonya	187,0	175,0	183,2	197,8	123,7	117,7	124,4	128,6	4,77	3,36
Güney Kore	115,6	127,1	124,8	124,6	75,9	83,6	81,0	81,9	3,04	2,14
Endonezya	57,9	59,7	60,2	84,3	41,2	48,9	50,4	54,4	2,02	1,42
Avustralya	138,1	133,6	136,6	107,1	50,7	50,3	47,3	45,0	1,67	1,18
Tayvan	63,5	66,5	65,4	59,6	40,3	41,5	41,1	41,0	1,52	1,07
Malezya	23,2	24,7	24,6	30,1	14,8	14,8	15,9	17,0	0,63	0,44
Tayland	35,7	39,9	35,2	33,6	15,8	16,0	16,8	16,0	0,59	0,42
Vietnam	26,2	27,7	24,3	27,0	13,9	15,0	14,9	15,9	0,59	0,42
Filipinler	13,5	14,9	16,4	18,3	7,7	8,3	9,4	10,5	0,39	0,28
Hong Kong	10,3	12,5	12,4	12,0	6,2	7,4	7,3	7,8	0,29	0,20
Diğer	49,3	51,0	53,6	53,9	27,5	27,8	28,6	29,0	1,08	0,76
<b>Asya</b>	<b>4625,6</b>	<b>4973,3</b>	<b>5177,7</b>	<b>5300,0</b>	<b>2287,6</b>	<b>2462,1</b>	<b>2595,7</b>	<b>2696,5</b>	<b>100,00</b>	<b>70,47</b>
Rusya	221,7	222,7	248,7	181,0	90,2	93,7	98,1	93,5	18,38	2,44
Almanya	232,2	237,9	244,4	245,6	76,6	76,0	80,1	81,3	15,98	2,12
Polonya	134,1	139,1	133,1	141,2	56,4	56,1	54,3	56,1	11,02	1,47
Ukrayna	62,2	64,1	70,1	75,4	38,3	41,5	42,7	42,6	8,37	1,11
İngiltere	50,3	49,8	63,3	57,9	31,0	31,5	39,1	36,5	7,18	0,95
Kazakistan	78,7	86,5	95,1	78,2	31,6	34,0	36,6	36,1	7,10	0,94
Türkiye	95,9	101,5	98,3	92,4	30,9	33,1	35,7	33,0	6,48	0,86
Çek Cumhuriyeti	51,6	52,3	49,9	62,0	18,5	18,4	17,3	16,5	3,24	0,43
İtalya	21,2	24,0	23,7	21,9	14,2	15,9	16,3	14,6	2,87	0,38
Fransa	18,2	15,6	17,3	18,8	12,1	10,2	11,5	12,2	2,41	0,32
İspanya	14,5	23,9	28,7	17,6	7,9	12,3	15,1	10,3	2,03	0,27
Hollanda	12,0	11,9	13,0	12,9	7,6	7,5	8,2	8,3	1,64	0,22
Diğer	256,0	278,8	267,6	244,7	70,7	74,0	69,3	67,6	13,28	1,77
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>1248,6</b>	<b>1308,1</b>	<b>1353,2</b>	<b>1228,6</b>	<b>485,9</b>	<b>504,1</b>	<b>524,3</b>	<b>508,7</b>	<b>100,00</b>	<b>13,29</b>
ABD	951,2	909,9	806,7	841,3	525,0	495,4	436,7	455,7	93,30	11,91
Kanada	48,9	43,0	41,6	34,7	25,0	21,8	20,5	20,3	4,15	0,53
Meksika	18,0	19,0	18,8	24,5	12,1	14,3	13,3	12,4	2,55	0,33
<b>K. Amerika</b>	<b>1018,1</b>	<b>971,9</b>	<b>867,0</b>	<b>899,5</b>	<b>562,1</b>	<b>531,4</b>	<b>470,5</b>	<b>488,4</b>	<b>100,00</b>	<b>12,76</b>
Güney Afrika	190,2	186,3	187,2	160,7	91,5	88,4	88,5	88,2	92,24	2,30
Diğer	12,3	12,6	12,9	11,1	7,9	7,9	7,4	7,4	7,76	0,19
<b>Afrika</b>	<b>202,5</b>	<b>198,9</b>	<b>200,0</b>	<b>171,8</b>	<b>99,4</b>	<b>96,3</b>	<b>95,9</b>	<b>95,6</b>	<b>100,00</b>	<b>2,50</b>
Brezilya	23,4	25,1	24,8	26,2	13,3	13,9	14,0	13,7	46,90	0,36
Şili	8,3	9,8	10,4	10,3	4,2	5,3	6,2	7,4	25,26	0,19
Diğer	10,8	11,6	11,6	11,4	7,9	8,2	7,4	8,1	27,84	0,21
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>42,5</b>	<b>46,5</b>	<b>46,8</b>	<b>47,7</b>	<b>25,4</b>	<b>27,4</b>	<b>27,6</b>	<b>29,2</b>	<b>100,00</b>	<b>0,76</b>
İsrail	12,3	12,6	15,0	11,2	7,7	7,9	8,8	7,3	89,04	0,19
Diğer	3,5	4,3	5,5	1,4	1,1	1,0	0,9	0,9	10,96	0,02
<b>Orta Doğu</b>	<b>15,8</b>	<b>16,9</b>	<b>20,5</b>	<b>12,5</b>	<b>8,8</b>	<b>8,9</b>	<b>9,7</b>	<b>8,2</b>	<b>100,00</b>	<b>0,22</b>
<b>Dünya</b>	<b>7153,2</b>	<b>7515,6</b>	<b>7665,2</b>	<b>7681,0</b>	<b>3469,1</b>	<b>3630,3</b>	<b>3723,7</b>	<b>3826,7</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** BP (2014b); EIA (2014a).

Not: \*1 short ton kömür=0,90718 metrik ton kömür kabul edilmiştir.

\*\*2013 TEP verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 50'de en fazla kömür tüketen ülkeler olarak Çin ve ABD ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 1925,3 milyon TEP kömür tüketen Çin'i 455,7 milyon TEP kömür tüketen ABD izlemektedir. Dünya kömür tüketiminde en büyük

paya sahip olan Çin ve ABD'yi 324,3 milyon TEP kömür tüketimiyle Hindistan ve 128,6 milyon TEP kömür tüketimiyle Japonya izlemektedir. Bu ülkeler dünya kömür tüketiminin %74,1'ini gerçekleştirmektedirler. ABD dışındaki bu ülkelerin 2010-2013 yılları arasındaki kömür tüketimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir. 2010-2013 yılları arasında %75,2 oranındaki artışla 4,2 milyon TEP olan kömür tüketimini 7,4 milyon TEP'e yükselten Şili, kömür tüketimini en fazla artıran ülke olmuştur. 2010-2013 yılları arasında %18,9 oranındaki düşüşle 25 milyon TEP olan kömür tüketimini 20,3 milyon TEP olarak gerçekleştiren Kanada, kömür tüketimini en fazla düşüren ülke olmuştur. Aynı dönemde dünya kömür tüketimi %10,3 oranında artmıştır.

Tablo 51'de AB ülkeleri ve Türkiye'deki kömür tüketimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 293,9 milyon TEP kömür tüketmekte olup, bu tüketimin %67,8'i AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Almanya, 80,4 milyon TEP kömür tüketimi ve AB toplam kömür tüketimindeki %27,3 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla kömür tüketimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya'yı 50,6 milyon TEP kömür tüketimi ve %17,2 pay ile Polonya, 38,8 milyon TEP kömür tüketimi ve %13,2 pay ile İngiltere, 17,3 milyon TEP kömür tüketimi ve %5,9 pay ile Çek Cumhuriyeti, 16,3 milyon TEP kömür tüketimi ve %5,6 pay ile İtalya ve 15,1 milyon TEP kömür tüketimi ve %5,2 pay ile İspanya izlemektedir. AB kömür tüketiminin %74,3'ü bu ülkeler tarafından yapılmaktadır. Türkiye, AB ülkelerinin çoğundan çok daha fazla kömür tüketmektedir. Türkiye, 35 milyon TEP kömür tüketimiyle Almanya, İngiltere ve Polonya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla kömür tüketimi gerçekleştirmektedir.

**Tablo 51. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kömür Tüketimi**

	Bin TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	128547,2	91635,6	84801,8	81952,0	78823,5	78178,4	80351,0	27,34
Avusturya	4101,4	3480,5	3597,2	4000,1	3362,5	3483,2	3241,1	1,10
Belçika	10596,8	8652,0	7922,5	5080,9	3672,8	3405,1	2967,4	1,01
Bulgaristan	8716,6	7621,3	6432,9	6895,0	6886,8	8105,9	6931,4	2,36
Çek Cumhuriyeti	31454,8	22659,8	21642,9	20247,5	18473,6	18383,4	17274,1	5,88
Danimarka	6087,1	6496,3	3985,4	3713,2	3808,7	3233,7	2473,7	0,84
Estonya	6137,4	3504,5	2972,8	3193,7	3924,0	4063,5	3797,3	1,29
Finlandiya	5310,4	6050,5	5125,8	4933,6	6878,2	5687,8	4572,2	1,56
Fransa	20196,3	16079,0	15047,7	14302,9	12076,2	10212,8	11472,1	3,90
Hırvatistan	817,3	174,5	431,2	683,2	682,5	702,3	630,7	0,21
Hollanda	8931,6	8951,6	7852,0	8195,3	7595,5	7472,3	8194,5	2,79
İngiltere	63114,2	47174,9	36515,8	37736,6	30523,1	30645,2	38844,9	13,22
İrlanda	3391,7	2905,0	2600,8	2664,4	1981,2	2032,7	2362,4	0,80
İspanya	19233,5	18987,4	20937,6	20565,7	7906,1	12302,7	15143,8	5,15
İsveç	2972,8	2883,9	2452,2	2629,0	2492,3	2491,9	2194,4	0,75
İtalya	14630,2	12277,4	12550,4	16460,6	14170,4	15913,8	16301,5	5,55
Kıbrıs	64,1	13,2	33,0	46,1	12,9	3,6	0,1	0,00
Letonya	710,0	268,0	132,0	81,8	109,0	110,7	91,9	0,03
Litvanya	797,4	245,6	91,5	184,0	205,7	239,0	233,2	0,08
Lüksemburg	1109,4	488,3	108,3	77,4	66,3	57,7	53,4	0,02
Macaristan	6231,3	4622,7	3850,1	3031,2	2730,3	2758,8	2689,2	0,91
Malta	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	78811,7	70309,5	56290,8	54612,0	54607,9	54599,4	50553,2	17,20
Portekiz	2757,2	3601,1	3804,7	3349,1	1657,1	2208,5	2934,6	1,00
Romanya	12730,9	10787,2	7493,2	8787,9	7008,2	8161,8	7603,5	2,59
Slovakya	7823,7	5390,3	4277,7	4230,5	3896,9	3699,2	3475,6	1,18
Slovenya	1573,7	1378,2	1304,5	1539,4	1451,4	1463,3	1390,7	0,47
Yunanistan	8065,5	8388,9	9037,8	8944,3	7863,0	7887,0	8135,7	2,77
Türkiye	16868,0	16609,0	22489,0	22631,6	32105,4	33681,5	35031,5	-
<b>AB 15</b>	<b>299045,2</b>	<b>238052,2</b>	<b>216339,9</b>	<b>214604,9</b>	<b>182877,0</b>	<b>185213,0</b>	<b>199242,7</b>	<b>67,79</b>
<b>AB13</b>	<b>155868,7</b>	<b>126974,6</b>	<b>104952,7</b>	<b>103532,1</b>	<b>99989,2</b>	<b>102290,7</b>	<b>94670,9</b>	<b>32,21</b>
<b>AB 28</b>	<b>454913,9</b>	<b>365026,8</b>	<b>321292,6</b>	<b>318137,0</b>	<b>282866,2</b>	<b>287503,7</b>	<b>293913,6</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Tablo 51’de 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam kömür tüketiminde %35,4 oranında düşüş olduğu görülmektedir. 1990 yılında 454,9 milyon TEP olan AB toplam kömür tüketimi, 2012 yılında 293,9 milyon TEP seviyesine düşmüştür. İncelenen dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %11,4 oranında artışla İtalya’nın kömür tüketiminde, en yüksek düşüş %99,8 oranında düşüşle Kıbrıs’ın kömür tüketiminde olmuştur. 1990 ve 2012 yılları karşılaştırıldığında tabloda İtalya, Portekiz ve Yunanistan hariç AB ülkelerinin tamamının kömür tüketiminde düşüş görülmektedir. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye’nin kömür tüketimi ise %107,7 oranında artmıştır.

### 3.3.4. Yenilenebilir Enerji Tüketimi

Yenilenebilir enerjinin büyük bir bölümü elektrik olarak tüketildiği için, Tablo 52’de yenilenebilir enerji verileri milyar kWh olarak düzenlenmiştir. Bu verilerin TEP dönüşümü esnasında verilere %38 dönüştürme verimi eklenmiştir. 2013 yılı verilerine göre dünya yenilenebilir enerji tüketimindeki payı %34,1 olan Asya, en fazla yenilenebilir enerji tüketilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu bölgenin yenilenebilir enerji tüketiminde en önemli ülkesi, bölgedeki %64,4 oranındaki payı ve dünyadaki %22 payı ile Çin’dir. Çin’i bölge tüketimindeki %10,7 payı ve dünya tüketimindeki 3,7 payı ile Hindistan ve bölge tüketimindeki %7,3 payı ve dünya tüketimindeki %2,5 payı ile Japonya izlemektedir. Çin’le beraber Hindistan ve Japonya, bölgedeki yenilenebilir enerji tüketiminin %82,4’ünü, dünya yenilenebilir enerji tüketiminin %28,1’ini karşılamaktadırlar. Asya’yı dünya yenilenebilir enerji tüketiminin %27,9’unu karşılayan Avrupa ve Avrasya ve %19,5’ini karşılayan Kuzey Amerika ülkeleri izlemektedir. Kuzey Amerika ülkeleri içerisinde ABD ve Kanada’nın bölgedeki payları toplamı %96,1 iken Meksika’nınki %3,9’dur. Petrol ve doğal gaz zengini Orta Doğu ise dünyanın en az yenilenebilir enerji tüketilen bölgesi olarak dikkat çekmektedir.

Tablo 52’de en fazla yenilenebilir enerji tüketen ülkeler olarak Çin ve ABD ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 1101,3 milyar kWh enerji tüketen Çin’i, 531 milyar kWh enerji tüketen ABD izlemektedir. Dünya yenilenebilir enerji tüketiminde ön plana çıkan Çin ve ABD’yi, 443,9 milyar kWh enerji tüketen Brezilya ve 410,6 milyar kWh enerji tüketen Kanada takip etmektedir. Bu ülkeler dünya yenilenebilir enerji tüketiminin %49,6’sını gerçekleştirmektedirler. Bu ülkelerin 2010-2013 yılları arasındaki yenilenebilir enerji tüketimi genel itibariyle artan bir seyir izlemiştir. 2010-20113 yılları arasında %104,4 oranındaki artışla 25,8 milyar kWh olan yenilenebilir enerji tüketimini 52,8 milyar kWh olarak gerçekleştiren İngiltere, yenilenebilir enerji tüketimini en fazla artıran ülke olmuştur. 2010-2013 yılları arasında %18,9 oranındaki düşüşle 47,3 milyar kWh olan yenilenebilir enerji tüketimini 38,4 milyar kWh’ya düşüren Meksika, yenilenebilir enerji tüketimini en fazla düşüren ülke olmuştur. Aynı dönemde dünya yenilenebilir enerji tüketimi %19,2 oranında artmıştır.

**Tablo 52. Dünyada Yenilenebilir Enerji Tüketimi**

	Milyar KWh				Milyon TEP*				Bölge (%)	Dünya (%)
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2013	2013
Çin	780,0	808,3	1020,4	1101,3	176,5	182,9	230,9	249,2	64,41	21,95
Hindistan	144,2	172,0	163,7	183,7	32,6	38,9	37,0	41,6	10,74	3,66
Japonya	122,6	118,4	117,1	123,9	27,7	26,8	26,5	28,0	7,25	2,47
Vietnam	27,7	41,0	52,9	54,2	6,3	9,3	12,0	12,3	3,17	1,08
Avustralya	25,0	23,4	29,6	35,3	5,7	5,3	6,7	8,0	2,06	0,70
Pakistan	29,5	30,4	28,4	32,8	6,7	6,9	6,4	7,4	1,92	0,65
Yeni Zelanda	32,8	33,8	31,8	32,1	7,4	7,6	7,2	7,3	1,87	0,64
Endonezya	26,9	22,0	22,5	25,9	6,1	5,0	5,1	5,9	1,52	0,52
Diğer	97,0	109,4	112,2	120,7	21,9	24,8	25,4	27,3	7,06	2,41
<b>Asya</b>	<b>1285,7</b>	<b>1358,7</b>	<b>1578,5</b>	<b>1710,0</b>	<b>290,9</b>	<b>307,4</b>	<b>357,2</b>	<b>386,9</b>	<b>100,00</b>	<b>34,09</b>
Rusya	168,9	165,4	165,5	181,8	38,2	37,4	37,4	41,1	12,99	3,62
Almanya	104,9	123,8	143,5	151,7	23,7	28,0	32,5	34,3	10,84	3,02
Norveç	119,4	123,9	145,0	131,4	27,0	28,0	32,8	29,7	9,39	2,62
İspanya	97,4	86,2	87,0	110,9	22,0	19,5	19,7	25,1	7,93	2,21
İtalya	77,0	83,0	92,2	108,9	17,4	18,8	20,9	24,6	7,78	2,17
Fransa	78,2	64,8	82,0	94,5	17,7	14,7	18,5	21,4	6,75	1,88
İsveç	82,4	84,3	98,2	83,5	18,6	19,1	22,2	18,9	5,97	1,66
Türkiye	55,8	58,2	65,3	69,0	12,6	13,2	14,8	15,6	4,93	1,38
İngiltere	25,8	34,6	41,3	52,8	5,8	7,8	9,3	12,0	3,77	1,05
Avusturya	45,0	40,8	51,1	45,4	10,2	9,2	11,6	10,3	3,25	0,91
İsviçre	37,5	33,3	39,8	40,0	8,5	7,5	9,0	9,0	2,86	0,80
Portekiz	28,1	23,8	19,1	29,4	6,4	5,4	4,3	6,6	2,10	0,59
Finlandiya	24,1	24,0	28,4	24,7	5,5	5,4	6,4	5,6	1,76	0,49
Diğer	243,8	224,7	236,8	275,7	55,2	50,8	53,6	62,4	19,70	5,50
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>1188,3</b>	<b>1170,9</b>	<b>1295,1</b>	<b>1399,7</b>	<b>268,9</b>	<b>264,9</b>	<b>293,1</b>	<b>316,7</b>	<b>100,00</b>	<b>27,90</b>
ABD	434,7	521,6	502,7	531,0	98,4	118,0	113,7	120,2	54,18	10,59
Kanada	368,9	393,8	398,6	410,6	83,5	89,1	90,2	92,9	41,90	8,18
Meksika	47,3	46,3	41,2	38,4	10,7	10,5	9,3	8,7	3,92	0,77
<b>K. Amerika</b>	<b>851,0</b>	<b>961,7</b>	<b>942,5</b>	<b>980,0</b>	<b>192,6</b>	<b>217,6</b>	<b>213,3</b>	<b>221,7</b>	<b>100,00</b>	<b>19,54</b>
Brezilya	435,6	468,1	459,7	443,9	98,6	105,9	104,0	100,4	56,96	8,85
Venezuela	76,7	83,2	81,7	83,8	17,3	18,8	18,5	19,0	10,75	1,67
Kolombiya	41,0	48,9	48,3	45,0	9,3	11,1	10,9	10,2	5,78	0,90
Arjantin	43,0	42,0	39,8	43,6	9,7	9,5	9,0	9,9	5,59	0,87
Şili	25,0	24,6	25,3	25,7	5,6	5,6	5,7	5,8	3,30	0,51
Diğer	128,8	133,1	136,3	137,3	29,1	30,1	30,8	31,1	17,62	2,74
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>750,0</b>	<b>799,8</b>	<b>791,1</b>	<b>779,3</b>	<b>169,7</b>	<b>181,0</b>	<b>179,0</b>	<b>176,3</b>	<b>100,00</b>	<b>15,54</b>
Mısır	14,4	14,5	15,7	14,7	3,2	3,3	3,5	3,3	12,14	0,29
Diğer	99,5	97,8	103,3	106,5	22,5	22,1	23,4	24,1	87,86	2,12
<b>Afrika</b>	<b>113,9</b>	<b>112,2</b>	<b>118,9</b>	<b>121,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>	<b>26,9</b>	<b>27,4</b>	<b>100,00</b>	<b>2,42</b>
İran	9,7	10,7	12,4	15,2	2,2	2,4	2,8	3,4	58,01	0,30
Diğer	8,4	8,7	9,8	11,0	1,9	2,0	2,2	2,5	41,99	0,22
<b>Orta Doğu</b>	<b>18,1</b>	<b>19,4</b>	<b>22,2</b>	<b>26,1</b>	<b>4,1</b>	<b>4,4</b>	<b>5,0</b>	<b>5,9</b>	<b>100,00</b>	<b>0,52</b>
<b>Dünya</b>	<b>4207,0</b>	<b>4422,8</b>	<b>4748,4</b>	<b>5016,3</b>	<b>951,9</b>	<b>1000,8</b>	<b>1074,4</b>	<b>1135,1</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** BP (2014b).

Not: \*%38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

Dünyada yenilenebilir enerji tüketiminin bileşenleri 2013 yılı itibarıyla Tablo 53'te sunulmuştur. Tabloda görüldüğü üzere, hidrolik enerji dünya yenilenebilir enerji tüketimindeki %75,4 oranındaki payı ile ilk sırada yer almaktadır. Hidrolik enerjiyi dünya yenilenebilir enerji tüketimindeki %12,5 payı ile rüzgâr enerjisi, %9,9 payı ile jeotermal, biyokütle ve atık enerjisi ve %2,5 payı ile güneş enerjisi izlemektedir.



**Tablo 53.** Dünyada Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Bileşenleri

2013 (Bin TEP*)	Hidrolik	Güneş	Rüzgâr	Jeo. Biyok. Atık	Toplam
Çin	206281,4	2696,1	29840,4	10384,5	249202,4
Hindistan	29836,0	118,6	7884,3	3733,0	41571,8
Japonya	18599,7	2424,5	1154,6	5863,2	28042,1
Vietnam	12232,9	0,0	17,7	13,1	12263,7
Avustralya	4549,7	816,9	2081,7	531,8	7980,1
Endonezya	3544,0	1,1	1,3	2324,6	5871,1
Filipinler	2180,6	0,3	17,0	2337,5	4535,4
Güney Kore	1337,1	374,8	261,1	361,8	2334,8
Diğer	30151,1	312,1	828,4	3835,4	35127,0
<b>Asya</b>	<b>308712,4</b>	<b>6744,4</b>	<b>42086,5</b>	<b>29385,0</b>	<b>386928,4</b>
Rusya	41000,5	0,0	1,0	134,2	41135,6
Almanya	4638,6	6788,3	12083,1	10824,6	34334,5
Norveç	29194,5	0,0	428,6	115,0	29738,1
İspanya	8322,4	2966,7	12618,7	1197,1	25104,8
İtalya	11649,0	5070,3	3385,6	4527,2	24632,1
Fransa	15476,2	1051,7	3438,5	1410,5	21376,9
İsveç	13900,6	8,2	2238,1	2750,5	18897,4
Türkiye	13411,8	0,0	1695,7	502,3	15609,8
İngiltere	1068,2	455,9	6202,6	4223,2	11950,0
Portekiz	3054,9	101,4	2659,9	832,8	6649,0
Finlandiya	2906,4	1,1	177,6	2498,6	5583,7
Polonya	551,9	0,3	1363,8	2838,2	4754,1
Danimarka	3,1	117,1	2542,3	1003,3	3665,8
Belçika	82,1	446,9	804,9	1589,2	2923,2
Yunanistan	1455,5	423,1	938,2	47,4	2864,3
Çek Cumhuriyeti	855,3	468,4	108,2	896,1	2328,1
Diğer	53697,6	1024,6	5127,5	5325,2	65174,9
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>201268,6</b>	<b>18924,1</b>	<b>55814,3</b>	<b>40715,5</b>	<b>316722,5</b>
ABD	61514,0	2114,7	38321,6	18199,8	120150,1
Kanada	88599,8	173,9	2609,4	1521,9	92904,9
Diğer	6209,9	12,9	292,6	2173,4	8688,8
<b>K. Amerika</b>	<b>156323,7</b>	<b>2301,5</b>	<b>41223,6</b>	<b>21895,1</b>	<b>221743,8</b>
Brezilya	87195,4	0,3	1462,9	11784,9	100443,5
Venezuela	18960,6	1,7	0,0	0,0	18962,4
Diğer	51894,1	69,4	693,0	4274,5	56931,1
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>158050,2</b>	<b>71,5</b>	<b>2155,9</b>	<b>16059,3</b>	<b>176336,9</b>
<b>Afrika</b>	<b>25715,5</b>	<b>84,7</b>	<b>806,2</b>	<b>823,3</b>	<b>27429,8</b>
<b>Orta Doğu</b>	<b>5708,5</b>	<b>115,3</b>	<b>65,7</b>	<b>22,4</b>	<b>5911,9</b>
<b>Dünya</b>	<b>855778,9</b>	<b>28241,5</b>	<b>142152,2</b>	<b>108900,6</b>	<b>1135073,2</b>

**Kaynak:** BP (2014b).

Not: \*%38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

2066,3 milyon TEP hidrolik enerji üreten Çin, dünyadaki hidrolik enerjinin %24,1'ini tüketmektedir. Çin'i dünya hidrolik enerji tüketiminde %10,4 paya sahip olan Kanada, %10,2 paya sahip olan Brezilya ve %7,2 paya sahip olan ABD izlemektedir. Bu ülkelerin dünya hidrolik enerji üretimindeki payları toplamı %51,8'dir. Güneş enerjisi tüketiminde 6,8 milyon TEP tüketimiyle %24 paya sahip olan Almanya ilk sırada yer almaktadır. Almanya'dan sonra %18 paya sahip olan İtalya ve %10,5 paya sahip olan İspanya güneş enerjisi tüketiminde ön plana çıkan diğer ülkelerdir. Bu ülkeler dünya güneş enerjisi tüketiminin %52,5'ini

karşılamaktadırlar. 38,3 milyon TEP enerji tüketimiyle dünya rüzgâr enerjisi tüketiminde %27 paya sahip olan ABD, bu enerji türünde lider durumdadır. Rüzgâr enerjisi tüketiminde %21 paya sahip olan Çin, %8,9 paya sahip olan İspanya ve %8,5 paya sahip olan Almanya, ABD ile beraber dünya rüzgâr enerji tüketiminde %65,3 oranında ağırlığa sahiptir. 18,2 milyon TEP üretimi ve %16,7 payı ile ABD, dünya jeotermal, biyokütle ve atık enerjisi tüketiminde ilk sırada yer almakta, dünyadaki bu enerji türlerinin %10,8'ini tüketen Brezilya, %9,9'unu tüketen Almanya ve %9,5'ini tüketen Çin, ABD'yi izlemektedir. Bu ülkelerin dünya jeotermal, biyokütle ve atık enerjisi tüketimindeki payları toplamı %47'dir.

Tablo 54'te AB ülkeleri ve Türkiye'deki yenilenebilir enerji tüketimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 184,4 milyon TEP yenilenebilir enerji tüketmekte olup, bu tüketimin %85'i AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Almanya, 33,1 milyon TEP yenilenebilir enerji tüketimi ve AB toplam yenilenebilir enerji tüketimindeki %18 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla yenilenebilir enerji tüketimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya'yı 21,1 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve %11,4 pay ile Fransa, 20,8 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve %11,3 pay ile İtalya, 18,5 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve %10 pay ile İsveç ve 16 milyon TEP yenilenebilir enerji üretimi ve %8,7 pay ile İspanya izlemektedir. AB yenilenebilir enerji tüketiminin %59,4'ünü bu ülkeler tarafından yapılmaktadır. Türkiye yenilenebilir enerji tüketiminde AB ülkelerinin çoğundan daha iyi durumdadır. Türkiye, 12,2 milyon TEP yenilenebilir enerji tüketimiyle Almanya, Fransa, İspanya, İsveç ve İtalya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla yenilenebilir enerji tüketimi gerçekleştirmektedir.

Tablo 54'te 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam yenilenebilir enerji tüketiminde %158,8 oranında artış olduğu görülmektedir. 1990 yılında 71,3 milyon TEP olan AB toplam yenilenebilir enerji tüketimi, 2012 yılında 184,4 milyon TEP seviyesine yükselmiştir. Bu dönemde AB ülkelerinin tamamında artış olmakla beraber, en yüksek artış %2014,8 oranında artışla Kıbrıs'ın ve %1520 oranında artışla Malta'nın yenilenebilir enerji tüketiminde olmuştur. İngiltere %715 artışla, Belçika %594,7 artışla ve Almanya %528,6 artışla Kıbrıs ve Malta'yı izlemektedir. En düşük artış %34 oranında artışla Portekiz'in ve %38,6 oranında artışla Fransa'nın

yenilenebilir enerji tüketiminde olmuştur. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye'nin yenilenebilir enerji tüketimi ise %25,8 oranında artmıştır. Ancak Türkiye, bu artış oranı ile AB ülkelerinin tamamının gerisinde kalmaktadır.

**Tablo 54.** AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Tüketimi

	Bin TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	5262,1	5907,3	8927,4	17153,6	28277,2	29690,7	33078,1	17,94
Avusturya	5037,8	5890,6	6573,7	7091,0	9339,2	8839,8	10113,6	5,48
Belçika	481,2	528,0	638,0	1155,8	2553,9	2864,5	3343,0	1,81
Bulgaristan	333,9	411,0	776,4	1098,2	1456,6	1362,6	1627,2	0,88
Çek Cumhuriyeti	908,4	1177,0	1339,9	1785,7	2779,4	2992,1	3209,5	1,74
Danimarka	1032,8	1299,4	1798,4	2844,0	3919,6	3971,7	4232,8	2,30
Estonya	187,9	336,3	512,8	588,6	846,5	835,4	861,5	0,47
Finlandiya	5490,2	6128,1	7750,7	8088,1	9299,7	9086,3	9945,2	5,39
Fransa	15219,5	17033,9	15806,0	15424,8	20752,4	18119,1	21086,7	11,43
Hırvatistan	634,7	719,5	878,6	901,5	1130,3	886,7	984,8	0,53
Hollanda	737,7	884,4	1248,0	2153,7	3071,3	3299,3	3496,1	1,90
İngiltere	1028,9	1835,8	2263,8	3976,2	6819,2	7703,5	8385,5	4,55
İrlanda	167,7	154,6	235,0	366,1	661,8	816,1	821,3	0,45
İspanya	6202,0	5507,3	6815,1	8397,7	14916,0	14700,6	15977,3	8,66
İsveç	11530,3	12836,2	14741,1	14825,6	16996,8	16546,3	18509,9	10,04
İtalya	6472,4	7719,2	10113,7	11497,3	18139,3	19955,6	20836,8	11,30
Kıbrıs	6,1	44,6	45,7	53,5	104,9	121,1	129,0	0,07
Letonya	1045,3	1258,1	1190,9	1476,2	1570,9	1417,3	1651,4	0,90
Litvanya	320,2	493,3	674,6	881,3	1064,6	1056,6	1161,5	0,63
Lüksemburg	18,2	34,7	38,9	71,4	128,6	124,8	138,0	0,07
Macaristan	746,0	868,6	830,2	1189,1	1953,9	1886,7	1769,4	0,96
Malta	0,5	0,5	0,6	1,1	2,6	3,8	8,1	0,00
Polonya	1579,7	3924,0	3801,6	4486,5	7286,5	7952,4	8623,7	4,68
Portekiz	3278,5	3318,6	3759,3	3474,7	5459,4	5124,9	4393,1	2,38
Romanya	1582,9	2796,3	4040,6	4940,3	5860,4	5068,1	5188,1	2,81
Slovakya	328,0	497,2	488,1	808,5	1324,8	1292,8	1358,7	0,74
Slovenya	520,6	542,5	787,6	773,9	1030,7	986,4	1039,6	0,56
Yunanistan	1104,7	1289,0	1402,6	1641,4	2137,2	2147,2	2461,8	1,33
Türkiye	9658,1	10776,3	10102,2	10130,6	11627,0	11222,4	12151,0	-
<b>AB 15</b>	<b>63063,9</b>	<b>70367,2</b>	<b>82111,7</b>	<b>98161,5</b>	<b>142471,4</b>	<b>142990,6</b>	<b>156819,1</b>	<b>85,03</b>
<b>AB 13</b>	<b>8194,3</b>	<b>13069,1</b>	<b>15367,5</b>	<b>18984,5</b>	<b>26412,1</b>	<b>25862,1</b>	<b>27612,6</b>	<b>14,97</b>
<b>AB 28</b>	<b>71258,2</b>	<b>83436,3</b>	<b>97479,2</b>	<b>117146,0</b>	<b>168883,5</b>	<b>168852,7</b>	<b>184431,7</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

AB ülkelerinde ve Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketiminin bileşenleri 2012 yılı itibarıyla Tablo 55'te ortaya konulmuştur. Tabloda görüldüğü üzere, biyokütle ve atık enerjisi, AB yenilenebilir enerji tüketimindeki %66,7 oranındaki payı ile ilk sırada yer almaktadır. Biyokütle ve atık enerjisini AB yenilenebilir enerji tüketimindeki %15,6 payı ile hidrolik enerji, %9,6 payı ile rüzgâr enerjisi, %4,9 payı ile güneş enerjisi ve %3,1 payı ile jeotermal enerji izlemektedir. AB yenilenebilir enerji tüketiminde binde 0,2 paya sahip olan dalga ve gelgit enerjisi ise en az paya sahip olan yenilenebilir enerji türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'nin yenilenebilir enerji tüketiminde ilk sırada %40,9 paya sahip olan hidrolik enerji yer

almaktadır. Hidrolik enerjiyi %30,2 paya sahip olan biyokütle ve atık enerjisi, %18,4 paya sahip olan jeotermal enerji, %6,3 paya sahip olan güneş enerjisi ve %4,1 paya sahip olan rüzgâr enerjisi izlemektedir.

**Tablo 55. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Bileşenleri**

2012 (Bin TEP)	Hidrolik	Güneş	Rüzgâr	Jeotermal	Dalga, Gelgit	Biyokütle, Atık	Toplam
Almanya	1822,4	2844,4	4356,8	90	0	23964,6	33078,1
Avusturya	3765,3	203,3	211,8	34,4	0	5898,7	10113,6
Belçika	30,7	200	236,5	4,3	0	2871,4	3343
Bulgaristan	277,4	85,4	105	33,4	0	1126	1627,2
Çek Cumhuriyeti	183,1	198,1	35,8	0	0	2792,5	3209,5
Danimarka	1,5	38,9	883,1	6,9	0	3302,4	4232,8
Estonya	3,6	0	37,3	0	0	820,5	861,5
Finlandiya	1449,6	1,7	42,5	0	0	8451,5	9945,2
Fransa	5048,8	421,6	1282,3	188,7	39,4	14106	21086,7
Hırvatistan	398,9	7,3	28,3	7	0	543,3	984,8
Hollanda	8,9	47,3	428,4	11,8	0	2999,6	3496,1
İngiltere	454,4	255,2	1683,9	0,8	0,3	5990,7	8385,5
İrlanda	69	10,2	344,8	0	0	397,3	821,3
İspanya	1766,6	2407,3	4253,8	17,6	0	7531,9	15977,3
İsveç	6786,9	12,9	616,1	0	0	11094,1	18509,9
İtalya	3600,6	1777,1	1152,8	4957,3	0	9349	20836,8
Kıbrıs	0	66,4	15,9	1,5	0	45,3	129
Letonya	318,7	0	9,8	0	0	1322,8	1651,4
Litvanya	36,4	0,2	46,4	3,8	0	1074,7	1161,5
Lüksemburg	8,3	5	6,4	0	0	118,3	138
Macaristan	18,3	6,6	66,2	107,2	0	1571,1	1769,4
Malta	0	2,2	0	0	0	5,9	8,1
Polonya	175,2	13,1	408,2	15,8	0	8011,6	8623,7
Portekiz	483,4	101,2	882,1	135	0	2791,5	4393,1
Romanya	1037,5	0,8	227	23,3	0	3899,6	5188,1
Slovakya	352,8	41,9	0,5	5,9	0	957,7	1358,7
Slovenya	334,7	23,4	0	32,5	0	649,1	1039,6
Yunanistan	378,6	330,1	331	21,7	0	1400,4	2461,8
Türkiye	4975,5	768	503,9	2236,5	0	3667,2	12151
<b>AB 15</b>	<b>25675</b>	<b>8656,3</b>	<b>16712,3</b>	<b>5468,4</b>	<b>39,7</b>	<b>100267,5</b>	<b>156819,1</b>
<b>AB 13</b>	<b>3136,4</b>	<b>445,2</b>	<b>980,4</b>	<b>230,3</b>	<b>0</b>	<b>22820,1</b>	<b>27612,6</b>
<b>AB 28</b>	<b>28811,4</b>	<b>9101,5</b>	<b>17692,7</b>	<b>5698,7</b>	<b>39,7</b>	<b>123087,6</b>	<b>184431,7</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

6,8 milyon TEP hidrolik enerji tüketen İsveç, AB’deki toplam hidrolik enerjinin %23,6’sını üretmektedir. İsveç’i %17,5 paya sahip olan Fransa, 13,1 paya sahip olan Avusturya ve %12,5 paya sahip olan İtalya izlemektedir. Bu ülkelerin AB’nin hidrolik enerji tüketimindeki payları toplamı %66,6’dır. Yaklaşık 5 milyon TEP enerji tüketen Türkiye, Fransa ve İsveç dışındaki AB ülkelerinden daha fazla hidrolik enerji tüketmektedir. 2,8 milyon TEP enerji tüketimiyle AB’nin güneş enerjisi tüketiminde %31,3 paya sahip olan Almanya ilk sırada yer almaktadır. Almanya’dan sonra %26,4 paya sahip olan İspanya ve %19,5 paya sahip olan İtalya AB’nin güneş enerjisi tüketiminde öne çıkan diğer ülkelerdir. Bu ülkelerin AB’nin

güneş enerjisi tüketimindeki payları toplamı %77,2'dir. Türkiye, 768 bin TEP enerji tüketimiyle AB'nin en çok güneş enerjisi tüketen ülkeleri Almanya, İspanya ve İtalya dışındaki ülkelere göre daha fazla güneş enerjisi tüketmektedir. 4,4 milyon TEP enerji tüketimi ve %24,6 payı ile Almanya, AB ülkeleri içerisinde en fazla rüzgâr enerjisi tüketen ülkedir. %24 paya sahip olan İspanya ve %9,5 paya sahip olan İngiltere, Almanya'yla beraber AB güneş enerjisi tüketiminin %58,2'sini karşılamaktadırlar. Türkiye 503,9 bin TEP rüzgâr enerji tüketimiyle Almanya, Danimarka, Fransa, İngiltere, İspanya, İsveç, İtalya ve Portekiz hariç diğer AB ülkelerinden daha iyi durumdadır. Yaklaşık 5 milyon TEP jeotermal enerji tüketen İtalya'nın bu enerji türünde AB'deki ağırlığı %87'dir. Türkiye 2,2 milyon TEP jeotermal enerji tüketimiyle İtalya dışındaki AB ülkelerinden çok daha yüksek bir enerji tüketimine sahiptir. Dünyanın en az tüketilen yenilenebilir enerji kaynağı olan dalga ve gelgit enerjisi 2012 yılı verileri itibariyle AB ülkeleri içerisinde sadece Fransa ve İngiltere'de tüketilmektedir. 39,4 bin TEP dalga ve gelgit enerjisi tüketen Fransa'yı 0,3 bin TEP dalga ve gelgit enerjisi tüketen İngiltere izlemektedir. Bu enerji türünde Türkiye'de üretim veya tüketim söz konusu değildir. 24 milyon TEP tüketimiyle Almanya, AB ülkeleri içerisinde biyokütle ve atık enerjisinin en fazla üretildiği ülkedir. %19,5 paya sahip olan Almanya'yı %11,5 paya sahip olan Fransa, %9 paya sahip olan İsveç ve 7,6 paya sahip olan İtalya izlemektedir. Bu ülkelerin AB'nin biyokütle ve atık enerjisi tüketimindeki payları toplamı %47,5'dir. 3,7 milyon TEP biyokütle ve atık enerjisi tüketen Türkiye, bu tüketimiyle birçok AB ülkesinin üzerinde yer almaktadır.

### **3.3.5. Nükleer Enerji Tüketimi**

Tablo 56'da nükleer enerji tüketimi verilerine, milyar kWh'dan TEP'e dönüştürülürken %38 dönüştürme verimi eklenmiştir. Dünya nükleer enerji tüketimi verilerinin ele alındığı tabloda görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünyadaki nükleer enerjinin neredeyse yarısı (%46,7'si) Avrupa ve Avrasya'da tüketilmektedir. Bu bölgenin en fazla nükleer enerji tüketen iki ülkesi Fransa ve Rusya, bölgedeki nükleer enerji tüketiminin %51,3'ünü, dünyadaki nükleer enerji tüketiminin %24'ünü karşılamaktadır. Dünya nükleer enerji tüketiminde ilk sırada yer alan Avrupa ve Avrasya'yı, %38 pay ile Kuzey Amerika ve %13,8 pay ile Asya

izlemektedir. Nükleer enerji tüketiminin en az olduğu bölge Orta Doğu'dur. Orta Doğu'nun yanı sıra Afrika ve Orta ve Güney Amerika'da da önemli düzeyde bir nükleer enerji tüketimi söz konusu değildir. Bu üç bölgenin dünya nükleer enerji tüketimindeki payı %1,6 düzeyindedir.

**Tablo 56. Dünyada Nükleer Enerji Tüketimi**

	Milyar Kwh				Milyon TEP*				Bölge (%) 2013	Dünya (%) 2013
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013		
Fransa	428,3	442,1	425,4	423,7	96,9	100,0	96,3	95,9	36,46	17,02
Rusya	170,4	172,9	177,5	173,0	38,6	39,1	40,2	39,1	14,88	6,95
Almanya	140,6	108,0	99,5	97,3	31,8	24,4	22,5	22,0	8,37	3,91
Ukrayna	89,2	90,2	90,1	83,2	20,2	20,4	20,4	18,8	7,16	3,34
İngiltere	62,1	69,0	70,4	70,6	14,1	15,6	15,9	16,0	6,08	2,84
İsveç	58,6	61,1	64,6	66,9	13,2	13,8	14,6	15,1	5,76	2,69
İspanya	62,0	57,7	61,5	56,7	14,0	13,1	13,9	12,8	4,88	2,28
Belçika	47,9	48,2	40,3	42,6	10,8	10,9	9,1	9,6	3,67	1,71
Çek Cumhuriyeti	28,0	28,3	30,3	30,7	6,3	6,4	6,9	7,0	2,65	1,24
İsviçre	26,5	26,9	25,6	26,2	6,0	6,1	5,8	5,9	2,25	1,05
Finlandiya	23,0	23,4	23,2	23,9	5,2	5,3	5,3	5,4	2,06	0,96
Slovakya	14,6	15,4	15,5	15,7	3,3	3,5	3,5	3,6	1,35	0,63
Macaristan	15,8	15,7	15,8	15,4	3,6	3,5	3,6	3,5	1,32	0,62
Bulgaristan	15,2	16,3	15,8	14,2	3,5	3,7	3,6	3,2	1,22	0,57
Romanya	11,6	11,7	11,5	11,6	2,6	2,7	2,6	2,6	1,00	0,47
Hollanda	4,0	4,1	4,0	2,7	0,9	0,9	0,9	0,6	0,24	0,11
Diğer	8,1	8,8	7,8	7,7	1,8	2,0	1,8	1,7	0,66	0,31
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>1206,0</b>	<b>1200,0</b>	<b>1178,9</b>	<b>1162,2</b>	<b>272,9</b>	<b>271,5</b>	<b>266,7</b>	<b>263,0</b>	<b>100,00</b>	<b>46,69</b>
ABD	849,4	831,8	809,8	830,5	192,2	188,2	183,2	187,9	87,94	33,37
Kanada	89,7	94,8	95,8	102,1	20,3	21,4	21,7	23,1	10,81	4,10
Meksika	5,9	10,1	8,8	11,8	1,3	2,3	2,0	2,7	1,25	0,47
<b>K. Amerika</b>	<b>945,0</b>	<b>936,7</b>	<b>914,4</b>	<b>944,4</b>	<b>213,8</b>	<b>211,9</b>	<b>206,9</b>	<b>213,7</b>	<b>100,00</b>	<b>37,94</b>
Güney Kore	148,6	154,7	150,3	138,8	33,6	35,0	34,0	31,4	40,38	5,58
Çin	73,9	86,3	97,4	110,6	16,7	19,5	22,0	25,0	32,19	4,44
Tayvan	41,6	42,1	40,4	41,6	9,4	9,5	9,1	9,4	12,11	1,67
Hindistan	23,1	32,2	33,1	33,3	5,2	7,3	7,5	7,5	9,69	1,34
Japonya	292,4	162,9	18,0	14,6	66,2	36,9	4,1	3,3	4,25	0,59
Pakistan	2,5	3,9	5,7	4,8	0,6	0,9	1,3	1,1	1,39	0,19
<b>Asya</b>	<b>582,1</b>	<b>482,2</b>	<b>345,0</b>	<b>343,7</b>	<b>131,7</b>	<b>109,1</b>	<b>78,1</b>	<b>77,8</b>	<b>100,00</b>	<b>13,81</b>
Brezilya	14,5	15,7	16,0	14,6	3,3	3,5	3,6	3,3	70,82	0,59
Arjantin	7,0	5,9	6,2	6,0	1,6	1,3	1,4	1,4	29,18	0,24
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>22,3</b>	<b>20,7</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>5,0</b>	<b>4,7</b>	<b>100,00</b>	<b>0,83</b>
Güney Afrika	12,7	14,2	12,6	13,9	2,9	3,2	2,8	3,1	100,00	0,56
<b>Afrika</b>	<b>12,7</b>	<b>14,2</b>	<b>12,6</b>	<b>13,9</b>	<b>2,9</b>	<b>3,2</b>	<b>2,8</b>	<b>3,1</b>	<b>100,00</b>	<b>0,56</b>
İran	0,0	0,1	1,4	4,1	0,0	0,0	0,3	0,9	100,00	0,16
<b>Orta Doğu</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>1,4</b>	<b>4,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	<b>100,00</b>	<b>0,16</b>
<b>Dünya</b>	<b>2767,4</b>	<b>2654,7</b>	<b>2474,4</b>	<b>2489,0</b>	<b>626,2</b>	<b>600,7</b>	<b>559,9</b>	<b>563,2</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** BP (2014b).

Not: \*%38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

Tablo 56'da en fazla nükleer enerji tüketen ülkeler olarak ABD ve Fransa ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 830,5 milyar kWh nükleer enerji tüketimi gerçekleştiren ABD'yi 423,7 milyar kWh nükleer enerji tüketimi gerçekleştiren Fransa izlemektedir. Dünya nükleer enerji tüketiminde en büyük paya sahip olan

ABD ve Fransa'yı, 173 milyar kWh enerji tüketimi ve dünya tüketimindeki %7 payı ile Rusya ve 138,8 milyar kWh enerji tüketimi ve dünya tüketimindeki %5,6 payı ile Güney Kore izlemektedir. Bu ülkeler dünya nükleer enerji tüketiminin %62,9'unü gerçekleştirmektedirler. Rusya dışındaki bu ülkelerin 2010-2013 yılları arasındaki nükleer enerji tüketimi genel itibariyle azalan bir seyir izlemiştir.

2010-2013 yılları arasında nükleer enerji tüketimini en fazla artıran ülke %100,7 oranındaki artışla 5,9 milyar kWh olan tüketimini 11,8 milyar kWh düzeyine çıkaran Meksika ve nükleer enerji tüketimini %97,5 artıran İran olmuştur. 2010-2013 yılları arasında nükleer enerji tüketimin, en fazla düşüren ülke %95 oranındaki düşüşle 292,4 milyar kWh olan tüketimini 14,6 milyar kWh'ya düşüren Japonya olmuştur. Aynı dönemde dünya nükleer enerji tüketimi %10,1 oranında azalmıştır.

Tablo 57'de AB ülkeleri ve Türkiye'deki nükleer enerji tüketimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 227,7 milyon TEP nükleer enerji tüketmekte olup, bu tüketimin %89,2'si AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Fransa, 109,7 milyon TEP nükleer enerji tüketimi ve AB toplam nükleer enerji tüketimindeki %48,2 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla nükleer enerji tüketimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Fransa'yı 25,7 milyon TEP nükleer enerji tüketimi ve %11,3 pay ile Almanya, 18,2 milyon TEP nükleer enerji tüketimi ve %8 pay ile İngiltere, 16,5 milyon TEP nükleer enerji tüketimi ve %7,3 pay ile İsveç ve 15,9 milyon TEP nükleer enerji tüketimi ve %7 pay ile İspanya izlemektedir. AB nükleer enerji tüketiminin %81,7'si bu ülkeler tarafından yapılmaktadır. Türkiye'nin nükleer enerji tüketimi bulunmamaktadır. Türkiye gibi nükleer enerji kullanmayan 14 AB ülkesi bulunmaktadır. Tablo 57'de nükleer enerji kullanan ülkelere bakıldığında, bu ülkelerin AB içerisinde en sanayileşmiş dolayısıyla en gelişmiş ülkeler oldukları göze çarpmaktadır.

**Tablo 57. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Nükleer Enerji Tüketimi**

	Bin TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	39431,9	39512,1	43750,5	42060,6	36256,9	27851,5	25656,1	11,27
Avusturya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Belçika	11020,3	10667,9	12422,3	12277,3	12367,3	12442,1	10394,2	4,56
Bulgaristan	3782,9	4458,5	4699,4	4826,0	3956,1	4230,3	4094,2	1,80
Çek Cumhuriyeti	3246,3	3154,8	3505,6	6404,9	7247,7	7317,7	7845,6	3,45
Danimarka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Estonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Finlandiya	4956,8	4956,8	5798,5	6002,8	5881,3	5981,2	5929,6	2,60
Fransa	81018,3	97308,1	107092,5	116473,5	110538,5	114114,3	109735,0	48,19
Hırvatistan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Hollanda	903,4	1036,5	1012,7	1031,0	1023,8	1068,2	1009,9	0,44
İngiltere	16960,2	22948,6	21942,3	21053,7	16029,2	17793,6	18161,2	7,98
İrlanda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
İspanya	13998,6	14304,8	16046,3	14842,4	15990,5	14888,6	15856,4	6,96
İsveç	17588,6	18040,0	14784,9	18669,9	14916,9	15599,7	16518,6	7,25
İtalya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Kıbrıs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Letonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Litvanya	4459,1	3111,6	2223,4	2712,6	0,0	0,0	0,0	0,00
Lüksemburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Macaristan	3542,0	3618,1	3672,3	3584,5	4077,6	4058,1	4086,5	1,79
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Portekiz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Romanya	0,0	0,0	1407,4	1432,9	2998,2	3030,2	2957,7	1,30
Slovakya	3104,7	2950,2	4254,7	4626,1	3819,1	4028,1	4047,5	1,78
Slovenya	1192,3	1232,8	1228,1	1517,8	1459,2	1603,2	1426,0	0,63
Yunanistan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Türkiye	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
<b>AB 15</b>	<b>185878,0</b>	<b>208774,8</b>	<b>222850,0</b>	<b>232411,3</b>	<b>213004,6</b>	<b>209739,2</b>	<b>203261,0</b>	<b>89,26</b>
<b>AB 13</b>	<b>19327,3</b>	<b>18525,9</b>	<b>20990,8</b>	<b>25104,7</b>	<b>23557,9</b>	<b>24267,5</b>	<b>24457,5</b>	<b>10,74</b>
<b>AB 28</b>	<b>205205,3</b>	<b>227300,7</b>	<b>243840,8</b>	<b>257516,0</b>	<b>236562,5</b>	<b>234006,7</b>	<b>227718,5</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

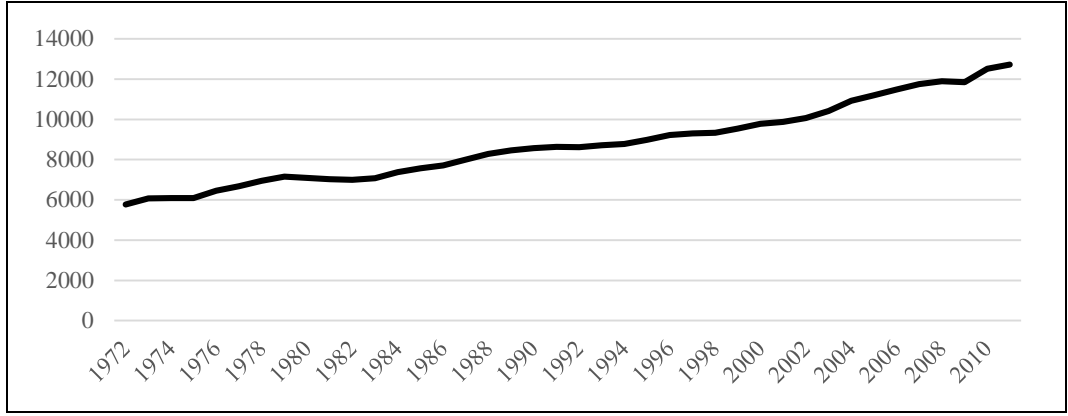
Tablo 57’de 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam nükleer enerji tüketiminde %11 oranında artış olduğu görülmektedir. 1990 yılında 205,2 milyon TEP olan AB toplam nükleer enerji tüketimi, 2012 yılında 227,7 milyon TEP seviyesine yükselmiştir. Ele alınan dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış Romanya ve Çek Cumhuriyeti’nin nükleer enerji tüketimlerinde, en yüksek düşüş %35 oranında düşüşle Almanya’nın nükleer enerji tüketiminde olmuştur.

### 3.3.6. Toplam Birincil Enerji Tüketimi

Dünya enerji tüketim trendinin yer aldığı Şekil 5’te, ilk petrol şokunun yaşandığı 1973-74 yıllarında ve ikinci petrol şokunun yaşandığı 1979 yıllarında dünya enerji tüketiminde büyük çaplı olmasa da dikkat çeken düşüşlerin yaşandığı



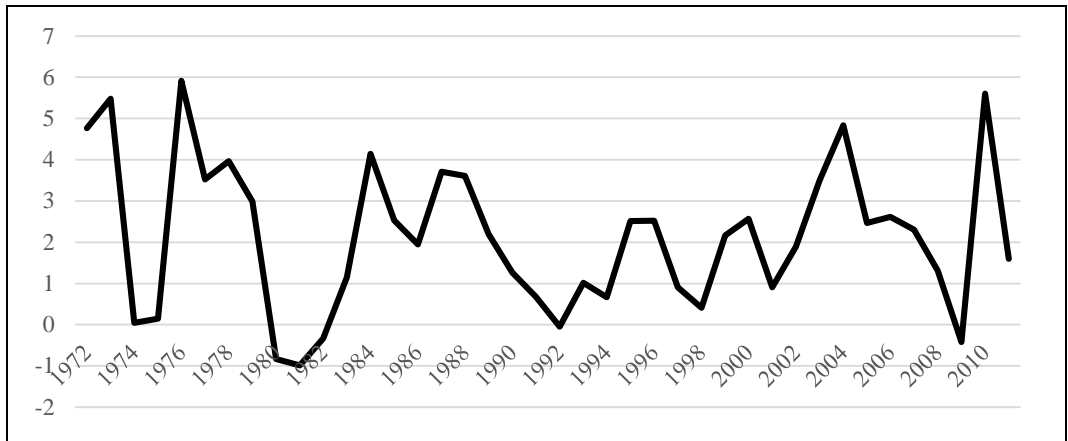
görülmektedir. Ancak bu düşüş eğilimi petrol tüketim trendini gösteren Şekil 4'teki<sup>27</sup> kadar keskin değildir. Bu durum, önceki bölümlerde ele alındığı üzere petrol üretimindeki daralmaya bağlı olarak özellikle gelişmiş ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak için yenilenebilir ve nükleer enerji gibi alternatif enerji arayışlarına yönelmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Petrol şokları sonrası dünya enerji tüketimindeki düşüş trendi 1984-85 yıllarından sonra artış eğilimine girmiştir. Bununla beraber 2008 yılında kayda değer bir düşüş görülmektedir.



**Şekil 5.** Dünya Enerji Tüketimi (Milyon TEP)

**Kaynak:** World Bank (2014b).

Toplam enerji tüketiminde yıllar itibariyle değişimi daha net ortaya koyabilmek için Şekil 6'da toplam enerji tüketiminin bir önceki yıla göre artış oranları ortaya konulmuştur.



**Şekil 6.** Dünya Enerji Tüketimi Artış Oranları (%)

**Kaynak:** World Bank (2014b).

Şekilde iki petrol şokunun yaşandığı yıllarda keskin düşüşler görülmektedir. Bununla beraber ikinci petrol şokunun ilk petrol şokunun kıyasla daha etkili

<sup>27</sup> Bkz. s. 226.

olduğunu söylemek mümkündür. Şekil 6’da petrol krizleri sonrasında enerji tüketimi artış oranlarında çeşitli iniş ve çıkışlar olsa da en büyük düşüşün 2008 yılı ile başlayan süreçte olduğu dikkat çekmektedir.

Dünya toplam birincil enerji tüketimi verilerinin ele alındığı Tablo 58’de görüldüğü üzere, 2013 yılı verilerine göre dünya toplam enerji tüketiminin %40,5’ini karşılayan Asya toplam enerji tüketiminde ilk sırada yer almaktadır. Asya ülkelerinde tüketilen toplam enerjinin %55,4’ünü, dünyada tüketilen enerjinin %22,4’ünü karşılayan Çin, bu bölgenin enerji üretiminde belirleyici olmaktadır. Çin ile beraber Hindistan, Japonya ve Güney Kore’nin bölgenin enerji tüketimindeki payları toplamı %81,4’tür. Asya’ya dünya enerji tüketimindeki payı %23 olan Avrupa ve Avrasya ve dünya enerji tüketimindeki payı %21,9 olan Kuzey Amerika izlemektedir. Bölgedeki payı %24, dünyadaki payı %5,5 olan Rusya Avrupa ve Avrasya enerji tüketiminde, bölgedeki payı %81,3, dünyadaki payı %17,8 olan ABD ise Kuzey Amerika enerji tüketiminde belirleyici ülkeler olarak dikkat çekmektedir. Dünya enerji tüketiminde %6,2 payı olan Orta Doğu, %53,3 payı olan Orta ve Güney Amerika ve %3,2 payı olan Afrika diğer bölgelerin çok gerisinde kalmaktadırlar.

Tablo 58’de en fazla birincil enerji tüketen ülkeler olarak Çin ve ABD ön plana çıkmaktadır. 2013 verilerine göre 2852,4 milyon TEP enerji tüketimi gerçekleştiren Çin’i 2265,8 milyon TEP enerji tüketimi gerçekleştiren ABD izlemektedir. Dünya birincil enerji tüketiminde en büyük paya sahip olan Çin ve ABD’yi, 699 milyon TEP tüketimiyle Rusya, 595 milyon TEP tüketimiyle Hindistan ve 474 milyon TEP tüketimiyle Japonya izlemektedir. Bu ülkeler dünya toplam birincil enerji tüketiminin %54,1’ini gerçekleştirmektedirler. Japonya hariç, bu ülkelerin enerji tüketimlerinde çeşitli dönemlerde iniş ve çıkışlar olsa da toplam enerji üretimlerinin genel olarak artan bir seyir izlediği söylenebilir. 2000-2013 yılları arasında %191 oranındaki artışla 980,3 milyon TEP olan tüketimini 2852,4 milyon TEP olarak gerçekleştiren Çin, toplam enerji tüketimini en fazla artıran ülke olmuştur. 2000-2013 yılları arasında %13 oranındaki düşüle 269,9 milyon TEP olan tüketimini 117,5 milyon TEP olarak gerçekleştiren Ukrayna, toplam enerji tüketimini en fazla düşüren ülke olmuştur. Aynı dönemde dünya toplam birincil enerji tüketimi %36,3 oranında artmıştır.

**Tablo 58. Dünyada Toplam Birincil Enerji Tüketimi**

	Milyon TEP								Bölge (%)	Dünya (%)
	1980	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2013	2013
Çin	416,4	664,6	980,3	1601,1	2339,6	2544,8	2731,1	2852,4	55,37	22,41
Hindistan	102,5	180,7	295,8	366,8	510,2	534,6	573,3	595,0	11,55	4,67
Japonya	355,6	434,1	518,0	531,4	506,8	481,2	478,0	474,0	9,20	3,72
Güney Kore	38,6	90,0	189,4	220,8	254,6	267,8	270,9	271,3	5,27	2,13
Endonezya	25,8	52,4	98,1	120,0	150,0	159,8	161,0	168,7	3,27	1,33
Avustralya	69,4	87,5	107,1	119,0	122,8	124,1	118,0	116,0	2,25	0,91
Tayland	12,3	30,5	62,7	84,8	102,7	107,1	115,3	115,6	2,24	0,91
Tayvan	26,4	50,2	88,7	106,5	109,7	109,5	109,2	110,9	2,15	0,87
Malezya	9,6	23,8	48,3	64,4	77,5	76,6	80,2	81,1	1,57	0,64
Diğer	107,9	160,5	214,4	272,8	334,3	349,7	356,5	366,5	7,11	2,88
<b>Asya</b>	<b>1164,5</b>	<b>1774,5</b>	<b>2602,8</b>	<b>3487,7</b>	<b>4508,2</b>	<b>4755,1</b>	<b>4993,5</b>	<b>5151,5</b>	<b>100,00</b>	<b>40,47</b>
Rusya	-	863,8	619,4	648,0	674,1	695,9	699,3	699,0	23,90	5,49
Almanya	355,9	349,6	333,0	333,2	322,5	307,5	317,1	325,0	11,11	2,55
Fransa	191,1	219,7	255,2	262,9	253,3	245,0	245,3	248,4	8,49	1,95
İngiltere	201,4	211,2	223,9	228,2	209,2	196,3	201,6	200,0	6,84	1,57
İtalya	144,6	154,7	176,1	185,6	173,2	169,5	163,2	158,8	5,43	1,25
İspanya	75,3	88,6	129,4	151,7	144,7	142,4	141,1	133,7	4,57	1,05
Türkiye	24,2	46,2	73,6	86,1	110,4	117,6	122,7	122,8	4,20	0,96
Ukrayna	-	269,9	135,1	136,1	120,9	125,8	122,7	117,5	4,02	0,92
Polonya	128,4	105,8	88,5	91,2	99,5	99,8	98,7	99,9	3,41	0,78
Hollanda	74,1	77,3	87,2	96,2	96,1	91,5	88,4	86,8	2,97	0,68
Diğer	1630,6	810,6	696,8	748,6	744,7	740,9	742,5	733,4	25,07	5,76
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>2825,6</b>	<b>3197,2</b>	<b>2818,3</b>	<b>2967,8</b>	<b>2948,8</b>	<b>2932,3</b>	<b>2942,6</b>	<b>2925,3</b>	<b>100,00</b>	<b>22,98</b>
ABD	1812,6	1968,4	2313,7	2351,3	2284,9	2265,4	2208,0	2265,8	81,31	17,80
Kanada	218,0	251,5	303,0	324,1	315,6	328,1	326,9	332,9	11,95	2,62
Meksika	76,5	106,4	142,0	167,8	177,9	186,2	188,5	188,0	6,74	1,48
<b>K. Amerika</b>	<b>2107,1</b>	<b>2326,2</b>	<b>2758,6</b>	<b>2843,2</b>	<b>2778,4</b>	<b>2779,7</b>	<b>2723,4</b>	<b>2786,7</b>	<b>100,00</b>	<b>21,89</b>
İran	34,9	76,2	128,4	177,3	227,4	237,6	238,8	243,9	31,05	1,92
Suudi Arabistan	38,7	84,3	117,9	152,3	203,1	208,1	220,6	227,7	28,99	1,79
BAE	9,5	30,6	47,9	62,3	84,9	89,2	93,3	97,1	12,36	0,76
Diğer	48,8	78,3	126,8	164,6	199,1	202,2	211,7	216,7	27,59	1,70
<b>Orta Doğu</b>	<b>131,9</b>	<b>269,4</b>	<b>421,0</b>	<b>556,5</b>	<b>714,4</b>	<b>737,1</b>	<b>764,4</b>	<b>785,3</b>	<b>100,00</b>	<b>6,17</b>
Brezilya	91,5	125,0	185,8	206,5	257,4	269,3	276,0	284,0	42,17	2,23
Arjantin	39,4	44,7	60,2	68,8	78,1	79,8	82,2	84,5	12,55	0,66
Venezuela	36,7	48,2	63,3	70,4	75,8	77,7	79,9	82,9	12,30	0,65
Diğer	84,8	110,6	157,7	180,1	205,0	213,7	218,8	222,1	32,97	1,74
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>252,5</b>	<b>328,4</b>	<b>467,0</b>	<b>525,9</b>	<b>616,4</b>	<b>640,5</b>	<b>656,9</b>	<b>673,5</b>	<b>100,00</b>	<b>5,29</b>
Güney Afrika	55,1	86,4	101,2	115,1	125,1	123,0	122,6	122,4	29,99	0,96
Mısır	18,0	34,2	49,7	62,5	81,6	83,0	87,6	86,8	21,26	0,68
Diğer	71,7	101,8	123,6	155,8	182,7	180,7	192,3	199,0	48,75	1,56
<b>Afrika</b>	<b>144,8</b>	<b>222,3</b>	<b>274,4</b>	<b>333,4</b>	<b>389,4</b>	<b>386,7</b>	<b>402,4</b>	<b>408,1</b>	<b>100,00</b>	<b>3,21</b>
<b>Dünya</b>	<b>6626,5</b>	<b>8118,1</b>	<b>9342,1</b>	<b>10714,4</b>	<b>11955,6</b>	<b>12231,5</b>	<b>12483,2</b>	<b>12730,4</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: BP (2014b).

Tablo 59’da dünya enerji tüketiminde ön plana çıkan ülkelerin tükettikleri enerji kaynaklarının dağılımı görülmektedir. 2013 yılı itibariye dünya enerji tüketiminde %32,9 pay ile petrol ilk sırada yer almakta, petrolü %30,1 pay ile kömür, %23,7 pay ile doğal gaz, %8,9 pay ile yenilenebilir enerji ve %4,4 pay ile nükleer enerji izlemektedir. Enerji tüketiminde petrolün payının en fazla olduğu ülke %59,3 oranla Suudi Arabistan; doğal gazın payının en fazla olduğu ülke %63,3 oranla Birleşik Arap Emirlikleri; kömürün payının en fazla olduğu ülke %72,1 oranla Güney Afrika’dır. Nükleer enerjinin ağırlıkta olduğu ülke %38,6 oranla Fransa ve yenilenebilir enerjinin ağırlıkta olduğu ülke ise %35,4 oranla Brezilya’dır.

**Tablo 59. Dünyada Enerji Tüketiminin Bileşenleri**

2013 (%)	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer*	Yenilenebilir*	Toplam
Çin	17,79	5,10	67,50	0,88	8,74	100,00
Hindistan	29,46	7,78	54,51	1,27	6,99	100,00
Japonya	44,07	22,19	27,12	0,70	5,92	100,00
Güney Kore	39,97	17,42	30,17	11,57	0,86	100,00
Endonezya	43,77	20,50	32,25	0,00	3,48	100,00
Avustralya	40,47	13,87	38,78	0,00	6,88	100,00
Tayland	43,61	40,67	13,81	0,00	1,92	100,00
Tayvan	39,13	13,26	36,94	8,50	2,17	100,00
Malezya	38,45	37,68	20,91	0,00	2,96	100,00
Diğer	46,17	24,03	17,25	0,29	12,25	100,00
<b>Asya</b>	<b>27,47</b>	<b>11,17</b>	<b>52,35</b>	<b>1,51</b>	<b>7,51</b>	<b>100,00</b>
Rusya	21,90	53,24	13,38	5,60	5,88	100,00
Almanya	34,48	23,16	25,01	6,77	10,56	100,00
Fransa	32,34	15,52	4,93	38,60	8,61	100,00
İngiltere	34,88	32,89	18,27	7,99	5,97	100,00
İtalya	38,89	36,41	9,19	0,00	15,51	100,00
İspanya	44,37	19,51	7,74	9,60	18,78	100,00
Türkiye	26,97	33,45	26,87	0,00	12,71	100,00
Ukrayna	10,35	34,47	36,26	16,03	2,90	100,00
Polonya	24,05	15,03	56,15	0,00	4,76	100,00
Hollanda	47,74	38,44	9,60	0,71	3,51	100,00
Diğer	31,57	26,27	16,38	7,87	17,91	100,00
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>30,03</b>	<b>32,76</b>	<b>17,39</b>	<b>8,99</b>	<b>10,83</b>	<b>100,00</b>
ABD	36,68	29,61	20,11	8,29	5,30	100,00
Kanada	31,09	27,98	6,09	6,94	27,91	100,00
Meksika	47,72	39,62	6,62	1,42	4,62	100,00
<b>K. Amerika</b>	<b>36,75</b>	<b>30,09</b>	<b>17,53</b>	<b>7,67</b>	<b>7,96</b>	<b>100,00</b>
İran	38,08	59,85	0,29	0,38	1,41	100,00
Suudi Arabistan	59,28	40,72	0,00	0,00	0,00	100,00
BAE	36,68	63,32	0,00	0,00	0,0*	100,00
Diğer	56,00	39,37	3,48	0,00	1,14	100,00
<b>Orta Doğu</b>	<b>49,00</b>	<b>49,08</b>	<b>1,05</b>	<b>0,12</b>	<b>0,75</b>	<b>100,00</b>
Brezilya	46,73	11,92	4,82	1,17	35,36	100,00
Arjantin	34,77	51,11	0,84	1,61	11,66	100,00
Venezuela	43,70	33,15	0,26	0,00	22,88	100,00
Diğer	50,99	21,26	6,55	0,00	21,20	100,00
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>46,26</b>	<b>22,53</b>	<b>4,33</b>	<b>0,69</b>	<b>26,18</b>	<b>100,00</b>
Güney Afrika	22,24	2,87	72,05	2,56	0,27	100,00
Mısır	41,11	53,35	1,70	0,00	3,84	100,00
Diğer	54,30	30,77	2,99	0,00	11,94	100,00
<b>Afrika</b>	<b>41,88</b>	<b>27,20</b>	<b>23,43</b>	<b>0,77</b>	<b>6,72</b>	<b>100,00</b>
<b>Dünya</b>	<b>32,87</b>	<b>23,73</b>	<b>30,06</b>	<b>4,42</b>	<b>8,92</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** BP (2014b) verileri ile hesaplanmıştır.

Not: 0,0\*, 0,01'den küçük. \*%38 dönüştürme verimi eklenmiştir.

Tablo 60'da AB ülkeleri ve Türkiye'deki toplam birincil enerji tüketimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 1683,5 milyon TEP enerji tüketmekte olup, bu tüketimin %84'ü AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Almanya, 319,5 milyon TEP enerji tüketimi ve AB toplam enerji üretimindeki %19 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla enerji tüketimi gerçekleştiren ülke

olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya'yı 258,4 milyon TEP enerji tüketimi ve %15,4 pay ile Fransa, 202,3 milyon TEP enerji tüketimi ve %12 pay ile İngiltere, 163,2 milyon TEP enerji tüketimi ve %9,7 pay ile İtalya ve 127,3 milyon TEP enerji tüketimi ve %7,6 pay ile İspanya izlemektedir. AB enerji üretiminin %63,6'sı bu ülkeler tarafından yapılmaktadır. Türkiye'nin toplam birincil enerji tüketimi AB ülkelerinin çoğundan daha fazladır. Türkiye, 119,8 milyon TEP enerji tüketimiyle Almanya, Fransa, İngiltere, İspanya ve İtalya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla enerji tüketimi gerçekleştirmektedir.

**Tablo 60.** AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Toplam Birincil Enerji Tüketimi

	Milyon TEP							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	356,2	341,6	342,3	341,9	333,7	317,1	319,5	18,98
Avusturya	25,0	27,1	29,0	34,4	34,6	33,6	33,7	2,00
Belçika	48,7	53,9	59,2	58,7	61,0	59,7	56,3	3,35
Bulgaristan	27,6	22,7	18,5	19,8	17,8	19,1	18,2	1,08
Çek Cumhuriyet	49,8	41,7	41,2	45,1	44,7	43,2	42,8	2,54
Danimarka	17,9	20,2	19,8	19,6	20,1	18,7	18,1	1,08
Estonya	9,9	5,5	5,0	5,6	6,2	6,2	6,1	0,36
Finlandiya	28,7	29,3	32,4	34,5	37,1	35,5	34,1	2,02
Fransa	227,8	241,8	257,6	276,4	267,1	257,8	258,4	15,35
Hırvatistan	9,0	7,1	7,8	8,9	8,6	8,5	8,1	0,48
Hollanda	66,7	72,7	75,6	81,5	86,6	80,2	81,8	4,86
İngiltere	210,6	222,3	230,6	234,0	211,2	197,3	202,3	12,02
İrlanda	10,3	11,0	14,3	15,0	15,1	14,0	13,8	0,82
İspanya	90,1	102,1	123,6	144,2	129,9	128,2	127,3	7,56
İsveç	47,4	51,5	48,9	51,0	50,8	49,7	49,8	2,96
İtalya	153,5	161,8	174,2	187,5	174,8	172,0	163,2	9,70
Kıbrıs	1,6	2,0	2,4	2,5	2,7	2,7	2,5	0,15
Letonya	7,9	4,6	3,9	4,6	4,8	4,4	4,5	0,27
Litvanya	15,9	8,6	7,1	8,7	6,8	7,0	7,1	0,42
Lüksemburg	3,5	3,3	3,6	4,8	4,6	4,6	4,5	0,26
Macaristan	28,8	26,2	25,3	27,6	25,8	25,1	23,6	1,40
Malta	0,6	0,8	0,8	1,0	1,0	0,9	0,8	0,05
Polonya	103,3	98,8	89,0	92,5	100,9	101,2	98,0	5,82
Portekiz	18,2	20,6	25,3	27,5	24,3	23,6	22,2	1,32
Romanya	58,1	46,3	36,6	39,2	35,8	36,6	35,4	2,10
Slovakya	21,8	17,7	18,3	19,0	17,9	17,4	16,7	0,99
Slovenya	5,7	6,1	6,5	7,3	7,2	7,3	7,0	0,42
Yunanistan	22,3	23,9	28,3	31,4	28,7	27,8	27,7	1,65
Türkiye	52,3	62,1	76,7	85,6	106,9	113,9	119,8	-
<b>AB 15</b>	<b>1327,0</b>	<b>1383,0</b>	<b>1464,6</b>	<b>1542,3</b>	<b>1479,7</b>	<b>1419,9</b>	<b>1412,7</b>	<b>83,91</b>
<b>AB 13</b>	<b>340,2</b>	<b>288,1</b>	<b>262,3</b>	<b>282,0</b>	<b>280,1</b>	<b>279,6</b>	<b>270,8</b>	<b>16,09</b>
<b>AB 28</b>	<b>1667,3</b>	<b>1671,0</b>	<b>1726,9</b>	<b>1824,2</b>	<b>1759,7</b>	<b>1699,5</b>	<b>1683,5</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Tablo 60'da 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam birincil enerji tüketiminde %1 oranında artış olduğu görülmektedir. 1990 yılında 1667,3 milyon

TEP olan AB toplam enerji tüketimi, 2012 yılında 1683,5 milyon TEP seviyesine yükselmiştir. Bu dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %56,7 oranla Kıbrıs'ın enerji tüketiminde, en yüksek düşüş %55,5 oranla Litvanya'nın enerji tüketiminde olmuştur. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye'nin enerji tüketimi ise %129 oranında artmıştır.

Tablo 61'de AB ülkelerin tükettikleri enerji kaynaklarının dağılımı görülmektedir. 2012 yılı itibariye AB enerji tüketiminde %33,8 pay ile petrol ilk sırada yer almakta, petrolü %23,4 pay ile doğal gaz, %17,5 pay ile kömür, %13,5 pay ile nükleer enerji ve %11,8 pay ile yenilenebilir enerji izlemektedir.

**Tablo 61. AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Enerji Tüketiminin Bileşenleri**

2012 (%)	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer	Yenilenebilir	Toplam
Almanya	33,71	21,74	25,01	7,99	11,55	100,00
Avusturya	35,80	22,19	9,70	0,00	32,31	100,00
Belçika	39,55	25,90	5,35	18,74	10,46	100,00
Bulgaristan	20,25	12,94	36,58	21,61	8,62	100,00
Çek Cumhuriyeti	19,99	15,49	39,03	17,73	7,76	100,00
Danimarka	40,03	19,77	13,98	0,00	26,21	100,00
Estonya	17,57	8,64	60,15	0,00	13,65	100,00
Finlandiya	27,47	9,22	14,03	18,20	31,08	100,00
Fransa	30,68	14,58	4,37	41,85	8,52	100,00
Hırvatistan	45,90	32,34	8,45	0,00	13,31	100,00
Hollanda	42,16	41,10	10,20	1,26	5,28	100,00
İngiltere	34,16	32,97	19,30	9,02	4,55	100,00
İrlanda	47,57	29,07	17,10	0,00	6,26	100,00
İspanya	41,26	21,98	11,81	12,36	12,59	100,00
İsveç	24,66	1,97	4,26	32,09	37,01	100,00
İtalya	37,58	38,47	10,22	0,00	13,74	100,00
Kıbrıs	94,86	0,00	0,00	0,00	5,14	100,00
Letonya	31,46	27,58	2,09	0,00	38,87	100,00
Litvanya	37,86	40,73	3,58	0,00	17,83	100,00
Lüksemburg	68,83	25,72	1,30	0,00	4,15	100,00
Macaristan	25,92	36,32	11,76	17,87	8,13	100,00
Malta	99,03	0,00	0,00	0,00	0,97	100,00
Polonya	25,28	13,85	51,47	0,00	9,40	100,00
Portekiz	46,57	18,27	13,64	0,00	21,52	100,00
Romanya	24,78	30,59	21,51	8,37	14,75	100,00
Slovakya	20,26	26,19	20,85	24,28	8,42	100,00
Slovenya	35,08	10,03	19,63	20,13	15,13	100,00
Yunanistan	48,27	13,27	29,48	0,00	8,98	100,00
Türkiye	29,32	31,17	29,31	0,00	10,20	100,00
<b>AB 15</b>	<b>35,42</b>	<b>24,03</b>	<b>14,13</b>	<b>14,41</b>	<b>12,01</b>	<b>100,00</b>
<b>AB 13</b>	<b>25,66</b>	<b>19,87</b>	<b>34,88</b>	<b>9,01</b>	<b>10,58</b>	<b>100,00</b>
<b>AB 28</b>	<b>33,84</b>	<b>23,36</b>	<b>17,48</b>	<b>13,54</b>	<b>11,78</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

Türkiye'nin enerji tüketiminde ise %31,2 pay ile doğal gaz ilk sırada yer almakta, doğal gazı %29,3'er pay ile petrol ve kömür ve %10,2 pay ile yenilenebilir enerji izlemektedir.

AB'nin enerji tüketiminde petrolün payının en fazla olduğu ülke %99 oranla Malta, doğal gazın payının en fazla olduğu ülke %41,1 oranla Hollanda, kömürün payının en fazla olduğu ülke %60,2 oranla Estonya, nükleer enerjinin ağırlıkta olduğu ülke %41,9 oranla Fransa ve yenilenebilir enerjinin payının en fazla olduğu ülke %38,9 oranla Letonya'dır.

Tablo 62'de 1000 dolar GSYH üretmek için tüketilen kilogram eşdeğer petrol (kgEP=TEP/1000) verileri, seçilmiş ülkeler bazında yer almaktadır. 1000 dolar GSYH üretmek için tüketilen enerji ne kadar düşük olursa bu o kadar iyi bir durumdur. Bu doğrultuda Tabloda yer alan verilere bakıldığında, Avrupa, ortalama 129,7 kgEP enerji tüketimi ile enerji yoğunluğunun en düşük olduğu yer olarak dikkat çekmektedir. Orta Doğu ve Avrasya ise sırasıyla 510,8 ve 837 kgEP enerji tüketimleriyle enerji yoğunluğunun en yüksek olduğu bölgelerdir. Tabloda yer alan 2011 yılı verilerine göre, 74,4 kgEP enerji tüketimiyle İsviçre ve 76,3 kgEP enerji tüketimiyle Danimarka enerji yoğunluğunun ne düşük olduğu ülkelerdir. 1430,6 kgEP enerji tüketimiyle Ukrayna ve 984,3 kgEP enerji tüketimiyle İran ise enerji yoğunluğunun en yüksek olduğu ülkelerdir. 1995 yılında 273,25 kgEP olan dünya enerji yoğunluğu, 2011 yılında 249,1 kgEP olarak gerçekleşmiş ve toplamda %8,8 oranında bir düşüş ortaya çıkmıştır.

**Tablo 62. Dünyada Enerji Yoğunluğu**

	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
İsviçre	99,11	93,67	85,46	83,96	80,90	81,45	80,97	80,71	74,41
Danimarka	105,91	91,24	82,77	85,32	81,96	79,31	78,94	80,93	76,30
İngiltere	144,04	123,91	108,49	104,61	97,57	97,58	96,22	96,54	90,54
İtalya	114,67	112,36	115,30	112,17	109,16	109,77	107,76	110,89	107,96
Almanya	148,14	133,91	128,79	125,86	117,54	119,14	117,74	120,34	112,34
Fransa	146,88	138,62	134,45	131,25	126,35	127,70	124,64	126,01	121,96
İspanya	138,27	144,14	145,53	140,95	139,53	134,13	130,26	133,38	129,75
İsveç	212,87	176,02	159,22	144,98	141,89	140,07	137,62	139,61	131,68
Norveç	191,13	181,39	164,31	148,46	154,96	154,41	153,84	148,37	144,96
Finlandiya	209,72	182,21	163,19	163,82	156,55	151,35	153,09	158,70	145,71
Hollanda	183,51	159,75	166,88	158,12	155,65	152,36	152,08	157,19	147,32
Türkiye	198,94	205,90	193,81	197,47	203,34	196,85	206,86	200,72	201,39
Romanya	465,60	349,92	304,60	300,45	282,12	270,63	259,11	266,77	257,98
Romanya	642,24	532,33	422,97	394,59	368,45	345,05	310,81	317,94	333,99
Bulgaristan	1127,75	1050,08	851,88	818,75	687,75	634,20	584,84	623,53	652,77
<b>Avrupa</b>	<b>164,48</b>	<b>150,56</b>	<b>144,04</b>	<b>140,27</b>	<b>134,97</b>	<b>134,65</b>	<b>132,65</b>	<b>135,03</b>	<b>129,70</b>
ABD	252,47	222,01	200,20	193,75	193,33	190,11	186,85	189,08	184,68
Meksika	219,72	204,40	199,28	196,12	196,04	196,68	200,33	199,24	203,97
Kanada	376,79	328,06	307,58	296,83	287,66	281,85	281,39	270,92	272,42
<b>K. Amerika</b>	<b>260,19</b>	<b>229,04</b>	<b>208,43</b>	<b>201,84</b>	<b>200,78</b>	<b>197,65</b>	<b>195,05</b>	<b>196,14</b>	<b>192,79</b>
Şili	259,21	266,10	273,02	267,25	253,42	253,25	257,33	239,50	239,72
Brezilya	254,27	279,78	267,18	266,45	262,30	249,43	258,57	260,70	259,56
Arjantin	398,76	405,46	407,05	398,14	381,92	365,32	356,77	333,02	330,21
Venezuela	500,24	540,37	502,19	495,17	441,61	494,76	428,68	440,42	454,70
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>293,78</b>	<b>309,37</b>	<b>298,06</b>	<b>295,62</b>	<b>284,28</b>	<b>281,44</b>	<b>277,36</b>	<b>275,90</b>	<b>275,33</b>
Nijerya	362,81	300,62	242,77	214,93	192,63	191,34	149,34	115,33	107,16
Cezayir	476,64	387,23	364,77	372,54	379,59	398,37	403,18	387,23	411,73
Güney Afrika	580,72	564,50	522,51	510,93	496,49	510,01	504,55	489,49	475,42
Mısır	657,91	644,94	727,26	643,29	641,69	703,06	675,62	665,01	705,07
<b>Afrika</b>	<b>410,14</b>	<b>388,38</b>	<b>362,37</b>	<b>344,96</b>	<b>335,43</b>	<b>343,25</b>	<b>334,32</b>	<b>325,07</b>	<b>323,58</b>
Japonya	129,73	132,30	124,93	124,17	120,67	117,34	118,31	120,18	115,52
Avustralya	200,46	195,04	199,11	196,58	193,37	189,90	188,07	180,86	184,06
Güney Kore	292,75	291,19	274,70	264,87	262,14	260,99	262,36	268,06	270,18
Hindistan	646,80	562,63	491,53	485,61	471,85	470,22	474,20	457,29	442,85
Çin	929,97	707,17	716,84	697,41	649,54	625,40	630,61	628,33	626,62
<b>Asya</b>	<b>308,14</b>	<b>304,90</b>	<b>329,03</b>	<b>331,53</b>	<b>326,00</b>	<b>326,34</b>	<b>343,01</b>	<b>345,90</b>	<b>348,96</b>
İsrail	171,54	166,74	154,21	154,89	151,37	143,53	140,98	146,46	146,86
Suudi Arabistan	417,98	467,04	521,48	530,32	469,64	517,10	525,89	548,54	559,50
İran	773,70	832,78	904,59	891,73	848,22	892,28	1000,82	984,47	984,26
<b>Orta Doğu</b>	<b>476,87</b>	<b>472,72</b>	<b>504,92</b>	<b>492,45</b>	<b>467,72</b>	<b>491,01</b>	<b>507,26</b>	<b>511,15</b>	<b>510,79</b>
Rusya	1343,41	1160,92	920,02	844,47	803,64	790,98	777,54	827,47	798,08
Ukrayna	2658,30	2440,86	1850,95	1588,49	1589,35	1531,26	1300,70	1396,43	1430,59
<b>Avrasya</b>	<b>1517,67</b>	<b>1287,62</b>	<b>1021,16</b>	<b>931,19</b>	<b>882,80</b>	<b>861,60</b>	<b>815,70</b>	<b>853,43</b>	<b>836,95</b>
<b>Dünya</b>	<b>273,25</b>	<b>252,07</b>	<b>249,91</b>	<b>245,99</b>	<b>241,94</b>	<b>242,95</b>	<b>245,82</b>	<b>250,08</b>	<b>249,11</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: 1000 BTU=0,02520 KgEP (TEP/1000) kabul edilmiştir.

Tablo 63'te AB ülkeleri ve Türkiye'nin 1000 euro GSYH üretmek için tükettikleri kgEP verileri yer almaktadır. 1000 euro GSYH üretmek için tüketilen enerjinin düşük olması yani enerji yoğunluğunun düşük olması arzulanandır. Tabloda yer alan 2011 yılı verilerine göre, 82,8 kgEP enerji tüketimiyle İrlanda ve 87,2 kgEP enerji tüketimiyle Danimarka enerji yoğunluğunun en düşük olduğu AB ülkeleridir. 669,9 enerji tüketimiyle Bulgaristan ve 481 kgEP enerji tüketimiyle



Estonya ise enerji yoğunluğunun en yüksek olduğu AB ülkeleridir. Türkiye ise 233 kgEP enerji tüketimiyle AB ülkelerinin çoğunluğundan daha yüksek bir enerji yoğunluğuna sahiptir. 1995 yılında 190,3 kgEP olan AB ortalama enerji yoğunluğu, 2011 yılında 144 kgEP olarak gerçekleşmiş ve toplamda %24 oranında bir düşüş ortaya çıkmıştır.

**Tablo 63.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Enerji Yoğunluğu

	1990	1995	2000	2005	2009	2010	2011	2012
Almanya	-	173,47	158,52	153,68	138,86	140,46	129,18	129,24
Avusturya	144,46	140,11	128,41	140,08	125,66	132,17	125,00	123,94
Belçika	259,68	221,49	210,99	193,56	181,46	189,58	182,14	172,16
Bulgaristan	-	1288,37	1039,88	849,43	661,38	668,79	705,49	669,90
Çek Cumhuriyeti	-	533,19	480,84	431,24	363,86	374,47	355,43	355,43
Danimarka	118,84	119,49	101,39	94,41	94,12	97,48	89,75	87,16
Estonya	-	966,18	629,02	502,50	491,65	550,97	505,39	480,98
Finlandiya	254,89	267,78	234,51	219,31	213,16	225,80	210,36	204,00
Fransa	174,44	174,23	162,37	160,86	148,94	150,69	142,57	142,85
Hırvatistan	-	289,14	270,08	247,98	230,63	232,17	231,88	225,62
Hollanda	189,38	184,28	157,17	158,68	149,81	157,69	144,67	149,35
İngiltere	176,39	165,52	142,91	125,32	109,95	111,27	102,78	105,10
İrlanda	-	140,44	111,38	92,36	89,53	92,55	83,74	82,77
İspanya	156,66	161,29	159,65	158,61	137,24	136,96	135,14	136,41
İsveç	223,33	234,21	187,16	170,92	149,79	157,05	149,36	148,23
İtalya	131,60	129,98	127,37	130,52	121,15	123,21	120,72	117,34
Kıbrıs	-	202,74	206,89	186,73	185,98	178,00	173,99	167,03
Letonya	634,46	692,29	443,35	355,18	357,09	382,38	333,45	328,59
Litvanya	-	752,89	490,05	415,35	389,26	306,78	298,68	291,63
Lüksemburg	-	176,20	143,28	158,43	137,38	141,70	136,73	133,80
Macaristan	-	418,25	349,51	311,06	289,70	294,11	281,63	268,68
Malta	-	-	173,31	197,23	163,89	172,01	163,51	147,41
Polonya	-	612,57	423,81	378,61	319,85	327,98	314,73	298,69
Portekiz	-	171,59	170,80	178,10	161,18	153,15	150,82	146,53
Romanya	1963,96	1810,43	606,43	491,30	387,35	394,55	393,75	378,84
Slovakya	-	691,39	604,16	494,40	362,24	369,31	349,34	329,34
Slovenya	294,31	312,22	268,22	254,97	227,93	230,52	230,63	227,67
Yunanistan	-	178,53	178,64	162,69	149,52	148,29	154,44	165,73
Türkiye	242,06	245,39	243,99	217,99	237,76	233,02	-	-
<b>AB 15</b>	-	<b>166,90</b>	<b>153,45</b>	<b>148,00</b>	<b>134,74</b>	<b>137,15</b>	<b>129,63</b>	<b>129,59</b>
<b>AB 13</b>	-	<b>584,11</b>	<b>449,39</b>	<b>398,39</b>	<b>335,83</b>	<b>341,58</b>	<b>330,26</b>	<b>317,31</b>
<b>AB 28</b>	-	<b>190,34</b>	<b>170,50</b>	<b>163,92</b>	<b>148,94</b>	<b>151,59</b>	<b>144,03</b>	<b>143,22</b>

Kaynak: Eurostat (2015).

### 3.3.7. Elektrik Tüketimi

Dünya elektrik tüketimi verilerinin ele alındığı Tablo 64’te görüldüğü üzere, 2011 yılı verilerine göre dünya elektriğinin %40,2’sini tüketen Asya, en fazla elektrik tüketilen bölge olarak ilk sırada yer almaktadır. Bölgedeki elektriğin %54,3’ünü, dünyadaki elektriğin %21,8’ini tüketen Çin, Asya elektrik tüketiminde belirleyici ülke konumundadır. Çin ile beraber Japonya, Hindistan ve Güney

Kore'nin bölgedeki elektrik tüketimindeki payları toplamı %82,9'dur. Bu bölgeyi dünya elektriğinin % 24,2'sini tüketen Kuzey Amerika ve dünya elektriğinin % 23,7'sini tüketen Avrupa ve Avrasya izlemektedir. Dünya elektrik tüketimindeki payları sırasıyla %5,1, %3,9 ve %3 olan Orta ve Güney Amerika, Orta Doğu ve Afrika, dünya elektrik tüketiminde son sıralarda yer almaktadırlar.

**Tablo 64. Dünyada Elektrik Tüketimi**

	Milyar KWh						Bölge (%) 2011	Dünya (%) 2011
	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
Çin	2522,0	2870,8	3054,1	3270,3	3634,5	4207,7	54,30	21,80
Japonya	988,6	1027,2	961,9	935,4	995,2	983,1	12,69	5,09
Hindistan	532,0	589,2	622,0	651,8	698,9	757,9	9,78	3,93
Güney Kore	364,5	387,0	403,0	409,2	450,2	472,2	6,09	2,45
Avustralya	204,1	215,0	214,6	216,8	223,5	226,9	2,93	1,18
Tayvan	206,0	215,8	212,8	203,7	220,1	224,8	2,90	1,17
Endonezya	111,3	119,4	126,5	132,4	144,0	156,0	2,01	0,81
Tayland	122,6	126,7	129,1	129,3	140,8	139,0	1,79	0,72
Malezya	75,3	81,9	84,0	102,8	109,8	115,3	1,49	0,60
Vietnam	52,1	58,8	66,1	75,4	85,6	100,8	1,30	0,52
Diğer	312,5	320,7	322,0	331,6	357,1	365,6	4,72	1,89
<b>Asya</b>	<b>5490,9</b>	<b>6012,5</b>	<b>6196,1</b>	<b>6458,9</b>	<b>7059,9</b>	<b>7749,4</b>	<b>100,00</b>	<b>40,16</b>
ABD	3816,8	3890,2	3865,2	3723,8	3886,4	3882,6	83,18	20,12
Kanada	528,6	536,0	528,1	492,9	534,8	551,6	11,82	2,86
Meksika	196,9	202,7	206,7	204,4	212,4	232,3	4,98	1,20
Diğer	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,02	0,00
<b>K. Amerika</b>	<b>4543,3</b>	<b>4629,9</b>	<b>4601,0</b>	<b>4422,1</b>	<b>4634,6</b>	<b>4667,5</b>	<b>100,00</b>	<b>24,19</b>
Rusya	816,5	840,7	855,6	816,1	858,5	869,3	18,99	4,50
Almanya	549,9	550,6	548,0	514,5	544,3	537,9	11,75	2,79
Fransa	447,7	450,1	462,5	446,7	474,0	447,1	9,77	2,32
İngiltere	348,4	345,0	343,3	323,6	330,9	320,8	7,01	1,66
İtalya	313,8	314,7	314,6	297,4	306,8	311,2	6,80	1,61
İspanya	251,6	255,2	258,8	245,7	249,6	243,9	5,33	1,26
Türkiye	141,5	153,7	160,4	155,3	170,4	187,1	4,09	0,97
Ukrayna	148,0	152,9	152,5	138,9	153,1	157,6	3,44	0,82
Polonya	125,9	129,5	132,3	127,6	134,8	137,5	3,00	0,71
İsveç	135,6	135,9	133,4	128,3	136,7	128,1	2,80	0,66
Norveç	110,5	114,0	115,7	112,5	119,6	111,5	2,43	0,58
Hollanda	109,9	112,2	112,9	107,8	110,0	111,4	2,43	0,58
Diğer	989,5	1003,2	1017,0	969,6	1010,1	1014,4	22,16	5,26
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	<b>4488,8</b>	<b>4557,8</b>	<b>4607,0</b>	<b>4384,0</b>	<b>4598,8</b>	<b>4577,9</b>	<b>100,00</b>	<b>23,72</b>
Brezilya	382,5	404,2	419,6	418,4	455,7	478,8	49,02	2,48
Arjantin	97,9	100,3	105,1	105,6	111,1	114,2	11,69	0,59
Venezuela	78,0	79,9	83,6	83,8	91,9	94,8	9,71	0,49
Diğer	245,5	257,8	260,5	265,6	269,7	289,0	29,58	1,50
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>804,0</b>	<b>842,2</b>	<b>868,7</b>	<b>873,4</b>	<b>928,4</b>	<b>976,7</b>	<b>100,00</b>	<b>5,06</b>
Suudi Arabistan	156,8	163,4	174,2	186,1	204,3	211,6	28,34	1,10
İran	146,1	153,3	162,1	169,8	182,7	185,8	24,89	0,96
Diğer	255,5	270,8	277,1	297,1	331,2	349,1	46,77	1,81
<b>Orta Doğu</b>	<b>558,3</b>	<b>587,5</b>	<b>613,4</b>	<b>653,0</b>	<b>718,2</b>	<b>746,5</b>	<b>100,00</b>	<b>3,87</b>
Güney Afrika	210,6	220,5	213,6	204,6	215,0	218,3	37,61	1,13
Mısır	96,2	104,1	109,1	115,8	122,2	129,4	22,30	0,67
Diğer	186,0	194,9	201,0	205,0	224,4	232,8	40,10	1,21
<b>Afrika</b>	<b>492,8</b>	<b>519,5</b>	<b>523,8</b>	<b>525,4</b>	<b>561,6</b>	<b>580,5</b>	<b>100,00</b>	<b>3,01</b>
<b>Dünya</b>	<b>16378,0</b>	<b>17149,4</b>	<b>17410,0</b>	<b>17316,8</b>	<b>18501,4</b>	<b>19298,5</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: EIA (2014a).

Tablo 64'te en fazla elektrik tüketen ülkeler olarak Çin ve ABD ön plana çıkmaktadır. 2011 verilerine göre 4207,7 milyar kWh elektrik tüketimi gerçekleştiren Çin'i yine 2011 verilerine göre 3882,6 milyar kWh elektrik tüketimi gerçekleştiren ABD izlemektedir. Dünya elektrik tüketiminde en büyük paya sahip olan Çin ve ABD'yi, 983,1 milyar kWh tüketimiyle Japonya, 869,3 milyar kWh tüketimiyle Rusya ve 757,9 milyar kWh tüketimiyle Hindistan izlemektedir. Bu ülkeler dünya elektrik üretiminin %55,5'ini gerçekleştirmektedirler. ABD ve Japonya dışındaki bu ülkelerin 2006-2011 yılları arasındaki elektrik tüketimi genel anlamda artan bir seyir izlemiştir. 2006-2011 yılları arasında elektrik tüketimini en fazla artıran ülke %93,6 oranındaki artışla tüketimini 52,1 milyar kWh'dan 100,8 milyar kWh'ya çıkaran Vietnam olmuştur. 2006-2011 yılları arasında elektrik tüketimini en fazla düşüren ülke %7,9 oranındaki düşüşle tüketimini 348,4 milyar kWh'dan 320,8 milyar kWh'ya düşüren İngiltere olmuştur. Aynı dönemde dünya elektrik tüketimi %17,8 oranında artmıştır.

Tablo 65'te AB ülkeleri ve Türkiye'deki elektrik tüketimi ele alınmıştır. 2012 yılı verilerine göre AB ülkeleri toplamda 2796 milyar kWh elektrik tüketmekte olup, bu tüketimin %87'si AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Almanya, 525,8 milyar kWh elektrik tüketimi ve AB toplam elektrik tüketimindeki %18,8 oranındaki payı ile AB ülkeleri içerisinde en fazla elektrik tüketimi gerçekleştiren ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Almanya'yı 430,8 milyar kWh elektrik tüketimi %15,4 pay ile Fransa, 317,6 milyar kWh elektrik tüketimi ve %11,4 pay ile İngiltere, 296,7 milyar kWh elektrik tüketimi ve %10,6 pay ile İtalya ve 239,4 milyar kWh elektrik tüketimi ve %8,6 pay ile İspanya izlemektedir. AB elektrik tüketiminin %64,8'i bu ülkeler tarafından yapılmaktadır. Türkiye 192,9 milyar kWh elektrik tüketimiyle Almanya, Fransa, İngiltere, İspanya ve İtalya dışındaki diğer AB ülkelerinden daha fazla elektrik tüketimi gerçekleştirmektedir.

**Tablo 65. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Elektrik Tüketimi**

	Milyon KWh							AB 28 (%) 2012
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Almanya	455079	451209	483453	522264	532424	525546	525834	18,81
Avusturya	42767	46712	51541	58299	62244	62211	63001	2,25
Belçika	57984	68448	77542	80335	83311	80182	82975	2,97
Bulgaristan	35272	28689	24251	25719	27187	28446	27881	1,00
Çek Cumhuriyeti	48177	48082	49381	55291	57204	56751	56654	2,03
Danimarka	28366	30976	32457	33469	32112	31676	31143	1,11
Estonya	6805	4556	5015	6040	6908	6627	6978	0,25
Finlandiya	58943	65217	75640	80878	83403	80030	80680	2,89
Fransa	302249	343059	384911	422779	444571	414244	430751	15,41
Hırvatistan	13303	9921	11833	14417	15862	15735	15350	0,55
Hollanda	73509	82700	97786	104507	106865	107467	106476	3,81
İngiltere	274432	294722	329420	348676	328825	317873	317575	11,36
İrlanda	11868	14841	20201	24093	25290	24586	24293	0,87
İspanya	125799	140911	188459	242222	245393	242619	239420	8,56
İsveç	120388	124566	128725	130698	131208	124627	127286	4,55
İtalya	214627	238272	272975	300880	299314	301823	296736	10,61
Kıbrıs	1791	2223	2996	3960	4872	4530	4398	0,16
Letonya	8320	4465	4477	5729	6215	6191	6848	0,24
Litvanya	12013	6355	6197	7977	8332	8580	8921	0,32
Lüksemburg	4127	4995	5789	6147	6588	6526	6256	0,22
Macaristan	31593	27744	29441	32338	34207	34541	35158	1,26
Malta	910	1259	1567	1958	1608	1827	1875	0,07
Polonya	96235	89691	98646	105416	119071	121934	122646	4,39
Portekiz	23544	28804	38373	46322	49888	48364	46241	1,65
Romanya	54236	39707	33939	38859	41576	42689	42139	1,51
Slovakya	25101	22110	22401	22850	24135	24812	23937	0,86
Slovenya	9242	9343	10521	12742	11966	12608	12549	0,45
Yunanistan	28471	34087	43151	50904	53120	51794	52017	1,86
Türkiye	44952	65133	95873	128641	170014	183993	192896	-
<b>AB 15</b>	<b>1822154</b>	<b>1969519</b>	<b>2230423</b>	<b>2452473</b>	<b>2484554</b>	<b>2419567</b>	<b>2430684</b>	<b>86,93</b>
<b>AB 13</b>	<b>342998</b>	<b>294145</b>	<b>300665</b>	<b>333296</b>	<b>359143</b>	<b>365272</b>	<b>365333</b>	<b>13,07</b>
<b>AB 28</b>	<b>2165152</b>	<b>2263664</b>	<b>2531088</b>	<b>2785769</b>	<b>2843697</b>	<b>2784839</b>	<b>2796017</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Tablo 65’te 1990-2012 döneminde AB ülkelerinin toplam elektrik tüketiminde %29,1 oranında artış olduğu görülmektedir. 1990 yılında 2165,2 milyar kWh olan AB toplam elektrik tüketimi, 2012 yılında 2796 milyar kWh seviyesine yükselmiştir. İncelenen dönemde AB ülkeleri içerisinde en yüksek artış %145,6 oranla Kıbrıs’ın elektrik tüketiminde, en yüksek düşüş %25,7 oranla Litvanya’nın elektrik tüketiminde olmuştur. Söz konusu yıllar karşılaştırıldığında Türkiye’nin elektrik tüketimi ise %329,1 oranında artmıştır. Bu artış oranı aynı dönemdeki tüm AB ülkelerinin artış oranlarından daha fazladır.

### 3.4. ENERJİ TİCARETİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA

Küresel ekonominin en önemli girdisi olan enerji, üretimi tüketimini karşılamayan ve üretimi tüketimini aşan ülkeler arasında uluslararası ticarete konu olmaktadır. Böylece sahip olduğu rezerv tüketimini karşılamayan ülkelere rezerv zengini ülkelere doğru gelir akışı olmaktadır. Enerji ticareti boru hatları, kara ve deniz taşımacılığı şeklinde yapılmaktadır. Coğrafi ve siyasi koşullar uygunsa, enerji arz eden ülkelerle enerji talep eden ülkeler arasında enerji ticareti açısından en ideal yol, enerjinin boru hatları ile taşınmasıdır. Küresel enerji ticaretinde doğal gazın yaklaşık %95'i ve ham petrolün yaklaşık %35'i boru hatları ile taşınırken, geri kalan kısımlar için deniz yolunun tercih edildiği görülmektedir (Sevim 2012: 4387).

Bu başlık altında dünyadaki, AB ülkeleri ve Türkiye'deki enerji ticareti, birincil enerji kaynakları olan petrol, doğal gaz ve kömür ve ikincil enerji kaynağı olan elektrik bağlamında karşılaştırmalı olarak incelenecektir.

#### 3.4.1. Petrol Ticareti

Dünyada petrol ticareti yaygın olarak denizde petrol gemileri (tankerler) ve karada boru hatları ile gerçekleştirilmektedir (Yücel 1994: 247). Bununla beraber yaygın olmasa da koşullar elverişli olduğunda karayolu ve demiryolu taşımacılığı da tercih edilmektedir.

Dünya petrol ithalatı verilerinin sunulduğu Tablo 66'ya göre, 2010 yılında 2125,6 milyon tonu ham petrol ve 1155,4 milyon tonu rafineri ürünleri olmak üzere dünyada toplam 3281 milyon ton petrol ithalatı gerçekleşmiştir. Bu ithalatın %38,3'ü Asya, %29'u Avrupa ve %19,9'u Kuzey Amerika ülkeleri tarafından yapılmaktadır.

Tablo 66'da 2010 yılı itibarıyla dünyanın en çok ham petrol ithal eden ülkesi 448,4 milyon ton ithalatıyla ABD'dir. ABD'yi 231,3 milyon ton ithalatıyla Çin izlemektedir. Japonya, Hindistan ve Güney Kore dünya ham petrol ithalatında öne çıkan diğer ülkelerdir. Tablo 66'ya göre 2010 yılında dünyanın en çok rafineri petrol ürünü ithal eden ülkesi 573,9 milyon ton ithalatıyla ABD'dir. ABD'yi 278,6 milyon ton ithalatıyla Çin izlemektedir. Japonya, Hindistan ve Güney Kore dünya rafineri petrol ürünü ithalatında öne çıkan diğer ülkelerdir. Bu ülkeler toplam dünya petrol ithalatında %43,2 oranında paya sahiptirler.

**Tablo 66. Dünyada Petrol İthalatı**

Milyon Ton*	Ham Petrol			Rafineri Ürün			Toplam 2010	Bölge (%) 2010	Dünya (%) 2010
	2008	2009	2010	2008	2009	2010			
Çin	174,1	198,7	231,3	45,8	53,6	47,3	278,6	22,15	8,49
Japonya	193,3	167,6	169,0	62,8	58,9	63,7	232,7	18,50	7,09
Hindistan	124,4	155,0	159,2	18,5	15,8	18,5	177,7	14,13	5,42
Güney Kore	113,5	112,9	115,4	31,3	36,9	38,6	154,0	12,25	4,70
Singapur	49,0	52,5	55,4	72,5	56,9	65,6	121,0	9,62	3,69
Tayvan	43,9	46,0	43,1	14,5	15,8	18,0	61,2	4,86	1,86
Endonezya	12,6	18,2	18,9	19,8	20,3	23,0	41,9	3,33	1,28
Hong Kong	0,0	0,0	0,0	15,6	18,8	19,3	19,3	1,54	0,59
Diğer	89,8	86,4	97,2	13,1	77,8	74,0	171,3	13,62	5,22
<b>Asya</b>	<b>800,6</b>	<b>837,3</b>	<b>889,6</b>	<b>294,0</b>	<b>354,8</b>	<b>368,1</b>	<b>1257,7</b>	<b>100,00</b>	<b>38,33</b>
Hollanda	47,7	47,0	50,0	84,1	93,0	98,0	148,0	15,55	4,51
Almanya	103,3	96,1	91,3	35,2	33,4	36,1	127,4	13,38	3,88
Fransa	81,1	70,2	63,2	35,8	38,8	40,6	103,8	10,90	3,16
İtalya	81,1	74,9	77,5	18,8	18,7	19,0	96,5	10,13	2,94
İngiltere	50,7	46,6	47,0	29,3	30,8	32,9	79,9	8,39	2,44
İspanya	57,4	51,4	51,6	27,8	28,7	27,3	78,9	8,29	2,40
Türkiye	21,1	13,8	16,5	15,4	20,2	20,4	36,9	3,87	1,12
Diğer	178,0	165,3	169,8	21,3	119,9	110,9	280,7	29,48	8,55
<b>Avrupa</b>	<b>620,3</b>	<b>565,3</b>	<b>566,8</b>	<b>267,6</b>	<b>383,4</b>	<b>385,2</b>	<b>952,0</b>	<b>100,00</b>	<b>29,01</b>
ABD	476,1	438,6	448,4	152,4	130,3	125,6	573,9	87,81	17,49
Kanada	41,2	39,2	37,5	16,4	14,1	12,2	49,7	7,61	1,52
Meksika	0,0	0,0	0,0	25,7	24,6	29,5	29,5	4,52	0,90
<b>K. Amerika</b>	<b>517,4</b>	<b>477,9</b>	<b>485,9</b>	<b>194,5</b>	<b>169,7</b>	<b>167,8</b>	<b>653,6</b>	<b>100,00</b>	<b>19,92</b>
Brezilya	20,7	18,2	16,7	15,8	17,0	22,3	39,0	23,12	1,19
Diğer	77,3	83,5	64,3	64,1	57,9	65,4	129,7	76,88	3,95
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>97,9</b>	<b>101,7</b>	<b>81,0</b>	<b>79,9</b>	<b>74,9</b>	<b>87,7</b>	<b>168,6</b>	<b>100,00</b>	<b>5,14</b>
<b>Afrika</b>	<b>41,9</b>	<b>41,0</b>	<b>36,1</b>	<b>51,4</b>	<b>59,6</b>	<b>60,6</b>	<b>96,7</b>	<b>100,00</b>	<b>2,95</b>
<b>Orta Doğu</b>	<b>25,7</b>	<b>26,7</b>	<b>27,7</b>	<b>59,4</b>	<b>63,6</b>	<b>63,1</b>	<b>90,8</b>	<b>100,00</b>	<b>2,77</b>
<b>Avrasya</b>	<b>44,4</b>	<b>44,8</b>	<b>38,5</b>	<b>20,9</b>	<b>19,4</b>	<b>23,0</b>	<b>61,5</b>	<b>100,00</b>	<b>1,88</b>
<b>Dünya</b>	<b>2147,4</b>	<b>2094,7</b>	<b>2125,6</b>	<b>870,3</b>	<b>1125,4</b>	<b>1155,4</b>	<b>3281,0</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

Not: \*Günlük bin varilden dönüştürülmüştür.

Dünya petrol ihracatı verilerinin yer aldığı Tablo 67'ye göre, 2010 yılında 2081,4 milyon tonu ham petrol ve 1203,6 milyon tonu rafineri ürünleri olmak üzere dünyada toplam 3285 milyon ton petrol ihracatı gerçekleşmiştir. Bu ihracatın %30'u Orta Doğu, %15,1'i Avrasya ve %13,8'er payla Avrupa ve Afrika ülkeleri tarafından yapılmaktadır.

Tablo 67'de 2010 yılı itibariyle dünyanın en çok ham petrol ihraç eden ülkesi, 333,1 milyon ton ihracatıyla Suudi Arabistan'dır. Suudi Arabistan'ı 237,9 milyon ton ihracatıyla Rusya izlemektedir. İran, Nijerya ve Birleşik Arap Emirlikleri dünya ham petrol ihracatında öne çıkan diğer ülkelerdir.

2010 yılında dünyada en çok rafineri petrol ürünü ihraç eden ülkesi 112,5 milyon ton ihracatıyla ABD'dir. ABD'yi 108,5 milyon ton ihracatıyla Rusya ve 104 milyon ton ihracatıyla Hollanda izlemektedir. Suudi Arabistan ve Hindistan dünya

rafineri petrol ürünü ihracatında öne çıkan diğer ülkelerdir. Toplam petrol ihracatında ise Suudi Arabistan ve Rusya'nın ağırlığı söz konusudur. Bu iki ülke dünya toplam petrol ihracatında %22,9 oranında paya sahiptir.

**Tablo 67. Dünyada Petrol İhracatı**

Milyon Ton*	Ham Petrol			Rafineri Ürün			Toplam 2010	Bölge (%) 2010	Dünya (%) 2010
	2008	2009	2010	2008	2009	2010			
Suudi Arabistan	355,2	304,2	333,1	66,7	71,3	71,6	404,7	41,02	12,32
İran	120,5	111,8	115,7	12,0	15,5	16,1	131,8	13,36	4,01
BAE	113,8	106,1	104,2	22,0	16,7	18,6	122,9	12,45	3,74
Kuveyt	86,9	72,8	67,9	34,9	30,9	31,9	99,8	10,12	3,04
İrak	86,0	92,6	93,1	0,0	0,0	0,2	93,3	9,46	2,84
Katar	33,3	50,7	53,8	2,6	2,7	10,2	64,1	6,49	1,95
Diğer	47,6	48,7	50,3	16,4	19,3	19,8	70,0	7,10	2,13
<b>Orta Doğu</b>	<b>843,3</b>	<b>786,9</b>	<b>818,1</b>	<b>154,6</b>	<b>156,4</b>	<b>168,4</b>	<b>986,5</b>	<b>100,00</b>	<b>30,03</b>
Rusya	249,2	238,0	237,9	93,6	97,7	108,5	346,4	69,65	10,54
Kazakistan	47,7	66,5	68,4	4,5	6,4	7,3	75,7	15,22	2,31
Azerbaycan	35,9	42,4	44,2	3,1	2,4	2,6	46,8	9,40	1,42
Diğer	4,0	4,5	2,3	30,0	28,2	26,2	28,5	5,73	0,87
<b>Avrasya</b>	<b>336,8</b>	<b>351,4</b>	<b>352,7</b>	<b>131,3</b>	<b>134,8</b>	<b>144,6</b>	<b>497,4</b>	<b>100,00</b>	<b>15,14</b>
Hollanda	0,9	0,6	0,5	83,4	93,3	104,0	104,5	23,09	3,18
Norveç	81,5	86,2	77,9	18,8	20,0	16,9	94,8	20,95	2,89
İngiltere	40,0	37,7	36,0	35,8	32,7	33,1	69,1	15,26	2,10
İtalya	1,0	0,2	0,3	26,4	25,5	28,3	28,6	6,32	0,87
Fransa	0,0	0,0	0,0	29,2	24,0	22,6	22,6	4,99	0,69
Belçika	0,0	0,0	0,0	25,4	21,7	21,5	21,5	4,75	0,65
Diğer	18,3	9,8	9,9	37,2	100,0	101,6	111,5	24,64	3,40
<b>Avrupa</b>	<b>141,7</b>	<b>134,6</b>	<b>124,7</b>	<b>256,2</b>	<b>317,2</b>	<b>327,9</b>	<b>452,6</b>	<b>100,00</b>	<b>13,78</b>
Nijerya	94,0	102,9	113,9	0,8	0,7	0,9	114,8	25,41	3,50
Angola	90,0	92,9	93,8	1,5	1,4	0,9	94,7	20,96	2,88
Cezayir	38,1	57,2	53,4	21,7	21,1	23,0	76,3	16,90	2,32
Libya	65,0	68,4	67,1	4,1	5,8	5,8	72,9	16,13	2,22
Diğer	76,5	79,4	79,2	15,7	19,4	13,9	93,1	20,60	2,83
<b>Afrika</b>	<b>363,7</b>	<b>400,8</b>	<b>407,4</b>	<b>43,8</b>	<b>48,5</b>	<b>44,4</b>	<b>451,8</b>	<b>100,00</b>	<b>13,75</b>
Hindistan	0,0	0,0	0,0	39,5	53,0	60,7	60,7	18,20	1,85
Singapur	0,1	0,0	0,0	76,9	51,8	55,7	55,7	16,71	1,70
Güney Kore	0,0	0,0	0,0	44,4	44,4	46,0	46,0	13,79	1,40
Çin	4,1	5,0	2,9	20,5	29,7	30,3	33,3	9,99	1,01
Diğer	70,4	78,2	71,8	61,5	68,9	65,9	137,7	41,31	4,19
<b>Asya</b>	<b>74,6</b>	<b>83,2</b>	<b>74,8</b>	<b>242,8</b>	<b>247,9</b>	<b>258,6</b>	<b>333,4</b>	<b>100,00</b>	<b>10,15</b>
Kanada	75,5	72,7	70,5	44,6	46,9	52,2	122,7	38,66	3,74
ABD	1,4	2,1	2,0	86,3	96,4	112,5	114,5	36,06	3,49
Meksika	73,3	63,8	71,1	9,3	11,8	9,2	80,3	25,28	2,44
<b>K. Amerika</b>	<b>150,1</b>	<b>138,6</b>	<b>143,6</b>	<b>140,1</b>	<b>155,0</b>	<b>173,9</b>	<b>317,5</b>	<b>100,00</b>	<b>9,67</b>
Venezuela	90,6	77,6	80,1	30,5	32,6	23,4	103,4	42,00	3,15
Diğer	59,3	71,0	80,5	70,3	75,0	62,3	142,8	58,00	4,35
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>149,8</b>	<b>148,6</b>	<b>160,5</b>	<b>100,8</b>	<b>107,6</b>	<b>85,7</b>	<b>246,2</b>	<b>100,00</b>	<b>7,50</b>
<b>Dünya</b>	<b>2050,6</b>	<b>2044,1</b>	<b>2081,4</b>	<b>1009,5</b>	<b>1167,2</b>	<b>1203,6</b>	<b>3285,0</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

Not: \*Günlük bin varilden dönüştürülmüştür.

Tablo 68'de 2011 ve 2012 yıllarında AB ülkeleri ve Türkiye'de ham petrol, rafineri petrol ürünü ve toplam petrol ithalatı verileri yer almaktadır. AB ülkeleri 2011 yılında 542,4 milyon ton ham petrol ithal ederken, bu miktar 2012 yılında

554,2 milyon tona yükselmiştir. 2012 yılındaki ham petrol ithalatının %88,4'ü AB 15 ülkeleri tarafından yapılmıştır. 2012 yılında AB ülkeleri içerisinde en fazla ham petrol ithal eden ülke 93,4 milyon ton ithalatıyla Almanya'dır. AB'nin toplam ham petrol ithalatında %16,9 oranda paya sahip olan Almanya'yı 68,8 milyon ton ithalat ve %12,4 pay ile İtalya, 58,8 milyon ton ithalat ve %10,6 pay ile İspanya ve 56,6 milyon ton ithalat ve %10,2 pay ile Fransa izlemektedir. Bu ülkelerin AB ham petrol ithalatındaki payları toplamı %50,1'dir. Tabloda bazı AB ülkelerinin ham petrol ithalatı yapmadıkları da görülmektedir. Türkiye 19,5 milyon ton ham petrol ithalatıyla birçok AB ülkesinden fazla ithalat yapmaktadır. Ham petrol ithalatı rafineri kapasitesiyle doğrudan ilgili olduğundan, petrol tüketiminde dolayısıyla da petrol ithalatında tüketici eğilimleri anlamında asıl belirleyici olanın rafineri petrol ithalatı olduğunu söylemek mümkündür.

**Tablo 68. AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Petrol İthalatı**

Bin Ton	Ham Petrol		AB 28 (%)	Rafineri Ürün		AB 28 (%)	Toplam		AB 28 (%)
	2011	2012	2012	2011	2012	2012	2011	2012	2012
Almanya	90519	93421	16,86	32886	32183	9,37	123405	125604	13,99
Avusturya	7293	7473	1,35	6044	5877	1,71	13337	13350	1,49
Belçika	29853	31569	5,70	23916	22490	6,55	53769	54059	6,02
Bulgaristan	4989	5885	1,06	2345	2225	0,65	7334	8110	0,90
Çek Cumh.	6925	7074	1,28	3139	2937	0,86	10064	10011	1,12
Danimarka	3020	3717	0,67	6444	6262	1,82	9464	9979	1,11
Estonya	0	0	0,00	1146	2266	0,66	1146	2266	0,25
Finlandiya	11036	10243	1,85	6086	5624	1,64	17122	15867	1,77
Fransa	64183	56568	10,21	40699	43349	12,62	104882	99917	11,13
Hırvatistan	2838	2325	0,42	1710	1704	0,50	4548	4029	0,45
Hollanda	48969	49833	8,99	95960	100456	29,25	144929	150289	16,74
İngiltere	49649	53763	9,70	31114	32599	9,49	80763	86362	9,62
İrlanda	3010	2939	0,53	5517	5250	1,53	8527	8189	0,91
İspanya	52147	58807	10,61	27205	20046	5,84	79352	78853	8,78
İsveç	18799	20673	3,73	8315	6821	1,99	27114	27494	3,06
İtalya	72216	68826	12,42	18009	16885	4,92	90225	85711	9,55
Kıbrıs	0	0	0,00	2651	2618	0,76	2651	2618	0,29
Lüksemburg	0	0	0,00	2871	2793	0,81	2871	2793	0,31
Letonya	0	0	0,00	2071	2138	0,62	2071	2138	0,24
Litvanya	8930	8512	1,54	1258	1592	0,46	10188	10104	1,13
Macaristan	5887	5449	0,98	2296	2193	0,64	8183	7642	0,85
Malta	0	0	0,00	2336	2100	0,61	2336	2100	0,23
Polonya	23792	24633	4,44	5881	4976	1,45	29673	29609	3,30
Portekiz	10344	11058	2,00	4418	3245	0,94	14762	14303	1,59
Romanya	5452	5128	0,93	2553	2843	0,83	8005	7971	0,89
Slovakya	6022	5376	0,97	1298	1264	0,37	7320	6640	0,74
Slovenya	0	0	0,00	3263	3424	1,00	3263	3424	0,38
Yunanistan	16514	20953	3,78	8368	7244	2,11	24882	28197	3,14
Türkiye	18092	19488	-	17989	20258	-	36081	39746	-
<b>AB 15</b>	<b>477552</b>	<b>489843</b>	<b>88,38</b>	<b>317852</b>	<b>311124</b>	<b>90,60</b>	<b>795404</b>	<b>800967</b>	<b>89,23</b>
<b>AB 13</b>	<b>64835</b>	<b>64382</b>	<b>11,62</b>	<b>31947</b>	<b>32280</b>	<b>9,40</b>	<b>96782</b>	<b>96662</b>	<b>10,77</b>
<b>AB 28</b>	<b>542387</b>	<b>554225</b>	<b>100,00</b>	<b>349799</b>	<b>343404</b>	<b>100,00</b>	<b>892186</b>	<b>897629</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: Eurostat (2015).



2011 yılında 349,8 milyon ton rafineri petrol ürünü ithal eden AB ülkelerinin 2012 yılındaki ithalatı 343,4 milyon tondur. 2012 yılında rafineri ürün ithalatının %90,6'sı AB 15 ülkeleri tarafından yapılmıştır. 2012 yılında AB'nin en fazla rafineri petrol ürünü ithal eden ülkesi 100,5 milyon ton ithalatıyla Hollanda'dır. AB'nin toplam rafineri petrol ürünü ithalatında %29,3 paya sahip olan Hollanda'yı 43,3 milyon ton ithalat ve %12,6 pay ile Fransa, 32,6 milyon ithalat ve %9,5 pay ile İngiltere ve 32,2 milyon ton ithalat ve %9,4 pay ile Almanya izlemektedir. Bu ülkelerin AB rafineri petrol ürünü ithalatındaki payları toplamı %60,7'dir. Türkiye 20,3 milyon ton rafineri ürün ithalatıyla Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda ve İngiltere dışındaki AB ülkelerinden daha fazla ithalat yapmaktadır.

AB ülkelerinin 2012 yılında toplam petrol ithalatı 897,6 milyon tondur. Bu ithalatın %89,2'si AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. En çok petrol ithalatı yapan ülke 150,3 milyon ton ithalatıyla Hollanda'dır. Hollanda'yı sırasıyla Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, İspanya ve Belçika izlemektedir. Bu ülkelerin AB petrol ithalatındaki payları toplamı %72,8'dir. Türkiye 39,7 milyon ton petrol ithalatıyla Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya ve İtalya dışındaki AB ülkelerinden daha fazla petrol ithal etmektedir.

Tablo 69'da 2011 ve 2012 yıllarında AB ülkeleri ve Türkiye'de ham petrol, rafineri petrol ürünü ve toplam petrol ihracatı verileri yer almaktadır. AB ülkeleri 2011 yılında 38,5 milyon ton ham petrol ihraç ederken, bu miktar 2012 yılında 37 milyon tona düşmüştür. 2012 yılındaki ham petrol ihracatının %99'u AB 15 ülkeleri tarafından yapılmıştır. 2012 yılında AB ülkeleri içerisinde en fazla ham petrol ihraç eden ülke 28,5 milyon ton ihracatıyla İngiltere'dir. AB'nin toplam ham petrol ihracatında %77,1 oranda paya sahip olan İngiltere'yi 6,1 milyon ton ihracat ve %16,4 pay ile Danimarka izlemektedir. Bu ülkelerin AB ham petrol ihracatındaki payları toplamı %93,5'dir. Tabloda 2011 ve 2012 yıllarında 15 AB üyesi ülkenin petrol ihracatının olmadığı görülmektedir. Bu ülkeler gibi Türkiye'nin de söz konusu yıllarda petrol ihracatı söz konusu değildir.

**Tablo 69.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Petrol İhracatı

Bin Ton	Ham Petrol		AB 28 (%)	Rafineri Ürün		AB 28 (%)	Toplam		AB 28 (%)
	2011	2012	2012	2011	2012	2012	2011	2012	2012
Almanya	375	194	0,52	17883	18528	5,61	18258	18722	5,10
Avusturya	0	0	0,00	2185	2394	0,72	2185	2394	0,65
Belçika	0	0	0,00	23742	26158	7,92	23742	26158	7,12
Bulgaristan	0	0	0,00	3539	4129	1,25	3539	4129	1,12
Çek Cumh.	19	21	0,06	1551	1646	0,50	1570	1667	0,45
Danimarka	7275	6059	16,38	5904	6494	1,97	13179	12553	3,42
Estonya	0	0	0,00	432	1357	0,41	432	1357	0,37
Finlandiya	0	0	0,00	7184	7597	2,30	7184	7597	2,07
Fransa	461	183	0,49	22729	19953	6,04	23190	20136	5,48
Hırvatistan	0	0	0,00	1572	1558	0,47	1572	1558	0,42
Hollanda	394	486	1,31	100959	104162	31,53	101353	104648	28,49
İngiltere	28286	28535	77,13	33257	32508	9,84	61543	61043	16,62
İrlanda	39	0	0,00	1590	1755	0,53	1629	1755	0,48
İspanya	0	0	0,00	13054	19359	5,92	13054	19359	5,32
İsveç	33	29	0,08	11474	13379	4,05	11507	13408	3,65
İtalya	440	881	2,38	26628	28981	8,77	27068	29862	8,13
Kıbrıs	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
Letonya	0	0	0,00	457	517	0,16	457	517	0,14
Litvanya	80	79	0,21	7736	7593	2,30	7816	7672	2,09
Lüksemburg	0	0	0,00	7	7	0,00	7	7	0,00
Macaristan	0	0	0,00	2944	2833	0,86	2944	2833	0,77
Malta	0	0	0,00	5	8	0,00	5	8	0,00
Polonya	292	211	0,57	4596	5785	1,75	4888	5996	1,63
Portekiz	0	0	0,00	2856	3703	1,12	2856	3703	1,01
Romanya	77	49	0,13	3631	3358	1,02	3708	3407	0,93
Slovakya	15	12	0,03	3832	3432	1,04	3847	3444	0,94
Slovenya	0	0	0,00	709	812	0,25	709	812	0,22
Yunanistan	684	258	0,70	8880	12137	3,67	9564	12395	3,37
Türkiye	0	0	-	7365	7626	-	7365	7626	-
<b>AB 15</b>	<b>37987</b>	<b>36625</b>	<b>98,99</b>	<b>278332</b>	<b>297295</b>	<b>90,00</b>	<b>316319</b>	<b>333920</b>	<b>90,91</b>
<b>AB 13</b>	<b>483</b>	<b>372</b>	<b>1,01</b>	<b>31004</b>	<b>33028</b>	<b>10,00</b>	<b>31487</b>	<b>33400</b>	<b>9,09</b>
<b>AB 28</b>	<b>38470</b>	<b>36997</b>	<b>100,00</b>	<b>309336</b>	<b>330323</b>	<b>100,00</b>	<b>347806</b>	<b>367320</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

2011 yılında 309,3 milyon ton rafineri petrol ürünü ihraç eden AB ülkelerinin 2012 yılındaki ihracatı 330,3 milyon tondur. 2012 yılında rafineri ürün ihracatının %90’ı AB 15 ülkeleri tarafından yapılmıştır. 2012 yılında AB’nin en fazla rafineri petrol ürünü ihraç eden ülkesi 104,2 milyon ton ihracatıyla Hollanda’dır. AB’nin toplam rafineri petrol ürünü ihracatında %31,5 paya sahip olan Hollanda’yı 32,5 milyon ton ihracat ve %9,8 pay ile İngiltere, 29 milyon ihracat ve %8,8 pay ile İtalya ve 26,2 milyon ton ihracat ve %7,9 pay ile Belçika izlemektedir. Bu ülkelerin AB rafineri petrol ürünü ihracatındaki payları toplamı %58,1’dir. Türkiye 7,6 milyon ton rafineri ürün ihracatıyla Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İtalya ve Yunanistan dışındaki AB ülkelerinden daha iyi durumdadır.

Tablo 69’da görüldüğü üzere AB ülkelerinin 2012 yılında toplam petrol ihracatı 367,3 milyon tondur. Bu ihracatın %90,9’u AB 15 ülkeleri tarafından

yapılmaktadır. En çok petrol ihracatı yapan ülke 104,6 milyon ton ihracatıyla Hollanda'dır. Hollanda'yı sırasıyla İngiltere, İtalya, Belçika, Fransa, İspanya ve Almanya izlemektedir. Bu ülkelerin AB petrol ihracatındaki payları toplamı %47,8'dir. Tabloda görüldüğü üzere Türkiye, 7,6 milyon ton petrol ihracatıyla birçok AB ülkesinden daha iyi durumdadır.

### **3.4.2. Doğal Gaz Ticareti**

Dünya doğal gaz ticaretinde başlıca iki taşıma yöntemi bulunmaktadır. Bunlardan en çok tercih edileni doğal gazın boru hatları vasıtasıyla taşınmasıdır. Politik ve coğrafi koşulların elverişli olması halinde doğal gaz taşımacılığında ilk tercih edilen yöntem olan boru hatları, güvenlik riskleri bertaraf edildiği müddetçe en ekonomik taşıma yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğal gazın boru hatlarıyla taşınmasının politik (örneğin boru hattının geçeceği üçüncü ülkelerle yaşanan siyasi anlaşmazlıklar) veya coğrafi (örneğin deniz aşırı taşıma durumu) nedenlerle mümkün olmadığı durumlarda doğal gazın sıvılaştırılarak (LNG) tankerler vasıtasıyla taşınması gündeme gelmektedir.

Tablo 70'de yer alan verilere göre 2012 yılında dünyada toplamda 1046,9 milyar metreküp doğal gaz ithalatı yapılmıştır. 453,5 milyar metreküp doğal gaz ithalatı yapan Avrupa ülkelerinin dünya doğal gaz ithalatındaki payı %43,3'tür. Avrupa ülkelerini dünya doğal gaz ithalatında %26,1 paya sahip olan Asya ülkeleri ve %13,6 paya sahip olan Kuzey Amerika ülkeleri izlemektedir.

Tablo 70'de 2012 yılı itibarıyla dünyanın en çok doğal gaz ithal eden ülkesi Japonya'dır. Japonya 121,6 milyar metreküp doğal gaz ithalatıyla dünya doğal gaz ithalatında %11,6 paya sahiptir. Japonya'yı sırasıyla ABD, Almanya, İtalya, İngiltere, Güney Kore, Türkiye ve Fransa izlemektedir. Bu ülkelerin dünya doğal gaz ithalatındaki payları toplamı %44,4'tür.

**Tablo 70. Dünyada Doğal Gaz İthalatı**

	Milyar Metreküp*						Bölge (%)	Dünya (%)
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012	2012
Almanya	86,6	90,8	87,7	94,0	89,7	87,2	19,23	8,33
İtalya	74,0	76,9	69,3	75,4	70,4	67,7	14,94	6,47
İngiltere	30,0	36,5	41,1	53,8	52,9	49,1	10,83	4,69
Türkiye	35,8	37,2	35,9	38,0	43,9	45,9	10,13	4,39
Fransa	46,9	49,3	47,1	48,8	47,3	45,2	9,97	4,32
İspanya	36,4	40,8	36,6	36,7	35,5	35,1	7,73	3,35
Hollanda	26,1	26,5	25,7	25,8	23,0	26,1	5,75	2,49
Belçika	17,5	18,2	21,1	22,9	21,9	17,9	3,96	1,71
Diğer	81,2	85,2	77,9	82,3	82,7	79,2	17,46	7,57
<b>Avrupa</b>	<b>434,4</b>	<b>461,1</b>	<b>442,3</b>	<b>477,8</b>	<b>467,2</b>	<b>453,5</b>	<b>100,00</b>	<b>43,32</b>
Japonya	95,6	95,4	92,9	98,8	116,5	121,6	44,45	11,62
Güney Kore	33,4	37,2	33,7	43,8	46,7	47,8	17,47	4,57
Çin	3,9	4,5	7,5	16,3	31,4	41,7	15,22	3,98
Hindistan	10,0	10,7	12,6	12,2	16,4	16,9	6,18	1,61
Tayvan	11,0	11,4	11,8	14,9	15,9	16,7	6,09	1,59
Diğer	26,5	28,0	27,5	29,8	30,1	29,0	10,60	2,77
<b>Asya</b>	<b>180,5</b>	<b>187,2</b>	<b>186,0</b>	<b>215,8</b>	<b>257,0</b>	<b>273,7</b>	<b>100,00</b>	<b>26,14</b>
ABD	130,5	112,8	106,2	105,9	98,2	88,9	62,48	8,49
Kanada	13,6	16,0	20,7	22,7	31,3	31,3	22,02	2,99
Meksika	11,3	13,9	13,0	15,1	18,1	22,0	15,50	2,11
<b>K. Amerika</b>	<b>155,3</b>	<b>142,6</b>	<b>139,9</b>	<b>143,7</b>	<b>147,7</b>	<b>142,2</b>	<b>100,00</b>	<b>13,59</b>
Ukrayna	65,4	64,2	26,7	36,4	44,8	32,9	29,84	3,14
Rusya	51,5	56,2	35,1	38,0	31,8	31,8	28,84	3,04
Belarus	20,6	21,1	17,6	21,6	21,0	20,7	18,78	1,98
Diğer	24,4	22,6	17,7	22,2	22,7	24,9	22,54	2,37
<b>Avrasya</b>	<b>162,0</b>	<b>164,1</b>	<b>97,1</b>	<b>118,3</b>	<b>120,4</b>	<b>110,3</b>	<b>100,00</b>	<b>10,53</b>
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>15,9</b>	<b>16,0</b>	<b>15,7</b>	<b>22,9</b>	<b>25,6</b>	<b>31,2</b>	<b>100,00</b>	<b>2,98</b>
BAE	6,5	15,4	17,3	17,4	18,2	18,8	64,38	1,79
Diğer	9,7	10,3	14,0	17,0	17,8	10,4	35,62	0,99
<b>Orta Doğu</b>	<b>16,1</b>	<b>25,7</b>	<b>31,3</b>	<b>34,4</b>	<b>35,9</b>	<b>29,1</b>	<b>100,00</b>	<b>2,78</b>
<b>Afrika</b>	<b>4,3</b>	<b>4,7</b>	<b>4,4</b>	<b>5,0</b>	<b>6,3</b>	<b>6,9</b>	<b>100,00</b>	<b>0,66</b>
<b>Dünya</b>	<b>968,5</b>	<b>1001,4</b>	<b>916,7</b>	<b>1017,9</b>	<b>1060,0</b>	<b>1046,9</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1 ft<sup>3</sup> doğal gaz= 0,02832 m<sup>3</sup> doğal gaz kabul edilmiştir.

Tablo 71’de yer alan verilere göre 2012 yılında dünyada toplamda 1040 milyar metreküp doğal gaz ihracatı yapılmıştır. 283,3 milyar metreküp doğal gaz ihracatı yapan Avrasya ülkelerinin dünya doğal gaz ihracatındaki payı %27,2’dir. Avrasya ülkelerini dünya doğal gaz ihracatında %21,1 paya sahip olan Avrupa ülkeleri ve %15 paya sahip olan Orta Doğu ülkeleri izlemektedir.

Tablo 71’de 2012 yılı itibariyle dünyanın en çok doğal gaz ihraç eden ülkesi Rusya’dır. Rusya 208,8 milyar metreküp doğal gaz ihracatıyla dünya doğal gaz ihracatında %20,1 paya sahiptir. Rusya’yı sırasıyla Katar, Norveç, Kanada, Hollanda, Cezayir, Türkmenistan ve ABD izlemektedir. Bu ülkelerin dünya doğal gaz ihracatındaki payları toplamı %70,2’dir.

**Tablo 71. Dünyada Doğal Gaz İhracatı**

	Milyar Metreküp*						Bölge (%) 2012	Dünya (%) 2012
	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
Rusya	233,2	233,8	199,4	209,8	226,8	208,8	73,68	20,07
Türkmenistan	49,4	48,5	18,0	24,9	46,1	46,0	16,24	4,42
Kazakistan	8,1	9,2	9,9	10,6	9,7	11,4	4,01	1,09
Özbekistan	14,7	15,0	15,2	14,4	12,0	10,2	3,60	0,98
Diğer	4,1	5,7	5,9	6,8	7,1	7,0	2,47	0,67
<b>Avrasya</b>	<b>309,5</b>	<b>312,3</b>	<b>248,4</b>	<b>266,4</b>	<b>301,7</b>	<b>283,3</b>	<b>100,00</b>	<b>27,24</b>
Norveç	85,3	95,7	97,2	100,9	96,8	110,5	50,43	10,63
Hollanda	55,7	61,7	55,6	59,5	55,9	60,4	27,57	5,81
Almanya	15,7	15,0	13,2	20,5	17,6	18,1	8,27	1,74
İngiltere	10,4	11,5	12,2	15,7	16,0	12,0	5,47	1,15
Diğer	9,5	11,4	15,7	15,8	14,8	18,1	8,26	1,74
<b>Avrupa</b>	<b>176,5</b>	<b>195,4</b>	<b>193,9</b>	<b>212,3</b>	<b>201,0</b>	<b>219,2</b>	<b>100,00</b>	<b>21,07</b>
Katar	43,5	56,8	68,2	95,4	119,8	120,8	77,66	11,62
Umman	13,2	10,9	11,5	11,4	10,9	10,9	6,99	1,05
İran	6,2	4,1	5,9	8,4	9,1	9,2	5,94	0,89
Diğer	7,6	7,8	7,4	13,2	16,3	14,6	9,41	1,41
<b>Orta Doğu</b>	<b>70,4</b>	<b>79,6</b>	<b>93,1</b>	<b>128,5</b>	<b>156,1</b>	<b>155,6</b>	<b>100,00</b>	<b>14,96</b>
Kanada	108,9	104,0	95,3	95,6	92,7	88,3	65,78	8,49
ABD	23,3	27,3	30,4	32,2	42,6	45,9	34,16	4,41
<b>K. Amerika</b>	<b>133,6</b>	<b>132,4</b>	<b>126,3</b>	<b>128,7</b>	<b>135,6</b>	<b>134,2</b>	<b>100,00</b>	<b>12,91</b>
Endonezya	36,7	36,2	34,3	40,9	38,9	34,8	30,58	3,35
Malezya	31,4	30,7	30,8	32,0	33,1	32,5	28,56	3,13
Avustralya	19,5	18,6	21,0	24,3	27,1	26,2	22,99	2,52
Diğer	21,4	21,1	20,3	21,7	21,2	20,4	17,87	1,96
<b>Asya</b>	<b>109,0</b>	<b>106,6</b>	<b>106,4</b>	<b>118,9</b>	<b>120,3</b>	<b>113,9</b>	<b>100,00</b>	<b>10,96</b>
Cezayir	58,4	58,8	52,7	55,6	49,9	49,0	50,04	4,71
Nijerya	21,9	20,6	16,0	24,0	26,0	26,8	27,36	2,58
Diğer	29,7	34,5	35,5	32,9	21,5	22,1	22,60	2,13
<b>Afrika</b>	<b>110,0</b>	<b>113,9</b>	<b>104,1</b>	<b>112,5</b>	<b>97,4</b>	<b>97,9</b>	<b>100,00</b>	<b>9,42</b>
Trinidad ve Tobago	18,8	17,4	19,7	19,4	17,6	18,1	50,70	1,74
Bolivya	11,6	11,8	9,8	11,7	13,3	14,5	40,64	1,40
Diğer	2,7	2,5	2,7	4,3	8,0	3,1	8,66	0,30
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>33,0</b>	<b>31,6</b>	<b>32,2</b>	<b>35,4</b>	<b>38,9</b>	<b>35,8</b>	<b>100,00</b>	<b>3,44</b>
<b>Dünya</b>	<b>942,0</b>	<b>971,9</b>	<b>904,4</b>	<b>1002,7</b>	<b>1051,0</b>	<b>1040,0</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: EIA (2014a).

Not: \*1 ft<sup>3</sup> doğal gaz= 0,02832 m<sup>3</sup> doğal gaz kabul edilmiştir.

2005-2012 yılları itibarıyla AB ülkelerinde ve Türkiye’de doğal gaz ithalatının değişimi Tablo 72’de ele alınmıştır. AB ülkelerinin 2012 yılında toplam doğal gaz ithalatı 14,4 trilyon metreküptür. Bu ithalatın %88,4’ü AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. 2012 yılında AB’nin en fazla doğal gaz ithal eden ülkesi 3,1 trilyon metreküp doğal gaz ithalatıyla Almanya’dır. AB’nin toplam doğal gaz ithalatında %21,4 paya sahip olan Almanya’yı 2,4 trilyon metreküp ithalat ve %16,7 pay ile İtalya, 1,7 trilyon metreküp ithalat ve %12,1 pay ile İngiltere ve 1,6 trilyon metreküp ithalat ve %11,1 pay ile Fransa izlemektedir. Bu ülkelerin AB’nin doğal gaz ithalatındaki payları toplamı %61,3’tür. 2012 yılında Türkiye’nin doğal gaz

ithalatı 1,6 trilyon metreküptür. Türkiye bu ithalatıyla Almanya, Fransa, İngiltere ve İtalya dışındaki AB ülkelerinden daha fazla doğal gaz ithal etmektedir.

**Tablo 72. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Doğal Gaz İthalatı**

	Milyar Metreküp*								AB 28 (%)
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012
Almanya	3324,7	3285,8	3058,3	3205,2	3095,6	3320,5	3165,8	3079,5	21,44
Avusturya	348,0	381,7	353,6	359,9	410,9	438,5	472,6	407,9	2,84
Belçika	613,4	622,2	616,7	641,9	745,1	809,1	773,0	633,4	4,41
Bulgaristan	190,7	197,8	107,7	109,5	72,7	87,9	88,4	105,6	0,74
Çek Cumhuriyeti	330,5	346,2	304,7	338,1	342,0	300,5	329,2	293,9	2,05
Danimarka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	13,0	9,0	0,06
Estonya	34,6	35,6	34,8	33,4	22,7	24,3	22,1	23,7	0,16
Finlandiya	156,3	168,3	161,7	167,4	150,8	166,1	145,4	129,6	0,90
Fransa	1731,5	1750,9	1657,0	1739,3	1664,0	1722,3	1671,1	1596,9	11,12
Hırvatistan	40,6	40,6	37,4	43,3	36,8	39,7	29,0	47,3	0,33
Hollanda	810,1	889,0	921,5	934,4	906,1	909,3	812,6	921,3	6,41
İngiltere	583,4	754,3	1058,0	1290,1	1452,5	1901,0	1866,4	1734,0	12,07
İrlanda	123,5	147,9	160,8	169,4	163,4	180,8	158,5	154,0	1,07
İspanya	1233,8	1290,9	1285,0	1439,1	1291,7	1296,8	1253,3	1238,2	8,62
İsveç	32,9	34,5	35,6	32,3	42,6	57,6	46,0	39,9	0,28
İtalya	2594,2	2733,3	2611,5	2714,6	2445,6	2661,1	2485,1	2391,7	16,65
Kıbrıs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Letonya	68,5	67,1	58,3	44,9	55,1	53,7	54,0	52,3	0,36
Litvanya	107,4	102,8	121,5	124,7	96,4	109,8	120,1	117,2	0,82
Lüksemburg	47,2	49,5	46,3	44,3	44,8	48,2	41,8	42,7	0,30
Macaristan	423,9	407,2	370,7	402,7	340,3	340,3	283,2	288,6	2,01
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	369,5	385,7	357,5	395,6	351,5	384,8	416,4	432,5	3,01
Portekiz	157,6	148,3	152,5	168,2	172,9	182,2	183,1	162,2	1,13
Romanya	229,5	208,4	173,0	157,5	71,0	80,5	111,6	100,6	0,70
Slovakya	261,3	245,1	221,4	221,3	207,6	215,4	208,6	169,5	1,18
Slovenya	40,2	38,9	39,6	38,0	36,0	37,2	31,9	30,7	0,21
Yunanistan	99,6	116,3	142,1	149,0	125,5	136,0	168,1	159,3	1,11
Türkiye	938,4	1067,2	1265,4	1312,1	1266,3	1343,3	1549,6	1621,7	-
<b>AB 15</b>	<b>11856,2</b>	<b>12373,1</b>	<b>12260,6</b>	<b>13054,9</b>	<b>12711,5</b>	<b>13834,9</b>	<b>13255,7</b>	<b>12699,8</b>	<b>88,43</b>
<b>AB 13</b>	<b>2096,7</b>	<b>2075,4</b>	<b>1826,6</b>	<b>1908,8</b>	<b>1632,0</b>	<b>1674,2</b>	<b>1694,4</b>	<b>1662,0</b>	<b>11,57</b>
<b>AB 28</b>	<b>13952,9</b>	<b>14448,4</b>	<b>14087,2</b>	<b>14963,8</b>	<b>14343,5</b>	<b>15509,1</b>	<b>14950,1</b>	<b>14361,8</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1 ft<sup>3</sup> doğal gaz= 0,02832 m<sup>3</sup> doğal gaz kabul edilmiştir.

2005-2012 yılları itibariyle AB ülkelerinde ve Türkiye’de doğal gaz ihracatının değişimi Tablo 73’te ele alınmıştır. AB ülkelerinin 2012 yılında toplam doğal gaz ihracatı 3,8 trilyon metreküptür. Bu ihracatın %99,2’si AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. 2012 yılında AB’nin en fazla doğal gaz ihraç eden ülkesi 2,1 trilyon metreküp doğal gaz ihracatıyla Hollanda’dır. AB’nin toplam doğal gaz ihracatında %55,9 paya sahip olan Hollanda’yı 640,2 milyar metreküp ihracat ve %16,8 pay ile Almanya ve 423,1 milyar metreküp ihracat ve %11,1 pay ile İngiltere izlemektedir. Bu ülkelerin AB’nin doğal gaz ihracatındaki payları toplamı %83,8’dir.

2012 yılında Türkiye'nin doğal gaz ihracatı 21,7 milyar metreküp<sup>28</sup>. Doğal gaz yönünden kayda değer zenginliğe sahip olmayan AB ülkeleri ve Türkiye'nin önemli düzeyde doğal gaz ihracatları da söz konusu değildir.

**Tablo 73. AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Doğal Gaz İhracatı**

	Milyar Metreküp*								AB 28 (%) 2012
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Almanya	714,7	547,4	553,5	531,4	467,2	723,0	621,7	640,2	16,78
Avusturya	38,1	92,3	98,1	70,5	134,2	175,4	128,2	132,5	3,47
Belçika	0,0	0,0	0,0	25,1	125,7	114,0	143,4	157,0	4,12
Bulgaristan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Çek Cumhuriyeti	3,0	4,4	14,2	34,2	39,2	5,6	5,9	0,2	0,01
Danimarka	197,0	184,9	159,6	194,8	141,5	124,8	110,4	105,4	2,76
Estonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Finlandiya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Fransa	31,8	31,8	38,8	35,3	29,7	54,0	23,0	87,6	2,30
Hırvatistan	0,0	0,0	10,9	10,5	12,1	6,4	0,0	0,0	0,00
Hollanda	1842,0	1930,3	1965,9	2179,6	1963,9	2102,4	1972,4	2133,3	55,93
İngiltere	325,6	360,2	367,3	406,1	429,8	552,7	563,6	423,1	11,09
İrlanda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
İspanya	0,0	0,0	0,0	1,7	36,3	40,8	60,0	98,7	2,59
İsveç	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
İtalya	14,0	13,0	2,4	7,4	4,4	5,0	4,4	4,9	0,13
Kıbrıs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Letonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Litvanya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Lüksemburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Macaristan	0,0	0,2	0,7	0,8	3,0	8,0	20,0	29,5	0,77
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4	1,6	1,0	0,1	0,01
Portekiz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Romanya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Slovakya	13,0	20,1	6,4	6,6	0,5	0,0	0,1	1,7	0,04
Slovenya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Yunanistan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Türkiye	0,0	0,0	1,1	15,4	25,0	22,9	25,2	21,7	-
<b>AB 15</b>	<b>3163,2</b>	<b>3160,0</b>	<b>3185,6</b>	<b>3451,8</b>	<b>3332,7</b>	<b>3892,1</b>	<b>3627,0</b>	<b>3782,7</b>	<b>99,17</b>
<b>AB 13</b>	<b>17,6</b>	<b>26,3</b>	<b>33,8</b>	<b>53,4</b>	<b>56,3</b>	<b>21,6</b>	<b>27,1</b>	<b>31,5</b>	<b>0,83</b>
<b>AB 28</b>	<b>3180,8</b>	<b>3186,3</b>	<b>3219,4</b>	<b>3505,2</b>	<b>3389,0</b>	<b>3913,7</b>	<b>3654,0</b>	<b>3814,2</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1 ft<sup>3</sup> doğal gaz= 0,02832 m<sup>3</sup> doğal gaz kabul edilmiştir.

### 3.4.3. Kömür Ticareti

Tablo 74'te yer alan verilere göre 2012 yılında dünyada toplamda 1217,9 milyon ton kömür ithalatı yapılmıştır. 822,1 milyon ton kömür ithalatı yapan Asya ülkelerinin dünya kömür ithalatındaki payı %67,5'dir. Asya ülkelerini dünya kömür ithalatında %21 paya sahip olan Avrupa ülkeleri izlemektedir.

<sup>28</sup> Eurostat (2015) verilerine göre, söz konusu yıllarda Türkiye'nin doğal gaz ihracatının tamamı Yunanistan'a yapılmıştır.

**Tablo 74.** Dünyada Kömür İthalatı

	Milyon Ton*						Bölge (%)	Dünya (%)
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012	2012
Çin	51,0	40,3	126,0	163,2	182,1	288,9	35,14	23,72
Japonya	189,6	186,8	165,2	187,5	176,1	184,6	22,45	15,16
Güney Kore	85,3	97,1	99,7	114,1	125,3	123,1	14,98	10,11
Hindistan	54,0	56,5	77,7	82,0	83,5	88,2	10,72	7,24
Tayvan	65,8	64,2	58,7	63,4	66,7	64,9	7,89	5,33
Malezya	13,4	15,4	14,5	20,7	21,9	22,0	2,68	1,81
Tayland	13,9	16,0	16,9	17,0	19,6	16,9	2,06	1,39
Hong Kong	12,3	11,3	12,3	10,3	12,5	12,4	1,50	1,01
Filipinler	7,9	9,2	7,5	11,2	11,2	12,3	1,50	1,01
Diğer	9,6	7,8	8,0	7,7	8,3	8,9	1,08	0,73
<b>Asya</b>	<b>502,8</b>	<b>504,9</b>	<b>586,5</b>	<b>677,2</b>	<b>707,2</b>	<b>822,1</b>	<b>100,00</b>	<b>67,50</b>
Almanya	51,0	49,8	41,7	50,0	51,2	48,4	18,93	3,98
İngiltere	44,4	44,6	38,3	26,7	32,6	45,0	17,59	3,70
Türkiye	23,4	19,7	20,6	21,5	24,0	28,8	11,26	2,37
İtalya	25,4	25,3	18,9	21,7	23,3	24,1	9,43	1,98
İspanya	24,6	21,2	17,2	13,0	16,3	22,6	8,82	1,85
Fransa	20,1	22,7	16,5	18,9	15,7	16,9	6,59	1,38
Hollanda	26,6	21,4	20,0	20,7	24,6	11,4	4,44	0,93
Polonya	6,1	10,4	10,9	13,8	15,2	9,9	3,86	0,81
Diğer	70,3	66,2	50,7	51,8	55,5	48,8	19,07	4,01
<b>Avrupa</b>	<b>291,9</b>	<b>281,3</b>	<b>234,8</b>	<b>238,1</b>	<b>258,5</b>	<b>255,9</b>	<b>100,00</b>	<b>21,01</b>
Rusya	23,9	31,4	24,4	25,7	27,7	31,5	64,89	2,59
Ukrayna	15,2	14,0	8,1	12,5	12,9	13,8	28,31	1,13
Diğer	3,2	3,4	2,6	3,2	3,2	3,3	6,80	0,27
<b>Avrasya</b>	<b>42,3</b>	<b>48,9</b>	<b>35,1</b>	<b>41,4</b>	<b>43,8</b>	<b>48,6</b>	<b>100,00</b>	<b>3,99</b>
Brezilya	16,4	17,2	12,9	17,7	20,1	18,1	53,79	1,48
Şili	6,8	7,2	6,3	6,9	9,7	10,1	30,17	0,83
Diğer	5,9	5,6	5,3	5,9	6,1	5,4	16,04	0,44
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>29,1</b>	<b>30,0</b>	<b>24,5</b>	<b>30,5</b>	<b>36,0</b>	<b>33,6</b>	<b>100,00</b>	<b>2,76</b>
Kanada	19,2	21,4	13,3	13,4	9,9	10,2	37,17	0,83
ABD	35,2	34,3	20,9	18,7	13,2	9,3	34,17	0,77
Diğer	5,7	4,9	6,2	8,1	7,9	7,8	28,66	0,64
<b>K. Amerika</b>	<b>60,1</b>	<b>60,6</b>	<b>40,3</b>	<b>40,1</b>	<b>31,0</b>	<b>27,3</b>	<b>100,00</b>	<b>2,24</b>
İsrail	13,5	12,8	11,8	12,3	12,3	14,5	76,78	1,19
Diğer	1,4	1,6	1,7	2,6	3,6	4,4	23,22	0,36
<b>Orta Doğu</b>	<b>14,9</b>	<b>14,4</b>	<b>13,6</b>	<b>14,9</b>	<b>15,9</b>	<b>18,9</b>	<b>100,00</b>	<b>1,55</b>
<b>Afrika</b>	<b>11,5</b>	<b>11,6</b>	<b>9,7</b>	<b>10,7</b>	<b>10,9</b>	<b>11,5</b>	<b>100,00</b>	<b>0,95</b>
<b>Dünya</b>	<b>952,6</b>	<b>951,5</b>	<b>944,5</b>	<b>1053,1</b>	<b>1103,2</b>	<b>1217,9</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1 short ton kömür=0,90718 metrik ton kömür kabul edilmiştir.

Tablo 74'te 2012 yılı itibariyle dünyanın en çok kömür ithal eden ülkesi Çin'dir. Çin 288,9 milyon ton kömür ithalatıyla dünya kömür ithalatında %23,7 paya sahiptir. Çin'i sırasıyla Japonya, Güney Kore, Hindistan ve Tayvan izlemektedir. Bu ülkelerin dünya kömür ithalatındaki payları toplamı %61,6'dır.

Tablo 75'te yer alan verilere göre 2012 yılında dünyada toplamda 1282,7 milyon ton kömür ihracatı yapılmıştır. 761,1 milyon ton kömür ihracatı yapan Asya ülkelerinin dünya kömür ihracatındaki payı %59,3'tür. Asya ülkelerini dünya kömür



ihracatında %13,7 paya sahip olan Avrasya ülkeleri ve %11,7 paya sahip olan Kuzey Amerika ülkeleri izlemektedir.

**Tablo 75. Dünyada Kömür İhracatı**

	Milyon Ton*						Bölge (%) 2012	Dünya (%) 2012
	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
Endonezya	194,9	199,9	233,4	267,2	300,7	382,6	50,27	29,83
Avustralya	244,4	252,2	261,7	292,6	284,5	301,5	39,61	23,51
Moğolistan	3,3	4,2	7,1	16,7	23,7	22,1	2,90	1,72
Vietnam	32,1	19,4	25,0	19,9	17,9	19,2	2,52	1,50
Çin	68,4	57,5	22,9	24,7	25,0	13,8	1,81	1,07
Kuzey Kore	3,7	2,6	3,0	4,6	11,2	12,0	1,58	0,94
Filipinler	0,8	0,9	2,0	4,1	2,7	3,2	0,42	0,25
Yeni Zelanda	2,0	2,6	2,1	2,4	2,2	2,2	0,29	0,17
Hindistan	1,7	3,0	2,6	2,6	2,6	2,1	0,27	0,16
Japonya	1,4	0,9	0,9	0,7	1,0	1,5	0,19	0,12
Diğer	0,8	0,6	0,5	0,7	0,8	1,0	0,13	0,08
<b>Asya</b>	<b>553,4</b>	<b>543,8</b>	<b>561,3</b>	<b>636,2</b>	<b>672,2</b>	<b>761,1</b>	<b>100,00</b>	<b>59,34</b>
Rusya	101,8	101,1	108,3	135,1	127,1	136,7	77,59	10,66
Kazakistan	26,3	33,1	28,6	31,4	30,4	31,9	18,11	2,49
Ukrayna	4,2	5,8	6,2	7,7	9,0	7,4	4,22	0,58
Diğer	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,07	0,01
<b>Avrasya</b>	<b>132,4</b>	<b>140,2</b>	<b>143,2</b>	<b>174,2</b>	<b>166,6</b>	<b>176,2</b>	<b>100,00</b>	<b>13,74</b>
ABD	55,0	75,7	54,8	75,5	98,2	115,0	76,43	8,96
Kanada	31,0	33,1	28,8	33,5	34,1	35,2	23,42	2,75
<b>K. Amerika</b>	<b>86,0</b>	<b>108,8</b>	<b>83,6</b>	<b>109,0</b>	<b>132,3</b>	<b>150,4</b>	<b>100,00</b>	<b>11,73</b>
Kolombiya	65,3	68,5	67,6	69,8	80,8	83,7	96,59	6,52
Venezuela	6,4	4,7	3,0	2,5	2,1	2,8	3,27	0,22
Diğer	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,13	0,01
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>71,8</b>	<b>73,5</b>	<b>70,6</b>	<b>72,5</b>	<b>83,2</b>	<b>86,6</b>	<b>100,00</b>	<b>6,75</b>
Güney Afrika	67,0	57,9	52,0	66,4	68,8	74,3	94,44	5,80
Mozambik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,1	3,93	0,24
Diğer	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,62	0,10
<b>Afrika</b>	<b>68,2</b>	<b>59,1</b>	<b>53,2</b>	<b>67,7</b>	<b>70,7</b>	<b>78,7</b>	<b>100,00</b>	<b>6,14</b>
Polonya	18,2	14,6	13,3	16,4	13,6	13,5	45,73	1,05
Çek Cumhuriyeti	8,8	8,5	8,3	8,2	7,9	6,9	23,41	0,54
İspanya	2,0	2,5	1,6	1,9	1,6	2,3	7,87	0,18
Diğer	22,2	17,3	12,4	13,2	18,9	6,8	22,99	0,53
<b>Avrupa</b>	<b>51,2</b>	<b>42,8</b>	<b>35,5</b>	<b>39,7</b>	<b>42,0</b>	<b>29,5</b>	<b>100,00</b>	<b>2,30</b>
<b>Orta Doğu</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>100,00</b>	<b>0,01</b>
<b>Dünya</b>	<b>963,1</b>	<b>968,3</b>	<b>947,5</b>	<b>1099,4</b>	<b>1167,3</b>	<b>1282,7</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: EIA (2014a).

Not: \*1 short ton kömür=0,90718 metrik ton kömür kabul edilmiştir.

Tablo 75'te 2012 yılı itibariyle dünyanın en çok kömür ihraç eden ülkesi Endonezya'dır. Endonezya 382,6 milyon ton kömür ihracatıyla dünya kömür ihracatında %29,8 paya sahiptir. Endonezya'yı sırasıyla Avustralya, Rusya, ABD, Kolombiya ve Güney Afrika izlemektedir. Bu ülkelerin dünya kömür ihracatındaki payları toplamı %85,3'tür.

AB ülkelerinde ve Türkiye’de kömür ithalatının değişimi 2006-2012 yılları itibariyle Tablo 76’da gösterilmiştir. AB ülkelerinin 2012 yılında toplam kömür ithalatı 223,3 milyon tondur. Bu ithalatın %88,1’i AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. 2012 yılında AB’nin en fazla kömür ithal eden ülkesi 48,4 milyon ton kömür ithalatıyla Almanya’dır. AB’nin toplam kömür ithalatında %21,7 paya sahip olan Almanya’yı 45 milyon ton ithalat ve %20,2 pay ile İngiltere, 24,1 milyon ton ithalat ve %10,8 pay ile İtalya, 22,6 milyon ton ithalat ve %10,1 pay ile İspanya ve 16,9 milyon ton ithalat ve %7,6 pay ile Fransa izlemektedir. Bu ülkelerin AB’nin kömür ithalatındaki payları toplamı %70,3’tür. 2012 yılında Türkiye’nin kömür ithalatı 228,8 milyon tondur. Türkiye bu ithalatıyla Almanya ve İngiltere dışındaki AB ülkelerinde daha fazla kömür ithal etmektedir.

**Tablo 76. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kömür İthalatı**

	Bin Ton*							AB 28 (%)
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012
Almanya	45871,8	51006,7	49801,7	41652,8	50034,7	51249,7	48448,7	21,69
Avusturya	5465,0	5901,0	5535,0	3958,0	4908,0	4462,0	4908,0	2,20
Belçika	8413,0	7949,0	8563,0	5157,0	5938,0	5632,0	5159,0	2,31
Bulgaristan	4073,0	5115,0	5523,0	2853,0	2846,0	3362,0	2323,0	1,04
Çek Cumhuriyeti	2702,0	3288,0	2839,0	2574,0	2952,0	2952,0	2632,0	1,18
Danimarka	8727,0	8157,0	7608,0	6732,0	4592,0	6154,0	3926,0	1,76
Estonya	95,0	176,0	123,0	30,0	71,0	67,0	82,0	0,04
Finlandiya	7202,0	7242,0	6206,0	6195,0	6361,0	7414,0	4274,0	1,91
Fransa	21888,9	20079,9	22664,9	16506,9	18901,9	15717,9	16862,9	7,55
Hırvatistan	1188,0	1196,0	1353,0	786,0	1200,0	1207,0	1337,0	0,60
Hollanda	23361,9	26601,9	21367,9	20021,9	20711,9	24639,9	11367,9	5,09
İngiltere	51537,7	44432,8	44596,8	38344,8	26653,9	32552,8	45007,8	20,15
İrlanda	2677,0	2329,0	2574,0	2100,0	1619,0	2311,0	2224,0	1,00
İspanya	23858,9	24574,9	21170,9	17158,9	13020,9	16332,9	22581,9	10,11
İsveç	3269,0	3446,0	3176,0	2044,0	3532,0	3290,0	2373,0	1,06
İtalya	25354,9	25382,9	25330,9	18920,9	21735,9	23298,9	24143,9	10,81
Kıbrıs	64,0	34,0	42,0	27,0	18,0	19,0	14,0	0,01
Letonya	166,0	153,0	170,0	132,0	183,0	201,0	395,0	0,18
Litvanya	424,0	386,1	398,3	225,0	336,0	414,0	339,0	0,15
Lüksemburg	148,0	122,0	117,0	105,0	103,0	90,0	83,0	0,04
Macaristan	2484,0	2679,0	2760,0	1723,0	2069,0	1886,0	1829,0	0,82
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	5372,0	6051,0	10435,9	10877,9	13763,9	15177,9	9879,9	4,42
Portekiz	5782,0	4783,0	3833,0	5062,0	2774,0	3756,0	5177,0	2,32
Romanya	4622,0	6067,0	4215,0	1751,0	2041,0	1794,0	2224,0	1,00
Slovakya	6113,0	6664,0	6052,0	5414,0	5021,0	5042,0	4824,0	2,16
Slovenya	654,0	692,0	944,0	564,0	604,0	558,0	668,0	0,30
Yunanistan	386,0	613,0	678,0	298,0	652,0	506,0	240,0	0,11
Türkiye	20768,9	23386,9	19704,9	20637,9	21505,9	23986,9	28825,9	-
<b>AB 15</b>	<b>233942,8</b>	<b>232620,8</b>	<b>223222,8</b>	<b>184257,0</b>	<b>181538,1</b>	<b>197407,0</b>	<b>196777,0</b>	<b>88,11</b>
<b>AB 13</b>	<b>27956,9</b>	<b>32500,9</b>	<b>34855,1</b>	<b>26956,9</b>	<b>31104,8</b>	<b>32679,8</b>	<b>26546,9</b>	<b>11,89</b>
<b>AB 28</b>	<b>261899,6</b>	<b>265121,7</b>	<b>258078,0</b>	<b>211213,9</b>	<b>212642,9</b>	<b>230086,8</b>	<b>223323,8</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: EIA (2014a).

Not: \*1 short ton kömür=0,90718 metrik ton kömür kabul edilmiştir.

AB ülkelerinde ve Türkiye’de kömür ihracatının değişimi 2006-2012 yılları itibariyle Tablo 77’de gösterilmiştir. AB ülkelerinin 2012 yılında toplam kömür ihracatı 27,43 milyon tondur. Bu ihracatın %23,3’ü AB 15 ülkeleri tarafından yapılmaktadır. 2012 yılında AB’nin en fazla kömür ihraç eden ülkesi 13,5 milyon ton kömür ihracatıyla Polonya’dır. AB’nin toplam kömür ihracatında %49,1 paya sahip olan Polonya’yı 6,9 milyon ton ihracat ve %25,2 pay ile Çek Cumhuriyeti izlemektedir. Bu ülkelerin AB’nin kömür ihracatındaki payları toplamı %74,3’tür. Tabloda AB ülkelerinin birkaç ülke dışında kayda değer ihracat yapmadıkları görülmektedir. 2006-2012 yılları arasında Türkiye’nin kömür ihracatı bulunmamaktadır.

**Tablo 77. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kömür İhracatı**

	Bin Ton*							AB 28 (%)
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012
Almanya	288,0	433,0	701,0	454,0	442,0	386,0	602,0	2,19
Avusturya	3,0	6,0	7,0	3,0	12,0	7,0	8,0	0,03
Belçika	1257,0	1572,0	1320,0	1291,0	1050,0	1031,0	848,0	3,09
Bulgaristan	3,0	2,0	33,0	14,0	90,0	125,0	116,0	0,42
Çek Cumhuriyeti	8860,0	8809,0	8454,0	8255,0	8203,0	7947,0	6903,0	25,15
Danimarka	110,0	190,0	156,0	64,0	71,0	0,0	0,0	0,00
Estonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Finlandiya	0,0	3,0	3,0	3,0	5,0	6,0	46,0	0,17
Fransa	841,0	1009,0	1179,0	714,0	253,0	147,0	249,0	0,91
Hırvatistan	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,00
Hollanda	10667,9	12447,9	7755,0	4867,0	6018,0	12652,9	807,0	2,94
İngiltere	611,0	801,0	784,0	792,0	1198,0	958,0	1009,0	3,68
İrlanda	8,0	4,0	6,0	10,0	10,0	10,0	12,0	0,04
İspanya	1047,0	2027,0	2453,0	1573,0	1858,0	1564,0	2322,0	8,46
İsveç	28,0	29,0	40,0	280,0	34,0	26,0	23,0	0,08
İtalya	220,0	215,0	239,0	276,0	308,0	276,0	312,0	1,14
Kıbrıs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Letonya	0,0	0,0	3,0	5,0	2,0	7,0	80,0	0,29
Litvanya	3,0	8,0	8,6	16,9	35,0	24,0	4,0	0,01
Lüksemburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Macaristan	705,0	662,0	406,0	198,0	313,0	310,0	384,0	1,40
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	23044,9	18236,9	14579,9	13276,9	16426,9	13643,9	13483,9	49,13
Portekiz	5,0	13,0	40,0	67,0	114,0	158,0	141,0	0,51
Romanya	25,0	71,0	32,0	25,0	79,0	37,0	24,0	0,09
Slovakya	138,0	140,0	183,0	164,0	324,0	176,0	61,0	0,22
Slovenya	35,0	3,0	1,0	5,0	0,0	2,0	1,0	0,01
Yunanistan	10,0	16,0	2,0	2,0	10,0	7,0	9,0	0,03
Türkiye	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
<b>AB 15</b>	<b>15095,9</b>	<b>18765,9</b>	<b>14684,9</b>	<b>10395,9</b>	<b>11382,9</b>	<b>17228,9</b>	<b>6388,0</b>	<b>23,28</b>
<b>AB 13</b>	<b>32813,8</b>	<b>27932,9</b>	<b>23700,5</b>	<b>21959,8</b>	<b>25473,9</b>	<b>22272,9</b>	<b>21056,9</b>	<b>76,72</b>
<b>AB 28</b>	<b>47909,8</b>	<b>46698,8</b>	<b>38385,4</b>	<b>32355,7</b>	<b>36856,8</b>	<b>39501,8</b>	<b>27444,9</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a).

Not: \*1 short ton kömür=0,90718 metrik ton kömür kabul edilmiştir.

### 3.4.4. Elektrik Ticareti

Tablo 78’de yer alan verilere göre 2011 yılında dünyada toplamda 651,9 milyar kWh elektrik ithalatı yapılmıştır. 380,7 milyar kWh elektrik ithalatı yapan Avrupa ülkelerinin dünya elektrik ithalatındaki payı %58,4’tür. Avrupa ülkelerini dünya elektrik ithalatında %10,3 paya sahip olan Kuzey Amerika ülkeleri izlemektedir.

**Tablo 78. Dünyada Elektrik İthalatı**

	Milyar KWh							Bölge (%)	Dünya (%)
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2011	2011
Almanya	48,5	46,0	41,7	41,9	43,0	51,0	46,3	13,40	7,82
İtalya	46,6	48,9	43,4	47,1	46,0	47,5	45,4	12,48	7,29
İsviçre	33,8	34,8	31,6	31,4	33,4	34,8	31,5	9,15	5,34
Avusturya	21,3	22,1	19,8	19,5	19,9	25,0	23,3	6,56	3,83
Hollanda	27,3	23,1	25,0	15,5	15,6	20,6	32,2	5,42	3,16
Finlandiya	14,1	15,4	16,1	15,5	15,7	17,7	19,1	4,64	2,71
Macaristan	15,4	14,7	12,8	11,0	9,9	14,7	20,0	3,85	2,25
Belçika	18,9	15,8	17,2	9,5	12,4	13,2	16,8	3,46	2,02
İsveç	17,5	16,1	12,8	13,8	14,9	12,5	11,7	3,28	1,91
Danimarka	6,8	10,4	12,8	11,2	10,6	11,7	15,9	3,07	1,79
Norveç	9,8	5,3	3,4	5,7	14,7	11,3	4,2	2,96	1,73
Slovakya	8,6	13,6	9,4	9,0	7,3	11,2	13,4	2,95	1,72
Çek Cumhuriyeti	11,5	10,2	8,5	8,6	6,6	10,5	11,6	2,75	1,60
Fransa	8,5	10,8	10,7	18,5	19,5	9,5	12,2	2,50	1,46
Diğer	81,4	89,1	91,4	75,1	71,4	89,6	-	23,54	13,74
<b>Avrupa</b>	<b>369,9</b>	<b>376,3</b>	<b>356,6</b>	<b>333,0</b>	<b>340,9</b>	<b>380,7</b>	-	<b>100,00</b>	<b>58,39</b>
ABD	42,7	51,4	57,0	52,2	45,1	52,3	59,3	77,66	8,02
Kanada	23,4	19,6	23,6	17,5	18,5	14,4	11,4	21,38	2,21
Diğer	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,97	0,10
<b>K. Amerika</b>	<b>67,0</b>	<b>71,5</b>	<b>81,2</b>	<b>70,3</b>	<b>64,2</b>	<b>67,3</b>	<b>71,3</b>	<b>100,00</b>	<b>10,33</b>
Brezilya	41,4	40,9	42,9	41,1	35,9	38,4	-	71,87	5,89
Arjantin	7,4	10,3	8,5	8,6	10,3	10,9	-	20,44	1,68
Diğer	7,2	3,9	3,4	4,9	3,4	4,1	-	7,69	0,63
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>56,1</b>	<b>55,0</b>	<b>54,7</b>	<b>54,6</b>	<b>49,7</b>	<b>53,5</b>	-	<b>100,00</b>	<b>8,20</b>
Hong Kong	10,9	11,0	11,3	11,6	11,0	11,3	11,8	22,75	1,74
Tayland	5,2	4,5	2,8	2,4	7,3	10,7	10,5	21,43	1,64
Diğer	11,7	15,6	17,5	21,2	24,4	27,8	-	55,83	4,27
<b>Asya</b>	<b>27,7</b>	<b>31,1</b>	<b>31,6</b>	<b>35,3</b>	<b>42,8</b>	<b>49,9</b>	-	<b>100,00</b>	<b>7,65</b>
Özbekistan	11,8	11,4	11,5	11,6	12,0	12,2	-	28,79	1,87
Belarus	10,1	9,4	7,1	8,4	7,8	9,3	-	22,00	1,42
Diğer	31,5	32,3	29,0	24,6	21,2	20,8	-	49,21	3,19
<b>Avrasya</b>	<b>53,4</b>	<b>53,0</b>	<b>47,6</b>	<b>44,6</b>	<b>41,0</b>	<b>42,2</b>	-	<b>100,00</b>	<b>6,48</b>
Güney Afrika	10,6	11,3	10,6	12,3	12,2	11,9	10,0	30,39	1,82
Diğer	25,0	24,0	23,3	24,6	26,4	27,2	-	69,61	4,18
<b>Afrika</b>	<b>35,6</b>	<b>35,4</b>	<b>33,9</b>	<b>36,9</b>	<b>38,6</b>	<b>39,1</b>	-	<b>100,00</b>	<b>6,00</b>
<b>Orta Doğu</b>	<b>10,1</b>	<b>9,8</b>	<b>10,3</b>	<b>13,9</b>	<b>16,1</b>	<b>19,2</b>	-	<b>100,00</b>	<b>2,95</b>
<b>Dünya</b>	<b>619,8</b>	<b>632,1</b>	<b>615,8</b>	<b>588,6</b>	<b>593,2</b>	<b>651,9</b>	-	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: EIA (2014a).

Tablo 78’de 2011 yılı itibariyle dünyanın en çok elektrik ithal eden ülkesi ABD’dir. ABD 59,3 milyar kWh elektrik ithalatıyla dünya elektrik ithalatında %8

paya sahiptir. ABD'yi sırasıyla Almanya, İtalya, Brezilya ve İsviçre izlemektedir. Bu ülkelerin dünya elektrik ithalatındaki payları toplamı %34,4'tür.

Tablo 79'da yer alan verilere göre 2011 yılında dünyada toplamda 646,2 milyar kWh elektrik ihracatı yapılmıştır. 371,5 milyar kWh elektrik ihracatı yapan Avrupa ülkelerinin dünya elektrik ihracatındaki payı %57,5'tir. Avrupa ülkelerini dünya elektrik ihracatında %10,4 paya sahip olan Kuzey Amerika ülkeleri izlemektedir.

**Tablo 79. Dünyada Elektrik İhracatı**

	Milyar KWh							Bölge (%) 2011	Dünya (%) 2011
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
Fransa	71,9	67,6	58,7	44,5	50,2	65,9	56,7	17,74	10,20
Almanya	65,4	62,5	61,8	54,1	57,9	54,8	66,8	14,74	8,48
İsviçre	31,1	36,9	32,7	33,5	32,9	32,2	34,6	8,68	4,99
Çek Cumhuriyeti	24,1	26,4	20,0	22,2	21,6	27,5	28,7	7,40	4,26
İsveç	11,5	14,7	14,7	9,1	12,9	19,7	31,3	5,31	3,05
Avusturya	14,4	15,5	14,9	18,8	17,6	16,8	20,5	4,52	2,60
Norveç	8,9	15,3	17,3	14,6	7,1	14,3	22,0	3,86	2,22
İspanya	12,4	14,5	16,9	14,9	13,5	14,0	19,0	3,78	2,17
Bulgaristan	8,9	7,5	8,4	7,7	9,6	12,1	10,7	3,26	1,87
Polonya	15,8	13,1	9,7	9,6	7,7	12,0	12,6	3,24	1,86
Hollanda	5,9	5,6	9,1	10,6	12,8	11,5	15,0	3,10	1,78
Belçika	8,7	9,0	6,6	11,3	11,8	10,7	6,9	2,87	1,65
Slovakya	10,9	11,9	8,9	7,7	6,3	10,5	13,1	2,83	1,63
Danimarka	13,7	11,4	11,4	10,9	11,7	10,4	10,7	2,79	1,61
Diğer	56,1	54,1	53,2	54,6	59,6	59,0	-	15,89	9,13
<b>Avrupa</b>	<b>359,7</b>	<b>366,0</b>	<b>344,3</b>	<b>324,1</b>	<b>333,2</b>	<b>371,5</b>	-	<b>100,00</b>	<b>57,49</b>
Kanada	41,5	50,1	55,7	50,9	43,8	51,1	58,0	75,84	7,90
ABD	24,3	20,1	24,2	18,1	19,1	15,0	12,0	22,34	2,33
Diğer	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,82	0,19
<b>K. Amerika</b>	<b>67,0</b>	<b>71,5</b>	<b>81,2</b>	<b>70,3</b>	<b>64,2</b>	<b>67,3</b>	<b>71,3</b>	<b>100,00</b>	<b>10,42</b>
Rusya	20,9	18,5	20,7	17,9	19,1	24,1	19,1	36,42	3,73
Özbekistan	11,9	11,4	11,5	11,7	12,1	12,2	-	18,50	1,90
Diğer	39,7	42,8	35,9	33,3	27,8	29,9	-	45,09	4,62
<b>Avrasya</b>	<b>72,5</b>	<b>72,7</b>	<b>68,2</b>	<b>62,9</b>	<b>59,0</b>	<b>66,2</b>	-	<b>100,00</b>	<b>10,25</b>
Paraguay	45,7	45,1	46,3	45,0	43,4	46,1	-	87,61	7,14
Diğer	9,1	7,4	6,1	6,0	5,7	6,5	-	12,39	1,01
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>54,8</b>	<b>52,5</b>	<b>52,4</b>	<b>51,1</b>	<b>49,1</b>	<b>52,6</b>	-	<b>100,00</b>	<b>8,15</b>
Güney Afrika	13,6	14,5	14,2	14,1	14,7	15,0	15,0	44,71	2,32
Mozambik	12,8	11,8	11,2	12,9	12,1	12,0	-	35,72	1,85
Diğer	5,3	4,3	4,2	5,6	7,5	6,6	-	19,58	1,01
<b>Afrika</b>	<b>31,7</b>	<b>30,7</b>	<b>29,6</b>	<b>32,5</b>	<b>34,2</b>	<b>33,5</b>	-	<b>100,00</b>	<b>5,18</b>
Çin	12,3	14,6	16,6	17,4	19,1	19,3	-	59,28	2,99
Diğer	14,1	15,2	13,6	13,2	12,7	13,3	-	40,72	2,05
<b>Asya</b>	<b>26,3</b>	<b>29,8</b>	<b>30,3</b>	<b>30,6</b>	<b>31,8</b>	<b>32,6</b>	-	<b>100,00</b>	<b>5,04</b>
İran	2,8	2,5	3,9	6,2	6,7	8,7	-	38,66	1,34
Diğer	3,0	3,2	11,3	11,3	12,5	13,8	-	61,34	2,13
<b>Orta Doğu</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>15,2</b>	<b>17,5</b>	<b>19,2</b>	<b>22,4</b>	-	<b>100,00</b>	<b>3,47</b>
<b>Dünya</b>	<b>617,8</b>	<b>629,0</b>	<b>621,2</b>	<b>589,0</b>	<b>590,6</b>	<b>646,2</b>	-	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kaynak: EIA (2014a).

2011 yılı itibariyle dünyanın en çok elektrik ihraç eden ülkesi Fransa'dır. Fransa 65,9 milyar kWh ihracatıyla dünya elektrik ihracatında %10,2 paya sahiptir. Fransa'yı sırasıyla Almanya, Kanada, Paraguay, İsviçre ve Çek Cumhuriyeti izlemektedir. Bu ülkelerin dünya elektrik ihracatındaki payları toplamı %43'tür.

AB ülkeleri ve Türkiye'nin elektrik ithalatı 2005-2012 yılları itibariyle Tablo 80'de yer almaktadır. 2012 yılında AB ülkelerinin toplam ithalatı 363,1 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Bu ithalatın %74'ü AB 15 ülkeleri tarafından yapılmıştır.

**Tablo 80. AB Ülkeleri ve Türkiye'de Elektrik İthalatı**

	Milyar KWh								AB 28 (%) 2012
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Almanya	56,9	48,5	46,0	41,7	41,9	43,0	51,0	46,3	12,74
Avusturya	20,4	21,3	22,1	19,8	19,5	19,9	25,0	23,3	6,41
Belçika	14,3	18,9	15,8	17,2	9,5	12,4	13,2	16,8	4,64
Bulgaristan	0,8	1,1	3,1	3,1	2,7	1,2	1,4	2,4	0,65
Çek Cumhuriyeti	12,4	11,5	10,2	8,5	8,6	6,6	10,5	11,6	3,19
Danimarka	12,9	6,8	10,4	12,8	11,2	10,6	11,7	15,9	4,38
Estonya	0,3	0,3	0,3	1,4	3,0	1,1	1,7	2,7	0,75
Finlandiya	17,9	14,1	15,4	16,1	15,5	15,7	17,7	19,1	5,26
Fransa	8,1	8,5	10,8	10,7	18,5	19,5	9,5	12,2	3,36
Hırvatistan	8,7	8,3	7,8	12,3	11,9	12,4	14,0	13,2	3,63
Hollanda	23,7	27,3	23,1	25,0	15,5	15,6	20,6	32,2	8,86
İngiltere	11,2	10,3	8,6	12,3	6,6	7,1	8,7	13,8	3,80
İrlanda	2,0	1,8	1,4	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	0,22
İspanya	10,2	9,1	8,8	5,9	6,8	5,2	7,9	7,8	2,14
İsveç	14,6	17,5	16,1	12,8	13,8	14,9	12,5	11,7	3,22
İtalya	50,3	46,6	48,9	43,4	47,1	46,0	47,5	45,4	12,51
Kıbrıs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Letonya	2,9	2,8	5,0	4,6	4,3	4,0	4,0	4,9	1,36
Litvanya	5,6	5,8	5,8	5,6	4,8	8,2	8,1	8,1	2,22
Lüksemburg	6,4	6,8	6,8	6,8	6,0	7,3	7,1	6,7	1,85
Macaristan	15,6	15,4	14,7	12,8	11,0	9,9	14,7	17,0	4,67
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	5,0	4,8	7,8	9,0	7,4	6,3	6,8	9,8	2,70
Portekiz	9,6	8,6	9,6	10,7	7,6	5,8	6,7	10,8	2,97
Romanya	2,3	1,0	1,3	0,9	0,7	0,8	3,4	3,9	1,07
Slovakya	8,0	8,6	13,6	9,4	9,0	7,3	11,2	13,5	3,71
Slovenya	9,3	7,7	6,1	6,2	7,8	8,6	7,0	7,5	2,05
Yunanistan	5,6	6,1	6,4	7,6	7,6	8,5	7,2	6,0	1,64
Türkiye	0,6	0,6	0,9	0,8	0,8	1,1	4,6	5,8	-
<b>AB 15</b>	<b>264,1</b>	<b>252,2</b>	<b>250,3</b>	<b>243,5</b>	<b>227,9</b>	<b>232,3</b>	<b>247,0</b>	<b>268,7</b>	<b>73,99</b>
<b>AB 13</b>	<b>71,0</b>	<b>67,3</b>	<b>75,6</b>	<b>73,9</b>	<b>71,0</b>	<b>66,4</b>	<b>82,8</b>	<b>94,4</b>	<b>26,01</b>
<b>AB 28</b>	<b>335,2</b>	<b>319,5</b>	<b>326,0</b>	<b>317,4</b>	<b>298,9</b>	<b>298,7</b>	<b>329,8</b>	<b>363,1</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

AB ülkeleri içerisinde en fazla elektrik ithalatı yapan ülke, 46,3 milyar kWh ithalatıyla Almanya'dır. AB toplam elektrik ithalatında %12,7 oranında paya sahip olan Almanya'yı 45,4 milyar kWh ithalat ve %12,5 pay ile İtalya, 32,2 milyar kWh

ithalat ve %8,9 pay ile Hollanda ve 23,3 milyar kWh ithalat ve %6,4 pay ile Avusturya izlemektedir. Bu ülkelerin AB elektrik ithalatındaki payları toplamı %40,5'dir. 5,8 milyar kWh elektrik ithalatı yapan Türkiye'nin, AB ülkeleriyle kıyaslandığında düşük sayılabilecek düzeyde ithalat yaptığı görülmektedir. Türkiye 5,8 milyar kWh elektrik ithalatıyla Bulgaristan, Estonya, İrlanda, Kıbrıs, Letonya, Malta ve Romanya dışındaki AB ülkelerinden daha az elektrik ithalatı yapmaktadır.

AB ülkeleri ve Türkiye'nin elektrik ihracatı 2005-2012 yılları itibariyle Tablo 81'de yer almaktadır. 2012 yılında AB ülkelerinin toplam elektrik ihracatı 343,9 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Bu ihracatın %71'i AB 15 ülkeleri tarafından yapılmıştır.

**Tablo 81. AB Ülkeleri ve Türkiye'de Elektrik İhracatı**

	Milyar kWh								AB 28 (%) 2012
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Almanya	61,4	65,4	62,5	61,8	54,1	57,9	54,8	66,8	19,43
Avusturya	17,7	14,4	15,5	14,9	18,8	17,6	16,8	20,5	5,95
Belçika	8,0	8,7	9,0	6,6	11,3	11,8	10,7	6,9	2,01
Bulgaristan	8,4	8,9	7,5	8,4	7,7	9,6	12,1	10,7	3,10
Çek Cumhuriyeti	25,0	24,1	26,4	20,0	22,2	21,6	27,5	28,7	8,35
Danimarka	11,6	13,7	11,4	11,4	10,9	11,7	10,4	10,7	3,11
Estonya	2,0	1,0	2,8	2,3	2,9	4,4	5,3	5,0	1,44
Finlandiya	0,9	2,7	2,9	3,3	3,4	5,2	3,8	1,6	0,48
Fransa	68,4	71,9	67,6	58,7	44,5	50,2	65,9	56,7	16,50
Hırvatistan	3,6	2,7	1,5	5,7	6,2	7,7	6,3	5,5	1,61
Hollanda	5,4	5,9	5,6	9,1	10,6	12,8	11,5	15,0	4,37
İngiltere	2,8	2,8	3,4	1,3	3,7	4,5	2,5	1,7	0,51
İrlanda	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,11
İspanya	11,6	12,4	14,5	16,9	14,9	13,5	14,0	19,0	5,52
İsveç	22,0	11,5	14,7	14,7	9,1	12,9	19,7	31,3	9,09
İtalya	1,1	1,6	2,6	3,4	2,1	1,8	1,8	2,3	0,67
Kıbrıs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Letonya	0,7	0,3	2,0	2,1	2,6	3,1	2,8	3,2	0,94
Litvanya	8,6	6,2	7,2	6,6	7,7	2,2	1,3	1,4	0,42
Lüksemburg	3,1	3,3	2,9	2,5	2,6	3,2	2,6	2,6	0,76
Macaristan	9,4	8,2	10,7	8,9	5,5	4,7	8,0	9,0	2,62
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Polonya	16,2	15,8	13,1	9,7	9,6	7,7	12,0	12,6	3,68
Portekiz	2,8	3,2	2,2	1,3	2,8	3,2	3,9	2,9	0,83
Romanya	5,2	5,3	3,4	5,2	2,9	3,0	5,3	3,7	1,06
Slovakya	11,3	10,9	11,9	8,9	7,7	6,3	10,5	13,1	3,80
Slovenya	9,7	7,7	5,9	7,8	10,8	10,7	8,3	8,4	2,43
Yunanistan	1,8	1,9	2,1	2,0	3,2	2,8	3,9	4,2	1,21
Türkiye	1,8	2,2	2,4	1,1	1,5	1,9	3,6	3,0	-
<b>AB 15</b>	<b>218,7</b>	<b>219,4</b>	<b>216,9</b>	<b>208,2</b>	<b>192,1</b>	<b>209,5</b>	<b>222,5</b>	<b>242,6</b>	<b>70,55</b>
<b>AB 13</b>	<b>100,0</b>	<b>91,0</b>	<b>92,2</b>	<b>85,6</b>	<b>86,0</b>	<b>80,9</b>	<b>99,4</b>	<b>101,3</b>	<b>29,45</b>
<b>AB 28</b>	<b>318,7</b>	<b>310,4</b>	<b>309,1</b>	<b>293,8</b>	<b>278,1</b>	<b>290,4</b>	<b>322,0</b>	<b>343,9</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

AB ülkeleri içerisinde en fazla elektrik ihracatı yapan ülke, 66,8 milyar kWh ihracatıyla Almanya'dır. AB toplam elektrik ihracatında %19,4 oranında paya sahip olan Almanya'yı 56,7 milyar kWh ihracat ve %16,5 pay ile Fransa, 31,3 milyar kWh ihracat ve %9,1 pay ile İsveç ve 28,7 milyar kWh ihracat ve %8,4 pay ile Çek Cumhuriyeti izlemektedir. Bu ülkelerin AB elektrik ihracatındaki payları toplamı %53,4'tür. 3 milyar kWh elektrik ihracatı yapan Türkiye'nin, AB ülkeleriyle kıyaslandığında düşük sayılabilecek düzeyde ihracat yaptığı görülmektedir.

### **3.5. ENERJİ FİYATLARI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA**

Yeryüzünde sınırlı miktarda bulunan enerji kaynakları ayrıca yeryüzünde dengesiz bir dağılıma sahiptir. Bu nedenle enerji kaynakları belirli fiyatlar üzerinden ticarete konu olmaktadır. Enerji fiyatlarının belirlenmesinde serbest piyasa koşullarından öte unsurların etkili olduğu söylenebilir. Enerji fiyatlarının oluşumunu sağlayan arz ve talep dinamikleri büyük ölçüde politik faktörlerin etkisi altındadır. Bununla beraber, enerji fiyatlarını konu alan çalışmalarda ithalat fiyatları, döviz kurları, yurt içi fiyatlar ve satın alma gücü paritesi gibi unsurların dikkate alınması büyük önem arz etmektedir.

Ekonomik krizler ve spekülasyon hareketleri nedeniyle enerji fiyatlarında ortaya çıkan dalgalanmaların, ekonomik, sosyal ve siyasi anlamda olumsuzlukları beraberinde getirmesi muhtemeldir (Erdal, Karakaya 2012: 113). Bu olumsuzluklar hem alıcı, hem de satıcı ülkeler için söz konusu olabilir. Petrol dışındaki enerji kaynaklarının uluslararası düzeyde kabul edilen tek bir fiyatı söz konusu değildir. Ham petrolün fiyatı uluslararası piyasada belirlenmektedir. Doğal gazın fiyatı alıcı ve satıcı arasındaki anlaşmaya ve taşıma yöntemine (boru hattı ya da LNG) bağlı olarak belirlenmektedir. Kömürün fiyatında kömürün kalori değeri belirleyici olmaktadır.

Çalışmanın bu başlığı altında ham petrol fiyatlarının tarihsel seyri ve petrol ürünü olan benzin ve mazot fiyatlarının dünyada, AB ülkelerinde ve Türkiye'deki durumu incelenecektir. Ayrıca doğal gaz ve elektriğin bireysel (hanehalkı) ve endüstriyel kullanım fiyatları, AB ülkeleri ve Türkiye bağlamında ortaya konulacaktır.



### 3.5.1. Petrol ve Petrol Ürünleri Fiyatları

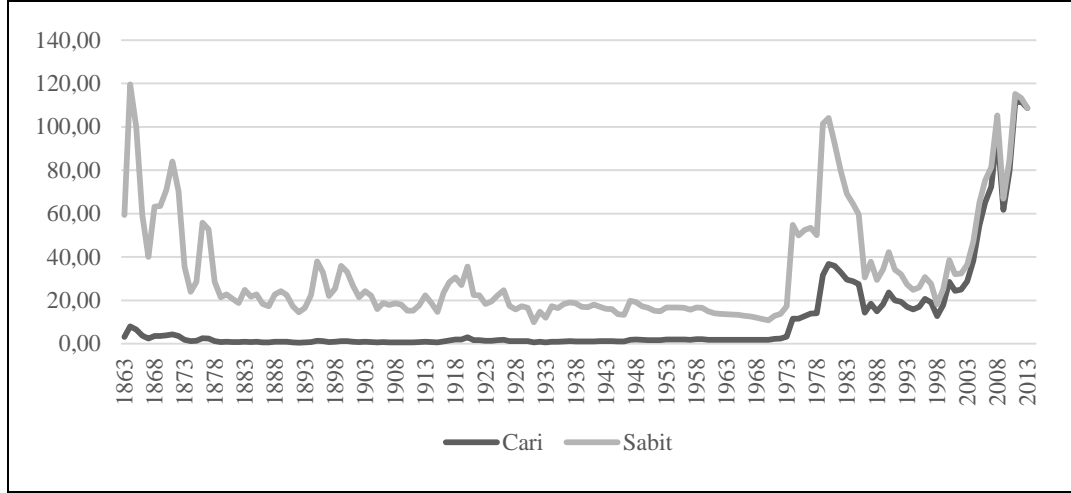
Enerji, ekonominin vazgeçilmez bir unsurudur. Enerji içerisinde petrolün önemli bir ağırlığı söz konusudur. Buradan hareketle dünya ekonomisinin önemli bir girdisi olan petrolün fiyatındaki değişimin çeşitli ekonomik sonuçlarının olması veya birtakım ekonomik gelişmelerin petrol fiyatlarını etkilemesi mümkündür. Tablo 82’de 1861 ve 2013 yılları arasındaki petrol fiyatları cari ve 2013 fiyatları olmak üzere iki başlık halinde ele alınmıştır.

**Tablo 82.** Varil Başına Dünya Ham Petrol Fiyatları (Dolar, Cari ve 2013 Fiyatlarıyla)

	Cari	Sabit		Cari	Sabit		Cari	Sabit		Cari	Sabit
1861	0,49	12,65	1900	1,19	33,19	1939	1,02	17,10	1978	14,02	50,09
1862	1,05	24,40	1901	0,96	26,77	1940	1,02	16,93	1979	31,61	101,43
1863	3,15	59,36	1902	0,80	21,45	1941	1,14	18,03	1980	36,83	104,12
1864	8,06	119,56	1903	0,94	24,27	1942	1,19	17,00	1981	35,93	92,08
1865	6,59	99,88	1904	0,86	22,21	1943	1,20	16,16	1982	32,97	79,59
1866	3,74	59,26	1905	0,62	16,01	1944	1,21	16,01	1983	29,55	69,12
1867	2,41	40,01	1906	0,73	18,85	1945	1,05	13,58	1984	28,78	64,53
1868	3,63	63,27	1907	0,72	17,93	1946	1,12	13,35	1985	27,56	59,67
1869	3,64	63,45	1908	0,72	18,59	1947	1,90	19,80	1986	14,43	30,67
1870	3,86	70,82	1909	0,70	18,08	1948	1,99	19,24	1987	18,44	37,80
1871	4,34	84,05	1910	0,61	15,19	1949	1,78	17,39	1988	14,92	29,39
1872	3,64	70,50	1911	0,61	15,19	1950	1,71	16,54	1989	18,23	34,24
1873	1,83	35,44	1912	0,74	17,79	1951	1,71	15,32	1990	23,73	42,29
1874	1,17	23,99	1913	0,95	22,30	1952	1,71	15,00	1991	20,00	34,21
1875	1,35	28,52	1914	0,81	18,76	1953	1,93	16,79	1992	19,32	32,08
1876	2,56	55,78	1915	0,64	14,68	1954	1,93	16,71	1993	16,97	27,36
1877	2,42	52,73	1916	1,10	23,45	1955	1,93	16,78	1994	15,82	24,86
1878	1,19	28,61	1917	1,56	28,32	1956	1,93	16,54	1995	17,02	26,01
1879	0,86	21,41	1918	1,98	30,60	1957	1,90	15,71	1996	20,67	30,69
1880	0,95	22,84	1919	2,01	27,06	1958	2,08	16,75	1997	19,09	27,71
1881	0,86	20,68	1920	3,07	35,68	1959	2,08	16,61	1998	12,72	18,17
1882	0,78	18,75	1921	1,73	22,51	1960	1,90	14,93	1999	17,97	25,13
1883	1,00	24,90	1922	1,61	22,36	1961	1,80	14,01	2000	28,50	38,55
1884	0,84	21,69	1923	1,34	18,28	1962	1,80	13,85	2001	24,44	32,15
1885	0,88	22,72	1924	1,43	19,47	1963	1,80	13,69	2002	25,02	32,40
1886	0,71	18,33	1925	1,68	22,31	1964	1,80	13,50	2003	28,83	36,50
1887	0,67	17,30	1926	1,88	24,73	1965	1,80	13,28	2004	38,27	47,19
1888	0,88	22,72	1927	1,30	17,43	1966	1,80	12,92	2005	54,52	65,03
1889	0,94	24,27	1928	1,17	15,90	1967	1,80	12,55	2006	65,14	75,28
1890	0,87	22,47	1929	1,27	17,26	1968	1,80	12,05	2007	72,39	81,33
1891	0,67	17,30	1930	1,19	16,59	1969	1,80	11,43	2008	97,26	105,23
1892	0,56	14,46	1931	0,65	9,94	1970	1,80	10,79	2009	61,67	66,97
1893	0,64	16,53	1932	0,87	14,83	1971	2,24	12,87	2010	79,50	84,93
1894	0,84	22,53	1933	0,67	12,04	1972	2,48	13,81	2011	111,26	115,22
1895	1,36	37,93	1934	1,00	17,39	1973	3,29	17,25	2012	111,67	113,31
1896	1,18	32,91	1935	0,97	16,45	1974	11,58	54,74	2013	108,66	108,66
1897	0,79	22,03	1936	1,09	18,32	1975	11,53	49,93			
1898	0,91	25,38	1937	1,18	19,14	1976	12,80	52,39			
1899	1,29	35,98	1938	1,13	18,67	1977	13,92	53,47			

Kaynak: BP (2014b).

Şekil 7’de görüldüğü üzere petrol fiyatlarında, 1864, 1871 ve 1876 yıllarındaki yükselişlerden sonra yaklaşık bir asır boyunca küçük çaplı dalgalanmaların dışında önemli bir hareketlilik yaşanmamıştır. Bu durum 1973 yılındaki ilk petrol krizine kadar devam etmiştir.



**Şekil 7.** Varil Başına Dünya Ham Petrol Fiyatları (Dolar, Cari ve 2013 Fiyatlarıyla)  
**Kaynak:** BP (2014b).

1961-1970 yıllarında cari olarak 1,8 dolar düzeyinde olan varil başına petrol fiyatı 1973 yılından sonra önemli düzeyde artış kaydetmeye başlamıştır. 1972 yılında varil başına 2,48 dolar olan petrol fiyatı, ilk petrol krizinin patlak verdiği 1973 yılında 3,29 dolara ve 1974 yılında 11,58 dolara yükselmiştir. 1972 ile 1974 yılları karşılaştırıldığında fiyat değişimi %366,9 olarak gerçekleşmiştir. 1972 yılı ile ikinci petrol krizi başlamadan önceki yıl olan 1978 yılı varil başına petrol fiyat değişimi %465,3'tür. 1978 yılında 14,02 dolar olan varil başına petrol fiyatı, ikinci petrol krizinin başladığı 1979 yılında 31,61 dolara ve 1980 yılında 36,83 dolara yükselmiştir. 1978 ile 1980 yılları karşılaştırıldığında varil başına petrol fiyatındaki değişim %162,7'dir. 1972 yılında 2,48 dolar olan varil başına petrol fiyatı 1980 yılında 36,83 seviyesine çıkmış ve %1385,1 oranında artış göstermiştir. Varil başına petrol fiyatlarının 2013 fiyatlarıyla değişimine bakıldığında, 1973-1980 yılları arasında petrol krizleri nedeniyle yükselen fiyatların 1980 yılı sonrasında düşüşe geçtiği, düşüş trendinin 2000'li yılların başından itibaren artış eğilimine girdiği ve 1980 yılındaki fiyat seviyesine ancak 2008 yılını ulaşıldığı görülmektedir. Buradan 1973-1980 dönemindeki petrol fiyatlarındaki büyük artışın küresel ekonomik krize neden olduğu ve 2008 yılındaki küresel krizin enerji piyasasını dolayısıyla petrol

fiyatlarını etkilediği sonucuna ulaşılabilir. Yani ilk durumda ekonomik krizin nedeni olan petrol fiyatlarındaki artışın, ikinci durumda ekonomik krizin sonucu olarak ortaya çıktığını söylemek mümkündür.

Tablo 83'te Dünya Bankası verilerine göre 2012 fiyatlarıyla litre başına ortalama fiyatlarla dünyanın en pahalı benzinini ve motorinini kullanan ülkeler gösterilmektedir. 2012 fiyatları baz alınarak yapılan sıralamaya göre dünyanın en pahalı benzinini Türkiye'de kullanılmaktadır. Türkiye'yi sırasıyla Norveç, Hollanda, İtalya ve İngiltere izlemektedir. 1998-2004 yılları arasında Norveç, Hollanda, İtalya ve İngiltere'den daha ucuz benzin fiyatının olduğu Türkiye, 2006 yılından itibaren bu ülkelerin üzerine çıkarak 2006-2012 yıllarında dünyanın en pahalı benzininin tüketildiği ülke olmuştur. Tablodaki verilere göre 2012 yılı itibariyle dünyanın en pahalı motorinini kullanan ülke Norveç'tir. Norveç'i sırasıyla Türkiye, İngiltere, İtalya ve İsveç izlemektedir. Dünyanın en pahalı benzinini kullanan Norveç ve Türkiye, motorin fiyatlarında da dünyanın en pahalı ülkeleri olarak ilk iki sırayı paylaşmaktadırlar. Benzin fiyatlarında olduğu gibi motorin fiyatlarında da 1998-2004 yılları arasında diğer ülkelerin gerisinde kalan Türkiye, 2006 yılından itibaren motorin fiyatlarında önemli bir artış göstermiştir.

**Tablo 83.** Benzin ve Motorinin Fiyatlarının En Pahalı Olduğu Ülkeler (Dolar/Litre)

		1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
Benzin	Türkiye	0,78	0,88	1,02	1,44	1,88	1,87	2,52	2,54
	Norveç	1,21	1,19	1,23	1,61	1,80	1,63	2,12	2,53
	Hollanda	1,14	1,03	1,12	1,62	1,70	1,68	2,13	2,33
	İtalya	1,19	0,97	1,05	1,53	1,56	1,57	1,87	2,28
	İngiltere	1,11	1,17	1,18	1,56	1,63	1,44	1,92	2,17
Motorin	Norveç	1,10	1,15	1,18	1,44	1,66	1,63	2,01	2,35
	Türkiye	0,47	0,66	0,78	1,12	1,62	1,63	2,03	2,33
	İngiltere	1,11	1,22	1,20	1,60	1,73	1,65	1,98	2,27
	İtalya	0,93	0,83	0,86	1,31	1,49	1,63	1,69	2,18
	İsveç	0,84	0,80	0,96	1,37	1,44	1,52	1,82	2,16

**Kaynak:** World Bank (2014b).

Tablo 84'te 2012 yılında benzinin ve motorinin en pahalı olduğu ülkelerdeki fiyatların değişim oranları belirli dönemler itibariyle gösterilmektedir. Tabloda görüldüğü üzere 1998 ile 2012 yılları karşılaştırıldığında benzin ve motorin fiyatlarının en fazla arttığı ülke Türkiye olmuştur. Türkiye'de 1998-2012 yılları arasında benzin fiyatları %225,6 oranında, motorin fiyatları %395,7 oranında artmıştır.

**Tablo 84.** Benzin ve Motorinin En Pahalı Olduğu Ülkelerde Fiyat Artış Oranları (%)

		1998- 2000	2000- 2002	2002- 2004	2004- 2006	2006- 2008	2008- 2010	2010- 2012	1998- 2012
<b>Benzin</b>	<b>Türkiye</b>	12,82	15,91	41,18	30,56	-0,53	34,76	0,79	225,64
	<b>Norveç</b>	-1,65	3,36	30,89	11,80	-9,44	30,06	19,34	109,09
	<b>Hollanda</b>	-9,65	8,74	44,64	4,94	-1,18	26,79	9,39	104,39
	<b>İtalya</b>	-9,65	8,74	44,64	4,94	-1,18	26,79	9,39	91,60
	<b>İngiltere</b>	-18,49	8,25	45,71	1,96	0,64	19,11	21,93	95,50
<b>Motorin</b>	<b>Norveç</b>	4,55	2,61	22,03	15,28	-1,81	23,31	16,92	113,64
	<b>Türkiye</b>	40,43	18,18	43,59	44,64	0,62	24,54	14,78	395,74
	<b>İngiltere</b>	9,91	-1,64	33,33	8,12	-4,62	20,00	14,65	104,50
	<b>İtalya</b>	-10,75	3,61	52,33	13,74	9,40	3,68	28,99	134,41
	<b>İsveç</b>	-4,76	20,00	42,71	5,11	5,56	19,74	18,68	157,14

**Kaynak:** World Bank (2014b) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 85'te Dünya Bankası verilerine göre 2012 fiyatlarıyla litre başına ortalama fiyatlarla dünyanın en ucuz benzinini ve motorinini kullanan ülkeler sunulmuştur. 2012 fiyatları baz alınarak yapılan sıralamaya göre dünyanın en ucuz benzinini Venezuela'da kullanılmaktadır. Venezuela'yı sırasıyla Libya, Suudi Arabistan, Türkmenistan ve Kuveyt izlemektedir. Tabloda yer alan verilere göre 2012 yılı itibariyle dünyanın en ucuz motorinini kullanan ülke Venezuela'dır. Venezuela'yı sırasıyla Suudi Arabistan, Libya, İran ve Cezayir izlemektedir. Dünyanın en ucuz benzinini kullanan Venezuela, motorin fiyatlarında da dünyanın en ucuz ülkesi olarak dikkat çekmektedir. Venezuela'yla beraber Libya ve Suudi Arabistan hem benzinin hem de motorinin en ucuz olduğu ülkeler olarak ön plana çıkmaktadırlar.

**Tablo 85.** Benzin ve Motorin Fiyatlarının En Ucuz Olduğu Ülkeler (Dolar/Litre)

		1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
<b>Benzin</b>	<b>Venezuela</b>	0,14	0,12	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
	<b>Libya</b>	0,22	0,25	0,10	0,09	0,12	0,14	0,17	0,12
	<b>Suudi Arabistan</b>	0,16	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16	0,16
	<b>Türkmenistan</b>	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,22	0,22	0,22
	<b>Kuveyt</b>	0,17	0,21	0,20	0,24	0,22	0,24	0,23	0,23
<b>Motorin</b>	<b>Venezuela</b>	0,08	0,06	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
	<b>Suudi Arabistan</b>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,07	0,09	0,07	0,07
	<b>Libya</b>	0,17	0,16	0,08	0,08	0,06	0,12	0,13	0,10
	<b>İran</b>	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,12
	<b>Cezayir</b>	0,16	0,15	0,10	0,15	0,19	0,20	0,19	0,17

**Kaynak:** World Bank (2014b).

Tablo 86'da 2012 yılında benzinin ve motorinin en ucuz olduğu ülkelerdeki fiyatların değişim oranları belirli dönemler itibariyle ortaya konulmuştur. Tabloda görüldüğü üzere, 1998 ile 2012 yılları karşılaştırıldığında benzin ve motorin

fiyatlarının en fazla düştüğü ülke Venezuela olmuştur. Venezuela’da 1998-2012 yılları arasında benzin fiyatları %83,6 oranında, motorin fiyatları %86,3 oranında düşmüştür

**Tablo 86.** Benzin ve Motorinin En Ucuz Olduğu Ülkelerde Fiyat Artış Oranları (%)

		1998- 2000	2000- 2002	2002- 2004	2004- 2006	2006- 2008	2008- 2010	2010- 2012	1998- 2012
<b>Benzin</b>	<b>Venezuela</b>	-14,29	-58,33	-20,00	-25,00	-33,33	15,00	0,00	-83,57
	<b>Libya</b>	13,64	-60,00	-10,00	33,33	16,67	21,43	-29,41	-45,45
	<b>Suudi Arabistan</b>	50,00	0,00	0,00	-33,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Türkmenistan</b>	-77,78	0,00	0,00	0,00	1000,00	0,00	0,00	144,44
	<b>Kuveyt</b>	23,53	-4,76	20,00	-8,33	9,09	-4,17	0,00	35,29
<b>Motorin</b>	<b>Venezuela</b>	-25,00	-16,67	-60,00	0,00	-50,00	10,00	0,00	-86,25
	<b>Suudi Arabistan</b>	0,00	0,00	0,00	-30,00	28,57	-25,56	0,00	-33,00
	<b>Libya</b>	-5,88	-50,00	0,00	-25,00	100,00	8,33	-23,08	-41,18
	<b>İran</b>	100,00	0,00	0,00	50,00	0,00	-46,67	675,00	1140,00
	<b>Cezayir</b>	-6,25	-33,33	50,00	26,67	5,26	-5,00	-10,53	6,25

**Kaynak:** World Bank (2014b) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 87’de AB ülkeleri ve Türkiye’de yıllar itibariyle litre başına ortalama benzin fiyatları yer almaktadır. 2012 yılında AB ülkelerinin tamamı dikkate alındığında ortalama benzin fiyatı 1,93 dolar iken AB 15 ülkelerinin ortalama benzin fiyatı 2,02 dolar, son üye olan 13 ülkenin ortalama benzin fiyatı 1,81 dolardır. Aynı yıl dünyadaki ortalama benzin fiyatı ise 1,41 dolardır.

2012 yılında AB ülkeleri içerisinde litre başına ortalama benzin fiyatının en pahalı olduğu ülke Hollanda’dır. Benzin fiyatının 2,33 dolar olduğu Hollanda’yı, 2,28 dolarla İtalya, 2,17 dolarla İngiltere, 2,15 dolarla Portekiz ve 2,10 dolarla İsveç izlemektedir. 2012 yılında litre başına ortalama benzin fiyatının en ucuz olduğu AB ülkesi Lüksemburg’dur. Benzin fiyatının 1,64 dolar olduğu Lüksemburg’u 1,69 dolarla Bulgaristan, 1,70 dolarla Romanya, 1,74 dolarla Polonya ve 1,75 dolarla İspanya takip etmektedir. 2,54 dolar fiyatıyla bütün AB ülkelerinden daha pahalı benzin tüketen Türkiye, 2012 yılında litre başına ortalama benzin fiyatında dünyanın en pahalı ülkesi olmuştur.

**Tablo 87.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Benzin Fiyatları (Dolar/Litre)

	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
Almanya	0,96	0,91	1,03	1,46	1,55	1,56	1,90	1,96
Avusturya	1,04	0,82	0,84	1,32	1,32	1,37	1,63	1,81
Belçika	1,12	0,96	1,04	1,50	1,63	1,50	1,87	2,09
Bulgaristan	0,66	0,70	0,68	0,92	1,05	1,28	1,51	1,69
Çek Cumhuriyeti	0,72	0,77	0,81	1,08	1,30	1,37	1,75	1,93
Danimarka	1,05	1,01	1,09	1,51	1,58	1,54	2,00	2,02
Estonya	0,45	0,60	0,58	0,94	1,23	1,18	1,54	1,76
Finlandiya	1,17	1,06	1,12	1,54	1,55	1,57	1,94	2,08
Fransa	1,11	0,99	1,05	1,42	1,48	1,52	1,98	1,91
Hırvatistan	0,67	0,76	0,89	1,24	1,34	1,27	1,59	1,77
Hollanda	1,14	1,03	1,12	1,62	1,70	1,68	2,13	2,33
İngiltere	1,11	1,17	1,18	1,56	1,63	1,44	1,92	2,17
İrlanda	1,02	0,72	0,90	1,29	1,34	1,56	1,78	2,02
İspanya	0,84	0,73	0,83	1,21	1,15	1,23	1,56	1,75
İsveç	1,09	0,94	1,06	1,51	1,46	1,38	1,87	2,10
İtalya	1,19	0,97	1,05	1,53	1,56	1,57	1,87	2,28
Kıbrıs	0,78	0,57	0,83	1,08	1,25	1,28	1,47	1,77
Letonya	0,55	0,67	0,70	0,94	1,20	1,12	1,48	1,80
Litvanya	0,51	0,66	0,69	1,03	1,08	1,13	1,59	1,83
Lüksemburg	0,78	0,75	0,76	1,19	1,29	1,40	1,55	1,64
Macaristan	0,72	0,81	0,94	1,30	1,30	1,27	1,67	1,84
Malta	0,77	0,81	0,87	1,18	1,38	1,66	1,63	1,92
Polonya	0,54	0,76	0,83	1,20	1,30	1,43	1,57	1,74
Portekiz	1,02	0,77	0,97	1,38	1,56	1,61	1,85	2,15
Romanya	0,53	0,46	0,64	0,96	1,26	1,11	1,46	1,70
Slovakya	0,61	0,69	0,74	1,17	1,35	1,57	1,70	1,98
Slovenya	0,66	0,63	0,76	1,12	1,23	1,18	1,67	1,86
Yunanistan	0,65	0,72	0,78	1,14	1,16	1,23	2,05	2,06
Türkiye	0,78	0,88	1,02	1,44	1,88	1,87	2,52	2,54
<b>AB 15</b>	<b>1,02</b>	<b>0,90</b>	<b>0,99</b>	<b>1,41</b>	<b>1,46</b>	<b>1,48</b>	<b>1,86</b>	<b>2,02</b>
<b>AB 13</b>	<b>0,63</b>	<b>0,68</b>	<b>0,77</b>	<b>1,09</b>	<b>1,25</b>	<b>1,30</b>	<b>1,59</b>	<b>1,81</b>
<b>AB 28</b>	<b>0,84</b>	<b>0,80</b>	<b>0,89</b>	<b>1,26</b>	<b>1,37</b>	<b>1,39</b>	<b>1,73</b>	<b>1,93</b>
<b>Dünya</b>	<b>0,54</b>	<b>0,60</b>	<b>0,58</b>	<b>0,80</b>	<b>0,98</b>	<b>1,11</b>	<b>1,22</b>	<b>1,41</b>

**Kaynak:** World Bank (2014b).

Tablo 88’de AB ülkeleri ve Türkiye’de yıllar itibariyle litre başına ortalama motorin fiyatları gösterilmektedir. 2012 yılında AB ülkelerinin tamamı dikkate alındığında ortalama motorin fiyatı 1,86 dolar iken, AB 15 ülkelerinin ortalama motorin fiyatı 1,95 dolar, son üye olan 13 ülkenin ortalama motorin fiyatı 1,77 dolardır. Aynı yıl dünyadaki ortalama motorin fiyatı ise 1,27 dolardır.

2012 yılında AB ülkeleri içerisinde litre başına ortalama motorin fiyatının en pahalı olduğu ülke İngiltere’dir. Motorin fiyatının 2,27 dolar olduğu İngiltere’yi, 2,18 dolarla İtalya, 2,16 dolarla İsveç, 2,08 dolarla Yunanistan ve 1,98 dolarla Belçika ve İrlanda izlemektedir. 2012 yılında litre başına ortalama motorin fiyatının en ucuz olduğu AB ülkesi Lüksemburg’dur. Motorin fiyatının 1,64 dolar olduğu Lüksemburg’u 1,68 dolarla Bulgaristan, 1,70 dolarla Hırvatistan ve Litvanya ve 1,73

dolarla Polonya ve Romanya takip etmektedir. 2,33 dolar fiyatıyla bütün AB ülkelerinden daha pahalı motorin tüketen Türkiye, 2012 yılında litre başına ortalama motorin fiyatında Norveç'ten sonra dünyanın en pahalı ülkesi olmuştur.

**Tablo 88.** AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Motorin Fiyatları (Dolar/Litre)

	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
Almanya	0,69	0,78	0,82	1,29	1,38	1,56	1,68	1,88
Avusturya	0,82	0,74	0,73	1,19	1,26	1,43	1,55	1,81
Belçika	0,85	0,78	0,80	1,07	1,34	1,34	1,62	1,98
Bulgaristan	0,52	0,58	0,59	0,89	1,08	1,37	1,58	1,68
Çek Cumhuriyeti	0,60	0,68	0,71	1,07	1,29	1,45	1,69	1,87
Danimarka	0,85	0,90	0,94	1,35	1,45	1,54	1,79	1,89
Estonya	0,36	0,55	0,56	0,94	1,22	1,30	1,57	1,76
Finlandiya	0,79	0,84	0,80	1,21	1,26	1,39	1,60	1,95
Fransa	0,77	0,82	0,80	1,25	1,33	1,45	1,72	1,78
Hırvatistan	0,61	0,60	0,74	1,13	1,22	1,37	1,49	1,70
Hollanda	0,79	0,78	0,81	1,23	1,32	1,45	1,71	1,95
İngiltere	1,11	1,22	1,20	1,60	1,73	1,65	1,98	2,27
İrlanda	1,02	0,72	0,80	1,29	1,35	1,64	1,69	1,98
İspanya	0,70	0,65	0,72	1,10	1,10	1,28	1,47	1,75
İsveç	0,84	0,80	0,96	1,37	1,44	1,52	1,82	2,16
İtalya	0,93	0,83	0,86	1,31	1,49	1,63	1,69	2,18
Kıbrıs	0,25	0,18	0,44	0,95	1,20	1,25	1,47	1,78
Letonya	0,35	0,58	0,65	0,90	1,15	1,23	1,49	1,77
Litvanya	0,34	0,55	0,59	1,02	1,09	1,22	1,42	1,70
Lüksemburg	0,61	0,67	0,65	0,98	1,14	1,33	1,36	1,64
Macaristan	0,64	0,79	0,85	1,22	1,31	1,38	1,61	1,91
Malta	0,49	0,44	0,53	0,97	1,26	1,56	1,66	1,75
Polonya	0,44	0,65	0,68	1,09	1,30	1,40	1,50	1,73
Portekiz	0,71	0,54	0,71	1,08	1,10	1,47	1,58	1,89
Romanya	0,40	0,35	0,57	0,91	1,24	1,22	1,46	1,73
Slovakya	0,54	0,68	0,70	1,19	1,43	1,68	1,53	1,85
Slovenya	0,64	0,66	0,67	1,11	1,21	1,26	1,62	1,77
Yunanistan	0,40	0,71	0,68	1,23	1,19	1,41	1,78	2,08
Türkiye	0,47	0,66	0,78	1,12	1,62	1,63	2,03	2,33
<b>AB 15</b>	<b>0,79</b>	<b>0,79</b>	<b>0,82</b>	<b>1,24</b>	<b>1,33</b>	<b>1,47</b>	<b>1,67</b>	<b>1,95</b>
<b>AB 13</b>	<b>0,48</b>	<b>0,56</b>	<b>0,64</b>	<b>1,03</b>	<b>1,23</b>	<b>1,36</b>	<b>1,55</b>	<b>1,77</b>
<b>AB 28</b>	<b>0,65</b>	<b>0,68</b>	<b>0,73</b>	<b>1,14</b>	<b>1,28</b>	<b>1,42</b>	<b>1,61</b>	<b>1,86</b>
<b>Dünya</b>	<b>0,36</b>	<b>0,45</b>	<b>0,43</b>	<b>0,67</b>	<b>0,86</b>	<b>1,03</b>	<b>1,07</b>	<b>1,27</b>

**Kaynak:** World Bank (2014b).

Tablo 89'da AB ülkeleri ve Türkiye'deki benzin ve motorin fiyatlarının değişim oranları belirli dönemler itibariyle gösterilmektedir. 1998-2012 yılları arasında AB ülkelerinin tamamı dikkate alındığında ortalama benzin fiyatları %130 oranında artış göstermiş bu artış AB 15 ülkelerinde %98,6 ve son üye olan 13 ülkede %188,7 olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde ortalama dünya benzin fiyatlarındaki artış %161,1 düzeyindedir. 1998-2012 yılları karşılaştırıldığında AB ülkeleri içerisinde benzin fiyatlarının en fazla arttığı ülke Estonya'dır. Ortalama benzin

fiyatları %291,1 oranında artan Estonya'yı sırasıyla Litvanya, Letonya, Slovakya ve Polonya izlemektedir.

**Tablo 89.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Benzin ve Motorin Fiyat Artış Oranları (%)

	Benzin				Motorin			
	2006-2008	2008-2010	2010-2012	1998-2012	2006-2008	2008-2010	2010-2012	1998-2012
Almanya	0,65	21,79	3,16	104,17	13,04	7,69	11,90	172,46
Avusturya	3,79	18,98	11,04	74,04	13,49	8,39	16,77	120,73
Belçika	-7,98	24,67	11,76	86,61	0,00	20,90	22,22	132,94
Bulgaristan	21,90	17,97	11,92	156,06	26,85	15,33	6,33	223,08
Çek Cumhuriyeti	5,38	27,74	10,29	168,06	12,40	16,55	10,65	211,67
Danimarka	-2,53	29,87	1,00	92,38	6,21	16,23	5,59	122,35
Estonya	-4,07	30,51	14,29	291,11	6,56	20,77	12,10	388,89
Finlandiya	1,29	23,57	7,22	77,78	10,32	15,11	21,88	146,84
Fransa	2,70	30,26	-3,54	72,07	9,02	18,62	3,49	131,17
Hırvatistan	-5,22	25,20	11,32	164,18	12,30	8,76	14,09	178,69
Hollanda	-1,18	26,79	9,39	104,39	9,85	17,93	14,04	146,84
İngiltere	-11,66	33,33	13,02	95,50	-4,62	20,00	14,65	104,50
İrlanda	16,42	14,10	13,48	98,04	21,48	3,05	17,16	94,12
İspanya	6,96	26,83	12,18	108,33	16,36	14,84	19,05	150,00
İsveç	-5,48	35,51	12,30	92,66	5,56	19,74	18,68	157,14
İtalya	0,64	19,11	21,93	91,60	9,40	3,68	28,99	134,41
Kıbrıs	2,40	14,84	20,41	126,92	4,17	17,60	21,09	612,00
Letonya	-6,67	32,14	21,62	227,27	6,96	21,14	18,79	405,71
Litvanya	4,63	40,71	15,09	258,82	11,93	16,39	19,72	400,00
Lüksemburg	8,53	10,71	5,81	110,26	16,67	2,26	20,59	168,85
Macaristan	-2,31	31,50	10,18	155,56	5,34	16,67	18,63	198,44
Malta	20,29	-1,81	17,79	149,35	23,81	6,41	5,42	257,14
Polonya	10,00	9,79	10,83	222,22	7,69	7,14	15,33	293,18
Portekiz	3,21	14,91	16,22	110,78	33,64	7,48	19,62	166,20
Romanya	-11,90	31,53	16,44	220,75	-1,61	19,67	18,49	332,50
Slovakya	16,30	8,28	16,47	224,59	17,48	-8,93	20,92	242,59
Slovenya	-4,07	41,53	11,38	181,82	4,13	28,57	9,26	176,56
Yunanistan	6,03	66,67	0,49	216,92	18,49	26,24	16,85	420,00
Türkiye	-0,53	34,76	0,79	225,64	0,62	24,54	14,78	395,74
<b>AB 15</b>	0,91	25,90	8,85	98,63	11,12	13,35	16,57	145,71
<b>AB 13</b>	3,56	22,43	14,35	188,74	10,56	13,57	14,48	272,17
<b>AB 28</b>	2,04	24,40	11,19	130,01	10,87	13,45	15,64	188,98
<b>Dünya</b>	13,27	9,46	16,05	161,11	19,77	3,88	18,22	251,39

**Kaynak:** World Bank (2014b) verileri ile hesaplanmıştır.

1998-2012 yılları arasında AB ülkelerinin tamamı dikkate alındığında, ortalama motorin fiyatları %189 oranında artış göstermiş bu artış AB 15 ülkelerinde %145,7 ve son üye olan 13 ülkede %272,2 olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde ortalama dünya motorin fiyatlarındaki artış %251,4 düzeyindedir. 1998-2012 yılları karşılaştırıldığında AB ülkeleri içerisinde motorin fiyatlarının en fazla arttığı ülke Kıbrıs'tır. Ortalama motorin fiyatları %612 oranında artan Kıbrıs'ı sırasıyla Yunanistan, Letonya, Litvanya ve Estonya izlemektedir.



Türkiye’de 1998-2012 yılları arasında ortalama benzin fiyatlarında ortaya çıkan %225,6 oranında artışla Estonya, Letonya ve Litvanya dışındaki AB ülkelerinden; ortalama motorin fiyatlarında ortaya çıkan %395,7 oranında artışla Kıbrıs, Letonya, Litvanya ve Yunanistan dışındaki AB ülkelerinden daha fazla artış kaydedilmiştir.

### **3.5.2. Doğal Gaz Fiyatları**

Tablo 90’da AB ülkeleri ve Türkiye’de 2004-2013 yıllarında metreküp başına bireysel kullanıma ilişkin ortalama doğal gaz fiyatları yer almaktadır. 2013 yılı verilerine göre AB ülkeleri içerisinde bireysel doğal gaz kullanımının en pahalı olduğu ülke İsveç’tir. Doğal gazın metreküp başına ortalama 0,64 euro olduğu İsveç’le beraber 0,63 euro fiyat ile Portekiz, 0,60 euro fiyat ile Yunanistan, 0,56 euro fiyat ile İspanya ve 0,55 euro fiyat ile Avusturya, bireysel doğal gaz kullanımının en pahalı olduğu AB ülkeleridir. 2013 yılı verilerine göre AB ülkeleri içerisinde bireysel doğal gaz kullanımının en ucuz olduğu ülke Romanya’dır. Doğal gazın metreküp başına ortalama 0,15 euro olduğu Romanya’nın yanı sıra 0,33 euro olduğu Macaristan, 0,36 euro olduğu Hırvatistan, 0,37 euro olduğu Polonya ve 0,39 euro olduğu Letonya, bireysel doğal gaz kullanımının diğer AB ülkelerine göre daha ucuz olduğu ülkelerdir. 2013 yılında metreküp başına bireysel doğal gaz fiyatı ortalama 0,32 euro olan Türkiye, tabloda görüldüğü üzere Romanya dışındaki bütün AB ülkelerinden daha ucuza doğal gaz kullanmaktadır.

**Tablo 90.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Bireysel Doğal Gaz Fiyatları (Euro/m<sup>3</sup>)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almanya	0,314	0,351	0,423	0,482	0,460	0,466	0,399	0,417	0,457	0,476
Avusturya	0,315	0,308	0,370	0,379	0,410	0,453	0,433	0,491	0,539	0,547
Belçika	0,290	0,306	0,371	0,357	0,449	0,468	0,406	0,486	0,525	0,502
Bulgaristan	0,194	0,194	0,222	0,254	0,283	0,378	0,294	0,344	0,395	0,410
Çek Cumhuriyeti	0,186	0,217	0,291	0,274	0,354	0,399	0,375	0,435	0,527	0,508
Danimarka	0,292	0,434	0,455	0,471	-	0,428	0,504	0,569	0,521	0,477
Estonya	0,136	0,136	0,136	0,172	0,255	0,311	0,266	0,313	0,377	0,395
Finlandiya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fransa	0,299	0,311	0,373	0,394	0,424	0,449	0,423	0,464	0,508	0,542
Hırvatistan	-	0,217	0,222	0,222	0,204	0,251	0,299	0,293	0,296	0,357
Hollanda	0,282	0,333	0,383	0,425	0,408	0,497	0,376	0,398	0,446	0,459
İngiltere	0,225	0,239	0,271	0,387	0,361	0,389	0,371	0,388	0,477	0,485
İrlanda	0,274	0,304	0,381	0,509	0,459	0,544	0,417	0,404	0,492	0,523
İspanya	0,344	0,354	0,406	0,424	0,476	0,506	0,442	0,436	0,538	0,558
İsveç	0,346	0,405	0,511	0,521	0,510	0,488	0,568	0,633	0,614	0,644
İtalya	0,307	0,310	0,360	0,407	0,416	0,489	0,361	0,423	0,490	0,541
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Letonya	0,124	0,133	0,157	0,219	0,286	0,456	0,274	0,331	0,387	0,385
Litvanya	0,160	0,158	0,183	0,206	0,268	0,345	0,298	0,345	0,404	0,478
Lüksemburg	0,230	0,265	0,336	0,375	0,487	0,421	0,366	0,439	0,496	0,541
Macaristan	0,143	0,153	0,159	0,206	0,323	0,385	0,411	0,430	0,357	0,327
Malta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polonya	0,180	0,214	0,268	0,303	0,327	0,306	0,334	0,361	0,366	0,367
Portekiz	0,396	0,406	0,478	0,457	0,571	0,542	0,542	0,544	0,564	0,630
Romanya	-	0,139	0,222	0,263	0,205	0,167	0,144	0,143	0,136	0,146
Slovakya	0,211	0,236	0,315	0,333	0,345	0,372	0,351	0,372	0,412	0,399
Slovenya	0,250	0,270	0,346	0,371	0,419	0,499	0,434	0,491	0,595	0,488
Yunanistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,601
Türkiye	-	-	-	-	0,254	0,308	0,253	0,225	0,250	0,324
<b>AB 28</b>	-	-	-	-	<b>0,403</b>	<b>0,436</b>	<b>0,382</b>	<b>0,412</b>	<b>0,466</b>	<b>0,485</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

Not: 1000 m<sup>3</sup> doğal gaz=0,825 TEP, kalori kat.=927,103 ve 1 Gj=28,955 m<sup>3</sup> kabul edilmiştir.

Tablo 91’de AB ülkeleri ve Türkiye’de 2004-2013 yıllarında metreküp başına endüstriyel kullanıma ilişkin ortalama doğal gaz fiyatları yer almaktadır. 2013 yılı verilerine göre AB ülkeleri içerisinde endüstriyel doğal gaz kullanımının en pahalı olduğu ülke Lüksemburg’dur. Doğal gazın metreküp başına ortalama 0,49 euro olduğu Lüksemburg’la beraber 0,49 euro fiyat ile Yunanistan, 0,44 euro fiyat ile İsveç, 0,44 euro fiyat ile Hırvatistan ve 0,43 euro fiyat ile Slovenya, endüstriyel doğal gaz kullanımının en pahalı olduğu AB ülkeleridir. 2013 yılı verilerine göre AB ülkeleri içerisinde endüstriyel doğal gaz kullanımının en ucuz olduğu ülke Romanya’dır. Doğal gazın metreküp başına ortalama 0,20 euro olduğu Romanya’nın yanı sıra 0,29 euro olduğu Hollanda, 0,31 euro olduğu Çek Cumhuriyeti, 0,32 euro olduğu İngiltere ve 0,34 euro olduğu Avusturya, endüstriyel doğal gaz kullanımının diğer AB ülkelerine göre daha ucuz olduğu ülkelerdir. Avusturya’nın bireysel doğal

gaz fiyatında AB pahalı ülkeleri içerisinde sayılmasına rağmen endüstriyel doğal gaz fiyatında en ucuz ülkeler arasında sayılması dikkat çekicidir. 2013 yılında metreküp başına endüstriyel doğal gaz fiyatı ortalama 0,29 euro olan Türkiye, tabloda görüldüğü üzere bireysel doğal gaz fiyatında olduğu gibi Romanya dışındaki bütün AB ülkelerinden daha ucuza doğal gaz kullanmaktadır.

**Tablo 91.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Endüstriyel Doğal Gaz Fiyatları (Euro/m<sup>3</sup>)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almanya	0,221	0,268	0,362	0,420	0,390	0,375	0,310	0,333	0,320	0,420
Avusturya	0,192	0,212	0,288	0,308	-	0,297	0,311	0,310	0,338	0,335
Belçika	0,182	0,182	0,244	0,238	0,310	0,302	0,264	0,301	0,317	0,370
Bulgaristan	0,121	0,130	0,155	0,180	0,197	0,302	0,230	0,275	0,346	0,342
Çek Cumhuriyeti	0,145	0,176	0,254	0,227	0,295	0,310	0,284	0,289	0,310	0,311
Danimarka	0,159	0,207	0,213	0,199	-	0,255	0,230	0,326	0,342	0,371
Estonya	0,101	0,095	0,098	0,127	0,234	0,252	0,259	0,252	0,339	0,343
Finlandiya	0,216	0,222	0,253	0,263	0,256	0,276	0,273	0,323	0,376	0,366
Fransa	0,178	0,215	0,278	0,264	0,313	0,337	0,309	0,341	0,363	0,381
Hırvatistan	-	0,222	0,227	0,227	0,211	0,253	0,326	0,388	0,409	0,438
Hollanda	0,203	0,221	0,281	0,290	0,280	0,311	0,246	0,261	0,276	0,291
İngiltere	0,162	0,201	0,308	0,364	0,252	0,265	0,205	0,224	0,297	0,323
İrlanda	-	-	-	-	0,382	0,321	0,265	0,342	0,337	0,373
İspanya	0,152	0,162	0,250	0,244	0,264	0,301	0,266	0,279	0,346	0,368
İsveç	0,221	0,279	0,385	0,382	0,431	0,302	0,357	0,404	0,430	0,442
İtalya	0,193	0,210	0,243	0,292	0,303	0,359	0,269	0,285	0,365	0,364
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Letonya	0,120	0,120	0,140	0,183	0,273	0,375	0,247	0,280	0,343	0,343
Litvanya	0,132	0,125	0,154	0,208	0,303	0,302	0,308	0,336	0,431	0,423
Lüksemburg	0,205	0,240	0,311	0,340	0,361	0,383	0,350	0,400	0,483	0,485
Macaristan	0,187	0,201	0,275	0,327	0,324	0,347	0,275	0,285	0,401	0,378
Malta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polonya	0,147	0,183	0,234	0,261	0,289	0,267	0,290	0,315	0,323	0,348
Portekiz	0,196	0,208	0,264	0,268	0,300	0,339	0,263	0,324	0,383	0,396
Romanya	0,098	0,127	0,215	0,253	0,215	0,162	0,142	0,146	0,183	0,199
Slovakya	0,184	0,175	0,264	0,276	0,320	0,384	0,302	0,318	0,366	0,341
Slovenya	0,138	0,176	0,248	0,253	0,322	0,392	0,376	0,386	0,511	0,428
Yunanistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,458
Türkiye	-	-	-	-	0,232	0,266	0,220	0,200	0,234	0,285
<b>AB 28</b>	-	-	-	-	<b>0,307</b>	<b>0,322</b>	<b>0,274</b>	<b>0,295</b>	<b>0,329</b>	<b>0,365</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

Not: 1000 m<sup>3</sup> doğal gaz=0,825 TEP, kalori kat.=927,103 ve 1 Gj=28,955 m<sup>3</sup> kabul edilmiştir.

### 3.5.3. Elektrik Fiyatları

Tablo 92’de AB ülkeleri ve Türkiye’de 2004-2013 yıllarında kWh başına bireysel kullanıma ilişkin ortalama elektrik fiyatları yer almaktadır. 2013 yılı verilerine göre AB ülkeleri içerisinde bireysel elektrik kullanımının en pahalı olduğu ülke Kıbrıs’tır. Elektriğin kWh başına ortalama 0,23 euro olduğu Kıbrıs’la beraber 0,20 euro fiyat ile İrlanda, 0,18 euro fiyat ile İspanya, 0,17 euro fiyat ile İngiltere ve

0,16 euro fiyat ile Malta, bireysel elektrik kullanımının en pahalı olduğu AB ülkeleridir. 2013 yılı verilerine göre AB ülkeleri içerisinde bireysel elektrik kullanımının en ucuz olduğu ülke Bulgaristan'dır. Elektriğin kWh başına ortalama 0,08 euro olduğu Bulgaristan'ın yanı sıra 0,09 euro olduğu Romanya, 0,10 euro olduğu Estonya, 0,10 euro olduğu Fransa ve 0,11 euro olduğu Macaristan, bireysel elektrik kullanımının diğer AB ülkelerine göre daha ucuz olduğu ülkelerdir. 2013 yılında kWh başına bireysel elektrik fiyatı ortalama 0,12 euro olan Türkiye, tabloda görüldüğü üzere Bulgaristan, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovenya ve Yunanistan dışındaki AB ülkelerinden daha ucuza elektrik kullanmaktadır.

**Tablo 92.** AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Bireysel Elektrik Fiyatları (Euro/kWh)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almanya	0,126	0,133	0,137	0,143	0,130	0,140	0,138	0,141	0,144	0,149
Avusturya	0,098	0,096	0,089	0,105	0,127	0,138	0,143	0,144	0,143	0,141
Belçika	0,115	0,112	0,112	0,123	0,150	0,143	0,145	0,157	0,159	0,158
Bulgaristan	0,049	0,054	0,055	0,055	0,059	0,069	0,068	0,069	0,071	0,077
Çek Cumhuriyeti	0,066	0,073	0,083	0,090	0,106	0,110	0,111	0,123	0,124	0,125
Danimarka	0,092	0,093	0,100	0,117	0,120	0,124	0,117	0,126	0,131	0,130
Estonya	0,055	0,058	0,062	0,064	0,064	0,071	0,070	0,070	0,077	0,099
Finlandiya	0,081	0,079	0,081	0,088	0,092	0,097	0,100	0,108	0,109	0,110
Fransa	0,091	0,091	0,091	0,092	0,091	0,091	0,094	0,099	0,099	0,101
Hırvatistan	-	0,070	0,076	0,076	0,080	0,094	0,093	0,092	0,097	0,109
Hollanda	0,103	0,110	0,121	0,140	0,130	0,147	0,123	0,125	0,132	0,132
İngiltere	0,084	0,084	0,097	0,125	0,139	0,140	0,132	0,137	0,160	0,166
İrlanda	0,106	0,120	0,129	0,147	0,156	0,179	0,159	0,158	0,185	0,195
İspanya	0,089	0,090	0,094	0,100	0,112	0,129	0,142	0,160	0,177	0,175
İsveç	0,090	0,085	0,088	0,109	0,109	0,104	0,120	0,138	0,131	0,136
İtalya	0,143	0,144	0,155	0,166	-	-	-	0,140	0,145	0,150
Kıbrıs	0,093	0,092	0,123	0,118	0,153	0,134	0,160	0,173	0,234	0,228
Letonya	0,049	0,070	0,070	0,058	0,080	0,096	0,095	0,096	0,114	0,114
Litvanya	0,054	0,061	0,061	0,066	0,073	0,080	0,096	0,100	0,104	0,113
Lüksemburg	0,122	0,129	0,139	0,151	0,144	0,162	0,143	0,145	0,147	0,145
Macaristan	0,079	0,085	0,090	0,102	0,128	0,123	0,135	0,134	0,118	0,106
Malta	0,064	0,073	0,090	0,094	0,095	0,163	0,162	0,162	0,162	0,162
Polonya	0,070	0,082	0,092	0,095	0,097	0,088	0,105	0,115	0,111	0,116
Portekiz	0,128	0,131	0,134	0,142	0,107	0,126	0,109	0,102	0,111	0,121
Romanya	-	0,066	0,079	0,086	0,089	0,081	0,086	0,085	0,080	0,089
Slovakya	0,102	0,112	0,122	0,129	0,119	0,129	0,128	0,137	0,140	0,138
Slovenya	0,084	0,086	0,087	0,089	0,091	0,106	0,106	0,108	0,119	0,118
Yunanistan	0,062	0,064	0,064	0,066	0,096	0,106	0,098	0,103	0,107	0,117
Türkiye	-	-	-	-	0,078	0,091	0,107	0,098	0,104	0,119
<b>AB 28</b>	-	-	-	-	<b>0,118</b>	<b>0,122</b>	<b>0,122</b>	<b>0,128</b>	<b>0,134</b>	<b>0,137</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Tablo 93'te AB ülkeleri ve Türkiye'de 2004-2013 yıllarında kWh başına endüstriyel kullanıma ilişkin ortalama elektrik fiyatları yer almaktadır. 2013 yılı

verilerine göre AB ülkeleri içerisinde endüstriyel elektrik kullanımının en pahalı olduğu ülke Kıbrıs'tır. Elektriğin kWh başına ortalama 0,20 euro olduğu Kıbrıs'la beraber 0,18 euro fiyat ile Malta, 0,13 euro fiyat ile İrlanda, 0,12 euro fiyat ile Slovakya ve 0,12 euro fiyat ile Litvanya, bireysel elektrik kullanımının en pahalı olduğu AB ülkeleridir. 2013 yılı verilerine göre AB ülkeleri içerisinde endüstriyel elektrik kullanımının en ucuz olduğu ülke Finlandiya'dır. Elektriğin kWh başına ortalama 0,07 euro olduğu Finlandiya'nın yanı sıra 0,08 euro olduğu Fransa, Hollanda, İsveç ve Bulgaristan, endüstriyel elektrik kullanımının diğer AB ülkelerine göre daha ucuz olduğu ülkelerdir. 2013 yılında kWh başına endüstriyel elektrik fiyatı ortalama 0,09 euro olan Türkiye, tabloda görüldüğü üzere Almanya, Avusturya, Bulgaristan, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İsveç, Polonya ve Slovenya dışındaki AB ülkelerinden daha ucuza elektrik kullanmaktadır.

**Tablo 93.** AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Endüstriyel Elektrik Fiyatları (Euro/kWh)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almanya	0,074	0,078	0,087	0,095	0,093	0,098	0,092	0,090	0,090	0,086
Avusturya	0,055	0,062	0,065	0,079	0,090	0,099	0,092	0,092	0,091	0,087
Belçika	0,076	0,070	0,083	0,088	0,099	0,103	0,094	0,098	0,095	0,091
Bulgaristan	0,041	0,043	0,046	0,047	0,056	0,064	0,064	0,064	0,068	0,080
Çek Cumhuriyeti	0,049	0,060	0,073	0,078	0,110	0,106	0,102	0,110	0,103	0,101
Danimarka	0,063	0,065	0,072	0,064	0,079	0,074	0,085	0,088	0,083	0,090
Estonya	0,046	0,047	0,051	0,053	0,051	0,059	0,057	0,062	0,065	0,084
Finlandiya	0,054	0,053	0,052	0,054	0,061	0,066	0,067	0,069	0,068	0,068
Fransa	0,053	0,053	0,053	0,054	0,060	0,067	0,069	0,072	0,081	0,077
Hırvatistan	-	0,056	0,060	0,060	0,074	0,085	0,093	0,090	0,089	0,094
Hollanda	-	0,081	0,086	0,092	0,091	0,099	0,087	0,082	0,081	0,079
İngiltere	0,048	0,057	0,080	0,095	0,094	0,108	0,095	0,094	0,110	0,112
İrlanda	0,079	0,090	0,100	0,113	0,130	0,121	0,112	0,112	0,129	0,133
İspanya	0,054	0,069	0,072	0,081	0,092	0,110	0,111	0,108	0,116	0,117
İsveç	0,052	0,046	0,059	0,063	0,069	0,066	0,080	0,089	0,080	0,080
İtalya	0,079	0,084	0,093	0,103	-	-	-	0,115	0,119	0,112
Kıbrıs	0,082	0,079	0,111	0,105	0,141	0,116	0,148	0,161	0,217	0,200
Letonya	0,043	0,041	0,041	0,044	0,066	0,090	0,089	0,098	0,110	0,113
Litvanya	0,051	0,050	0,050	0,055	0,083	0,092	0,099	0,105	0,114	0,123
Lüksemburg	0,069	0,075	0,085	0,096	0,093	0,110	0,096	0,096	0,101	0,094
Macaristan	0,065	0,070	0,075	0,081	0,112	0,122	0,104	0,098	0,089	0,090
Malta	0,062	0,071	0,071	0,090	0,122	0,151	0,180	0,180	0,180	0,180
Polonya	0,045	0,051	0,054	0,054	0,081	0,086	0,093	0,096	0,087	0,088
Portekiz	0,068	0,071	0,082	0,086	0,078	0,092	0,090	0,090	0,105	0,102
Romanya	0,047	0,077	0,077	0,084	0,089	0,081	0,085	0,080	0,083	0,090
Slovakya	0,068	0,070	0,077	0,093	0,120	0,142	0,116	0,123	0,127	0,124
Slovenya	0,061	0,061	0,065	0,075	0,090	0,099	0,092	0,089	0,087	0,084
Yunanistan	0,063	0,065	0,067	0,070	0,086	0,095	0,086	0,092	0,101	0,104
Türkiye	-	-	-	-	0,066	0,075	0,086	0,076	0,083	0,089
<b>AB 28</b>	-	-	-	-	<b>0,088</b>	<b>0,096</b>	<b>0,092</b>	<b>0,093</b>	<b>0,096</b>	<b>0,094</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

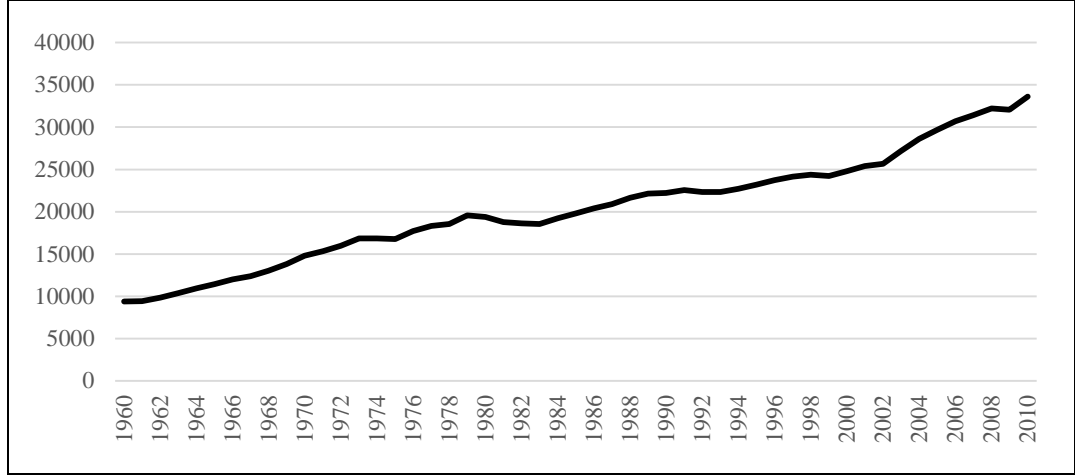
### **3.6. EMİSYON DEĞERLERİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA**

Sera gazı emisyonu fosil yakıt ağırlıklı dünya enerji tüketim yapısının en önemli kirletici sonucu olarak ifade edilebilir. Sera gazı emisyonu birçok kirletici ve zehirli gazı bünyesinde barındırmakla beraber bu gazlar içerisinde karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazının büyük bir ağırlığı söz konusudur. Bu nedenle toplam sera gazı salınımı, yaygın kullanımda CO<sub>2</sub> eşdeğer ton olarak incelenmektedir. Ayrıca çalışmada kullanılan verilerde ‘arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık’ (land use, land-use change and forestry, LULUCF) emisyon verileri hariç tutulmuştur. LULUCF sera gazının orman gibi unsurlar tarafından yutulan kısmını ifade ettiği için sera gazı salınımını olduğundan az gösterebilmektedir. Bu nedenle çalışmada LULUCF ihmal edilmiştir.

Çalışmanın bu başlığı altında toplam sera gazı emisyonu ve enerji kaynaklı sera gazı emisyonu, iki alt başlık halinde ele alınacak, bu başlıklar içerisinde önce dünyadaki durum sonra AB ülkeleri ve Türkiye’deki durum karşılaştırmalı olarak incelenecektir.

#### **3.6.1. Toplam Sera Gazı Emisyon Değerleri**

Çalışmanın ilerleyen kısımlarında ele alınacağı üzere, sera gazı salınımına yol açan en önemli faaliyet enerji kullanımıdır. Şekil 8’de de görüldüğü üzere dünya sera gazı salınımı, artan enerji faaliyetleriyle paralel olarak artan bir trend izlemiştir. Dünya Bankası verilerine göre 1960 ile 2010 yılları karşılaştırıldığında dünya sera gazı salınımı %257,7 oranında artmıştır. Ayrıca petrol krizlerinin yaşandığı 1973 ve 1979 yıllarında dünya sera gazı salınımında kısa süreli düşüşler yaşanmıştır.



**Şekil 8.** Dünya Sera Gazı Salınımı Trendi (Milyon CO<sub>2</sub> Eşdeğer Ton)

**Kaynak:** World Bank (2014a).

Tablo 94'te AB ülkeleri ve Türkiye'deki sera gazı emisyonu belirli yıllar itibariyle milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer olarak ve belirli yıllar arasındaki değişim yüzde olarak tablolandırılmıştır. Tabloya göre 2012 yılında AB ülkelerinin toplam sera gazı emisyonu 4511,2 milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer tondur. 3619,5 milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer ton emisyonuna neden olan AB 15 ülkeleri, toplam AB emisyonunda %80,2 paya sahiptirler. 2012 yılında AB ülkeleri içerisinde en fazla sera gazı emisyonuna neden olan ülke Almanya'dır. AB'ye son üye olan 13 ülkenin 2012 yılındaki emisyonları toplamı, Almanya'nın neden olduğu emisyonun gerisinde kalmaktadır. 939,1 milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer ton emisyonuna yol açan Almanya'yı İngiltere, Fransa, İtalya, Polonya ve İspanya izlemektedir. Bu ülkeler AB sera gazı emisyonunda %70,6 paya sahiptirler. Türkiye ise neden olduğu 439,9 milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer ton sera gazı emisyonu ile bu ülkelerin dışındaki AB ülkelerinden daha fazla sera gazı salınımına neden olmaktadır.

Tablo 94'te belirli dönemler itibariyle toplam sera gazı salınımı değişim oranlarına bakıldığında, AB toplamında sera gazı emisyonunun azalmakta olduğu buna karşın Türkiye'nin sera gazı emisyonunun arttığı görülmektedir. 1990-1999, 2000-2009, 2010-2012 ve 1990-2012 yılları itibariyle Türkiye'nin sera gazı emisyonundaki artış oranları bütün AB ülkelerinin üzerinde gerçekleşmiştir. 1990-2012 yıllarında AB'nin sera gazı emisyonu %19,2 oranında azalırken, aynı dönemde Türkiye'nin sera gazı emisyonu %133,4 oranında artmıştır.

**Tablo 94.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Toplam Sera Gazı Emisyonu

	Milyon CO <sub>2</sub> Eşdeğer Ton							Değişim %			
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	1990-1999	2000-2009	2010-2012	1990-2012
Almanya	1248,0	1117,6	1040,4	994,5	946,4	928,7	939,1	-16,6	-12,3	-0,8	-24,8
Avusturya	78,1	79,7	80,3	92,6	84,8	82,8	80,1	2,4	-0,2	-5,6	2,5
Belçika	143,0	150,3	145,9	142,1	130,6	120,1	116,5	1,4	-15,5	-10,8	-18,5
Bulgaristan	109,1	75,7	59,5	63,7	60,3	66,0	61,0	-44,8	-2,9	1,3	-44,1
Çek Cumhuriyeti	196,1	151,8	146,3	146,0	137,0	135,3	131,5	-30,1	-8,3	-4,0	-33,0
Danimarka	68,7	76,1	68,5	64,1	61,4	56,5	51,6	6,3	-10,9	-15,9	-24,8
Estonya	40,6	20,1	17,2	18,4	19,9	20,5	19,2	-57,0	-5,6	-3,5	-52,8
Finlandiya	70,3	70,8	69,2	68,6	74,4	66,9	61,0	0,9	-4,6	-18,1	-13,3
Fransa	557,4	553,2	560,5	558,8	516,4	490,0	490,1	1,0	-9,1	-5,1	-12,1
Hırvatistan	31,9	23,5	26,6	30,7	28,9	28,5	26,4	-15,7	10,4	-8,6	-17,3
Hollanda	211,9	223,2	213,0	209,4	209,3	195,1	191,7	0,7	-7,2	-8,4	-9,5
İngiltere	775,5	723,3	690,2	674,7	605,6	562,8	580,8	-11,2	-14,5	-4,1	-25,1
İrlanda	55,2	58,9	68,2	69,7	61,9	57,8	58,5	20,0	-8,7	-5,4	5,9
İspanya	283,7	322,1	380,0	431,4	347,2	345,9	340,8	28,3	-5,4	-1,8	20,1
İsveç	72,7	74,2	68,6	66,9	65,1	60,8	57,6	-3,7	-13,8	-11,5	-20,8
İtalya	519,1	530,3	551,2	574,3	499,4	486,6	460,1	5,6	-11,1	-7,9	-11,4
Kıbrıs	6,1	7,5	8,9	9,9	10,0	9,7	9,3	41,9	15,7	-7,3	52,1
Letonya	26,2	12,5	10,0	11,1	12,0	11,1	11,0	-59,4	8,6	-8,4	-58,1
Litvanya	48,7	22,1	19,6	23,3	21,1	21,7	21,6	-56,4	4,1	2,4	-55,6
Lüksemburg	12,9	10,2	9,8	13,1	12,3	12,1	11,8	-29,8	19,7	-3,4	-8,2
Macaristan	97,6	78,5	76,5	78,4	67,6	66,0	62,0	-18,4	-12,5	-8,4	-36,5
Malta	2,0	2,4	2,6	3,0	3,0	3,0	3,1	31,1	17,3	4,9	57,6
Polonya	466,4	441,1	396,1	398,8	407,5	405,7	399,3	-12,8	-2,1	-2,0	-14,4
Portekiz	60,8	71,4	84,1	87,7	70,6	69,3	68,8	40,2	-11,0	-2,7	13,1
Romanya	247,7	175,3	134,1	141,3	115,8	121,5	118,8	-47,6	-10,6	2,6	-52,0
Slovakya	73,2	53,2	48,9	50,3	45,4	44,7	42,7	-30,6	-8,7	-5,9	-41,7
Slovenya	18,4	18,5	19,0	20,3	19,4	19,5	18,9	1,4	2,2	-2,6	2,5
Yunanistan	104,9	109,7	126,6	135,3	117,9	114,7	111,0	17,3	-2,0	-5,8	5,8
Türkiye	188,4	238,8	298,1	330,7	403,5	424,1	439,9	46,4	24,5	9,0	133,4
<b>AB 15</b>	<b>4262,1</b>	<b>4171,0</b>	<b>4156,4</b>	<b>4183,1</b>	<b>3803,2</b>	<b>3650,0</b>	<b>3619,5</b>	<b>-2,8</b>	<b>-10,5</b>	<b>-4,8</b>	<b>-15,1</b>
<b>AB 13</b>	<b>1364,2</b>	<b>1082,2</b>	<b>965,2</b>	<b>995,1</b>	<b>947,9</b>	<b>953,3</b>	<b>924,8</b>	<b>-28,9</b>	<b>-4,6</b>	<b>-2,4</b>	<b>-32,2</b>
<b>AB 28</b>	<b>5626,3</b>	<b>5253,2</b>	<b>5121,7</b>	<b>5178,2</b>	<b>4751,1</b>	<b>4603,2</b>	<b>4544,2</b>	<b>-9,2</b>	<b>-9,4</b>	<b>-4,4</b>	<b>-19,2</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015); UNFCCC (2014).

Not: LULUCF hariç tutulmuştur.

AB 15 ve AB 28 ülkelerinin sera gazı emisyonu içerisindeki ülke payları 1990-1999, 2000-2009, 2010, 2011 ve 2012 yılları itibariyle Tablo 95’te gösterilmiştir. Tabloda AB 15 ve AB 28 ülkeleri içerisinde en fazla kirliliğe neden olan ülke olarak Almanya ön plana çıkmaktadır. Almanya’dan sonra İngiltere, Fransa, İtalya ve Polonya en çok sera gazı emisyonuna neden olan AB ülkeleridir. Bu ülkelerin 2012 yılında AB sera gazı salınımindaki payları toplamı %63,2’dir.



**Tablo 95. AB Toplam Sera Gazı Emisyonu Ülke Payları**

	1990-99 (%)		2000-09 (%)		2010 (%)		2011 (%)		2012 (%)	
	AB 15	AB 28	AB 15	AB 28	AB 15	AB 28	AB 15	AB 28	AB 15	AB 28
Almanya	27,03	21,34	24,42	19,70	24,88	19,92	25,44	20,17	25,95	20,67
Avusturya	1,89	1,50	2,12	1,71	2,23	1,79	2,27	1,80	2,21	1,76
Belçika	3,50	2,77	3,40	2,75	3,43	2,75	3,29	2,61	3,22	2,56
Bulgaristan	-	1,47	-	1,24	-	1,27	-	1,43	-	1,34
Çek Cumhuriyeti	-	3,00	-	2,84	-	2,88	-	2,94	-	2,89
Danimarka	1,83	1,45	1,65	1,33	1,61	1,29	1,55	1,23	1,43	1,14
Estonya	-	0,46	-	0,36	-	0,42	-	0,44	-	0,42
Finlandiya	1,70	1,34	1,82	1,47	1,96	1,57	1,83	1,45	1,68	1,34
Fransa	13,41	10,59	13,31	10,74	13,58	10,87	13,43	10,64	13,54	10,79
Hırvatistan	-	0,48	-	0,59	-	0,61	-	0,62	-	0,58
Hollanda	5,25	4,15	5,08	4,10	5,50	4,41	5,34	4,24	5,30	4,22
İngiltere	17,61	13,90	16,21	13,08	15,92	12,75	15,42	12,23	16,05	12,78
İrlanda	1,42	1,12	1,66	1,34	1,63	1,30	1,58	1,25	1,62	1,29
İspanya	7,50	5,93	9,77	7,88	9,13	7,31	9,48	7,51	9,42	7,50
İsveç	1,75	1,38	1,63	1,31	1,71	1,37	1,66	1,32	1,59	1,27
İtalya	12,51	9,89	13,47	10,87	13,13	10,51	13,33	10,57	12,71	10,12
Kıbrıs	-	0,14	-	0,19	-	0,21	-	0,21	-	0,20
Letonya	-	0,30	-	0,22	-	0,25	-	0,24	-	0,24
Litvanya	-	0,54	-	0,44	-	0,44	-	0,47	-	0,48
Lüksemburg	0,27	0,21	0,29	0,23	0,32	0,26	0,33	0,26	0,33	0,26
Macaristan	-	1,55	-	1,50	-	1,42	-	1,43	-	1,36
Malta	-	0,04	-	0,06	-	0,06	-	0,07	-	0,07
Polonya	-	8,30	-	7,82	-	8,58	-	8,81	-	8,79
Portekiz	1,67	1,32	2,01	1,62	1,86	1,49	1,90	1,51	1,90	1,51
Romanya	-	3,32	-	2,72	-	2,44	-	2,64	-	2,61
Slovakya	-	1,06	-	0,97	-	0,96	-	0,97	-	0,94
Slovenya	-	0,35	-	0,39	-	0,41	-	0,42	-	0,42
Yunanistan	2,66	2,10	3,16	2,55	3,10	2,48	3,14	2,49	3,07	2,44
<b>TOPLAM</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015) ve UNFCCC (2014) verileri ile hesaplanmıştır.

Not: LULUCF hariç tutulmuştur.

Kyoto Protokolünün imzalandığı 1990 yılının 100 olarak kabul edildiği durumda AB ülkelerinin sera gazı emisyonunda meydana gelen değişim Tablo 96’da ortaya konulmuştur. Söz konusu endeks (1990=100) 2012 yılında, AB ülkeleri toplamında 82,1 düzeyine düşmüştür. 2012 yılında endeksin en düşük olduğu ülkeler sırasıyla Letonya (42,9), Litvanya (44,4), Estonya (47,4) ve Romanya (48); endeksin en yüksek olduğu ülkeler sırasıyla Malta (156,9), Kıbrıs (147,7), İspanya (122,5) ve Portekiz (114,9) olmuştur. 2012 yılında AB ülkelerin en fazla sera gazı emisyonuna neden olan ülkeleri Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya ve Polonya’nın 2012 yılındaki endeksi sırasıyla 76,6, 77,5, 89,5, 89,7 ve 85,9 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca Avusturya, İrlanda, İspanya, Kıbrıs, Malta, Portekiz, Slovenya ve Yunanistan’ın 1990=100 endeks değerini 2012 yılında aştıkları tabloda görülmektedir.

**Tablo 96. AB Toplam Sera Gazı Emisyonu (Kyoto Baz Yıl 1990=100)**

	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2012
Almanya	96,3	91,7	89,9	88,7	84,1	85,3	83,5	80,8	79,5	74,4	75,6	76,6
Avusturya	105,3	97,0	102,7	106,1	103,2	108,8	118,3	119,7	112,9	103,9	107,6	104,0
Belçika	101,0	99,5	104,9	102,2	102,4	102,3	102,1	99,7	94,1	87,0	85,3	82,6
Bulgaristan	79,0	72,5	69,7	65,9	55,1	57,3	59,1	58,5	62,8	53,0	60,5	56,0
Çek Cumhuriyeti	92,9	81,3	77,5	77,4	70,0	74,7	74,5	74,7	75,4	68,8	69,3	67,3
Danimarka	114,8	109,6	110,8	115,8	106,9	102,9	108,6	94,7	99,5	90,1	83,8	76,9
Estonya	92,2	52,3	49,4	50,1	43,0	43,2	46,3	45,6	51,8	40,0	50,6	47,4
Finlandiya	96,9	97,6	100,5	106,7	101,0	105,8	120,1	98,0	112,0	94,7	96,5	88,1
Fransa	104,1	98,0	99,6	101,4	101,9	101,3	101,3	101,5	98,1	92,8	89,5	89,5
Hırvatistan	78,6	74,0	73,4	79,9	84,1	86,5	94,1	95,8	102,2	91,8	89,2	82,7
Hollanda	102,2	104,5	106,6	107,8	103,1	103,5	103,6	101,8	99,5	96,2	95,0	93,3
İngiltere	100,9	95,9	94,0	93,9	90,5	91,7	90,2	89,8	88,2	78,7	75,3	77,5
İrlanda	101,3	102,4	106,6	113,3	120,5	128,6	125,6	128,2	126,9	114,6	106,3	107,0
İspanya	103,2	102,8	113,8	116,3	129,1	133,8	142,6	153,2	153,9	128,6	124,4	122,5
İsviçre	99,9	99,5	102,1	100,6	97,2	96,2	97,3	93,0	91,1	82,6	85,1	80,7
İtalya	100,5	98,7	102,5	102,6	106,2	108,0	111,3	111,5	108,1	95,4	94,9	89,7
Kıbrıs	109,1	117,8	122,1	128,6	138,7	144,7	155,0	158,1	165,2	162,9	155,3	147,7
Letonya	93,1	60,2	47,6	45,6	40,6	40,5	41,5	42,5	46,3	42,2	43,5	42,9
Litvanya	103,0	49,7	45,2	47,1	43,4	42,4	43,9	47,8	53,6	41,8	44,5	44,4
Lüksemburg	104,2	103,3	80,8	77,3	75,8	85,0	94,5	108,3	102,8	97,4	100,4	97,5
Macaristan	91,9	82,2	80,6	81,4	81,9	80,5	81,8	80,7	77,9	69,0	68,0	63,7
Malta	108,1	117,2	125,4	131,9	135,0	134,8	143,7	147,8	153,9	148,9	152,5	156,9
Polonya	97,8	94,8	94,6	95,6	87,2	84,3	84,4	85,6	89,2	83,3	87,2	85,9
Portekiz	103,2	108,2	117,3	118,6	140,0	137,9	135,5	144,5	133,0	124,1	115,7	114,9
Romanya	81,5	69,7	70,8	66,4	52,4	56,1	58,2	57,0	57,6	48,4	49,1	48,0
Slovakya	86,6	74,1	72,7	71,8	69,4	70,3	69,2	68,7	66,2	61,1	61,1	58,4
Slovenya	93,8	94,6	100,6	106,2	101,4	107,6	106,8	110,2	112,3	105,2	105,6	102,6
Yunanistan	99,3	100,0	104,6	111,8	117,2	120,9	125,1	128,2	128,1	118,0	109,0	105,7
<b>AB 15</b>	<b>100,4</b>	<b>97,0</b>	<b>98,3</b>	<b>98,8</b>	<b>98,2</b>	<b>99,5</b>	<b>100,2</b>	<b>99,6</b>	<b>97,8</b>	<b>88,9</b>	<b>87,4</b>	<b>86,6</b>
<b>AB 28</b>	<b>98,2</b>	<b>93,1</b>	<b>93,8</b>	<b>94,0</b>	<b>91,7</b>	<b>92,8</b>	<b>93,6</b>	<b>93,2</b>	<b>92,4</b>	<b>83,8</b>	<b>83,2</b>	<b>82,1</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015).

Toplam sera gazı emisyonu uluslararası karşılaştırmalarda kullanılan önemli bir gösterge olsa da, nüfus, ekonomik yapı gibi değişkenleri kapsamadığında daha spesifik göstergelere ihtiyaç duyulmuştur. Örneğin küçük bir ülkenin toplamda çok az miktarda sera gazı salınımına yol açması, bu ülke için uluslararası düzeyde anlamlı karşılaştırmalar yapılmasına olanak tanımamaktadır. Bu eksikliği gidermek adına bir ülkenin toplam sera gazı emisyonunun o ülkenin nüfusuna bölünmesi suretiyle kişi başına emisyon verilerine ulaşılmakta ve bu veriler doğrultusunda daha anlamlı karşılaştırmalar yapılabilmektedir.

Tablo 97’de AB ülkeleri ve Türkiye’de kişi başına sera gazı emisyonu verileri CO<sub>2</sub> eşdeğer ton olarak yer almaktadır. 2011 yılında kişi başına emisyon ortalaması 8,7 CO<sub>2</sub> eşdeğer ton olan AB ülkeleri, aynı yıl 4,7 olan dünya ortalamasının çok üzerinde bir ortalamaya sahip olmuşlardır. AB 15 ülkelerinde ortalama 9,4 CO<sub>2</sub> eşdeğer ton olan kişi başına emisyon, son üye olan 13 ülkede ortalama 7,8 düzeyinde gerçekleşmiştir.

**Tablo 97. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Kişi Başına Emisyon (CO<sub>2</sub> Eşdeğer Ton)**

	CO <sub>2</sub> Eşdeğer Ton												% 93-2011
	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2011	
Almanya	14,5	11,1	10,8	10,9	10,6	10,4	10,4	10,5	10,3	10,0	9,7	9,2	-16,5
Avusturya	7,2	7,2	7,2	8,1	8,3	7,9	8,7	9,2	8,9	8,7	8,4	8,2	11,9
Belçika	12,6	12,4	13,4	14,0	14,8	14,4	13,8	14,8	13,7	14,9	13,1	12,6	0,8
Bulgaristan	8,6	6,7	6,1	6,6	6,3	6,3	6,3	6,8	7,2	7,0	6,4	7,4	19,9
Çek Cumhuriyeti	-	-	10,7	11,3	9,2	9,2	9,0	8,8	9,5	9,7	9,3	9,1	-19,8
Danimarka	11,1	11,9	12,4	13,8	11,3	10,2	9,9	10,4	10,9	9,9	8,3	8,4	-26,0
Estonya	-	16,9	11,3	13,7	13,3	11,8	12,1	14,4	14,1	14,4	15,0	15,8	40,6
Finlandiya	10,7	9,8	11,4	10,4	9,7	9,7	10,3	11,8	11,1	10,5	10,4	10,3	-0,7
Fransa	6,3	6,5	6,1	6,5	6,8	6,6	6,5	6,6	6,6	6,7	6,0	5,7	-7,8
Hırvatistan	-	3,7	3,9	3,9	4,5	4,6	4,7	4,8	5,1	5,0	4,4	5,0	32,0
Hollanda	14,1	14,0	14,4	14,7	15,1	15,5	15,7	16,3	16,5	15,2	15,4	15,2	4,6
İngiltere	10,5	10,0	9,9	10,1	9,6	9,5	9,4	9,7	9,6	9,1	8,5	7,9	-21,3
İrlanda	7,3	7,8	8,2	8,7	9,8	10,6	10,8	10,6	10,7	10,1	8,3	7,8	-0,5
İspanya	5,7	6,1	6,0	6,0	6,9	7,8	8,1	8,5	8,4	7,8	6,7	6,8	17,1
İsveç	6,6	6,8	7,3	7,6	7,4	6,8	6,4	6,7	6,3	6,0	6,5	5,8	-15,3
İtalya	7,3	7,3	7,1	7,4	7,7	7,7	7,8	8,0	7,9	7,5	6,9	6,6	-9,0
Kıbrıs	6,8	7,7	8,3	7,8	8,1	8,2	8,6	8,7	9,1	9,2	8,0	8,5	11,7
Letonya	-	4,9	3,5	4,0	3,4	3,1	3,2	3,6	4,1	3,6	3,5	3,8	7,1
Litvanya	-	6,3	5,0	4,3	4,8	3,6	3,7	3,7	4,6	5,1	4,0	4,5	-4,9
Lüksemburg	28,0	28,7	27,2	21,7	18,8	20,6	23,1	26,6	26,2	24,6	24,4	23,6	-21,2
Macaristan	6,4	6,0	5,7	5,8	5,7	5,5	5,7	5,8	5,8	5,6	5,1	5,0	-13,0
Malta	6,6	6,5	7,4	6,9	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,9	19,7	16,7	123,4
Polonya	8,8	8,5	8,3	8,9	8,1	7,6	7,1	7,6	7,8	7,7	7,9	8,0	-9,0
Portekiz	4,4	4,8	4,6	4,8	5,5	6,1	6,3	6,0	5,8	5,2	5,0	5,0	9,5
Romanya	7,7	5,7	5,1	5,6	4,5	4,2	4,5	4,5	4,5	4,3	3,5	3,9	-27,3
Slovakya	-	-	7,5	8,2	7,2	6,7	7,2	7,0	7,3	6,9	6,5	6,4	-20,9
Slovenya	-	6,2	6,5	8,5	8,1	7,8	8,2	8,4	8,5	8,7	8,0	7,9	16,6
Yunanistan	8,0	7,7	8,1	8,3	9,2	9,6	9,7	9,9	9,9	9,9	8,6	8,5	5,8
Türkiye	2,3	2,4	2,3	2,7	2,8	3,0	2,8	2,9	3,4	3,6	3,5	3,8	55,6
<b>AB 15</b>	<b>10,3</b>	<b>10,1</b>	<b>10,3</b>	<b>10,2</b>	<b>10,1</b>	<b>10,2</b>	<b>10,5</b>	<b>11,0</b>	<b>10,9</b>	<b>10,4</b>	<b>9,8</b>	<b>9,4</b>	<b>-7,8</b>
<b>AB 13</b>	<b>7,5</b>	<b>7,3</b>	<b>6,9</b>	<b>7,3</b>	<b>7,0</b>	<b>6,6</b>	<b>6,7</b>	<b>7,0</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,8</b>	<b>7,8</b>	<b>12,5</b>
<b>AB 28</b>	<b>9,5</b>	<b>8,9</b>	<b>8,7</b>	<b>8,9</b>	<b>8,6</b>	<b>8,5</b>	<b>8,7</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,0</b>	<b>8,8</b>	<b>8,7</b>	<b>-0,3</b>
<b>Dünya</b>	<b>4,1</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,2</b>	<b>4,4</b>	<b>4,5</b>	<b>4,6</b>	<b>4,7</b>	<b>20,8</b>

Kaynak: EIA (2014a).

2011 yılında AB ülkeleri içerisinde en yüksek kişi başına emisyon değerlerine sahip olan ülkeler sırasıyla Lüksemburg, Malta, Estonya, Belçika ve Finlandiya’dır. AB toplam sera gazı emisyonu içerisinde önemli düzeyde payları bulunmayan bu ülkeler, kişi başına emisyon değerleri en yüksek olan AB ülkeleridir. 2011 yılında kişi başına emisyon değerlerinin en düşük olduğu AB ülkeleri ise sırasıyla Letonya, Romanya, Litvanya ve aynı değere sahip olan Hırvatistan, Macaristan ve Portekiz’dir. Kişi başına 3,8 CO<sub>2</sub> eşdeğer ton emisyon değerine sahip olan Türkiye, AB ülkeleri içerisinde en düşük kişi başına emisyon değerine sahip ülke olan Letonya ile aynı değere sahiptir. Toplamda AB ülkelerinin çoğundan daha fazla sera gazı salınımına yol açan Türkiye’nin, kişi başına emisyon açısından AB ülkelerinin çoğundan daha iyi durumda olması dikkat çekicidir.

1993 ve 2011 yılları karşılaştırıldığında kişi başına emisyonun en fazla azaldığı ülke %27,3 düşüle Romanya, en fazla arttığı ülke %123,4 yükselişle Malta olmuştur. Aynı dönemde Türkiye’de %55,6 oranında, dünyada %20,8 oranında artış kaydedilmiştir.

### **3.6.2. Enerji Kaynaklı Sera Gazı Emisyon Değerleri**

Dünyadaki sera gazı emisyonunun büyük bölümü enerji faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmaktadır. 2011 yılında toplam enerji kaynaklı emisyon değerleri ve bileşenleri, bölge bazında en fazla emisyon salan ülkeler dikkate alınarak Tablo 98’de ele alınmıştır. Analizi derinleştirmek adına tabloda kişi başına emisyon değerlerine de yer verilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere, sera gazı emisyon ile kişi başına emisyon değerleri arasında paralellik söz konusu değildir.

2011 yılında enerji üretim veya tüketim faaliyetleri sonucu çevreyi en fazla kirleten ülkeler Çin ve ABD’dir. 8,7 milyar CO<sub>2</sub> eşdeğer ton emisyonu açan Çin’i, 5,5 milyar CO<sub>2</sub> eşdeğer ton emisyonu açan ABD izlemektedir. Çin 6,5 CO<sub>2</sub> eşdeğer ton kişi başına emisyon değerine sahipken, ABD 17,6 CO<sub>2</sub> eşdeğer ton kişi başına emisyon değerine sahiptir.

**Tablo 98.** Dünyada Enerji Kaynaklı Emisyon Değerleri ve Bileşenleri (2011)

	Milyon CO <sub>2</sub> Eşdeğer Ton				CO <sub>2</sub> Eşdeğer Ton Kişi Başına
	Toplam	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	
Çin	8715,3	1279,8	257,3	7178,2	6,5
Hindistan	1725,8	449,8	126,3	1149,6	1,5
Japonya	1180,6	523,2	244,4	413,1	9,3
Güney Kore	611,0	211,6	96,1	303,2	12,5
Diğer	2451,7	1115,0	513,2	823,6	5,1
<b>Asya</b>	<b>14684,4</b>	<b>3579,3</b>	<b>1237,3</b>	<b>9867,8</b>	<b>3,8</b>
ABD	5490,6	2299,0	1317,6	1874,0	17,6
Kanada	552,6	284,4	176,6	91,5	16,2
Meksika	462,3	270,8	153,8	37,7	4,1
Diğer	1,5	1,5	0,0	0,0	12,5
<b>K. Amerika</b>	<b>6507,0</b>	<b>2855,7</b>	<b>1648,0</b>	<b>2003,3</b>	<b>14,2</b>
Almanya	748,5	306,1	151,6	290,8	9,2
İngiltere	496,8	221,6	161,4	113,8	7,9
İtalya	400,9	196,2	149,4	55,4	6,6
Fransa	374,3	237,2	99,3	37,8	5,7
Diğer	2284,6	1041,9	475,6	767,2	13,4
<b>Avrupa</b>	<b>4305,2</b>	<b>2002,9</b>	<b>1037,2</b>	<b>1265,1</b>	<b>7,1</b>
Rusya	1788,1	337,6	1009,7	440,8	12,5
Ukrayna	304,4	41,0	124,9	138,6	6,7
Kazakistan	195,4	29,4	24,2	141,7	11,3
Özbekistan	115,9	14,4	97,3	4,2	4,1
Diğer	234,8	86,9	128,0	20,0	4,9
<b>Avrasya</b>	<b>2638,6</b>	<b>509,3</b>	<b>1384,1</b>	<b>745,2</b>	<b>9,1</b>
İran	624,9	284,6	334,0	6,3	8,0
Suudi Arabistan	513,5	323,9	189,6	0,0	19,7
BAE	245,4	95,7	149,7	0,0	47,7
Irak	139,4	120,6	18,7	0,0	4,6
Diğer	428,7	238,9	159,5	30,3	13,0
<b>Orta Doğu</b>	<b>1951,8</b>	<b>1063,7</b>	<b>851,5</b>	<b>36,6</b>	<b>9,0</b>
Brezilya	475,4	372,9	52,9	49,6	2,4
Arjantin	190,6	93,2	91,9	5,6	4,6
Venezuela	182,7	104,1	78,0	0,6	6,6
Şili	80,1	47,8	11,1	21,3	4,7
Diğer	410,7	297,9	88,6	24,2	10,5
<b>O. ve G. Amerika</b>	<b>1339,5</b>	<b>915,8</b>	<b>322,5</b>	<b>101,2</b>	<b>2,8</b>
G. Afrika	461,6	85,9	8,8	367,0	9,4
Mısır	201,7	101,2	98,1	2,4	2,5
Cezayir	117,2	43,7	72,0	1,5	3,2
Nijerya	76,0	34,6	41,4	0,0	0,5
Diğer	295,8	215,7	53,9	26,2	1,2
<b>Afrika</b>	<b>1152,2</b>	<b>481,0</b>	<b>274,1</b>	<b>397,1</b>	<b>1,1</b>
<b>Dünya</b>	<b>32578,6</b>	<b>11407,7</b>	<b>6754,7</b>	<b>14416,2</b>	<b>4,7</b>

Kaynak: EIA (2014a).

Tablo 99’da ilk bölümde dünya sera gazı emisyonunda bölge bazında enerji kaynaklarının payları, ikinci bölümde enerji kaynağı bazında bölgelerin payları yer almaktadır. Tablonun ilk bölümündeki verilere göre dünya sera gazı emisyonunun %44,3’ü kömür, %35’i petrol ve %20,7’si doğal gaz kullanımından kaynaklanmaktadır. Kuzey Amerika, Avrupa, Orta Doğu, Orta ve Güney Amerika ve

Afrika ülkelerinin emisyonunda petrol, Avrasya ülkelerinin emisyonunda doğal gaz ve Asya ülkelerinin emisyonunda kömür ağırlıktadır. Tablonun ikinci bölümündeki verilere göre, dünya sera gazı emisyonunda %45,1 pay ile ilk sırada yer alan Asya ülkeleri, %31,4 pay ile petrol ve %68,5 pay ile kömür emisyonunda da ilk sırada yer almakta, dünya doğal gaz emisyonunda ise %24,4 paya sahip olan Kuzey Amerika ülkeleri ilk sırada yer almaktadır.

**Tablo 99.** Dünyada Enerji Kaynaklı Emisyon Değerleri Bölge ve Dünya Payları (2011)

	Bölge İçindeki Payı (%)				Dünyadaki Payı (%)			
	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Toplam	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Toplam
Asya	24,38	8,43	67,20	100,00	31,38	18,32	68,45	45,07
K. Amerika	43,89	25,33	30,79	100,00	25,03	24,40	13,90	19,97
Avrupa	46,52	24,09	29,38	100,00	17,56	15,36	8,78	13,21
Avrasya	19,30	52,46	28,24	100,00	4,46	20,49	5,17	8,10
Orta Doğu	54,50	43,63	1,88	100,00	9,32	12,61	0,25	5,99
O. ve G. Amerika	68,37	24,08	7,55	100,00	8,03	4,77	0,70	4,11
Afrika	41,75	23,79	34,46	100,00	4,22	4,06	2,75	3,54
<b>Dünya</b>	<b>35,02</b>	<b>20,73</b>	<b>44,25</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 100'de dünya sera gazı emisyonunda ilk sırada yer alan ülkeler, bir önceki tabloda olduğu gibi, ülke bazında ve enerji kaynağı bazında olmak üzere iki bölümde incelenmektedir. ABD, Japonya ve Almanya'nın emisyonunda petrol; Rusya'nın emisyonunda doğal gaz; Çin ve Hindistan'ın emisyonunda kömür ağırlıktadır. Dünya toplam emisyonunda %26,8 paya sahip olan Çin, dünya petrol emisyonunda %11,2, doğal gaz emisyonunda %3,8 ve kömür emisyonunda %49,8 paya sahiptir. Buradan hareketle dünya enerji tüketiminin dolayısıyla da enerji kaynaklı emisyonun önemli aktörlerinden olan Çin'in enerji ihtiyacını fosil, nükleer veya yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılama konusunda alacağı kararların küresel emisyon değerleri üzerinde belirleyici olacağını söylemek mümkündür. Dünya toplam emisyonunda %16,9 pay ile Çin'den sonra gelen ABD, dünya petrol emisyonunda %20,2, doğal gaz emisyonunda %19,5 ve kömür emisyonunda %13 paya sahiptir. Çin ve ABD'nin dünya enerji kaynaklı emisyonundaki payları toplamı %43,6'dır. Rusya, Hindistan, Japonya ve Almanya'nın dünya emisyonundaki payları toplamı ise %16,7'dir.

**Tablo 100.** En Fazla Emisyon Salan Ülkelerin Ülke ve Dünya Payları (2011)

	Ülke İçindeki Payı (%)				Dünyadaki Payı (%)			
	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Toplam	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Toplam
Çin	14,68	2,95	82,36	100,00	11,22	3,81	49,79	26,75
ABD	41,87	24,00	34,13	100,00	20,15	19,51	13,00	16,85
Rusya	18,88	56,47	24,65	100,00	2,96	14,95	3,06	5,49
Hindistan	26,06	7,32	66,62	100,00	3,94	1,87	7,97	5,30
Japonya	44,31	20,70	34,99	100,00	4,59	3,62	2,87	3,62
Almanya	40,89	20,25	38,86	100,00	2,68	2,24	2,02	2,30
Diğer	48,05	28,21	23,74	100,00	54,46	54,00	21,29	39,69
<b>Dünya</b>	<b>35,02</b>	<b>20,73</b>	<b>44,25</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 101’de AB ülkeleri ve Türkiye’deki enerji kaynaklı emisyon ve enerji kaynaklı emisyonun belirli yıllar arasındaki değişimi yüzde olarak gösterilmektedir. Tabloya göre 2012 yılında AB ülkelerinin toplam enerji kaynaklı sera gazı emisyonu 3603,8 milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer tondur. 2893,1 milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer ton emisyonuna neden olan AB 15 ülkeleri, toplam AB emisyonunda %80,3 paya sahiptirler. 2012 yılında AB ülkeleri içerisinde en fazla enerji kaynaklı sera gazı emisyonuna neden olan ülke Almanya’dır. AB’ye son üye olan 13 ülkenin 2012 yılındaki emisyonları toplamı, Almanya’nın neden olduğu emisyonun gerisinde kalmaktadır. 786 milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer ton emisyonuna yol açan Almanya’yı 482,5 milyon ton emisyon ile İngiltere, 379,9 milyon ton emisyon ile İtalya, 351,4 milyon ton emisyon ile Fransa, 319,7 milyon ton emisyon ile Polonya ve 265,5 milyon ton emisyon ile İspanya izlemektedir. Bu ülkeler AB sera gazı emisyonunda %71,7 paya sahiptirler. Türkiye ise neden olduğu 308,6 milyon CO<sub>2</sub> eşdeğer ton sera gazı emisyonu ile Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya ve Polonya dışındaki AB ülkelerinden daha fazla sera gazı salınımına neden olmaktadır.

Tablo 101’de belirli dönemler itibarıyla toplam enerji kaynaklı sera gazı salınımı değişim oranlarına bakıldığında, AB toplamında sera gazı emisyonunun azalmakta olduğu buna karşın Türkiye’nin sera gazı emisyonunun artmakta olduğu görülmektedir. 1990-2012 yıllarında AB’nin sera gazı emisyonu %16,7 oranında azalırken, aynı dönemde Türkiye’nin sera gazı emisyonu %132,2 oranında artmıştır.

**Tablo 101. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Enerji Kaynaklı Sera Gazı Emisyonu**

	Milyon CO <sub>2</sub> Eşdeğer Ton							Değişim %			
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	1990-1999	2000-2009	2010-2012	1990-2012
Almanya	1019,0	902,1	856,4	821,1	792,3	772,8	786,0	-15,8	-12,1	-0,8	-22,9
Avusturya	55,4	57,7	59,3	71,8	64,4	62,0	59,7	7,1	2,0	-7,3	7,7
Belçika	112,3	116,3	116,9	115,1	106,9	97,3	94,4	2,7	-14,0	-11,7	-15,9
Bulgaristan	75,5	53,0	42,4	46,6	46,7	52,2	47,2	-42,5	5,2	1,0	-37,6
Çek Cumhuriyeti	156,7	124,7	120,2	120,7	112,6	110,4	107,1	-28,4	-8,2	-4,9	-31,7
Danimarka	52,2	60,2	53,1	50,4	48,8	43,7	39,0	10,1	-8,8	-20,1	-25,2
Estonya	36,0	17,6	14,8	16,0	17,8	18,3	16,9	-58,0	-4,4	-5,0	-53,2
Finlandiya	54,5	56,0	54,4	54,0	60,5	53,3	47,8	3,3	-3,2	-20,9	-12,3
Fransa	382,5	383,5	398,5	405,9	372,1	345,8	351,4	5,2	-8,4	-5,5	-8,1
Hırvatistan	22,8	17,3	19,5	22,7	21,0	20,8	18,9	-12,3	11,1	-10,1	-17,0
Hollanda	153,8	165,7	164,7	171,0	177,9	164,4	161,9	5,6	1,1	-9,0	5,3
İngiltere	609,0	565,1	558,9	558,1	503,3	462,4	482,5	-9,4	-12,9	-4,1	-20,8
İrlanda	31,0	33,8	42,5	45,6	40,5	37,0	37,1	29,7	-4,0	-8,4	19,7
İspanya	211,7	248,5	290,2	344,3	265,9	268,4	265,5	31,2	-3,5	-0,1	25,4
İsveç	53,4	55,1	50,2	49,2	48,4	44,6	42,1	-3,3	-11,9	-12,9	-21,1
İtalya	417,7	431,1	449,7	471,9	414,9	403,6	379,9	7,3	-10,0	-8,4	-9,1
Kıbrıs	3,9	5,0	6,2	7,0	7,3	7,0	6,6	54,3	20,8	-9,8	69,0
Letonya	19,1	9,4	7,3	8,0	8,4	7,5	7,2	-58,7	5,3	-14,4	-62,1
Litvanya	32,7	13,9	10,8	12,8	12,7	11,9	11,9	-62,2	9,7	-6,6	-63,6
Lüksemburg	10,4	8,3	8,2	11,6	10,8	10,7	10,5	-28,0	25,7	-3,1	0,6
Macaristan	69,9	60,0	56,8	57,8	50,9	49,1	45,5	-13,5	-11,6	-10,6	-34,9
Malta	1,9	2,2	2,4	2,7	2,7	2,7	2,8	25,8	12,7	6,3	50,3
Polonya	374,3	362,1	318,2	319,3	329,2	324,7	319,7	-11,5	-2,5	-2,9	-14,6
Portekiz	41,5	50,6	61,1	64,8	49,2	48,4	47,9	50,8	-11,3	-2,7	15,4
Romanya	181,0	124,8	93,5	96,5	78,6	83,9	82,2	-50,8	-12,0	4,7	-54,6
Slovakya	55,3	38,6	35,9	35,4	31,4	31,3	29,3	-34,0	-13,5	-6,7	-47,1
Slovenya	14,4	14,9	15,0	16,2	15,9	16,0	15,5	3,8	5,5	-2,9	7,5
Yunanistan	76,7	80,6	96,4	106,2	92,5	91,7	87,2	19,4	3,4	-5,7	13,7
Türkiye	132,9	161,5	213,2	242,4	285,1	301,3	308,6	44,0	30,8	8,2	132,2
<b>AB 15</b>	<b>3281,2</b>	<b>3214,8</b>	<b>3260,7</b>	<b>3341,0</b>	<b>3048,3</b>	<b>2906,2</b>	<b>2893,1</b>	<b>-1,2</b>	<b>-9,0</b>	<b>-5,1</b>	<b>-11,8</b>
<b>AB 13</b>	<b>1043,4</b>	<b>843,5</b>	<b>742,9</b>	<b>761,7</b>	<b>735,2</b>	<b>735,8</b>	<b>710,6</b>	<b>-28,0</b>	<b>-4,4</b>	<b>-3,3</b>	<b>-31,9</b>
<b>AB 28</b>	<b>4324,6</b>	<b>4058,4</b>	<b>4003,6</b>	<b>4102,7</b>	<b>3783,5</b>	<b>3642,0</b>	<b>3603,8</b>	<b>-7,6</b>	<b>-8,1</b>	<b>-4,7</b>	<b>-16,7</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015); UNFCCC (2014).

Daha önce incelenen toplam sera gazı emisyonu ve enerji kaynaklı sera gazı emisyonu tabloları birlikte ele alınarak AB ülkeleri ve Türkiye’deki enerji kaynaklı emisyonun toplam emisyon içindeki payları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 102’de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde AB emisyonunun en önemli belirleyicisinin enerji kullanımı olduğu anlaşılmaktadır.



**Tablo 102.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon İçerisinde Enerjinin Payı (%)

	1990-94	1995-99	2000-04	2005-09	2010	2011	2012
Almanya	81,34	81,51	82,83	82,64	83,71	83,22	83,70
Avusturya	71,96	73,75	75,86	75,94	75,94	74,91	74,56
Belçika	78,77	78,90	80,91	81,18	81,82	80,97	81,02
Bulgaristan	69,06	71,59	72,67	75,05	77,48	79,04	77,27
Çek Cumhuriyeti	81,28	81,83	82,22	81,95	82,17	81,63	81,46
Danimarka	78,30	80,19	78,67	79,53	79,54	77,35	75,55
Estonya	88,01	87,47	87,14	86,67	89,32	89,11	87,94
Finlandiya	78,60	79,77	81,02	79,88	81,28	79,73	78,43
Fransa	69,55	70,29	71,61	72,09	72,04	70,58	71,70
Hırvatistan	70,47	74,13	74,20	73,48	72,82	72,70	71,63
Hollanda	73,30	74,75	80,12	82,77	85,00	84,28	84,49
İngiltere	78,91	78,44	81,90	82,79	83,11	82,17	83,08
İrlanda	56,62	58,79	63,50	65,76	65,40	64,08	63,32
İspanya	76,23	75,95	77,77	79,00	76,58	77,60	77,92
İsveç	74,29	74,62	74,00	73,63	74,34	73,41	73,16
İtalya	80,63	81,54	81,85	82,63	83,09	82,95	82,56
Kıbrıs	66,00	67,48	69,13	71,63	72,77	72,53	70,81
Letonya	73,88	74,93	72,63	72,31	70,39	67,51	65,79
Litvanya	66,74	60,99	54,48	53,89	60,24	54,79	54,97
Lüksemburg	82,16	82,48	86,44	88,24	88,47	88,27	88,66
Macaristan	75,37	76,12	74,76	74,29	75,24	74,43	73,37
Malta	93,83	90,86	92,33	89,98	88,64	88,64	89,87
Polonya	82,07	82,10	80,40	79,65	80,80	80,03	80,06
Portekiz	69,83	71,21	73,26	72,26	69,70	69,79	69,67
Romanya	72,96	71,01	70,22	68,22	67,84	69,07	69,23
Slovakya	75,81	72,04	71,65	68,93	69,12	70,00	68,54
Slovenya	78,96	80,77	79,70	80,52	82,15	82,16	81,84
Yunanistan	74,01	74,12	77,55	79,57	78,46	79,90	78,61
Türkiye	68,86	69,23	71,66	74,75	70,67	71,06	70,16
<b>AB 15</b>	<b>77,29</b>	<b>77,52</b>	<b>79,32</b>	<b>79,89</b>	<b>80,15</b>	<b>79,62</b>	<b>79,93</b>
<b>AB 13</b>	<b>77,90</b>	<b>77,99</b>	<b>77,04</b>	<b>76,37</b>	<b>77,56</b>	<b>77,18</b>	<b>76,85</b>
<b>AB 28</b>	<b>77,42</b>	<b>77,62</b>	<b>78,89</b>	<b>79,19</b>	<b>79,63</b>	<b>79,12</b>	<b>79,30</b>

**Kaynak:** Eurostat (2015) ve UNFCCC (2014) verileri ile hesaplanmıştır.

Aşağıdaki tablolarda sırasıyla AB ülkeleri ve Türkiye’deki petrol, doğal gaz ve kömür kaynaklı emisyon değerlerinin toplam içerisindeki payları 1990-2011 yılları itibariyle yer almaktadır. Tablo 103’te görüldüğü üzere, dünya enerji tüketiminin en önemli bileşeni olan petrolün AB ülkeleri ve Türkiye’nin toplam emisyonundaki ağırlığı diğer enerji kaynaklarına göre genel olarak daha yüksektir. Petrol emisyonunun yüksek olmasında petrolün özellikle bazı sektörlerde rakipsiz olmasının etkili olduğu söylenebilir.

**Tablo 103. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon İçerisinde Petrolün Payı (%)**

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2011
Almanya	36,71	43,60	44,25	44,75	44,27	42,39	41,87	40,16	40,55	39,09	40,10	40,89
Avusturya	55,44	57,48	57,70	56,11	57,96	56,58	56,46	57,24	56,36	54,73	55,79	54,43
Belçika	53,39	59,33	58,87	57,76	58,53	56,83	61,10	63,54	62,82	64,03	61,21	65,86
Bulgaristan	39,58	35,41	39,07	32,38	28,33	28,16	28,49	26,53	28,05	29,12	30,13	26,67
Çek Cumh.	-	-	19,92	20,18	24,53	23,48	24,89	29,40	28,12	27,83	26,60	27,71
Danimarka	50,02	47,07	49,29	48,55	51,34	51,79	51,29	48,79	47,90	49,84	53,94	50,73
Estonya	-	15,36	24,24	19,69	23,06	20,66	21,03	21,30	23,96	22,53	18,19	19,43
Finlandiya	60,69	65,50	53,92	55,41	60,20	57,03	55,91	50,89	54,36	56,52	55,69	53,04
Fransa	65,11	66,48	67,75	66,25	66,41	65,86	65,52	65,37	63,18	64,78	63,40	63,36
Hırvatistan	-	58,75	65,74	66,78	68,61	62,40	65,39	62,33	65,71	61,21	58,75	59,09
Hollanda	46,60	47,86	47,62	44,92	46,57	48,10	49,15	49,44	52,84	48,70	45,70	46,08
İngiltere	39,97	42,38	42,22	42,27	43,00	41,99	41,42	41,16	41,68	42,14	42,27	44,60
İrlanda	51,78	54,28	58,01	57,39	61,80	63,23	63,20	62,27	64,64	62,77	60,62	57,30
İspanya	59,82	61,98	63,50	69,13	68,74	63,36	62,55	62,31	62,17	62,31	67,15	63,21
İsveç	81,25	85,71	83,16	84,62	84,81	82,77	81,32	81,65	82,17	82,63	79,58	79,81
İtalya	64,91	66,89	67,09	65,39	63,52	58,97	58,93	53,84	52,21	50,56	49,49	48,94
Kıbrıs	96,66	99,25	98,71	99,37	99,32	98,43	98,08	98,92	98,40	99,01	99,54	99,55
Letonya	-	62,87	71,19	75,66	66,63	56,28	53,51	53,29	57,49	65,32	58,37	59,45
Litvanya	-	57,01	68,17	64,51	61,95	60,74	55,14	54,30	61,11	58,62	53,65	54,39
Lüksemburg	45,86	53,50	54,51	61,98	76,42	77,50	73,38	74,39	73,69	76,03	74,72	77,65
Macaristan	35,43	36,85	38,64	32,41	34,84	33,49	31,16	28,90	32,36	32,59	33,41	33,32
Malta	69,18	83,25	83,33	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Polonya	12,59	12,66	13,51	14,22	17,10	18,34	18,68	19,71	20,08	21,97	23,18	23,28
Portekiz	74,37	78,31	74,40	74,95	76,27	69,11	70,10	68,37	64,10	66,65	68,63	64,28
Romanya	32,68	29,64	28,46	30,05	37,00	34,59	33,29	31,26	29,55	31,15	34,06	33,84
Slovakya	-	-	23,22	23,11	22,34	18,82	25,95	23,11	29,36	27,95	29,20	29,91
Slovenya	-	40,09	45,94	45,48	47,46	45,32	42,83	44,24	46,25	48,05	47,31	48,97
Yunanistan	58,56	62,19	61,31	64,36	61,11	59,97	60,58	60,62	63,57	61,27	60,26	57,10
Türkiye	49,02	47,43	51,20	49,79	42,72	40,79	42,88	39,46	33,68	31,02	28,43	28,23
<b>AB 15</b>	<b>49,67</b>	<b>53,82</b>	<b>53,99</b>	<b>54,15</b>	<b>54,73</b>	<b>52,93</b>	<b>52,87</b>	<b>51,79</b>	<b>51,79</b>	<b>51,42</b>	<b>51,28</b>	<b>51,42</b>
<b>AB 13</b>	<b>24,22</b>	<b>25,31</b>	<b>25,58</b>	<b>24,90</b>	<b>28,02</b>	<b>27,38</b>	<b>28,07</b>	<b>28,13</b>	<b>29,21</b>	<b>30,17</b>	<b>30,58</b>	<b>30,76</b>
<b>AB 28</b>	<b>45,45</b>	<b>48,89</b>	<b>48,43</b>	<b>48,30</b>	<b>49,91</b>	<b>48,57</b>	<b>48,71</b>	<b>47,84</b>	<b>47,91</b>	<b>47,74</b>	<b>47,61</b>	<b>47,56</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 104’te görüldüğü üzere doğal gazın sahip olduğu avantajlar nedeniyle AB ülkeleri ve Türkiye’deki kullanımının yaygınlaşmasının, AB ülkeleri ve Türkiye’de genel anlamda doğal gaz emisyonunun yıllar itibariyle artmasına yol açtığı söylenebilir.

**Tablo 104.** AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon İçerisinde Doğal Gazın Payı (%)

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2011
Almanya	11,74	14,58	16,24	18,34	18,67	19,18	19,89	21,59	21,97	22,46	22,08	20,25
Avusturya	21,99	22,11	23,66	24,46	23,37	22,66	21,92	22,15	22,59	25,08	27,73	27,09
Belçika	15,36	16,93	16,70	19,52	19,40	21,13	22,39	22,54	24,58	22,62	29,02	25,70
Bulgaristan	15,83	16,96	17,30	21,49	14,27	20,80	18,50	19,33	20,11	12,05	10,59	11,05
Çek Cumh.	-	-	11,60	15,13	18,91	18,53	19,63	20,18	18,29	16,74	18,80	18,57
Danimarka	7,77	8,92	10,33	12,39	17,49	21,04	21,24	20,31	18,62	18,23	23,26	19,25
Estonya	-	10,83	7,24	7,80	16,16	12,93	15,22	14,02	15,03	9,58	6,92	5,77
Finlandiya	9,61	11,30	11,06	13,08	15,56	15,93	16,08	14,98	15,64	16,42	16,42	14,55
Fransa	15,70	17,31	18,35	19,13	18,53	20,83	22,38	22,80	24,53	23,24	25,01	26,54
Hırvatistan	-	32,17	28,47	28,13	26,37	27,03	23,83	24,16	22,76	25,26	27,57	24,44
Hollanda	34,57	37,35	35,46	39,14	35,01	33,32	33,01	32,50	29,75	32,68	36,12	31,77
İngiltere	18,37	20,21	25,60	30,98	31,44	34,68	34,63	34,57	31,59	33,79	36,01	32,48
İrlanda	17,04	16,11	17,48	19,53	17,92	19,76	20,21	20,17	20,52	22,80	28,76	26,56
İspanya	5,23	5,75	6,12	8,52	9,87	10,69	12,31	14,91	18,61	22,68	23,36	21,43
İsveç	2,11	2,43	2,41	2,42	2,41	2,73	3,29	3,12	3,09	3,05	5,40	5,21
İtalya	22,00	23,17	23,48	25,45	27,14	30,29	29,89	32,95	34,64	36,18	38,21	37,25
Kıbrıs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Letonya	-	23,60	15,02	18,89	29,54	40,72	42,85	43,71	38,24	29,58	36,34	34,97
Litvanya	-	32,56	23,55	30,75	34,72	36,67	40,68	40,81	32,91	36,25	40,82	39,65
Lüksemburg	9,15	9,69	10,40	15,84	18,48	17,34	23,65	22,81	23,12	21,39	23,72	20,34
Macaristan	31,16	28,93	33,51	40,32	39,36	40,69	43,77	46,90	45,94	44,13	44,74	44,13
Malta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Polonya	6,20	5,54	6,06	6,67	7,27	7,99	8,50	9,43	9,64	9,85	9,97	9,76
Portekiz	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	7,44	9,68	12,19	13,84	17,23	19,38	19,48
Romanya	40,65	38,59	38,60	37,48	34,12	34,01	34,09	33,39	32,39	29,21	29,12	27,60
Slovakya	-	-	27,20	29,30	34,26	37,14	35,12	33,69	31,72	32,37	32,98	31,04
Slovenya	-	9,98	11,27	14,96	11,43	12,26	11,17	12,26	12,32	11,79	12,62	10,86
Yunanistan	0,37	0,39	0,13	0,13	1,75	3,94	4,12	4,97	6,08	7,79	8,14	10,24
Türkiye	5,18	6,49	7,58	9,73	11,32	14,51	17,72	20,80	24,22	26,02	27,27	29,06
<b>AB 15</b>	<b>15,31</b>	<b>17,12</b>	<b>18,62</b>	<b>21,19</b>	<b>21,29</b>	<b>22,78</b>	<b>23,29</b>	<b>24,38</b>	<b>24,77</b>	<b>25,98</b>	<b>27,64</b>	<b>25,93</b>
<b>AB 13</b>	<b>18,95</b>	<b>17,15</b>	<b>16,64</b>	<b>18,24</b>	<b>18,34</b>	<b>19,34</b>	<b>20,24</b>	<b>20,57</b>	<b>19,91</b>	<b>18,43</b>	<b>18,14</b>	<b>17,60</b>
<b>AB 28</b>	<b>15,92</b>	<b>17,12</b>	<b>18,23</b>	<b>20,60</b>	<b>20,76</b>	<b>22,19</b>	<b>22,78</b>	<b>23,75</b>	<b>23,93</b>	<b>24,67</b>	<b>25,96</b>	<b>24,37</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 105’te görüldüğü üzere diğer fosil yakıtlara kıyasla daha kirli olması, çıkarma ve taşıma zorluklarının bulunması, AB ülkeleri ve Türkiye’deki kömür tüketiminin azalmasına paralel olarak genel anlamda kömür emisyonunun da azalmasına yol açmaktadır. Ayrıca doğal gaz kullanımının yaygınlaşması da kömür emisyonunu azaltan bir unsur olarak ifade edilebilir. Enerji kaynaklarının toplam birincil enerji tüketimi içerisindeki ağırlığı, enerji kaynaklarının toplam emisyon içerisindeki ağırlığını etkileyebilir. Ancak fosil kökenli enerji kaynaklarının emisyon salınımı birbirine eşit değildir. Daha önceki bölümlerde belirtildiği üzere kömür en kirli fosil enerji kaynağı buna karşın doğal gaz en temiz fosil enerji kaynağı kabul edilmektedir.

**Tablo 105. AB Ülkelerinde ve Türkiye’de Emisyon İçerisinde Kömürün Payı (%)**

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2011
Almanya	51,54	41,82	39,51	36,90	37,06	38,43	38,24	38,24	37,49	38,45	37,82	38,86
Avusturya	22,56	20,40	18,64	19,43	18,67	20,76	21,62	20,61	21,06	20,20	16,48	18,48
Belçika	31,25	23,74	24,42	22,72	22,06	22,04	16,51	13,92	12,60	13,35	9,77	8,44
Bulgaristan	44,59	47,63	43,63	46,13	57,40	51,03	53,01	54,14	51,84	58,83	59,28	62,29
Çek Cumh.	-	-	68,48	64,69	56,56	57,99	55,48	50,41	53,59	55,43	54,60	53,72
Danimarka	42,22	44,02	40,37	39,06	31,17	27,17	27,48	30,90	33,48	31,93	22,80	30,02
Estonya	-	73,81	68,52	72,51	60,79	66,41	63,75	64,68	61,01	67,89	74,89	74,81
Finlandiya	29,69	23,19	35,02	31,51	24,25	27,04	28,01	34,14	30,00	27,06	27,89	32,41
Fransa	19,19	16,21	13,89	14,62	15,07	13,31	12,09	11,84	12,30	11,98	11,60	10,11
Hırvatistan	-	9,08	5,79	5,09	5,02	10,57	10,78	13,51	11,52	13,53	13,69	16,48
Hollanda	18,83	14,79	16,93	15,94	18,42	18,58	17,84	18,06	17,41	18,62	18,18	22,15
İngiltere	41,66	37,41	32,18	26,75	25,56	23,32	23,94	24,27	26,74	24,07	21,72	22,91
İrlanda	31,18	29,61	24,51	23,08	20,27	17,01	16,59	17,55	14,84	14,43	10,63	16,14
İspanya	34,95	32,27	30,39	22,35	21,38	25,94	25,14	22,78	19,22	15,02	9,50	15,36
İsveç	16,64	11,86	14,43	12,96	12,78	14,50	15,39	15,23	14,74	14,32	15,02	14,98
İtalya	13,09	9,94	9,43	9,16	9,33	10,74	11,18	13,21	13,15	13,26	12,29	13,81
Kıbrıs	3,34	0,75	1,29	0,63	0,68	1,57	1,92	1,08	1,60	0,99	0,46	0,45
Letonya	-	13,53	13,78	5,45	3,83	3,00	3,64	3,00	4,26	5,11	5,29	5,59
Litvanya	-	10,43	8,27	4,73	3,33	2,59	4,18	4,89	5,98	5,13	5,53	5,96
Lüksemburg	44,99	36,82	35,09	22,18	5,10	5,15	2,97	2,80	3,20	2,58	2,25	2,01
Macaristan	33,41	34,22	27,85	27,27	25,80	25,82	25,07	24,20	21,69	23,28	21,85	22,56
Malta	30,82	16,75	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Polonya	81,21	81,80	80,43	79,11	75,63	73,67	72,82	70,86	70,29	68,19	66,85	66,96
Portekiz	25,63	21,69	25,60	25,05	20,85	23,44	20,22	19,43	22,06	16,12	11,99	16,25
Romanya	26,67	31,77	32,94	32,47	28,88	31,40	32,63	35,35	38,06	39,64	36,81	38,56
Slovakya	-	-	49,58	47,59	43,40	44,04	38,93	43,21	38,91	39,68	37,82	39,04
Slovenya	-	49,93	42,79	39,56	41,11	42,42	46,00	43,49	41,43	40,16	40,07	40,17
Yunanistan	41,07	37,42	38,56	35,51	37,14	36,10	35,30	34,42	30,36	30,93	31,60	32,67
Türkiye	45,80	46,08	41,22	40,48	45,96	44,70	39,39	39,74	42,10	42,96	44,30	42,70
<b>AB 15</b>	<b>35,02</b>	<b>29,06</b>	<b>27,39</b>	<b>24,66</b>	<b>23,98</b>	<b>24,29</b>	<b>23,84</b>	<b>23,83</b>	<b>23,44</b>	<b>22,60</b>	<b>21,08</b>	<b>22,64</b>
<b>AB 13</b>	<b>56,83</b>	<b>57,54</b>	<b>57,78</b>	<b>56,86</b>	<b>53,64</b>	<b>53,28</b>	<b>51,69</b>	<b>51,31</b>	<b>50,89</b>	<b>51,40</b>	<b>51,28</b>	<b>51,64</b>
<b>AB 28</b>	<b>38,64</b>	<b>33,98</b>	<b>33,34</b>	<b>31,10</b>	<b>29,33</b>	<b>29,24</b>	<b>28,52</b>	<b>28,42</b>	<b>28,16</b>	<b>27,59</b>	<b>26,43</b>	<b>28,07</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 106’da 2011 yılı verilerine göre AB ülkeleri ve Türkiye’deki petrol, doğal gaz ve kömür emisyonunun payları ve her bir üye ülkenin AB toplam emisyonundaki payları görülmektedir. Tablonun ilk bölümüne göre, AB’nin toplam emisyonunda %47,6 oranında petrolün, %24,4 oranında doğal gazın ve %28 oranında kömürün payı söz konusudur. AB 15 ülkelerinin emisyonunda sırasıyla petrol, doğal gaz ve kömür ağırlıkta iken AB’ye son üye olan ülkelerin emisyonunda sırasıyla kömür, petrol ve doğal gaz ağırlıktadır. Türkiye’nin emisyonunda ise %28,2 oranında petrolün, %26,1 oranında doğal gazın ve %42,7 oranında kömürün ağırlığı söz konusudur.

AB 15 ülkeleri, AB petrol emisyonunda %87,9, doğal gaz emisyonunda %86,5, kömür emisyonunda %65,6 ve toplam enerji emisyonunda %81,3 paya sahiptirler. AB toplam emisyonunda %19,4 paya sahip olan Almanya, AB petrol emisyonunda %16,7 pay ile AB doğal gaz emisyonunda %16,1 pay ile ve AB kömür

emisyonda %26,8 pay ile ilk sırada yer almaktadır. Toplam emisyonunda Almanya'yı sırasıyla İngiltere, İtalya, Fransa, İspanya ve Polonya izlemektedir. Bu ülkelerin toplam AB emisyonu içerisindeki payları toplamı %68,6'dır.

**Tablo 106.** AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Emisyon Genel Görünümü (2011)

	Ülke Payı (%)				AB 28 Payı (%)			
	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Toplam	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Toplam
Almanya	40,89	20,25	38,86	100,00	16,67	16,11	26,83	19,39
Avusturya	54,43	27,09	18,48	100,00	1,99	1,93	1,15	1,74
Belçika	65,86	25,70	8,44	100,00	4,70	3,58	1,02	3,39
Bulgaristan	26,67	11,05	62,29	100,00	0,76	0,62	3,01	1,36
Çek Cumhuriyeti	27,71	18,57	53,72	100,00	1,39	1,82	4,58	2,39
Danimarka	50,73	19,25	30,02	100,00	1,29	0,95	1,29	1,21
Estonya	19,43	5,77	74,81	100,00	0,21	0,12	1,40	0,52
Finlandiya	53,04	14,55	32,41	100,00	1,56	0,84	1,62	1,40
Fransa	63,36	26,54	10,11	100,00	12,92	10,56	3,49	9,70
Hırvatistan	59,09	24,44	16,48	100,00	0,72	0,58	0,34	0,58
Hollanda	46,08	31,77	22,15	100,00	6,35	8,54	5,17	6,55
İngiltere	44,60	32,48	22,91	100,00	12,07	17,15	10,50	12,87
İrlanda	57,30	26,56	16,14	100,00	1,14	1,03	0,54	0,95
İspanya	63,21	21,43	15,36	100,00	10,97	7,26	4,52	8,25
İsveç	79,81	5,21	14,98	100,00	2,31	0,29	0,73	1,38
İtalya	48,94	37,25	13,81	100,00	10,69	15,87	5,11	10,38
Kıbrıs	99,55	0,00	0,45	100,00	0,52	0,00	0,00	0,25
Letonya	59,45	34,97	5,59	100,00	0,27	0,31	0,04	0,22
Litvanya	54,39	39,65	5,96	100,00	0,48	0,68	0,09	0,42
Lüksemburg	77,65	20,34	2,01	100,00	0,50	0,26	0,02	0,31
Macaristan	33,32	44,13	22,56	100,00	0,90	2,32	1,03	1,28
Malta	100,00	0,00	0,00	100,00	0,37	0,00	0,00	0,18
Polonya	23,28	9,76	66,96	100,00	3,90	3,19	19,02	7,98
Portekiz	64,28	19,48	16,25	100,00	1,90	1,12	0,81	1,40
Romanya	33,84	27,60	38,56	100,00	1,59	2,53	3,07	2,23
Slovakya	29,91	31,04	39,04	100,00	0,57	1,15	1,26	0,90
Slovenya	48,97	10,86	40,17	100,00	0,42	0,18	0,59	0,41
Yunanistan	57,10	10,24	32,67	100,00	2,84	0,99	2,75	2,36
Türkiye	28,23	29,06	42,70	100,00	-	-	-	-
<b>AB 15</b>	<b>51,42</b>	<b>25,93</b>	<b>22,64</b>	<b>100,00</b>	<b>87,89</b>	<b>86,49</b>	<b>65,57</b>	<b>81,28</b>
<b>AB 13</b>	<b>30,76</b>	<b>17,60</b>	<b>51,64</b>	<b>100,00</b>	<b>12,11</b>	<b>13,51</b>	<b>34,43</b>	<b>18,72</b>
<b>AB 28</b>	<b>47,56</b>	<b>24,37</b>	<b>28,07</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** EIA (2014a) verileri ile hesaplanmıştır.

AB ülkeleri ve Türkiye'nin toplam ve enerji kaynaklı emisyonu içerisinde karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve nitroz oksit (N<sub>2</sub>O) gazlarının payları ve söz konusu bu gazların ortaya çıkışında enerji faaliyetlerinin payları Tablo 107'de üç bölüm halinde ortaya konulmuştur. 2012 yılında AB ülkelerinin toplam emisyonu %81,8 oranında CO<sub>2</sub>, %8,8 oranında CH<sub>4</sub>, %7,3 oranında N<sub>2</sub>O ve %2,1 oranında diğer gazlardan, Türkiye'nin toplam emisyonu %81,3 oranında CO<sub>2</sub>, %14 oranında CH<sub>4</sub>, %3,4 oranında N<sub>2</sub>O ve %1,4 oranında diğer gazlardan oluşmaktadır. Aynı yıl AB'nin enerji kaynaklı emisyonu %97 oranında CO<sub>2</sub>, %2,1 oranında CH<sub>4</sub> ve %0,9 oranında N<sub>2</sub>O gazlarından, Türkiye'nin enerji kaynaklı emisyonu %97,8 oranında

CO<sub>2</sub>, %1,9 oranında CH<sub>4</sub> ve %0,3 oranında N<sub>2</sub>O gazlarından oluşmaktadır. 2012 yılındaki CO<sub>2</sub> emisyonunun AB ülkelerinde %94'ü, Türkiye'de %84,4'ü enerji faaliyetleri sonucu ortaya çıkmıştır.

**Tablo 107. AB Ülkelerinde ve Türkiye'de Emisyonun Bileşenleri (2012)**

	Toplam Emisyon (%)				Enerji Kaynaklı Em. (%)			Gazlar İçerisinde Enerji (%)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Diğer	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Almanya	87,50	5,19	5,94	1,37	97,71	1,54	0,75	93,47	24,85	10,55
Avusturya	84,60	6,63	6,52	2,25	98,06	0,81	1,13	86,42	9,10	12,92
Belçika	86,39	5,49	6,00	2,13	98,43	0,77	0,79	92,31	11,41	10,73
Bulgaristan	79,23	11,77	8,24	0,77	95,45	3,98	0,57	93,10	26,10	5,37
Çek Cumh.	84,66	7,80	5,88	1,66	94,84	4,11	1,06	91,25	42,88	14,64
Danimarka	76,81	10,40	11,28	1,52	98,07	1,06	0,87	97,13	7,73	5,89
Estonya	89,01	4,85	5,26	0,88	98,21	1,19	0,60	97,03	21,66	9,97
Finlandiya	83,22	6,70	8,50	1,58	97,30	0,77	1,93	91,70	9,04	17,77
Fransa	74,12	10,48	11,74	3,67	97,97	0,79	1,23	94,78	5,44	7,53
Hırvatistan	72,80	12,95	12,37	1,88	92,23	7,24	0,53	90,74	40,05	3,06
Hollanda	86,22	7,80	4,73	1,25	98,20	1,41	0,39	96,24	15,25	6,95
İngiltere	82,73	8,69	6,06	2,52	97,44	1,68	0,88	97,86	16,11	12,03
İrlanda	64,94	20,63	12,67	1,76	98,50	0,54	0,95	96,04	1,67	4,77
İspanya	81,17	9,48	7,05	2,30	98,10	1,03	0,87	94,17	8,44	9,65
İsveç	79,35	8,34	10,75	1,56	96,37	1,28	2,35	88,85	11,19	16,02
İtalya	84,04	7,55	6,03	2,37	97,01	1,76	1,23	95,30	19,25	16,84
Kıbrıs	76,50	14,08	6,61	2,81	99,44	0,29	0,27	92,04	1,43	2,91
Letonya	67,71	14,86	16,54	0,88	94,09	4,12	1,80	91,41	18,24	7,14
Litvanya	65,59	14,11	19,17	1,13	95,19	3,93	0,88	79,77	15,32	2,51
Lüksemburg	91,82	3,57	3,98	0,64	98,38	0,55	1,07	95,00	13,74	23,80
Macaristan	74,33	12,89	10,90	1,87	94,24	5,25	0,52	93,01	29,86	3,47
Malta	89,38	3,32	1,84	5,46	99,43	0,13	0,44	99,97	3,42	21,76
Polonya	80,36	10,28	7,41	1,95	94,52	4,83	0,66	94,16	37,61	7,09
Portekiz	73,18	17,82	6,51	2,49	97,51	1,39	1,10	92,84	5,43	11,75
Romanya	70,61	18,72	9,76	0,91	89,26	10,10	0,64	87,52	37,35	4,51
Slovakya	82,50	9,79	6,55	1,16	95,49	3,93	0,58	79,33	27,50	6,09
Slovenya	82,89	9,88	5,85	1,38	96,38	2,62	1,00	95,17	21,69	13,98
Yunanistan	81,52	8,74	6,14	3,61	97,44	1,94	0,62	93,96	17,49	7,95
Türkiye	81,27	14,01	3,36	1,36	97,79	1,88	0,32	84,42	9,43	6,71
<b>AB 15</b>	<b>82,67</b>	<b>8,11</b>	<b>7,14</b>	<b>2,09</b>	<b>97,68</b>	<b>1,38</b>	<b>0,94</b>	<b>94,44</b>	<b>13,61</b>	<b>10,57</b>
<b>AB 13</b>	<b>78,38</b>	<b>11,34</b>	<b>8,15</b>	<b>2,13</b>	<b>94,18</b>	<b>5,11</b>	<b>0,71</b>	<b>92,34</b>	<b>34,64</b>	<b>6,70</b>
<b>AB 28</b>	<b>81,80</b>	<b>8,76</b>	<b>7,34</b>	<b>2,10</b>	<b>96,99</b>	<b>2,12</b>	<b>0,90</b>	<b>94,03</b>	<b>19,14</b>	<b>9,69</b>

**Kaynak:** UNFCCC (2014).

Not: LULUCF hariç tutulmuştur.

Tabloya genel olarak bakıldığında, toplam ve enerji kaynaklı emisyonun en önemli belirleyicisi olarak CO<sub>2</sub> gazının ön plana çıktığı görülmektedir. CO<sub>2</sub> gazının enerji kaynaklı emisyon içerisindeki ağırlığı toplam emisyon içerisindeki ağırlığından daha fazladır. Bununla beraber CO<sub>2</sub> gazı sadece enerji faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmamaktadır. Ancak CO<sub>2</sub> gazının ortaya çıkmasında büyük oranda enerji faaliyetlerinin etkili olduğu tablonun son bölümünde görülmektedir.

## **4. BÖLÜM: ENERJİ KIRILGANLIĞI ÜZERİNE BİR ANALİZ: AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI**

Çalışmanın bu bölümünde AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerji arz güvenikleri anlamında durumlarını ortaya koyabilmek ve buradan hareketle ülkeler arası karşılaştırma yapabilmek için söz konusu ülkeler özelinde enerji kırılğanlığının ölçülmesi üzerine analiz yapılması amaçlanmıştır. Enerji arz güvenliği, bünyesinde birçok faktörü barındıran bir kavram olduğu için, bu kavramın sayısal olarak ölçülmesi ve kusursuz bir sonuca ulaşılması kolay değildir. Ancak taşıdığı öneme binaen politikacılar, akademisyenler ve araştırmacılar bu kavramın ölçülmesine yönelik çeşitli göstergeler geliştirmiş ve yıllar ve/veya ülkeler itibariyle karşılaştırmalar yapmaya çalışmışlardır.

Çalışmanın bu bölümünde, analize konu olan ülkelerin enerji arz güvenliği konusundaki durumlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi amacı doğrultusunda ilk önce konuyla ilgili literatürdeki önemli çalışmalar incelenecek, ardından analizde kullanılacak yöntemler hakkında bilgi verilecek ve son olarak analiz sonuçları yorumlanacaktır.

Bu bölümde, bir önceki bölümde olduğu gibi 28 AB ülkesi, üyelik tarihleri dikkate alınmadan bir bütün olarak analize dâhil edilmiş ve yıllar itibariyle karşılaştırma yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca yine önceki bölümde olduğu gibi, bu bölümdeki tablolarda da İngiltere ve Kıbrıs sırasıyla, Birleşik Krallık ve Güney Kıbrıs Rum Yönetimi'ni (GKRY) ifade etmektedir.

### **4.1. LİTERATÜR**

Günümüz dünya ekonomi-politiğinin önemli belirleyicilerinden biri enerji güvenliğidir. Alıcılar için arz güvenliği, satıcılar için talep güvenliği olarak algılanan enerji güvenliği, enerji kaynaklarının sanayileşmiş dünya ekonomisinin önemli bir girdisi, dolayısıyla önemli bir ihtiyaç kalemi olması nedeniyle her zaman müşterisi olan ancak dünya üzerinde sınırlı olması nedeniyle arz yönü daha fazla tartışılan bir kavram olmuştur. Birçok araştırmacı, bu konu üzerine çalışmalar yaparak enerji arz

güvenliğinin ölçülmesi için çaba sarf etmiş ve bu çabalar neticesinde çeşitli ölçütler ortaya koymuşlardır. Her yöntemin üstün ve zayıf olduğu taraflar söz konusu olduğundan, enerji ekonomisi literatüründe genel kabul görmüş bir ölçütün bulunmadığını söylemek mümkündür. Enerji arz güvenliği, bir kavram olarak yıllardan beri tartışılmakla beraber, bu kavramın ölçülmesine yönelik çalışmaların 2000’li yılların başlarından itibaren yoğunlaştığı görülmektedir.

Enerji arz güvenliğinin ölçülmesi için kullanılan önemli yöntemlerden biri, bu kavramın enerji kırılganlığı (energy vulnerability) yardımıyla ölçülmesidir. Enerji kırılganlığı, bir ülkenin enerji sektöründe ortaya çıkan ve çıkması muhtemel risk unsurlarına karşı o ülkenin dayanıklılığının bir ölçütü olarak ifade edilebilir. Bu ölçüt, enerji ekonomisi ve politikası açısından alınacak kararlarda yol gösterici bir gösterge olarak kullanılabilir. Aşağıda, bu bağlamda yapılan çalışmaların öne çıkanları özetlenmiştir.

Kendell (1998), enerji arz güvenliğinin petrol bağlamında ölçülmesi amacıyla bağımlılık ve kırılganlık ölçütleri belirlemiştir. Bağımlılık ve kırılganlık ölçütlerini fiziksel ve ekonomik boyut olmak üzere iki kısımda ele almıştır. Bağımlılığın fiziksel boyutu ürün arzında brüt petrol ithalatının payını; kırılganlığın fiziksel boyutu dünya petrol üretimi ve ithalatında körfez ülkelerinin payını, petrol stokların günlük arz durumunu, petrol dalgalanma (aşırı üretim) kapasitesini, ulaştırma sektöründe petrol kullanımını ve kişi başına petrol tüketimini; bağımlılığın ekonomik boyutu petrol ithalatının değerini ve petrol ithalat değerinin toplam ithalata yapılan harcamalar içerisindeki payını ve kırılganlığın ekonomik boyutu GSYH’nın dolar başına petrol tüketimini (petrol yoğunluğu) ve GSYH’nın dolar başına petrol harcamalarını ifade etmektedir. Çalışmada ABD üzerine 1970/1975 yılından 2020 (projeksiyon) yılına kadar yukarıda belirtilen göstergeler kullanılarak analiz yapılmış ve ABD’nin petrol arz güvenliği hakkında genel bir çerçeve ortaya konulmuştur.

von Hirschhausen ve Neumann (2003), enerji arz güvenliğinin doğal gaz sektörü özelinde ölçülmesine yönelik olarak yaptıkları çalışmalarında Shannon-Weiner Endeksi’nin modifikasyonu ile iki tür gösterge ortaya koymuşlardır. Shannon-Weiner-Neumann Endeksi adını verdikleri göstergelerden biri klasik Shannon-Weiner Endeksi’ne politik istikrarın, diğer ise yerli üretimin katsayı olarak



eklenmesiyle oluşturulmuştur. Çalışmada ilk endeks ve ilk endeksin düzenlenmiş iki yeni formu ile ABD, Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İtalya, Japonya ve Türkiye'nin enerji arz güvenliği doğal gaz bağlamında endeks ve ülke bazında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca AB enerji arz güvenliği, boru hatları vasıtasıyla ve/veya LNG olarak doğal gaz ithalatı dikkate alınarak arz ve talep yönleriyle kapsamlı olarak analiz edilmiştir.

Blyth ve Lefevre (2004), Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) bünyesinde yapılan enerji güvenliği ve iklim değişikliğinin etkileşimini konu alan çalışmada enerji güvenliğinin ölçülmesine yönelik olarak jeopolitik enerji güvenliği isimli bir gösterge belirlemiştir. Jeopolitik enerji güvenliği, enerji kaynağı açısından (petrol, doğal gaz ve kömür) tedarikçilerin yoğunluğu (Herfindahl-Hirschman Endeksi), politik istikrar (risk) düzeyi ve piyasa likiditesi verilerinin birbirleriyle çarpımı ile hesaplanan jeopolitik piyasa yoğunluklarının her bir enerji kaynağının toplam içerisindeki payları ile ağırlıklandırılması ve ulaşılan bu değerlerin toplanmasıyla elde edilmektedir. Çalışmada isim belirtilmeyen dört ülkenin 2001 verileri ile 2010, 2020 ve 2030 senaryo verileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Jansen, vd. (2004), uzun dönem enerji arz güvenliği ölçütleri oluşturmayı amaçlayan çalışmalarında, Shannon-Weiner Endeksi temeline dayanan dört farklı gösterge ortaya koymuşlardır. Bu göstergeler sırasıyla enerji tedarikinde kaynakların çeşitlendirilmesi, ithal edilen enerji kaynakları açısından ithalatın çeşitlendirilmesi, enerji kaynağına sahip bölgelerdeki uzun vadeli politik istikrar ve enerji kaynağına sahip bölgelerdeki rezervlerin tükenmesidir. Bu dört gösterge, klasik Shannon-Weiner Endeksi formülüne dört farklı amaç doğrultusunda hesaplanan katsayıların eklenmesi suretiyle oluşturulmuştur. Çalışmada 1995 yılı baz alınmış ve küresel ekonomi, transatlantik piyasalar, güçlü Avrupa ve bölgesel topluluklar adı altında dört farklı senaryo uygulanarak OECD Avrupa ülkelerinin enerji arz güvenliğine ilişkin 2030 yılı tahminlerine yer verilmiştir.

APEREC<sup>29</sup> (2007), tarafından APEC<sup>30</sup> üyesi ülkelerin enerji güvenliklerinin değerlendirildiği çalışmada ilk olarak, enerji güvenliği konseptinin 4A'sı olarak ifade edilen enerji kaynaklarının kullanılabilirliği (availability), mevcut engellere karşın

<sup>29</sup> Asya Pasifik Enerji Araştırma Merkezi (Asia Pacific Energy Research Centre).

<sup>30</sup> Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği (Asia-Pacific Economic Cooperation).

erişilebilirliği (accessibility), çevresel açıdan kabul edilebilirliği (acceptability) ve yatırım maliyetinin karşılanabilirliği (affordability) konularında söz konusu ülkelerin mevcut durumu incelenmiştir. Ardından enerji talebinin çeşitlendirilmesi, (birincil enerji kaynaklarının tüketim yoğunluğu ile ağırlıklandırılmış) net enerji ithalat bağımlılığı, karbonsuz yakıt portföyü, (birincil enerji kaynağı olarak petrolün tüketim yoğunluğu ile ağırlıklandırılmış) net petrol ithalat bağımlılığı ve Orta Doğu petrol ithalat bağımlılığı olmak üzere beş gösterge ile APEC üyesi ülkelerin enerji güvenliği karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Son olarak, petrol arz riski ve petrol arz dengesi olmak üzere iki başlık halinde sınıflandırılan göstergeler yardımıyla petrol bağımlılığı en yüksek olan, seçilmiş APEC üyesi ülkelerin petrol arz güvenliği konusundaki durumları değerlendirilmiştir. Burada kullanılan petrol arz riski göstergeleri kişi başına petrol tüketimi, petrol talep esnekliği, petrol ithalatının ekonomik riski, politik istikrar riski ve rafineri altyapı kapasitesi; petrol arz dengesi göstergeleri yurt içi kaynak kapasitesi, enerji yoğun olmayan sanayi yapısı ve acil durum petrol stoklarıdır.

Costantini, vd. (2007), petrol ve doğal gaz için bağımlılık ve kırılganlık açısından enerji arz güvenliğinin ölçülmesi amacıyla yönelik, fiziksel ve ekonomik boyutları olan çeşitli göstergeler üzerine çalışmışlardır. Bağımlılığın fiziksel boyutunun tespiti için net petrol ve doğal gaz ithalatının toplam birincil enerji arzı içindeki payı ve Avrupa petrol ve doğal gaz ithalatının dünya petrol ve doğal gaz ithalatı içindeki payı; kırılganlığın fiziksel boyutunun tespiti için ticaret ve üretimde arz yoğunlaşma dereceleri, Shannon-Weiner (Çeşitlilik) Endeksi, taşımacılıkta kullanılan petrolün payı, doğal gazdan üretilen elektriğin payı ve kişi başına petrol ve doğal gaz kullanımı; bağımlılığın ekonomik boyutunun tespiti için petrol ve doğal gaz ithalatının değeri ve kırılganlığın ekonomik boyutunun tespiti için GSYH'nın dolar başına petrol ve doğal gaz tüketimi göstergeleri belirlenmiştir. Çalışmada petrol ve doğal gaz için 2000, 2025 (senaryo) ve 2030 (senaryo) yılları verileri kullanılarak OECD Avrupa ülkelerinin enerji arz güvenliği bakımından durumları analiz edilmiştir.

Scheepers, vd. (2007), AB için enerji arz güvenliği standartlarını belirlemeyi ve bu doğrultuda enerji arz güvenliğini ölçmeyi amaçlayan çalışmalarında iki farklı gösterge ortaya koymuşlardır. Bu göstergeler, Arz/Talep Endeksi (Supply/Demand

Index, S/D Index) ve Kriz Kapasite Endeksi (Crisis Capability Index, CC Index) olarak belirlenmiştir. Orta ve uzun dönem için enerji arz güvenliğini değerlendirmek için oluşturulan Arz/Talep Endeksi, nihai enerji talebini (sanayi, konut, üçüncül, ulaşım), enerji dönüşümü ve ulaşımını (elektrik, doğal gaz, ısı, taşınak yakıtlar) ve birincil enerji kaynaklarının arzını (petrol, doğal gaz, kömür, nükleer, yenilenebilir, diğer) dikkate almaktadır. Kısa vadeli ve aniden çıkan durumlar karşısında enerji arz güvenliğini değerlendirmek için oluşturulan Kriz Kapasite Endeksi, beklenmedik arz kesintileri ve bu kesintilerin potansiyel etkileriyle (Risk Assessment, RA) bu etkileri yönetme ve hafifletme kabiliyetini (Mitigation Assessment, MA) dikkate almaktadır. Çalışmada 2005 ve 2020 (senaryo) yılları verileri kullanılarak 27 AB ülkesinin karşılaştırması yapılmıştır. Ayrıca, Arz/Talep Endeksi'nin 2/3'ü, Kriz Kapasite Endeksi'nin 1/3'ü alınarak genel bir enerji arz güvenliği endeksi önerilmiştir.

Gnansounou (2008), sanayileşmiş 37 ülke üzerine 2003 yılı verileri ile yaptığı çalışmada çeşitli değişkenler kullanarak bir enerji kırılganlık endeksi (energy vulnerability index) oluşturmuş ve söz konusu ülkeleri karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmada kullanılmak üzere GSYH'nın enerji yoğunluğu (toplam birincil enerji arzının GSYH'ya oranı), petrol ithalat bağımlılığı (net petrol ithalatının toplam birincil enerji arzına oranı), doğal gaz ithalat bağımlılığı (net doğal gaz ithalatının toplam birincil enerji arzına oranı), birincil enerji arzının CO<sub>2</sub> içeriği (CO<sub>2</sub> emisyon miktarının GSYH'ya oranı), elektrik arz kırılganlığı (net elektrik ithalatı ve elektrik üretiminde farklı kaynakların payları ile hesaplanmış) ve ulaşım yakıtlarının çeşitsizliği (ulaşım yakıtları türleri ve bunların piyasa payları ile hesaplanmış) göstergeleri belirlenmiştir. Bu göstergelerin bir kısmının yüksek bir kısmının ise düşük değerler alması yüksek riski ifade ettiğinden, göstergeler arasındaki uyumsuzluğun giderilmesi ve söz konusu göstergelerin en düşük riskli ülke '0' ve en yüksek riskli ülke '1' değerini alacak şekilde konumlandırılması için minimum ve maksimum değerler dikkate alınarak endeks değerleri oluşturulmuş ve endeks değerlerinin korelasyon ilişkileri incelenmiştir. Ardından her bir ülke için hesaplanan endeks değerlerinin kareli ortalaması alınarak genel bir enerji kırılganlık endeksi önerilmiştir. Son aşamada 37 ülkenin hesaplanan enerji kırılganlık endeksleri tek değişkenli kümeleme analizi yardımıyla düşük kırılgan, orta kırılgan ve yüksek kırılgan olmak üzere üç farklı risk grubunda sınıflandırılmıştır. Ayrıca analiz edilen

her ülkenin enerji kırılganlık endeksi içerisinde yukarıda ifade edilen beş göstergenin ağırlıkları hesaplanarak ülkelerin enerji kırılganlıkları üzerinde hangi göstergelerin belirleyici olduğu ortaya konulmuştur.

Gupta (2008), net petrol ithalatçısı olan 26 ülke üzerine 2004 yılı verileri ile yaptığı çalışmada çeşitli değişkenler kullanarak bir petrol kırılganlık endeksi (oil vulnerability index) oluşturmuş ve söz konusu ülkeleri karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmada kullandığı göstergeleri arz riski ve piyasa riski olmak üzere iki başlık halinde sınıflandırmıştır. Arz riski göstergeleri, yurt içi petrol rezervlerinin toplam yurt içi petrol tüketimine oranı, jeopolitik petrol piyasası yoğunlaşma riski (politik risk verileri ile modifiye edilmiş Herfindahl-Hirschman Endeksi) ve piyasa likiditesi (dünya petrol ithalatının belirli bir ülkenin net petrol ithalatına oranı); piyasa riski göstergeleri, kişi başına GSYH (GSYH'nın nüfusa oranı), petrol yoğunluğu (petrol tüketiminin GSYH'ya oranı), milli gelir içerisinde petrolün maliyeti (net petrol ithalatının GSYH'ya oranı) ve petrolün payı (petrol tüketiminin toplam birincil enerji tüketimine oranı) olarak belirlenmiştir. Bu göstergelerin bir kısmının yüksek bir kısmının ise düşük değerler alması yüksek riski ifade ettiğinden, göstergeler arasındaki uyumsuzluğu gidermek ve göstergeleri en düşük riskli ülke '0' ve en yüksek riskli ülke '1' değerini alacak şekilde konumlandırılması için minimum ve maksimum değerler dikkate alınarak endeks değerleri oluşturulmuştur. Hesaplanan endeks değerlerinin öncelikle korelasyon ilişkileri incelenmiş ardından vektörleri ile ilişkilendirilmek suretiyle ağırlıklı ortalamaları alınarak genel bir petrol kırılganlık endeksi önerilmiştir. Son aşamada 26 ülkenin hesaplanan petrol kırılganlık endeksleri tek değişkenli kümeleme analizi yardımıyla en az kırılgan, az kırılgan, fazla kırılgan ve en fazla kırılgan olmak üzere dört farklı risk grubunda sınıflandırılmıştır. Ayrıca analize konu olan her ülkenin petrol kırılganlık endeksi içerisinde yukarıda ifade edilen yedi göstergenin ağırlıkları hesaplanarak ülkelerin petrol kırılganlıkları üzerinde hangi göstergelerin belirleyici olduğu ortaya konulmuştur.

Kruyt, vd. (2009), enerji güvenliği kavramının önemine rağmen enerji arz güvenliğinin ölçülmesinde kullanılan genel kabul görmüş bir ölçüt bulunmadığından hareketle literatürde uzun dönem enerji arz güvenliğinin ölçülmesi noktasında öne çıkan göstergeleri basit ve toplu göstergeler olmak üzere iki başlık halinde

incelemişlerdir. Basit göstergeler kaynak tahminleri, rezervlerin üretime oranları, çeşitlilik göstergeleri, ithalat bağımlılığı, politik istikrar, enerji fiyatları, ortalama varyans portföy teorisi, sıfır karbon yakıtların payları, piyasa likiditesi ve talep yanlı göstergeler; basit göstergeler yardımıyla elde edilen toplu göstergeler ise Shannon tabanlı endeksler<sup>31</sup>, IEA'nın enerji güvenliği endeksi<sup>32</sup>, Arz/Talep (S/D) Endeksi<sup>33</sup>, ödeme istekliliği ve petrol kırılabilirlik endeksidir<sup>34</sup>. İncelenen göstergeler, enerjinin kullanılabilir olması (jeolojik), erişilebilir olması (jeopolitik), karşılanabilir olması (ekonomik) ve kabul edilebilir olması (çevresel ve sosyal) boyutlarıyla ele alınmış<sup>35</sup> ve bu bağlamda söz konusu dört boyut içerisinde sınıflandırılmıştır. Çalışmada, yukarıda ifade edilen basit ve toplu göstergelerden bazıları seçilmiş ve Batı Avrupa ülkeleri üzerine 2050 yılına kadar olan iki farklı senaryo (orta düzey varsayımlar ve sıkı iklim değişikliği politikası) verileri kullanılarak kapsamlı bir analiz yapılmıştır.

Le Coq ve Paltseva (2009), 24 AB üyesi ülkenin enerji politikalarına etki eden belirli risk unsurlarını dikkate alarak, söz konusu ülkeleri kısa dönem enerji arz güvenliği açısından karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda Riskli Enerji Arzı (REES) ve AB'nin Maruz Kaldığı Riske Olan Katkısı (CERE) olmak üzere iki endeks oluşturulmuş ve bu endeks formülü petrol, doğal gaz ve kömür için ayrı ayrı uygulanmıştır. Riskli Enerji Arzı, bir enerji kaynağı için ithalat ülke çeşitliliği (toplam net ithalat içerisinde ülkelerin payları), ithalat yapılan ülkelerdeki politik risk<sup>36</sup>, ithal edilen enerji kaynağının taşıma riski (ithalat yapılan ülkeler ile aradaki mesafe) ve olası enerji kesintilerinin ülke ekonomisine etkileri (bir enerji kaynağının tüketiminde, o enerji kaynağının tüketiminin ve net ithalatının payları) gibi unsurları içermektedir. AB'nin Maruz Kaldığı Riske Olan Katkısı ise Riskli Enerji Arzı formülü ile petrol, doğal gaz ve kömür için hesaplanan toplam endeks değerleri içerisinde her bir ülkenin paylarını ifade etmektedir. Buradan hareketle iki endeksin sonuç itibarıyla birbirini tamamladığı söylenebilir. Çalışmada, enerji arz güvenliğine ilişkin elde edilen bulgular, AB ortak enerji politikası açısından tartışılmıştır.

---

<sup>31</sup> Bkz. Jansen vd. (2004).

<sup>32</sup> Bkz. Blyth ve Lefevre (2004).

<sup>33</sup> Bkz. Scheepers vd. (2007).

<sup>34</sup> Bkz. Gupta (2008).

<sup>35</sup> Bkz. APERC (2007).

<sup>36</sup> The Political Risk Servives verileri.

Cabalu (2010), net doğal gaz ithalatçısı olan 7 Asya ülkesi (Çin, Güney Kore, Hindistan, Japonya, Singapur, Tayland ve Tayvan) üzerine 2006 ve 2008 yılı verileri ile yaptığı çalışmada çeşitli değişkenler kullanarak bir doğal gaz arz güvenliği endeksi (gas supply security index) oluşturmuş ve söz konusu ülkelerin doğal gaz kırılganlığını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmada kullanılmak üzere doğal gaz yoğunluğu (doğal gaz tüketiminin GSYH'ya oranı), net doğal gaz ithalat bağımlılığı (net doğal gaz ithalatının toplam birincil enerji tüketimine oranı), yurt içi doğal gaz üretiminin yurt içi toplam doğal gaz tüketimine oranı ve jeopolitik risk (Shannon-Weiner-Neumann) olmak üzere dört farklı gösterge belirlenmiştir. Bu göstergelerin bir kısmının yüksek bir kısmının ise düşük değerler alması yüksek riski ifade ettiğinden, göstergeler arasındaki uyumsuzluğun giderilmesi ve söz konusu göstergelerin en düşük riskli ülke '0' ve en yüksek riskli ülke '1' değerini alacak şekilde konumlandırılması için minimum ve maksimum değerler dikkate alınarak endeks değerleri oluşturulmuştur. Ardından her bir ülke için hesaplanan endeks değerlerinin kareli ortalaması alınarak genel bir doğal gaz arz güvenliği endeksi önerilmiştir.

Jewell (2011), Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) bünyesinde yapılan çalışmada enerji güvenliği açısından IEA ülkelerinin karşılaştırılması amacıyla kısa dönem enerji güvenliği modeli oluşturmuştur. Oluşturulan model, ithal enerjiye dayalı dış faktörleri ve ulusal sınırlar içerisinde enerji üretimi, dönüşümü ve dağıtımını ile ilgili iç faktörleri ve bu faktörlerin risk ve elastikiyet unsurlarını içermektedir. Buradan hareketle söz konusu modelin ham petrol, petrol ürünleri, doğal gaz, kömür, biyokütle ve atık, biyoyakıtlar, hidrolik enerji ve nükleer enerji açısından iç risk, iç elastikiyet, dış risk ve dış elastikiyet olmak üzere dört temel faktör üzerine inşa edildiği görülmektedir. Çalışmada, 2010 yılına kadar olan veriler kullanılarak oluşturulan kısa dönem enerji güvenliği modeli ile IEA ülkeleri, her bir enerji kaynağı için iç ve dış faktörler açısından, düşük, orta ve yüksek risk ve elastikiyet durumları dikkate alınarak sınıflandırılmış ve bu bağlamda ulaşılan sonuçlar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Martchamadol ve Kumar (2012), 1986-2030 yıllarını kapsayan 45 yıllık dönem için Tayland'ın enerji güvenliği üzerine kapsamlı bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, enerji talebi, enerji kaynaklarının kullanılabilirliği, çevresel kaygılar,

enerji piyasası ve enerji fiyatı/maliyeti/harcamaları başlıkları altında 19 gösterge yardımıyla, Tayland'ın enerji güvenliği analiz edilmiştir. 1986-2009 dönemi için, enerji güvenliği açısından Tayland'ın mevcut durumunun ortaya konulması ve 2010-2030 dönemi için, kabul edilen 'yüksek ekonomik büyüme ve en düşük maliyet', 'düşük karbon toplumu' ve 'mevcut politika' senaryolarından Tayland'a yüksek enerji güvenliği ve düşük enerji kırılganlığı sağlayan seçeneğin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan analiz ile uzun vadede enerji güvenliği noktasında Tayland için en ideal senaryonun düşük karbon toplumu seçeneği olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek (2012), enerji ithal eden seçilmiş 22 OECD ülkesinin 2010 yılı verileri ile yaptığı çalışmada, çeşitli göstergeler kullanarak söz konusu ülkelerin enerji kırılganlığındaki mevcut durumlarını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmada, petrol ve doğal gaz bağımlılığı açısından ithalat yapılan ülke paylarını (ülke paylarının kareleri toplamını) dikkate alan Herfindahl-Hirschman Endeksi ve İran'dan yapılan petrol ithalatının toplam petrol ithalatı içindeki payı kullanılmıştır. Herfindahl-Hirschman Endeksi, enerji ithalatının daha çok ülkeye dağıtıldığı durumlarda düşük, daha az ülkeye dağıtıldığı durumlarda ise yüksek bir değer almaktadır.

Cherp ve Jewell (2014), enerji güvenliği konsepti üzerine yaptıkları çalışmada, enerji güvenliğinin 4A'sı olarak ifade edilen kullanılabilirlik (availability), erişilebilirlik (accessibility), kabul edilebilirlik (acceptability) ve karşılanabilirlik (affordability) yaklaşımına<sup>37</sup> alternatif olarak enerji güvenliğini 'hayati enerji sistemlerinin düşük kırılganlığı' (low vulnerability of vital energy systems) yaklaşımı<sup>38</sup> ile ele almışlardır. Bu yaklaşım enerji güvenliğini, risk ve dayanıklılığın bir kombinasyonu olarak kırılganlıkları ve hayati enerji sistemleri ile kritik sosyal fonksiyonlar arasındaki bağlantıları dikkate alarak açıklamayı amaçlamaktadır. Hayati enerji sistemleri, sektörel ve coğrafi sınırlarla açıklanmıştır. Hayati enerji sistemlerinin sektörel sınırları birincil enerji kaynakları, taşıyıcılar ve altyapı ve nihai kullanım; coğrafi sınırları ise ulusal, bölgesel ve küresel olarak sınıflandırılmıştır. Hayati enerji kaynaklarının kırılganlıkları, riske maruz kalma ve

---

<sup>37</sup> Bkz. APERC (2007).

<sup>38</sup> Bkz. Jewell vd. (2014).

dayanıklılık ile açıklanmıştır. Hayati enerji kaynaklarının riske maruz kalma anlamında kırılabilirlikleri doğa (fiziksel veya ekonomik ve kısa dönemli şoklar ve uzun dönemli gerilmeler) ve köken (kasıtlı eylemler, doğal ve teknik faktörler ve öngörülemeyen faktörler); dayanıklılık anlamında kırılabilirlikleri ise esneklik ve çeşitlilik olarak sınıflandırılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde yapılacak çalışmada Gupta (2008), Gnansounou (2008) ve Cabalu (2010) tarafından yapılan ve yukarıda özetlenen, kullandıkları göstergeler farklı olmakla beraber yöntem açısından benzerlikler taşıyan çalışmalar referans alınarak AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerji kırılabilirliği açısından karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

## **4.2. VERİ VE METODOLOJİ**

Enerji arz güvenliği, enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı birtakım riskleri bünyesinde barındıran bir kavram olarak nitelendirilebilir. Enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı risklerin minimize edilebilmesi için ülke ve kaynak çeşitliliği büyük önem arz etmektedir. Enerji tedarikinin az sayıda ülkeden karşılanması çok sayıda ülkeden karşılanmasından ve enerji tüketiminin az sayıda kaynaktan sağlanması çok sayıda kaynaktan sağlanmasından daha fazla enerji güvenlik riski içermektedir. Ayrıca net enerji ihracatçısı olan ülkelerdeki risk durumunun da net ithalatçısı olan ülkelere yansıma olasılığı yüksektir. Bu bağlamda enerji arz güvenliğinin ölçümü noktasında çeşitli güçlüklerin bulunduğunu söylemek mümkündür.

Bir ülkenin enerji tüketimi içerisinde ithal edilen enerjinin payı olarak ifade edilen enerji bağımlılığı (energy dependency), bu anlamda kullanılan en önemli gösterge olarak kabul edilmektedir. Enerji bağımlılığı bir ülkenin enerji tüketimi içerisinde ithal kaynaklara bağımlılık hakkında bilgi vermekle beraber, bu ithalatın tedarik kanalları hakkında bilgi vermemektedir. Mevcut enerji potansiyeli ile enerji ihtiyacını karşılayamayan ülkelerin enerji açıklarını dışarıdan karşılamaları kaçınılmazdır. Bir ülkenin enerji ihtiyacını tek ülkeden karşılaması o ülkede ve/veya enerji nakil güzergâhlarında meydana gelebilecek olumsuz durumların alıcı ülkeyi bir enerji kriziyle karşı karşıya getirmesi mümkün olduğundan tedarik kanallarının çeşitlendirilmesi, enerji arz güvenliğini tehdit eden riskin dağıtılmasını



sağlamaktadır. Aynı şekilde bir ülkenin enerji ihtiyacını bir veya az sayıda enerji kaynağından karşılamak yerine çok sayıda enerji kaynağından dengeli bir şekilde karşılaması da riskin dağıtılmasına katkı sağlayacaktır. Literatürde bu risklerin ölçülmesi için Herfindahl-Hirschman Endeksi (HHI) ve Shannon-Weiner Endeksi (SWI) olarak ifade edilen göstergeler yaygın olarak kullanılmaktadır. HHI ve SWI, ülke çeşitliliği hakkında bilgi vermekle beraber, bu ülkelerdeki mevcut risk hakkında bilgi vermemektedir. Literatürde bir ülkenin enerji arz güvenliğinin, enerjide bağımlı olduğu ülkelerden ithal ettiği enerji kaynaklarının boyutu ile ölçülebilir bir risk unsurunun ilişkilendirilmesi konusunda kullanılan önemli bir gösterge olarak Shannon-Weiner-Neumann Endeksi (SWNI) ön plana çıkmaktadır. Ayrıca literatürde HHI'nın politik risk ile ilişkilendirilmiş formuna da rastlanmaktadır. Görüldüğü üzere, yukarıda ifade edilen her bir gösterge enerji arz güvenliğini belirli noktalardan ölçmekte, dolayısıyla her bir göstergenin belirli konularda avantajları olmasına karşın belirli konularda eksiklikleri bulunmaktadır.

Dünya geneli, AB ülkeleri ve Türkiye'deki enerji ekonomisinin kapsamlı bir şekilde incelediği bir önceki bölümde, ülkelerin enerji tüketim bileşimlerinde fosil yakıtların, fosil yakıtlar içerisinde de petrol ve doğal gazın büyük bir paya sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bu sebeple net enerji ithalatçısı konumunda olan ülkelerin enerji arz güvenliği için petrol ve doğal gaz bağımlılığı diğer kaynaklara olan bağımlılığa kıyasla daha önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir.

Enerji arz güvenliğinin AB ülkeleri ve Türkiye'deki mevcut durumunu ölçmeyi ve elde ettiği sonuçları karşılaştırmalı olarak analiz etmeyi amaçlayan bu çalışma için öncelikle literatürdeki çalışmalar incelenmiş olup, buradan hareketle literatürde yaygın olarak kullanılan ve yukarıda açıklanan enerji bağımlılığı, HHI ve SWNI göstergelerinin kullanılmasına karar verilmiş ve bu göstergelerin kullanılmasında petrol ve doğal gaz enerji kaynaklarının kullanımı dikkate alınmıştır.

Çalışmada kullanılacak enerji (petrol ve doğal gaz) bağımlılığı, toplam enerji (petrol ve doğal gaz) ithalatı ve bu ithalatın gerçekleştirildiği ülke payları verileri AB'nin resmi istatistik kurumu olan Eurostat'tan, ithalat yapılan ülkelerdeki politik istikrar verileri ise Dünya Bankası'ndan sağlanmıştır.

Yıllar itibariyle bu endekslerin hesaplanmasında gerekli verilere ulaşılması ve ulaşılan verilerin birbiriyle uyumlu olması konularında çeşitli güçlükler bulunduğundan, çalışmada kullanılacak veriler için bir zaman kısıtı belirlenmiştir. En son güncel verilerin bulunduğu 2013 yılı ve uyumlu veriler göz önüne alınarak yıllar itibariyle karşılaştırma yapabilmek adına 2005 ve 2010 yılları değerlendirmeye alınmıştır. Hesaplanan göstergelerin incelenen ülkeler arasında kıyas yapılabilmesi ve genel bir endeks hesaplanmasında kullanılabilmesi için BM Kalkınma Programı (UNDP) tarafından yayınlanan İnsani Gelişme Endeksi'nin (Human Development Index) hesaplamasında kullanılan ve bir ülkeyi grup içerisindeki diğer ülkelerin minimum ve maksimum değerlerini baz alarak '0' ile '1' arasında konumlandıran formül kullanılmıştır (Christie 2009: 280). Bu yöntem enerji arz güvenliğinin ölçülmesine ilişkin çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır<sup>39</sup>.

AB ülkeleri ve Türkiye kapsamında 2005, 2010 ve 2013 yılları kısıtında, enerji bağımlılığı, HHI ve SWNI yöntemleri ile enerji kırılabilirliği katsayıları hesaplamayı amaçlayan bu çalışmada son olarak endeksler arasındaki korelasyon ilişkileri dikkate alınarak<sup>40</sup> bütün endeksleri bünyesinde barındıran genel bir enerji, petrol ve doğal gaz kırılabilirliği endeksleri hesaplanmıştır. Ayrıca analize konu olan ülkeler, hesaplanan endeks değerleri açısından tek değişkenli kümeleme analizi<sup>41</sup> yardımıyla<sup>42</sup> düşük, orta ve yüksek riskli olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır.

#### **4.2.1. Enerji Bağımlılığı**

Enerji bağımlılığı bir ülkenin enerji tüketimi içerisinde dış kaynaklı enerjinin payını ölçmek için literatürde kullanılan en temel gösterge olarak kabul edilmektedir. Bu gösterge ile bir ülkenin dış enerji kaynağına yani enerji ithalatına bağımlılığının derecesi ölçülmektedir. Burada dikkate alınacak ithalat brüt değil net ithalattır. Bu gösterge ( $ED_i$ ), net enerji ithalatının ( $X_i - M_i$ ) yurt içi enerji tüketimine ( $GIC_i$ ) bölünmesi ile elde edilmekte ve dış enerji arzında meydana gelebilecek kesintilerin yol açtığı kırılabilirliğin bir ölçütü olarak kullanılmaktadır (Röller vd. 2007: 16). Toplam enerji tüketiminin ne kadarının ithalat ile sağlandığının ölçülebileceği gibi

<sup>39</sup> Bkz. Cabalu (2010); Gnansounou (2008); Gupta (2008).

<sup>40</sup> Bkz. Gnansounou (2008); Gupta (2008).

<sup>41</sup> Analiz XLSTAT programı kullanılarak yapılmıştır.

<sup>42</sup> Bkz. Gnansounou (2008); Gupta (2008).

petrol, doğal gaz ve diğer enerji kaynaklarının tüketiminin ne kadarının dışarıdan sağlandığının da bu şekilde ölçülmesi mümkündür. Ölçülmek istenen bir ülkenin ithal enerji tedarikine bağımlılığının boyutudur. Bu göstergenin formüle edilmiş hali aşağıdaki gibidir.

$$ED_i = \frac{X_i - M_i}{GIC_i} \quad (3)$$

Bu formül kullanılarak elde edilecek sonuç ne kadar düşük (yüksek) olursa söz konusu ülkenin enerjide dışa bağımlılığı, dolayısıyla da enerji arz güvenliği riski de o kadar düşük (yüksek) olacaktır. Buradan hareketle bu göstergenin düşük olmasının tercih edilen bir durum olduğu ifade edilebilir.

Hesaplanan gösterge değerlerinin diğer gösterge değerleriyle karşılaştırılabilir olması için uyumlaştırılması gereklidir. Bu amaç doğrultusunda kullanılacak formül aşağıda belirtilmiştir.

$$E_{ED_i} = \frac{ED_i - \min(ED)}{\max(ED) - \min(ED)} \quad (4)$$

Yukarıda ifade edilen formül ile amaçlanan, analize konu olan ülke grubundaki gösterge değerlerinin yeniden düzenlenmesi ve riskin en düşük olduğu ülkeye '0' değerinin, riskin en yüksek olduğu ülkeye '1' değerinin verilmesi ve diğer ülkelerin bu değerler arasında konumlandırılmasıdır.

Enerji bağımlılığının düşük olması riskin nisbeten düşük olmasını ifade ettiğinden, yukarıdaki formül, hesaplanan gösterge değerlerinin '0' ile '1' arasında yer alacak şekilde yeniden düzenlenmesi için endeks değerlerinin ( $E_{ED}$ ) hesaplanması amacıyla kullanılmıştır.

#### **4.2.2. Herfindahl-Hirschman Endeksi**

Herfindahl-Hirschman Endeksi (HHI) enerji arz güvenliğinin sayısal olarak ölçülmesi noktasında kullanılan önemli ölçütlerden biridir. Bu endeks esas itibariyle enerji sektörü için geliştirilmemiş olmamakla beraber, enerji sektörüne uygulanarak dönemler ve ülkeler arası karşılaştırma yapılması olası hale getirilmiştir. Bu endeks ( $HHI_i$ ), bir ülkenin dışarıdan tedarik ettiği bir enerji kaynağının ( $i$ ) farklı ülkelerden alınan miktarlarının ( $n$ ) toplam ithalat içerisindeki oranlarının ( $p_i$ ) veya bir ülkenin ( $i$ )

enerji tüketimi içerisinde yer alan farklı enerji kaynaklarının ( $n$ ) toplam tüketim içerisindeki oranlarının ( $p_i$ ) karelerinin toplanması ile elde edilmektedir (WEC 2008: 8). Burada ölçülmek istenen bir ülkenin enerji ithalatında ülke çeşitliliğini veya bir ülkenin enerji tüketiminde kaynak çeşitliliğini ne düzeyde sağladığıdır. Bu göstergenin formüle edilmiş hali aşağıdaki gibidir.

$$HHI_i = \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad (5)$$

Bir ülkenin enerji ithalatında iki ülkenin %40 ve %60 oranında paya sahip olduğunu, başka bir ülkenin enerji ithalatında ise dört ülkenin %15, %20, %30 ve %35 oranında paya sahip olduğunu farz edelim. HHI ilk durumda 0,52 ve ikinci durumda 0,28 olarak hesaplanmaktadır. Dolayısıyla söz konusu göstergenin düşük (yüksek) olmasıyla enerji arz güvenliği riskinin de nisbeten düşük (yüksek) olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Buradan hareketle bu göstergenin düşük olmasının tercih edilen bir durum olduğu ifade edilebilir.

Hesaplanan gösterge değerlerinin diğer gösterge değerleriyle karşılaştırılabilir olması için uyumlaştırılması gereklidir. Bu doğrultuda kullanılacak formül aşağıda belirtilmiştir.

$$E_{HHI_i} = \frac{HHI_i - \min(HHI)}{\max(HHI) - \min(HHI)} \quad (6)$$

Yukarıda ifade edilen formül ile amaçlanan, analize konu olan ülke grubundaki gösterge değerlerinin yeniden düzenlenmesi ve riskin en düşük olduğu ülkeye '0' değerinin, riskin en yüksek olduğu ülkeye '1' değerinin verilmesi ve diğer ülkelerin bu değerler arasında konumlandırılmasıdır.

HHI'nın düşük olması riskin nisbeten düşük olmasını ifade ettiğinden, yukarıdaki formül, hesaplanan gösterge değerlerinin '0' ile '1' arasında yer alacak şekilde yeniden düzenlenmesi için endeks değerlerinin ( $E_{HHI}$ ) hesaplanması amacıyla kullanılmıştır.

HHI, literatürde enerji bağımlılığında ülke çeşitliliğini ölçmeyi amaçlayan önemli bir gösterge olsa da, bir ülkenin enerji ihtiyacının ne kadarını kendi kaynaklarıyla karşıladığı, enerji ithalatının cari açık ve GSYH üzerine etkisi ve ithal edilen enerjinin etkin kullanımı gibi konular da bilgi vermemektedir (Şimşek 2012:

89-90). Örneğin bir enerji kaynağının tüketiminde çok düşük düzeyde dışa bağımlı olan bir ülkenin, bu ithalatında bir ülkeye bağımlı olması HHI'nın yüksek olmasına yol açsa da, bu durumun enerji arz güvenliği açısından büyük bir risk teşkil ettiğini söylemek güçtür. Bunun için, hesaplanan HHI değerlerinin enerji bağımlılığı değerleriyle karşılaştırılması büyük önem arz etmektedir.

#### 4.2.3. Shannon-Weiner-Neumann Endeksi

Enerji arz güvenliğinin sayısal olarak ölçülmesi noktasında kullanılan önemli ölçütlerden biri Shannon Çeşitlilik (Shannon Diversity) Endeksi'dir. Bu göstergenin ilk formu Shannon-Weiner Endeksi (SWI) olarak kullanılmış ve yukarıda ifade edilen HHI gibi enerji ithalatında ülke paylarının ve enerji tüketiminde enerji kaynaklarının paylarının hesaplanması amaçlanmıştır (Jansen 2004: 18). Elde edilen sonuçlar HHI ile hemen hemen aynıdır.

$$SWI_i = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \quad (7)$$

Daha sonraları von Hirschhausen ve Neumann (2003) tarafından enerji ithal edilen ülkelerdeki risk durumu ve yerli üretimin payı dikkate alınarak söz konusu formül yeniden düzenlenmiştir. Bu gösterge ( $SWNI_i$ ), bir ülkenin dışarıdan tedarik ettiği bir enerji kaynağının farklı ülkelere alınan miktarlarının toplam ithalat içerisindeki oranları ( $p_i$ ) ve bu oranlarının doğal logaritmaları ( $\ln p_i$ ) ile ülke riskini temsil eden sayısal değerlerin ( $r_i$ ) veya yerli üretimin paylarının ( $1+g_i$ ) çarpımlarının toplanmasıyla elde edilmektedir.

$$SWNI1_i = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i r_i \quad (8)$$

$$SWNI2_i = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i (1+g_i) \quad (9)$$

Bu çalışmada, yukarıdaki ifade edilen endekslerden risk unsurunun dâhil edildiği SWNI formülünün birinci formu dikkate alınacaktır. Burada ölçülmek istenen bir ülkenin bir enerji kaynağının ithalatında bağımlı olduğu ülkelere politik istikrar durumunun enerji arz güvenliği üzerindeki etkisinin belirlenmesi ve bu bağlamda ilgili ülkenin enerji ithalatını istikrarlı ülkelere ne düzeyde dağıttığıdır. Bu göstergenin formüle edilmiş hali aşağıdaki gibidir. Yukarıda ifade edilen

göstergenin en önemli bileşeni olarak risk unsuru ifade edilebilir. Bu değişken, göstergenin ortaya koyacağı sonuç üzerinde doğrudan etkilidir. Şöyle ki, risk unsuru olarak alınacak değişkenin yüksek (veya düşük) olması politik istikrarın yüksek (veya düşük) olmasını veya politik riskin düşük (veya yüksek) olmasını temsil edebilir. Bu durum hesaplanan gösterge değerlerinin yorumlanması noktasında belirleyici olmaktadır. Bu çalışmada risk unsurunu temsilen politik istikrar verileri kullanılacağından söz konusu göstergenin yüksek olmasının tercih edilen bir durum olduğu ifade edilebilir.

Hesaplanan gösterge değerlerinin diğer gösterge değerleriyle karşılaştırılabilir olması için uyumlaştırılması gereklidir. Bu doğrultuda kullanılacak formül aşağıda belirtilmiştir.

$$E_{SWNI_i} = \frac{\max(SWNI) - SWNI_i}{\max(SWNI) - \min(SWNI)} \quad (10)$$

Yukarıda ifade edilen formül ile amaçlanan, analize konu olan ülke grubundaki gösterge değerlerinin yeniden düzenlenmesi ve riskin en düşük olduğu ülkeye '0' değerinin, riskin en yüksek olduğu ülkeye '1' değerinin verilmesi ve diğer ülkelerin bu değerler arasında konumlandırılmasıdır.

SWNI'nın yüksek olması riskin nisbeten düşük olmasını ifade ettiğinden, yukarıdaki formül, hesaplanan gösterge değerlerinin '0' ile '1' arasında yer alacak şekilde yeniden düzenlenmesinin yanı sıra düşük gösterge değerlerinin nisbeten düşük riski temsil edecek şekilde yeniden sıralanması için endeks değerlerinin ( $E_{SWNI}$ ) hesaplanması amacıyla kullanılmıştır.

SWNI'nın en önemli dezavantajı, HHI'da olduğu gibi ithalat içerisindeki ülke paylarını dikkate almakla beraber, enerji tüketimi içerisinde ithalatın payını dikkate almamasıdır. Bu nedenle, hesaplanan HHI değerleri gibi SWNI değerlerinin de enerji bağımlılığı değerleriyle karşılaştırılması büyük önem arz etmektedir.

#### **4.2.4. Endeks Önerileri**

Petrol ve doğal gaz kullanımı dikkate alınarak hesaplanan enerji bağımlılığı, Herfindahl-Hirschman ve Shannon-Weiner-Neumann endekslerinin kendi aralarında muhtemel ilişkileri olmakla beraber, bu endeksler kullanılarak enerji, petrol ve doğal



### 4.3.1. Enerji Bağımlılığı

Tablo 108’de AB ülkeleri ve Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılığı petrol açısından ele alınmıştır. Tablonun ilk kısmında düşük değerlerin nispeten düşük bağımlılığı, yüksek değerlerin nispeten yüksek bağımlılığı ifade ettiği ilgili ülkelerin petrol tüketimleri içerisinde ithal petrolün payına yer verilmiştir. İkinci kısmında ise riskin en düşük olduğu ülkenin 0, riskin en yüksek olduğu ülkenin ise 1 değerine sahip olduğu ve diğer ülkelerin bu iki değer arasında konumlandırıldığı endeks değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 108.** Petrol Bağımlılığı

	Enerji Bağımlılığı			Endeks (E <sub>1</sub> )		
	2005	2010	2013	2005	2010	2013
Almanya	97,0	95,9	96,1	0,9661	0,9438	0,9158
Avusturya	91,4	89,7	92,9	0,9390	0,9018	0,8891
Belçika	100,8	101,4	102,0	0,9845	0,9810	0,9650
Bulgaristan	102,2	101,0	103,7	0,9913	0,9783	0,9791
Çek Cumhuriyeti	97,5	96,4	96,3	0,9686	0,9472	0,9174
Danimarka	-102,7	-43,4	-13,7	0,0000	0,0000	0,0000
Estonya	70,8	57,5	59,9	0,8394	0,6836	0,6138
Finlandiya	98,4	89,4	106,2	0,9729	0,8997	1,0000
Fransa	99,3	97,6	98,9	0,9773	0,9553	0,9391
Hırvatistan	79,4	80,4	77,1	0,8810	0,8388	0,7573
Hollanda	97,1	93,3	94,7	0,9666	0,9262	0,9041
İngiltere	-3,2	14,8	39,8	0,4814	0,3943	0,4462
İrlanda	100,0	97,5	100,2	0,9806	0,9546	0,9500
İspanya	101,2	99,9	97,4	0,9865	0,9709	0,9266
İsveç	104,0	93,6	101,5	1,0000	0,9282	0,9608
İtalya	91,8	93,5	90,7	0,9410	0,9275	0,8707
Kıbrıs	102,3	104,2	101,0	0,9918	1,0000	0,9566
Letonya	102,2	94,4	100,4	0,9913	0,9336	0,9516
Litvanya	91,9	98,7	93,2	0,9415	0,9627	0,8916
Lüksemburg	99,4	99,4	100,3	0,9777	0,9675	0,9508
Macaristan	81,2	84,1	83,9	0,8897	0,8638	0,8140
Malta	100,0	99,2	104,6	0,9806	0,9661	0,9867
Polonya	97,5	97,0	91,3	0,9686	0,9512	0,8757
Portekiz	102,3	97,5	97,2	0,9918	0,9546	0,9249
Romanya	38,5	51,9	47,0	0,6831	0,6457	0,5063
Slovakya	88,2	88,5	88,5	0,9236	0,8936	0,8524
Slovenya	101,3	100,0	95,8	0,9869	0,9715	0,9133
Yunanistan	97,7	98,6	94,2	0,9695	0,9621	0,8999
Türkiye	90,8	92,5	92,5	0,9361	0,9207	0,8857
<b>AB 28</b>	<b>82,2</b>	<b>84,4</b>	<b>87,4</b>	-	-	-

**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

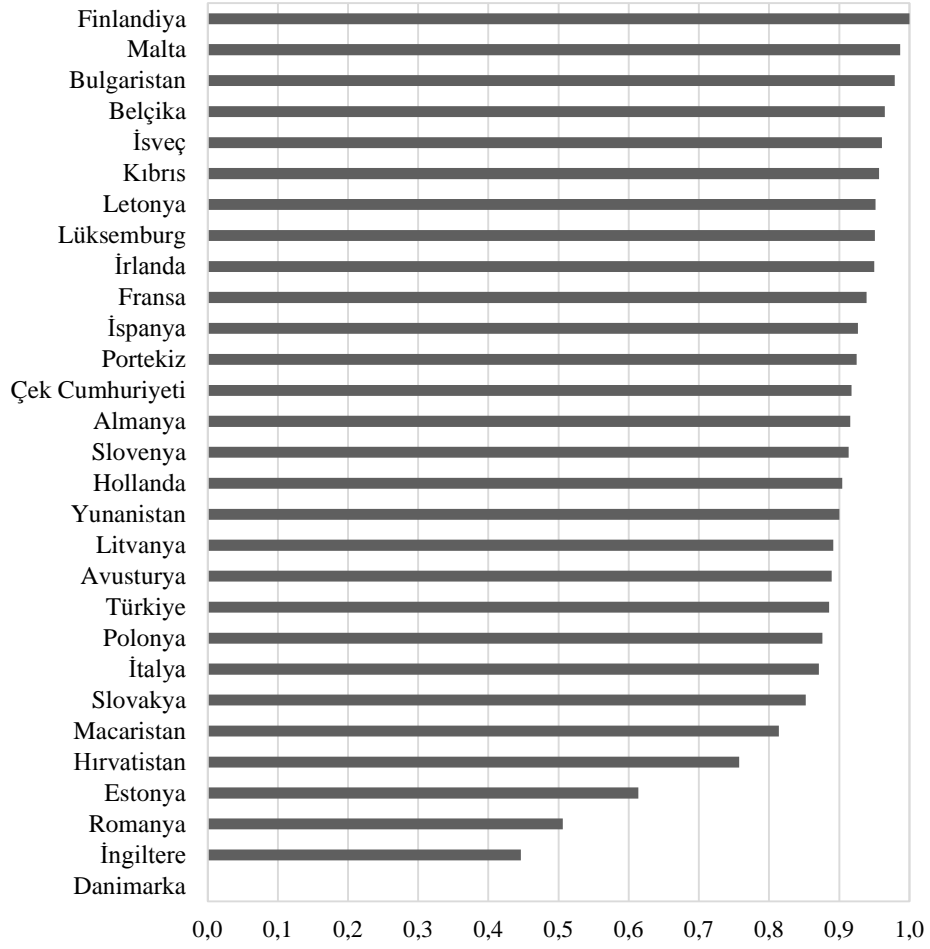
Tablo 108 incelendiğinde söz konusu ülkelerin neredeyse tamamının petrol tüketiminde büyük oranda dışa bağımlı oldukları görülmektedir. Tabloda yer alan



ülkelerin büyük çoğunluğunun dış petrole olan bağımlılığı %80'in hatta %90'ın üzerindedir. Ülke bazında bağımlılık düzeyinde genel olarak bir düşüş eğilimi bulunmakla beraber, AB toplamında petrol bağımlılığında artış olduğu göze çarpmaktadır. Türkiye'nin ithal petrole olan bağımlılığı %90'ın üzerindedir ve 2005 yılı ile karşılaştırıldığında bu bağımlılıkta yaklaşık 2 puanlık bir artış olmuştur.

Petrol bağımlılığına ilişkin veriler incelendiğinde, Danimarka'nın bu enerji kaynağı açısından dışa bağımlılığının bulunmaması, hatta net ihracatçı konumda olması dikkat çekmektedir. Bu ülkenin ihracatının ithalatını aşması, üretiminin de tüketimini aşmasıyla ilişkilendirilebilir. Danimarka, ilgili yıllar itibariye enerji dışa bağımlılığı bulunmayan bu bağlamda enerji arz güvenliği riski de söz konusu olmayan bir ülkedir. Bir önceki bölümde belirtildiği üzere, küresel düzeyde bir önemi olmasa da AB düzeyinde dikkate değer bir petrol rezervi olan Danimarka'nın, 2005 yılında 2013 yılına doğru negatif petrol bağımlılığında düşüş eğilimi göze çarpmaktadır. Bu durum, Danimarka'nın petrol üretimi ve iç tüketimiyle ilgili olabileceği gibi, sahip olduğu rezerv miktarındaki değişimle de ilgili olabilir. Danimarka'nın yanı sıra İngiltere, Romanya ve Estonya diğer ülkelere kıyasla petrole olan dış bağımlılığın düşük düzeyde gerçekleştiği, bu bağlamda enerji arz güvenliği riskinin de düşük düzeyde gerçekleştiği diğer ülkelerdir. Bu ülkelerin dışında kalan ülkelerin neredeyse tamamının petrol tüketiminde dışa bağımlılığı %80'in üzerindedir.

Şekil 9'da AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı petrol bağımlılığına ilişkin endeks verileri, bağımlılığın en fazla olduğu ülkeden en az olduğu ülkeye doğru sıralı halde ortaya konulmuştur.



**Şekil 9.** Petrol Bağımlılığı (2013)

Şekil 9'daki sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, ithal petrole bağımlılıkta AB ülkeleri içerisinde Danimarka'nın düşük, İngiltere, Romanya ve Estonya'nın orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada yüksek düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

Tablo 109'da AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı doğal gaz açısından ele alınmıştır. Tablonun ilk kısmında düşük değerlerin nispeten düşük bağımlılığı yüksek değerlerin nispeten yüksek bağımlılığı ifade ettiği ilgili ülkelerin doğal gaz tüketimleri içerisinde ithal petrolün payına yer verilmiştir. İkinci kısmında ise riskin en düşük olduğu ülkenin 0, riskin en yüksek olduğu ülkenin ise 1 değerine sahip olduğu ve diğer ülkelerin bu iki değer arasında konumlandırıldığı endeks değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 109. Doğal Gaz Bağımlılığı**

	Enerji Bağımlılığı			Endeks (E <sub>2</sub> )		
	2005	2010	2013	2005	2010	2013
Almanya	79,6	81,2	87,2	0,8813	0,8861	0,8597
Avusturya	87,7	74,4	75,5	0,9183	0,8457	0,8019
Belçika	100,6	98,8	100,5	0,9772	0,9905	0,9254
Bulgaristan	87,7	92,6	93,2	0,9183	0,9537	0,8893
Çek Cumhuriyeti	97,8	84,8	100,2	0,9644	0,9074	0,9239
Danimarka	-113,5	-68,1	-23,1	0,0000	0,0000	0,3147
Estonya	100,0	100,0	100,0	0,9744	0,9976	0,9229
Finlandiya	100,0	100,0	99,9	0,9744	0,9976	0,9224
Fransa	99,3	93,0	97,4	0,9712	0,9561	0,9101
Hırvatistan	23,7	18,1	31,8	0,6262	0,5116	0,5860
Hollanda	-59,3	-61,6	-86,8	0,2474	0,0386	0,0000
İngiltere	7,0	37,9	50,1	0,5500	0,6291	0,6764
İrlanda	86,7	95,7	95,9	0,9137	0,9721	0,9027
İspanya	101,2	99,3	98,6	0,9799	0,9935	0,9160
İsveç	95,1	98,8	99,1	0,9521	0,9905	0,9185
İtalya	84,7	90,5	88,1	0,9046	0,9412	0,8641
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-
Letonya	105,6	61,8	115,6	1,0000	0,7709	1,0000
Litvanya	100,7	99,7	100,0	0,9776	0,9958	0,9229
Lüksemburg	100,0	100,0	99,6	0,9744	0,9976	0,9209
Macaristan	81,1	78,7	72,1	0,8882	0,8712	0,7851
Malta	-	-	-	-	-	-
Polonya	69,7	69,3	74,2	0,8361	0,8154	0,7955
Portekiz	103,8	100,4	101,5	0,9918	1,0000	0,9303
Romanya	30,1	16,8	11,9	0,6554	0,5039	0,4876
Slovakya	97,5	99,9	95,6	0,9630	0,9970	0,9012
Slovenya	99,6	99,3	99,6	0,9726	0,9935	0,9209
Yunanistan	99,1	99,9	100,0	0,9703	0,9970	0,9229
Türkiye	97,1	98,1	97,8	0,9612	0,9864	0,9121
<b>AB 28</b>	<b>57,1</b>	<b>62,1</b>	<b>65,3</b>	-	-	-

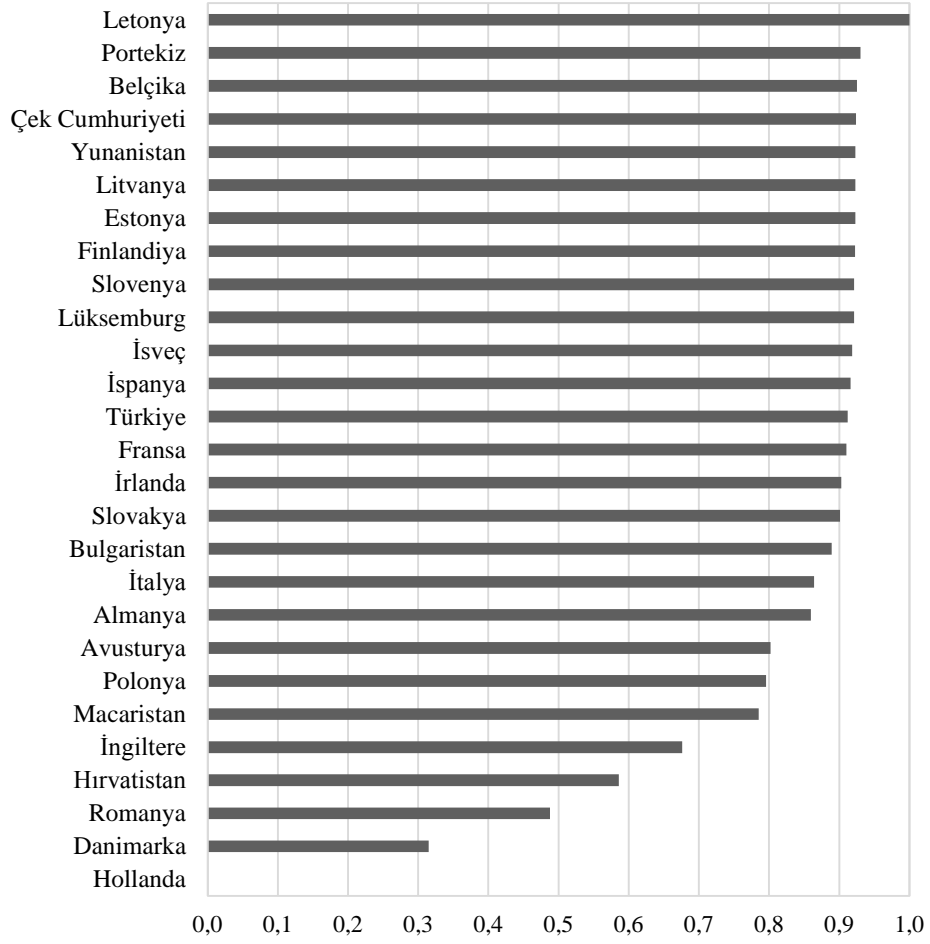
**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 109 incelendiğinde söz konusu ülkelerin petrol tüketiminde olduğu gibi doğal gaz tüketiminde de büyük oranda dışa bağımlı oldukları görülmektedir. Ancak tabloda yer alan ülkelerin doğal gaza olan dış bağımlılıklarının petrole olan bağımlılıklarının az da olsa altında kaldığını söylemek mümkündür. 2005 yılı verileri ile karşılaştırıldığında genel olarak doğal gaz bağımlılığında 2010 yılında artış, 2013 yılında ise düşüş eğilimi; AB toplamında ise bu eğilimin aksine petrole bağımlılıkta olduğu gibi incelenen yıllar itibariyle doğal gaza bağımlılıkta da artış eğilimi dikkat çekmektedir. Ayrıca AB'nin toplam doğal gaz dış bağımlılığının petrole olan bağımlılığının altında kalması da önemli bir husus olarak değerlendirilebilir.

Türkiye'nin ithal doğal gaza olan bağımlılığı %97'nin üzerindedir ve bu bağımlılıkta incelenen yıllar itibariyle kayda değer bir değişim olmamıştır.

Doğal gaz bağımlılığına ilişkin veriler incelendiğinde Danimarka ve Hollanda'nın bu enerji kaynağı açısından net ihracatçı oldukları dikkat çekmektedir. Bu ülkelerden Danimarka'nın negatif doğal gaz bağımlılığında düşüş, Hollanda'nın negatif doğal gaz bağımlılığında ise artış eğilimi göze çarpmaktadır. Bu eğilim üretim, iç tüketim ve rezerv durumundaki değişimden kaynaklanmış olabilir. Danimarka ve Hollanda'nın yanı sıra Hırvatistan, İngiltere ve Romanya, doğal gaz tüketiminde ithal bağımlılığı diğer ülkelere kıyasla daha düşük olan, bu nedenle enerji arz güvenliği riski nisbeten düşük olan diğer ülkelerdir. Romanya'nın doğal gaz bağımlılığında 2005 ile karşılaştırıldığında 2010 ve 2013 yıllarında ciddi bir düşüş olduğunu söylemek mümkündür. Bu ülkelerin dışında kalan ülkelerin neredeyse tamamı %80'in üzerinde dış doğal gaza bağımlı olmakla beraber, incelenen yıllar itibariyle Portekiz'in bu anlamda ön plana çıktığı görülmektedir.

Şekil 10'da AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı doğal gaz bağımlılığına ilişkin endeks verileri, bağımlılığın en fazla olduğu ülkeden en az olduğu ülkeye doğru sıralı halde gösterilmiştir.



**Şekil 10.** Doğal Gaz Bağımlılığı (2013)

Şekil 10'daki sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, ithal doğal gaza bağımlılıkta AB ülkeleri içerisinde Hollanda ve Danimarka'nın düşük, Romanya, Hırvatistan ve İngiltere'nin orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada yüksek düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

#### 4.3.2. Herfindahl-Hirschman Endeksi

Tablo 110'da AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerjide bağımlı olduğu ülkelerin payları petrol açısından ele alınmıştır. Tablonun ilk kısmında düşük değerlerin nispeten yüksek ülke çeşitliliğini, yüksek değerlerin nispeten düşük ülke çeşitliliğini ifade ettiği ilgili ülkelerin petrol ithalatları içerisinde ülke paylarının kareleri toplamına yer verilmiştir. İkinci kısmında ise riskin en düşük olduğu ülkenin 0, riskin

en yüksek olduğu ülkenin ise 1 değerine sahip olduğu ve diğer ülkelerin bu iki değer arasında konumlandırıldığı endeks değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 110.** Herfindahl-Hirschman Petrol Endeksi

	HHI			Endeks (E <sub>3</sub> )		
	2005	2010	2013	2005	2010	2013
Almanya	0,1338	0,1344	0,1289	0,0854	0,0878	0,0971
Avusturya	0,1257	0,1261	0,1152	0,0755	0,0774	0,0768
Belçika	0,1911	0,1759	0,1739	0,1544	0,1395	0,1641
Bulgaristan	0,5017	0,5985	0,6293	0,5294	0,6662	0,8418
Çek Cumhuriyeti	0,2976	0,2844	0,2494	0,2830	0,2747	0,2765
Danimarka	0,2011	0,1153	0,2407	0,1666	0,0639	0,2635
Estonya	0,3070	0,2443	0,2569	0,2944	0,2248	0,2877
Finlandiya	0,5347	0,6725	0,5221	0,5692	0,7584	0,6821
Fransa	0,0687	0,0836	0,0636	0,0067	0,0245	0,0000
Hırvatistan	0,4069	0,2979	0,2700	0,4150	0,2916	0,3071
Hollanda	0,0778	0,0743	0,0822	0,0177	0,0128	0,0277
İngiltere	0,2576	0,2093	0,1064	0,2347	0,1812	0,0636
İrlanda	0,4958	0,4914	0,3559	0,5223	0,5327	0,4349
İspanya	0,0631	0,0640	0,0643	0,0000	0,0000	0,0010
İsveç	0,2169	0,2418	0,1909	0,1856	0,2217	0,1894
İtalya	0,1331	0,1076	0,1107	0,0845	0,0544	0,0701
Kıbrıs	0,0762	0,1399	0,2139	0,0158	0,0947	0,2236
Letonya	0,2449	0,1819	0,3130	0,2194	0,1470	0,3710
Litvanya	0,8915	0,8663	0,7357	1,0000	1,0000	1,0000
Lüksemburg	0,5831	0,5586	0,6361	0,6277	0,6165	0,8518
Macaristan	0,6318	0,6661	0,6192	0,6864	0,7505	0,8267
Malta	-	-	0,2096	-	-	0,2172
Polonya	0,5724	0,6241	0,7180	0,6147	0,6982	0,9737
Portekiz	0,0632	0,0698	0,1209	0,0001	0,0072	0,0852
Romanya	0,3525	0,2527	0,2849	0,3492	0,2352	0,3293
Slovakya	0,6289	0,6549	0,6675	0,6830	0,7365	0,8986
Slovenya	0,2580	0,2093	0,2205	0,2352	0,1811	0,2335
Yunanistan	0,2231	0,1570	0,1716	0,1931	0,1159	0,1606
Türkiye	0,1737	0,1522	0,0888	0,1335	0,1099	0,0375
<b>AB 28</b>	<b>0,0913</b>	<b>0,0928</b>	<b>0,0911</b>	-	-	-

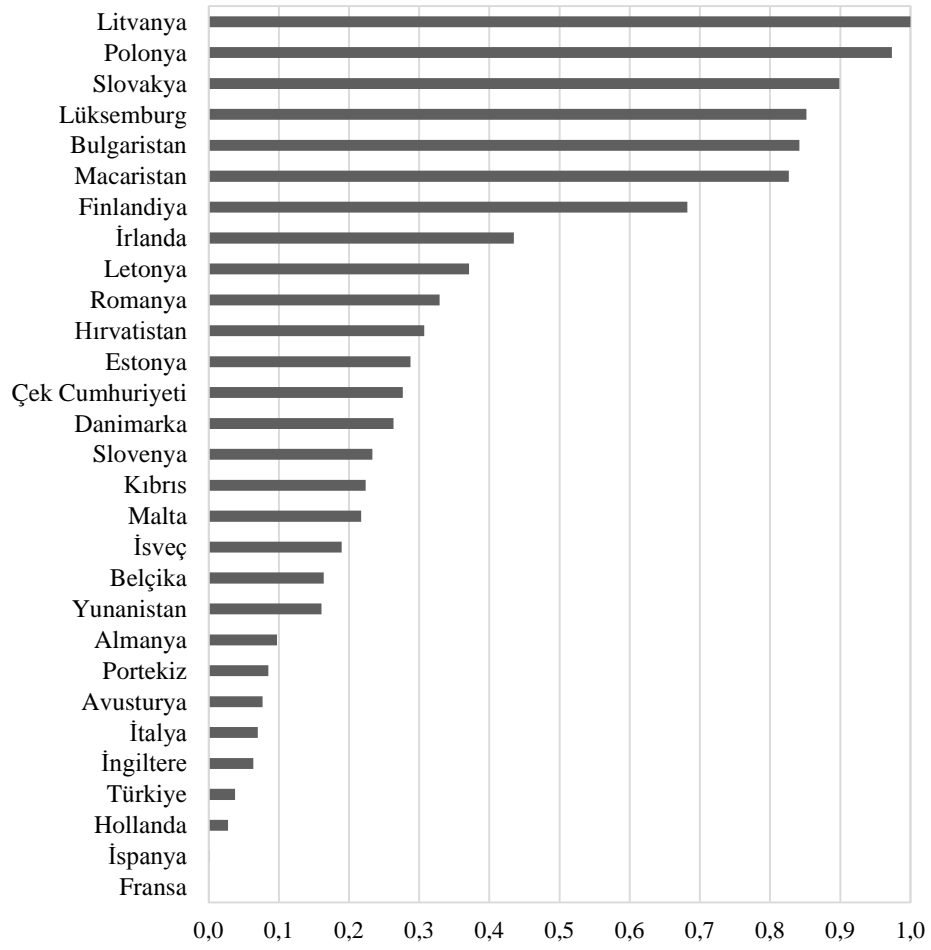
**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 110 incelendiğinde söz konusu ülkelerin petrol ithalatında ülke çeşitliliğini birkaç istisna dışında büyük oranda sağladıkları görülmektedir. Bu durum petrolün teknik ve ekonomik açıdan taşınmasının diğer fosil yakıtlara kıyasla daha avantajlı olmasından kaynaklanmaktadır. AB toplamında ülke çeşitliliğinin ise incelenen yıllar itibariyle neredeyse aynı seviyede kaldığı söylenebilir. Türkiye'nin petrol ithalatında ülke çeşitliliği sağlama noktasında diğer ülkelere kıyasla iyi durumda olduğu görülmektedir. Türkiye, 2005 ve 2010 yılları ile karşılaştırıldığında

2013 yılında bu konuda daha iyi bir duruma gelmiş ve petrol ithalatını daha fazla ülkeye dağıtmıştır.

Petrol ithalatında ülke çeşitliliği açısından Fransa, Hollanda, İspanya ve Portekiz gibi ülkelerin ön plana çıktıkları görülmektedir. Bu ülkeler diğer ülkelere kıyasla petrol ithalatlarını daha fazla ülkeye yayarak enerji arz güvenliği risklerini minimize etmiş ülkelerdir. Ayrıca Hırvatistan'ın petrol ithalatında ülke çeşitliliğini sağlama noktasında başarılı bir grafiğinin olduğu söylenebilir. Bu ülkelerin dışında kalanların büyük çoğunluğunun petrol ithalatında ülke çeşitliliği sağlanması hususunda iyi durumda oldukları söylenebilir. Ancak incelenen yıllar itibariyle petrol ithalatında ülke çeşitliliğini sağlama konusunda en başarısız ülke olarak Polonya dikkat çekmektedir.

Şekil 11'de AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı petrol ithalatına ilişkin ülke çeşitliliği endeks verileri, ülke çeşitliliğinin en az olduğu ülkeden en fazla olduğu ülkeye doğru sıralı halde sunulmuştur.



**Şekil 11.** Herfindahl-Hirschman Petrol Endeksi (2013)

Şekil 11’deki sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, ithal petrole bağımlılıkta ülke çeşitliliği sağlama konusunda AB ülkeleri içerisinde Fransa’dan İsveç’e kadar olan ülkelerin düşük, Malta’dan İrlanda’ya kadar olan ülkelerin orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada düşük düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

Tablo 111’de AB ülkeleri ve Türkiye’nin enerjide bağımlı olduğu ülkelerin payları doğal gaz açısından ele alınmıştır. Tablonun ilk kısmında düşük değerlerin nispeten yüksek ülke çeşitliliğini; yüksek değerlerin nispeten düşük ülke çeşitliliğini ifade ettiği ilgili ülkelerin doğal gaz ithalatları içerisinde ülke paylarının kareleri toplamına yer verilmiştir. İkinci kısmında ise riskin en düşük olduğu ülkenin 0, riskin



en yüksek olduğu ülkenin ise 1 değerine sahip olduğu ve diğer ülkelerin bu iki değer arasında konumlandırıldığı endeks değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 111.** Herfindahl-Hirschman Doğal Gaz Endeksi

	HHI			Endeks (E <sub>4</sub> )		
	2005	2010	2013	2005	2010	2013
Almanya	0,2968	0,2775	0,3104	0,2505	0,2696	0,2852
Avusturya	0,5152	0,4185	0,4193	0,4833	0,4121	0,3981
Belçika	0,2008	0,2273	0,3345	0,1482	0,2189	0,3103
Bulgaristan	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Çek Cumhuriyeti	0,6359	0,7824	0,9991	0,6119	0,7801	0,9990
Danimarka	-	1,0000	0,6072	-	1,0000	0,5928
Estonya	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Finlandiya	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Fransa	0,1295	0,1695	0,2644	0,0722	0,1604	0,2376
Hırvatistan	1,0000	0,9561	0,3008	1,0000	0,9556	0,2752
Hollanda	0,3324	0,3529	0,4093	0,2884	0,3459	0,3877
İngiltere	0,5976	0,3287	0,3878	0,5712	0,3214	0,3654
İrlanda	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
İspanya	0,0617	0,0887	0,0392	0,0000	0,0787	0,0041
İsveç	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
İtalya	0,1227	0,0679	0,2257	0,0650	0,0577	0,1974
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-
Letonya	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Litvanya	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Lüksemburg	-	0,3416	0,4718	-	0,3344	0,4525
Macaristan	0,5643	0,8880	0,9025	0,5357	0,8868	0,8989
Malta	-	-	-	-	-	-
Polonya	0,4684	0,0108	0,0352	0,4335	0,0000	0,0000
Portekiz	0,1455	0,2695	0,0681	0,0893	0,2615	0,0341
Romanya	1,0000	0,9579	0,8471	1,0000	0,9575	0,8415
Slovakya	1,0000	1,0000	0,9751	1,0000	1,0000	0,9742
Slovenya	0,3577	0,2460	0,4680	0,3154	0,2378	0,4485
Yunanistan	0,7147	0,3157	0,4747	0,6959	0,3082	0,4556
Türkiye	0,4619	0,2703	0,3822	0,4265	0,2623	0,3596
<b>AB 28</b>	<b>0,1773</b>	<b>0,1359</b>	<b>0,1725</b>	-	-	-

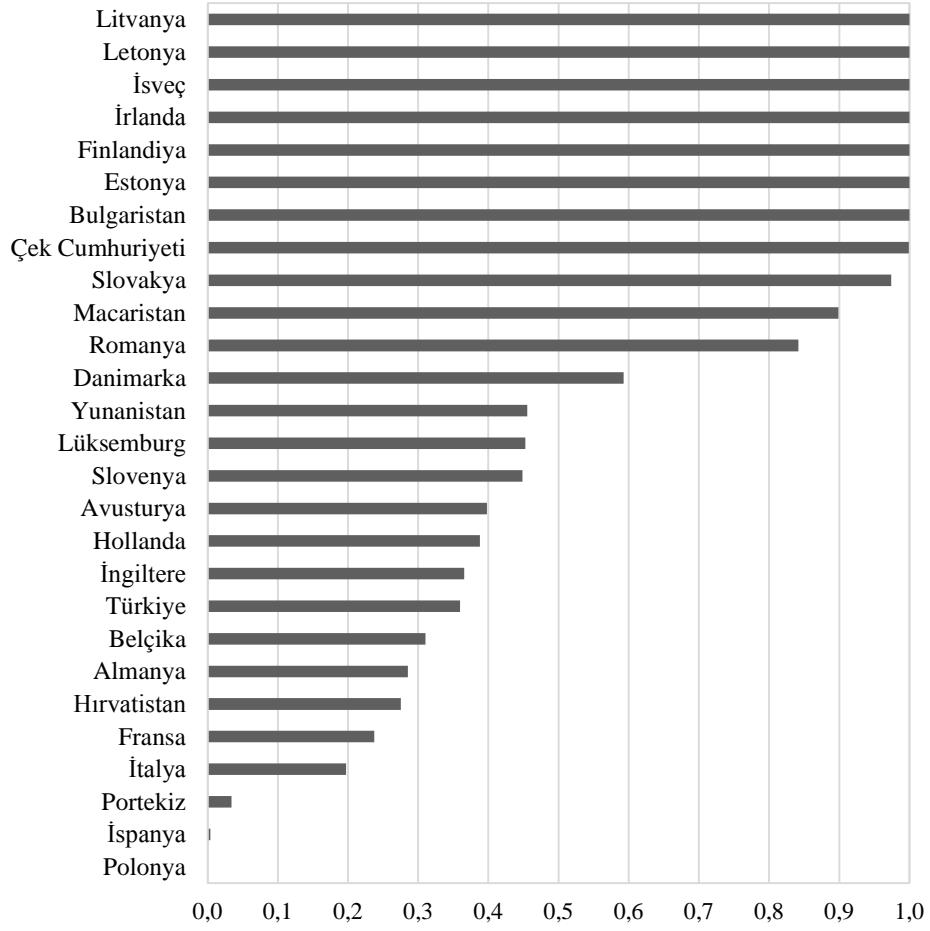
**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 111 incelendiğinde söz konusu ülkelerin doğal gaz ithalatında ülke çeşitliliğini sağlama konusunda petrol çeşitliliği kadar iyi durumda olmadıkları ve bazı ülkelerin tüm ithalatını bir ülkeden yaptıkları görülmektedir. Tabloda yer alan ülkelerin birçoğunun doğal gaz ithalatında Rusya'nın büyük ağırlığı söz konusudur. Bu durum petrole kıyasla doğal gazın taşınmasında çeşitli teknik ve ekonomik güçlükler olması ve Avrupa doğal gaz boru hatlarına Rusya'nın neredeyse tamamen hâkim olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum AB toplamına da yansımış, AB toplamında doğal gaz ülke çeşitliliği petrol ülke çeşitliliğinin üzerinde

gerçekleşmiştir. Türkiye'nin doğal gaz ithalatında ülke çeşitliliği sağlama noktasında diğer ülkelere kıyasla iyi durumda olduğu söylenebilir. Türkiye, 2005 yılı ile karşılaştırıldığında 2013 yılında bu konuda daha iyi bir duruma gelmiş ve doğal gaz ithalatını daha fazla ülkeye dağıtmıştır.

Doğal gaz ithalatında ülke çeşitliliğine ilişkin veriler incelendiğinde Polonya ve İspanya'nın bu konuda en başarılı ülkeler oldukları göze çarpmaktadır. Bu ülkeleri İtalya, Fransa ve Portekiz izlemektedir. Bu ülkeler doğal gaz tedarikini daha fazla kanaldan sağlayarak bu bağlamda enerji arz güvenliği riskini diğer ülkelere kıyasla daha aşağı çekmişlerdir. Hırvatistan ve Polonya'nın ise 2005 yılına kıyasla 2013 yılında doğal gaz ülke çeşitliliğini sağlama konusunda kayda değer bir performans sergiledikleri dikkat çekmektedir. Genel itibariye tabloda yer alan ülkelerin doğal gaz ithalatında ülke çeşitliliğini sağlama konusunda iyi durumda olduklarını söylemek güçtür. Tablonun gösterge kısmında '1' değerine sahip olan ülkelerin bütün doğal gaz ithalatlarında sadece bir ülkeye (Rusya'ya) bağımlı olmaları, enerji arz güvenliğini tehdit eden önemli bir risk unsuru olarak değerlendirilebilir.

Şekil 12'de AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı doğal gaz ithalatına ilişkin ülke çeşitliliği endeks verileri, ülke çeşitliliğinin en az olduğu ülkeden en fazla olduğu ülkeye doğru sıralı halde ortaya konulmuştur.



**Şekil 12.** Herfindahl-Hirschman Doğal Gaz Endeksi (2013)

Şekil 12'deki sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, ithal doğal gaza bağımlılıkta ülke çeşitliliği sağlama konusunda AB ülkeleri içerisinde Polonya'dan Belçika'ya kadar olan ülkelerin düşük, İngiltere'den Danimarka'ya kadar olan ülkelerin orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada orta düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

Tablo 112'de AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerji tüketiminde bağımlı olduğu kaynakların payları ele alınmıştır. Tablonun ilk kısmında düşük değerlerin nispeten yüksek kaynak çeşitliliğini yüksek değerlerin nispeten düşük kaynak çeşitliliğini ifade ettiği ilgili ülkelerin enerji tüketimleri içerisinde enerji kaynaklarının paylarının kareleri toplamına yer verilmiştir. İkinci kısmında ise riskin en düşük olduğu ülkenin 0, riskin en yüksek olduğu ülkenin ise 1 değerine sahip olduğu ve diğer ülkelerin bu iki değer arasında konumlandırıldığı endeks değerleri gösterilmiştir.

Ülkelerin kaynak çeşitliliğini sağlama konusundaki durumlarını ortaya koymak için petrol, doğal gaz, katı yakıtlar, nükleer enerji, yenilenebilir enerji ve atık enerjisi olmak üzere altı farklı enerji türü dikkate alınmıştır. Enerji kaynaklarının aynı miktarda kullanılması durumunda endeks değeri yaklaşık 0,17 değerine sahip olmakta ve teorik olarak en ideal dağılım sağlanmaktadır. Ancak pratikte ulaşılmaması mümkün olmayan bu değere ne kadar yaklaşırsa kaynak çeşitliliği sağlama konusunda o kadar iyi bir konuma gelinmiş olacaktır.

**Tablo 112.** Herfindahl-Hirschman Enerji Kaynakları Endeksi

	HHI			Endeks (E <sub>s</sub> )		
	2005	2010	2013	2005	2010	2013
Almanya	0,2531	0,2396	0,2456	0,0594	0,0405	0,0484
Avusturya	0,2891	0,2761	0,2707	0,1049	0,0872	0,0814
Belçika	0,2890	0,2854	0,2748	0,1047	0,0990	0,0868
Bulgaristan	0,2620	0,2711	0,2482	0,0706	0,0808	0,0519
Çek Cumhuriyeti	0,3004	0,2751	0,2619	0,1190	0,0860	0,0699
Danimarka	0,2785	0,2663	0,2621	0,0914	0,0746	0,0701
Estonya	0,3978	0,4652	0,4844	0,2419	0,3293	0,3620
Finlandiya	0,2060	0,2080	0,2087	0,0000	0,0000	0,0000
Fransa	0,3186	0,2997	0,3015	0,1420	0,1174	0,1219
Hırvatistan	0,3425	0,3050	0,2866	0,1721	0,1242	0,1023
Hollanda	0,3580	0,3752	0,3483	0,1916	0,2141	0,1833
İngiltere	0,2981	0,3066	0,2656	0,1162	0,1263	0,0748
İrlanda	0,3993	0,3787	0,3467	0,2438	0,2186	0,1812
İspanya	0,3159	0,3058	0,2725	0,1386	0,1252	0,0838
İsveç	0,2985	0,2798	0,3048	0,1166	0,0920	0,1263
İtalya	0,3541	0,3275	0,2926	0,1868	0,1529	0,1102
Kıbrıs	0,9291	0,9096	0,8838	0,9119	0,8983	0,8866
Letonya	0,2960	0,3042	0,3027	0,1135	0,1232	0,1235
Litvanya	0,2853	0,2963	0,2703	0,1000	0,1131	0,0809
Lüksemburg	0,4939	0,4497	0,4554	0,3630	0,3095	0,3239
Macaristan	0,2890	0,2539	0,2268	0,1047	0,0587	0,0238
Malta	0,9990	0,9890	0,9702	1,0000	1,0000	1,0000
Polonya	0,4260	0,3806	0,3724	0,2774	0,2211	0,2151
Portekiz	0,3961	0,3457	0,3116	0,2397	0,1763	0,1351
Romanya	0,2624	0,2306	0,2285	0,0712	0,0289	0,0260
Slovakya	0,2440	0,2201	0,2187	0,0479	0,0154	0,0131
Slovenya	0,2384	0,2427	0,2371	0,0409	0,0444	0,0373
Yunanistan	0,4222	0,3648	0,3282	0,2727	0,2008	0,1569
Türkiye	0,2786	0,2768	0,2713	0,0915	0,0881	0,0823
<b>AB 28</b>	<b>0,2517</b>	<b>0,2389</b>	<b>0,2275</b>	-	-	-

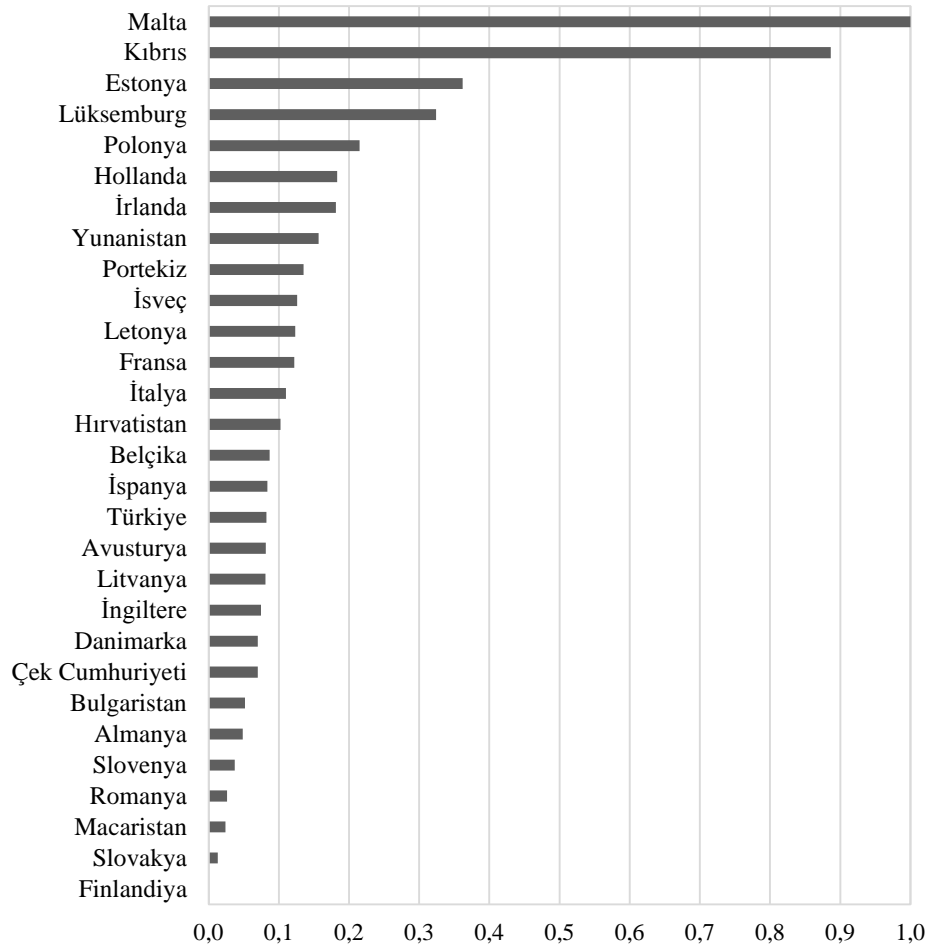
**Kaynak:** Eurostat (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 112 incelendiğinde incelenen yıllar itibariyle tüm ülkelerin kaynak çeşitliliğinin küçük farklılıklar göz ardı edilirse genel itibariyle aynı düzeyde kaldığı görülmektedir. Nükleer enerjinin çeşitli riskler içermesi ve yatırım maliyetinin

yüksek olması; yenilenebilir enerjinin her bölge için elverişli olmaması ve yatırım maliyetinin fosil yakıtlara kıyasla yüksek olması; fosil yakıtlara bağımlılığın yüksek düzeyde olması ve bu bağımlılığın ekonomik ve teknolojik gerekçelerle aşağı çekilmesinin zor olması hususları dikkate alındığında, tablodaki dağılımın ideale yakın bir dağılım olarak ifade edilmesi mümkündür. 2005 yılı ile 2013 yılı ülke verileri karşılaştırıldığında endeks değerlerinde genel itibariyle bir azalma olduğu, bu durumun AB toplamına da yansıdığı göze çarpmaktadır. Türkiye'nin enerji tüketiminde kaynak çeşitliliği sağlama noktasında diğer ülkelere kıyasla orta düzeyde olduğu söylenebilir. Türkiye'nin kaynak çeşitliliğinde incelenen yıllar itibariyle kayda değer bir değişim olmamıştır.

Enerji kaynaklarının çeşitliliğine ilişkin veriler incelendiğinde bu konuda en iyi durumda olan ülke Finlandiya'dır. Finlandiya diğer ülkelerle karşılaştırıldığında enerji ihtiyacını bütün enerji kaynaklarından dengeli olarak karşılayan bir ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Finlandiya'nın dışında Slovakya'nın da enerji kaynaklarını dengeli kullanma konusunda diğer ülkelerle karşılaştırıldığında başarılı olduğu söylenebilir. Analize konu olan ülkeler arasında kaynak çeşitliliği konusunda en başarılı ülkeler olarak Malta ve Kıbrıs ön plana çıkmakta, bu ülkeleri Estonya ve Lüksemburg izlemektedir.

Şekil 13'te AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı enerji tüketimine ilişkin kaynak çeşitliliği endeks verileri, kaynak çeşitliliğinin en az olduğu ülkeden en fazla olduğu ülkeye doğru sıralı halde gösterilmiştir.



**Şekil 13.** Herfindahl-Hirschman Enerji Kaynakları Endeksi (2013)

Şekil 13'teki sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, enerji tüketiminde kaynak çeşitliliği sağlama konusunda AB ülkeleri içerisinde Finlandiya'dan Estonya'ya kadar olan ülkelerin düşük ve diğer ülkelerin (Kıbrıs ve Malta) yüksek düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada düşük düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

#### 4.3.3. Shannon-Weiner-Neumann Endeksi

Tablo 113'te AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılıkları ve bağımlı olunan ülkelerdeki riske olan duyarlılıkları petrol açısından ele alınmıştır. Tablonun ilk kısmında yüksek değerlerin nispeten politik istikrarı yüksek ülkelere bağımlılığı; düşük değerlerin nispeten politik istikrarı düşük ülkelere bağımlılığı ifade ettiği ilgili ülkelerin petrol ithalatları içerisinde ülke paylarının bağımlı

oldukları ülkelerdeki politik istikrar ile ilişkisine yer verilmiştir. İkinci kısmında ise riskin en düşük olduğu ülkenin 0, riskin en yüksek olduğu ülkenin ise 1 değerine sahip olduğu ve diğer ülkelerin bu iki değer arasında konumlandırıldığı endeks değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 113.** Shannon-Weiner-Neumann Petrol Endeksi

	SWNI			Endeks (E <sub>6</sub> )		
	2005	2010	2013	2005	2010	2013
Almanya	126,22	126,65	121,86	0,1369	0,2177	0,2317
Avusturya	118,33	122,19	106,56	0,1980	0,2505	0,3716
Belçika	101,19	100,20	117,29	0,3307	0,4125	0,2735
Bulgaristan	45,66	45,67	42,71	0,7607	0,8144	0,9554
Çek Cumhuriyeti	79,48	86,88	94,47	0,4988	0,5107	0,4822
Danimarka	133,40	156,19	146,13	0,0812	0,0000	0,0097
Estonya	74,01	108,41	105,48	0,5412	0,3521	0,3815
Finlandiya	71,02	58,81	75,33	0,5643	0,7176	0,6572
Fransa	143,89	139,06	137,78	0,0000	0,1262	0,0861
Hırvatistan	64,35	77,29	95,60	0,6159	0,5814	0,4718
Hollanda	127,85	141,43	142,04	0,1242	0,1087	0,0471
İngiltere	129,77	135,83	147,20	0,1094	0,1500	0,0000
İrlanda	52,51	69,65	83,46	0,7076	0,6377	0,5828
İspanya	117,81	108,31	106,08	0,2019	0,3528	0,3760
İsveç	106,03	104,56	111,99	0,2932	0,3804	0,3219
İtalya	87,81	84,75	75,17	0,4343	0,5264	0,6586
Kıbrıs	85,33	116,45	96,28	0,4535	0,2928	0,4656
Letonya	77,82	94,11	87,38	0,5117	0,4574	0,5470
Litvanya	14,76	20,48	37,84	1,0000	1,0000	1,0000
Lüksemburg	59,36	64,34	52,54	0,6546	0,6768	0,8656
Macaristan	52,38	52,90	51,13	0,7086	0,7611	0,8785
Malta	-	-	-	-	-	0,4630
Polonya	63,38	64,10	50,62	0,6235	0,6786	0,8831
Portekiz	108,15	106,39	80,46	0,2768	0,3670	0,6103
Romanya	55,58	93,79	73,97	0,6839	0,4598	0,6697
Slovakya	49,72	53,11	53,64	0,7293	0,7595	0,8556
Slovenya	102,05	121,13	134,44	0,3240	0,2584	0,1167
Yunanistan	61,48	88,96	72,79	0,6382	0,4954	0,6805
Türkiye	74,71	84,31	78,85	0,5357	0,5297	0,6250
<b>AB 28</b>	<b>143,83</b>	<b>145,10</b>	<b>145,01</b>	-	-	-

**Kaynak:** Eurostat (2015) ve World Bank (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

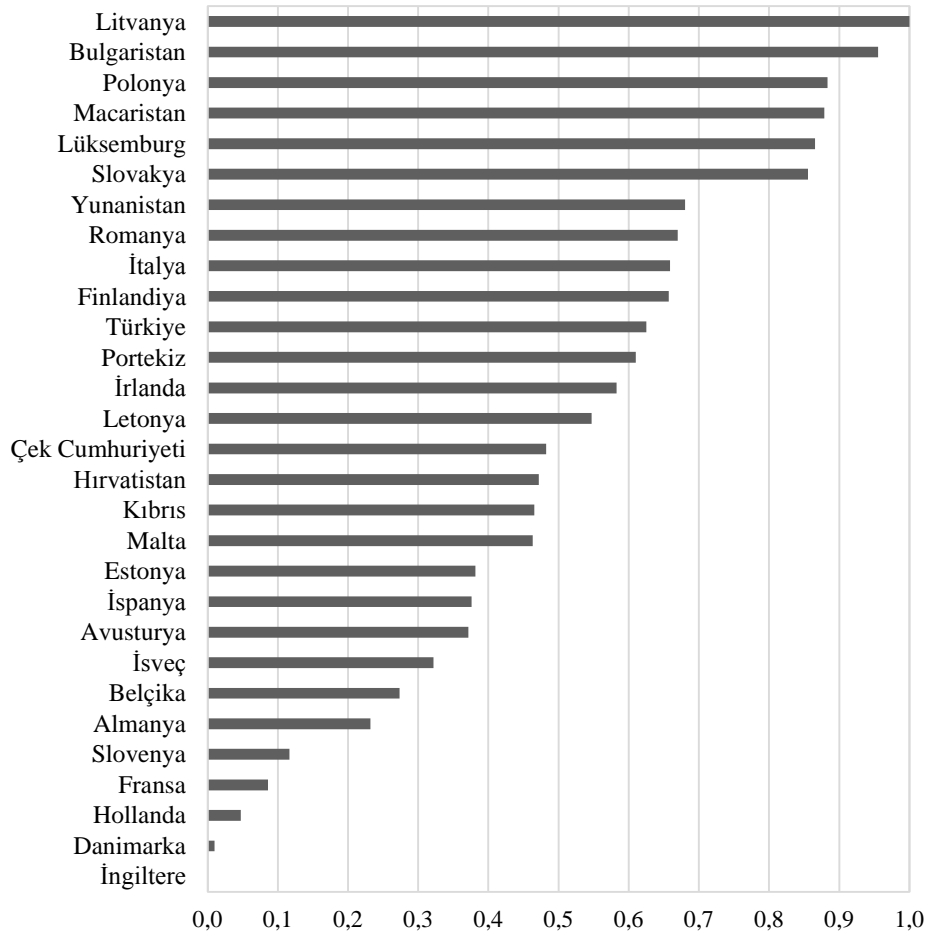
Tablo 113 incelendiğinde söz konusu ülkelerin petrol ithalatında genel itibariyle politik riski nisbeten düşük olarak nitelendirilebilecek ülkelere bağımlı oldukları söylenebilir. Ancak daha önce de belirtildiği gibi, politik istikrarın dolayısıyla da politik riskin ölçülmesi karmaşık ve zor olduğu için bu konuda kesin bir kaniya varmak güçtür. İncelenen yıllar itibariye AB toplamında hesaplanan endeks verilerinde kayda değer bir değişim olmadığı görülmektedir.

Literatürde birçok çalışmada zengin enerji rezervine, özellikle de zengin petrol rezervine, sahip ülkelerin genellikle ekonomik ve politik açıdan istikrarsız olan veya istikrarsız hale getirilmiş ülkeler oldukları belirtilmektedir. Bununla beraber yukarıda ifade edildiği üzere, petrol ithalatında ülke çeşitliliği konusunda iyi durumda sayılabilecek ülkelerin politik riski bir nebze de olsa dağıttıkları söylenebilir. Türkiye'nin petrol ithalatını politik istikrarı yüksek ülkelere dağıtma noktasında diğer ülkelere kıyasla riskli olarak değerlendirilebilecek bir konumda olduğu söylenebilir. Türkiye, 2005 yılı ile karşılaştırıldığında 2010 ve 2013 yıllarında bu konuda az da olsa bir iyileşme sağlamıştır.

Petrolde dışa bağımlılığın politik riske olan duyarlılığına ilişkin veriler incelendiğinde Danimarka, Fransa, Hollanda ve İngiltere gibi ülkelerin ön plana çıktıkları görülmektedir. Bu ülkelerin diğer ülkelerle karşılaştırıldığında petrol ithalatı konusunda politik anlamda istikrarlı olarak nitelendirilmesi mümkün olan ülkelerle ticaret yaptıklarını, bu durumun aksine başta Litvanya ve Bulgaristan olmak üzere Slovakya ve Macaristan gibi ülkelerin ise diğer ülkelere kıyasla petrol ticaretini politik anlamda istikrarsız ülkelerle yaptıklarını söylemek mümkündür.

Şekil 14'te AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı petrol ithalatına ilişkin ithalatçı ülke riskini içeren endeks verileri, ülke çeşitliliğinde riskin en fazla olduğu ülkeden en az olduğu ülkeye doğru sıralı halde sunulmuştur.





**Şekil 14.** Shannon-Weiner-Neumann Petrol Endeksi (2013)

Şekil 14'teki sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, petrol ithalatını politik anlamda istikrarlı ülkelerden sağlama konusunda AB ülkeleri içerisinde İngiltere'den İsveç'e kadar olan ülkelerin düşük, Avusturya'dan Yunanistan'a kadar olan ülkelerin orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada orta düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

Tablo 114'te AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı, bağımlı olunan ülkelerdeki riske olan duyarlılığı doğal gaz açısından ele alınmıştır. Tablonun ilk kısmında yüksek değerlerin nispeten politik istikrarı yüksek ülkelere bağımlılığı düşük değerlerin nispeten politik istikrarı düşük ülkelere bağımlılığı ifade ettiği ilgili ülkelerin doğal gaz ithalatları içerisinde ülke paylarının bağımlı oldukları ülkelerdeki politik istikrar ile ilişkisine yer verilmiştir. İkinci kısmında ise riskin en düşük olduğu

ülkenin 0, riskin en yüksek olduğu ülkenin ise 1 değerine sahip olduğu ve diğer ülkelerin bu iki değer arasında konumlandırıldığı endeks değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 114.** Shannon-Weiner-Neumann Doğal Gaz Endeksi

	SWNI			Endeks (E <sub>7</sub> )		
	2005	2010	2013	2005	2010	2013
Almanya	63,83	67,96	71,68	0,2160	0,3791	0,3495
Avusturya	26,23	31,30	32,54	0,6779	0,7140	0,7047
Belçika	68,18	109,45	110,19	0,1626	0,0000	0,0000
Bulgaristan	0,00	0,00	0,00	1,0000	1,0000	1,0000
Çek Cumhuriyeti	34,19	26,51	0,35	0,5801	0,7578	0,9968
Danimarka	-	0,00	51,03	-	1,0000	0,5369
Estonya	0,00	0,00	0,00	1,0000	1,0000	1,0000
Finlandiya	0,00	0,00	0,00	1,0000	1,0000	1,0000
Fransa	63,34	78,91	79,87	0,2220	0,2790	0,2752
Hırvatistan	0,00	6,81	94,60	1,0000	0,9378	0,1416
Hollanda	81,42	76,69	75,19	0,0000	0,2993	0,3176
İngiltere	45,58	100,91	100,97	0,4402	0,0780	0,0837
İrlanda	0,00	0,00	0,00	1,0000	1,0000	1,0000
İspanya	71,26	69,16	64,81	0,1247	0,3682	0,4118
İsveç	0,00	0,00	0,00	1,0000	1,0000	1,0000
İtalya	54,95	80,94	69,57	0,3251	0,2605	0,3687
Kıbrıs	-	-	-	-	-	-
Letonya	0,00	0,00	0,00	1,0000	1,0000	1,0000
Litvanya	0,00	0,00	0,00	1,0000	1,0000	1,0000
Lüksemburg	0,00	61,26	34,87	1,0000	0,4403	0,6835
Macaristan	39,39	14,99	1,09	0,5162	0,8630	0,9901
Malta	-	-	-	-	-	-
Polonya	42,41	17,33	36,02	0,4791	0,8417	0,6731
Portekiz	2,30	5,95	38,35	0,9718	0,9456	0,6520
Romanya	0,00	6,09	16,21	1,0000	0,9444	0,8529
Slovakya	0,00	0,00	0,28	1,0000	1,0000	0,9975
Slovenya	4,91	41,58	53,52	0,9397	0,6201	0,5143
Yunanistan	1,77	11,80	10,43	0,9782	0,8922	0,9053
Türkiye	10,84	18,15	23,35	0,8669	0,8341	0,7881
<b>AB 28</b>	<b>82,16</b>	<b>101,96</b>	<b>106,65</b>	-	-	-

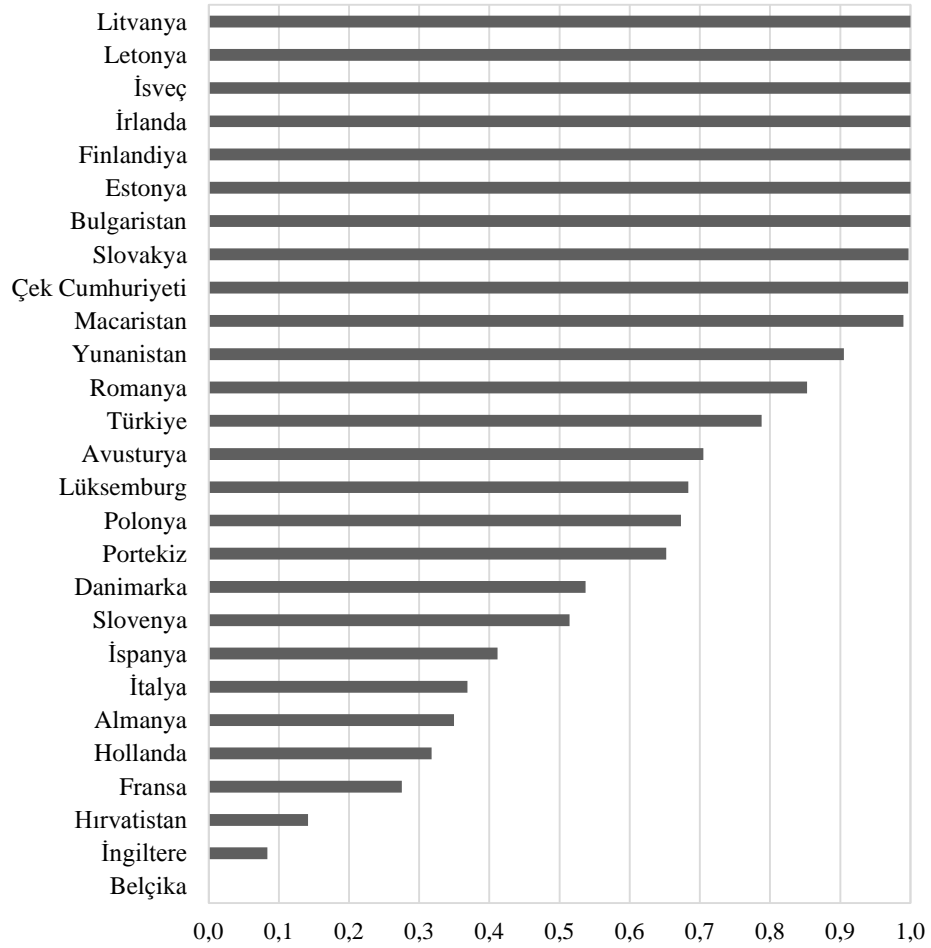
**Kaynak:** Eurostat (2015) ve World Bank (2015) verileri ile hesaplanmıştır.

Tablo 114 incelendiğinde söz konusu ülkelerin doğal gaz ithalatında genel itibariyle politik riski nisbeten yüksek olarak nitelendirilebilecek ülkelere bağımlı oldukları söylenebilir. Ancak bu konuda petrol ithalatında olduğu gibi kesin bir kanı belirtmek güçtür. AB toplamında incelenen yıllar itibariyle doğal gaz ithalatında politik anlamda istikrarlı ülkelere olan bağımlılığın arttığı görülmektedir. Burada riski düşük ülkelere ithalatın artmış olmasının yanı sıra aynı ülkelere ithalat yapılmakla beraber bu ülkelerdeki riskin düşmüş olması da ihtimal dâhilindedir. Türkiye'nin doğal gaz ithalatını politik istikrarı yüksek ülkelere dağıtma noktasında

diğer ülkelere kıyasla orta düzey olarak ifade edilebilecek bir konumda olduğu söylenebilir. Türkiye, 2005 yılı ile karşılaştırıldığında 2010 ve 2013 yıllarında bu konuda kayda değer bir iyileşme sağlamıştır.

Doğal gazda dışa bağımlılığın politik riske olan duyarlılığına ilişkin veriler incelendiğinde Belçika ön plana çıkmakta, Belçika'yı İngiltere izlemektedir. Bu ülkelerin doğal gaz ithalatında diğer ülkelere kıyasla politik açıdan istikrarlı ülkelerin ağırlıkta olduğunu söylemek mümkündür. Bununla beraber, Bulgaristan, Estonya, Finlandiya, İrlanda, İsveç, Letonya, Litvanya ve Slovakya gibi ülkelerin analize konu olan ülkeler arasında en yüksek riske sahip oldukları görülmektedir.

Şekil 15'te AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı doğal gaz ithalatına ilişkin ithalatçı ülke riskini içeren endeks verileri, ülke çeşitliliğinde riskin en fazla olduğu ülkeden en az olduğu ülkeye doğru sıralı halde ortaya konulmuştur.



Şekil 15. Shannon-Weiner-Neumann Doğal Gaz Endeksi (2013)

Şekil 15'teki sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, doğal gaz ithalatını politik anlamda istikrarlı ülkelerden sağlama konusunda AB ülkeleri içerisinde Belçika'dan İspanya'ya kadar olan ülkelerin düşük, Slovenya'dan Avusturya'ya kadar olan ülkelerin orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada orta veya yüksek düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

#### 4.3.4. Endeks Önerileri

Yukarıda hesaplanan endeks değerleri ışığında, bu endeksleri bünyesinde barındıran birtakım endeks değerleri hesaplanabilir. Böyle bir hesaplama yapılabilmesi için öncelikle Gnansounou (2008) ve Cabalu (2010) gibi farklı endeksler arasındaki korelasyon ilişkilerine bakmak yararlı olabilir. Aşağıdaki tabloda, yukarıdaki tablo ve şekillerde ortaya konulan enerji bağımlılığı, HHI ve SWNI endekslerine ilişkin, ilişkilerin yönü ve boyutu hakkında bilgi veren korelasyon matrisine yer verilmiştir.

**Tablo 115.** Endeksler İçin Korelasyon Matrisi

	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>	E <sub>7</sub>
E <sub>1</sub>	1						
E <sub>2</sub>	0,5503	1					
E <sub>3</sub>	0,1169	0,1832	1				
E <sub>4</sub>	-0,0224	0,1394	0,4654	1			
E <sub>5</sub>	0,0451	0,0287	0,0158	-0,1178	1		
E <sub>6</sub>	0,3578	0,3977	0,7651	0,3085	0,0251	1	
E <sub>7</sub>	0,1680	0,3435	0,5326	0,7627	0,0352	0,6205	1

Tablo incelendiğinde E<sub>3</sub> ile E<sub>6</sub> ve E<sub>4</sub> ile E<sub>7</sub> yani petrol verileriyle hesaplanan HHI ile SWNI endeksleri ve doğal gaz verileriyle hesaplanan HHI ile SWNI endeksleri arasında yüksek korelasyon ilişkilerinin bulunduğu, diğer endeksler arasında ise kayda değer ilişkilerin bulunmadığını görülmektedir. Bu sonuçların, endeks önerilerinde dikkate alınması gerekmektedir.

Endeks önerilerinin hesaplamasında enerji bağımlılığının yanı sıra, her bir enerji kaynağı için HHI ve SWNI arasında yüksek korelasyon ilişkileri bulunması nedeniyle, bu göstergelerden ithalat yapılan ülkelerdeki riskleri bünyesinde barındırdığı için daha kapsamlı olan SWNI seçilmiştir. Çalışmanın bu başlığı altında

petrol ve doğal gaz kırılganlıkları ile bu iki kırılganlık endeks değerlerinin toplanmasıyla elde edilen enerji kırılganlığı endeksleri, ilgili enerji kaynaklarının analize konu olan ülkelerin enerji tüketimindeki payları dikkate alınarak hesaplanmış ve endeksler üzerinden AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerji arz güvenliği açısından durumları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir<sup>46</sup>.

#### 4.3.4.1. Petrol Kırılganlığı

Aşağıda yer alan Tablo 116'da, yukarıda ifade edilen AB ülkeleri ve Türkiye'nin petrol bağımlılığı ve SWNI petrol endekslerinin kareli ortalamalarının adı geçen ülkelerdeki petrol tüketim payları ile çarpılması suretiyle elde edilen petrol kırılganlık endeksleri yer almaktadır.

**Tablo 116.** Petrol Kırılganlığı

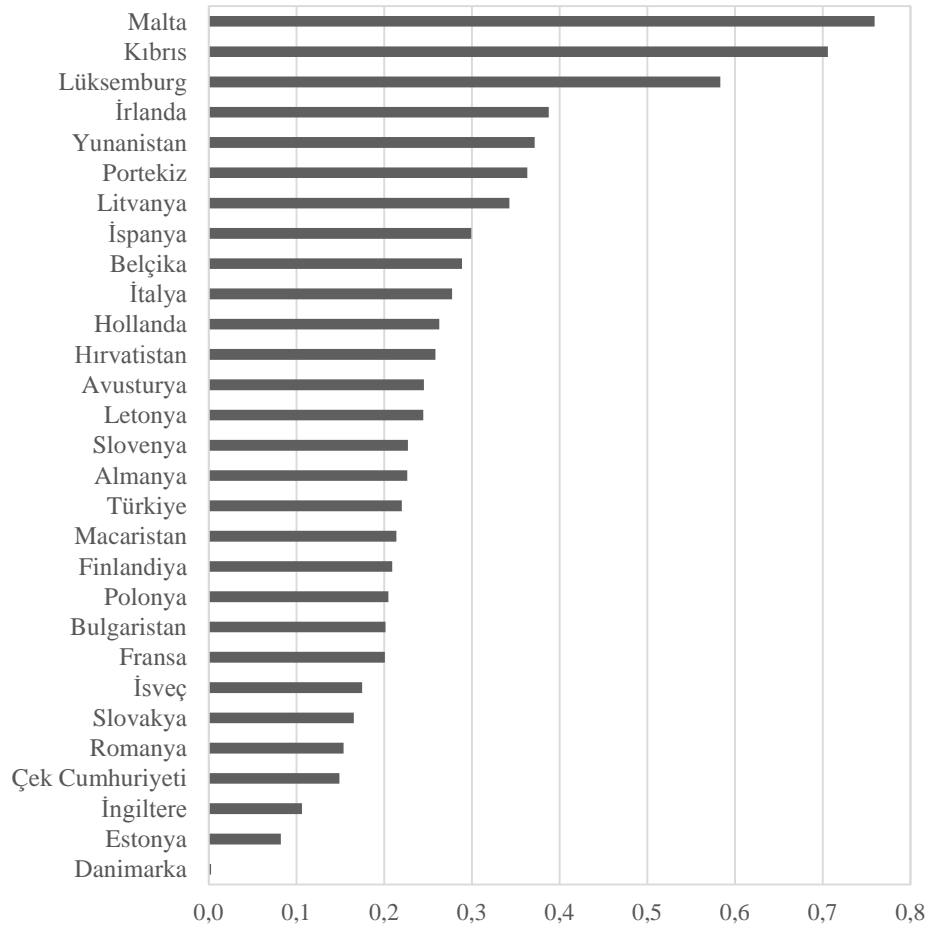
	2005	2010	2013
Almanya	0,2451	0,2300	0,2265
Avusturya	0,2850	0,2452	0,2456
Belçika	0,3077	0,3030	0,2886
Bulgaristan	0,2113	0,1969	0,2015
Çek Cumhuriyeti	0,1690	0,1585	0,1490
Danimarka	0,0237	0,0000	0,0026
Estonya	0,1478	0,0976	0,0823
Finlandiya	0,2380	0,2218	0,2093
Fransa	0,2327	0,2105	0,2010
Hırvatistan	0,3840	0,3118	0,2585
Hollanda	0,2746	0,2638	0,2629
İngiltere	0,1260	0,1026	0,1064
İrlanda	0,4811	0,4177	0,3875
İspanya	0,3478	0,3396	0,2995
İsveç	0,2043	0,1983	0,1750
İtalya	0,3282	0,3001	0,2774
Kıbrıs	0,7430	0,7021	0,7057
Letonya	0,2554	0,2415	0,2446
Litvanya	0,3022	0,3619	0,3428
Lüksemburg	0,5477	0,5161	0,5832
Macaristan	0,2072	0,2113	0,2141
Malta	0,9801	0,9608	0,7590
Polonya	0,1916	0,2112	0,2047
Portekiz	0,4286	0,3661	0,3633
Romanya	0,1793	0,1458	0,1538
Slovakya	0,1623	0,1714	0,1654
Slovenya	0,2588	0,2532	0,2270
Yunanistan	0,4735	0,3989	0,3715
Türkiye	0,2682	0,2233	0,2204

<sup>46</sup> Verileri eksik olan ülkelerin kırılganlık değerleri mevcut veriler kullanılarak hesaplanmıştır.

Bu endeksler, söz konusu ülkelerin petrol arzında meydana gelebilecek aksamalara veya kesintilere karşı dayanma güçlerinin bir ölçütü olarak ifade edilebilir. Tabloda yer alan verilere dayanarak söz konusu ülkelerin diğer ülkelerle ve ilgili yıllar itibariyle karşılaştırmalı olarak incelenmesi mümkündür.

Enerji arz güvenliğine ilişkin hesaplanan petrol kırılganlığı endeksine ilişkin 2005, 2010 ve 2013 yılı verileri dikkate alındığında analize konu olan ülkelere Danimarka, Estonya ve İngiltere gibi ülkelerin petrol kırılganlığının dolayısıyla da petrol arz güvenliği riskinin en düşük olduğu ülkeler olarak ön plana çıktıkları görülmektedir. Ayrıca incelenen yıllar itibariyle petrol kırılganlıklarında genel olarak bir düşüş eğilimi göze çarpmaktadır. Tablodaki konumu incelendiğinde Türkiye'nin, Almanya, Hollanda, İtalya, Belçika, İtalya ve İspanya gibi önemli AB ülkelerine kıyasla petrol kırılganlığı açısından daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Bununla beraber Türkiye'nin, petrol tüketimi açısından İngiltere, İsveç ve Fransa gibi önemli AB ülkelerine kıyasla daha kırılgan bir ülke olarak nitelendirilmesi mümkündür.

Şekil 16'da AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı petrol ithalatına ilişkin ithalatçı ülke riskini ve enerji bağımlılığını içeren petrol kırılganlığı verileri, kırılganlığın en fazla olduğu ülkeden en az olduğu ülkeye doğru sıralı halde ortaya konulmuştur.



**Şekil 16.** Petrol Kırılgenliği (2013)

Yukarıdaki şekilde ortaya konulan sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, petrol arz güvenliği noktasında AB ülkeleri içerisinde Danimarka'dan Belçika'ya kadar olan ülkelerin düşük, İspanya'dan İrlanda'ya kadar olan ülkelerin orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde petrol kırılgenliğine sahip oldukları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada düşük düzeyde kırılgen ülkeler arasında değerlendirilebilir.

#### 4.3.4.2. Doğal Gaz Kırılgenliği

Aşağıda yer alan Tablo 117'de, yukarıda ifade edilen AB ülkeleri ve Türkiye'nin doğal gaz bağımlılığı ve SWNI doğal gaz endekslerinin kareli ortalamalarının adı geçen ülkelerdeki doğal gaz tüketim payları ile çarpılması suretiyle elde edilen doğal gaz kırılgenlik endeksleri yer almaktadır.

**Tablo 117. Doğal Gaz Kırılgenlığı**

	2005	2010	2013
Almanya	0,1460	0,1553	0,1475
Avusturya	0,1917	0,1859	0,1568
Belçika	0,1748	0,1941	0,1661
Bulgaristan	0,1363	0,1265	0,1348
Çek Cumhuriyeti	0,1359	0,1510	0,1582
Danimarka	0,0000	0,1565	0,0810
Estonya	0,1406	0,0914	0,0797
Finlandiya	0,1029	0,1032	0,0811
Fransa	0,1045	0,1119	0,1011
Hırvatistan	0,2224	0,2323	0,1243
Hollanda	0,0759	0,0969	0,0920
İngiltere	0,1819	0,1796	0,1574
İrlanda	0,2177	0,3040	0,2682
İspanya	0,1447	0,1796	0,1559
İsveç	0,0170	0,0291	0,0188
İtalya	0,2562	0,2689	0,2383
Kıbrıs	-	-	-
Letonya	0,2957	0,2820	0,2698
Litvanya	0,2811	0,3664	0,3114
Lüksemburg	0,2419	0,1988	0,1671
Macaristan	0,3182	0,3298	0,3027
Malta	-	-	-
Polonya	0,0904	0,1054	0,1030
Portekiz	0,1340	0,1799	0,1334
Romanya	0,3002	0,2281	0,2103
Slovakya	0,3035	0,2798	0,2651
Slovenya	0,1213	0,0987	0,0751
Yunanistan	0,0730	0,1065	0,1215
Türkiye	0,2438	0,2683	0,2693

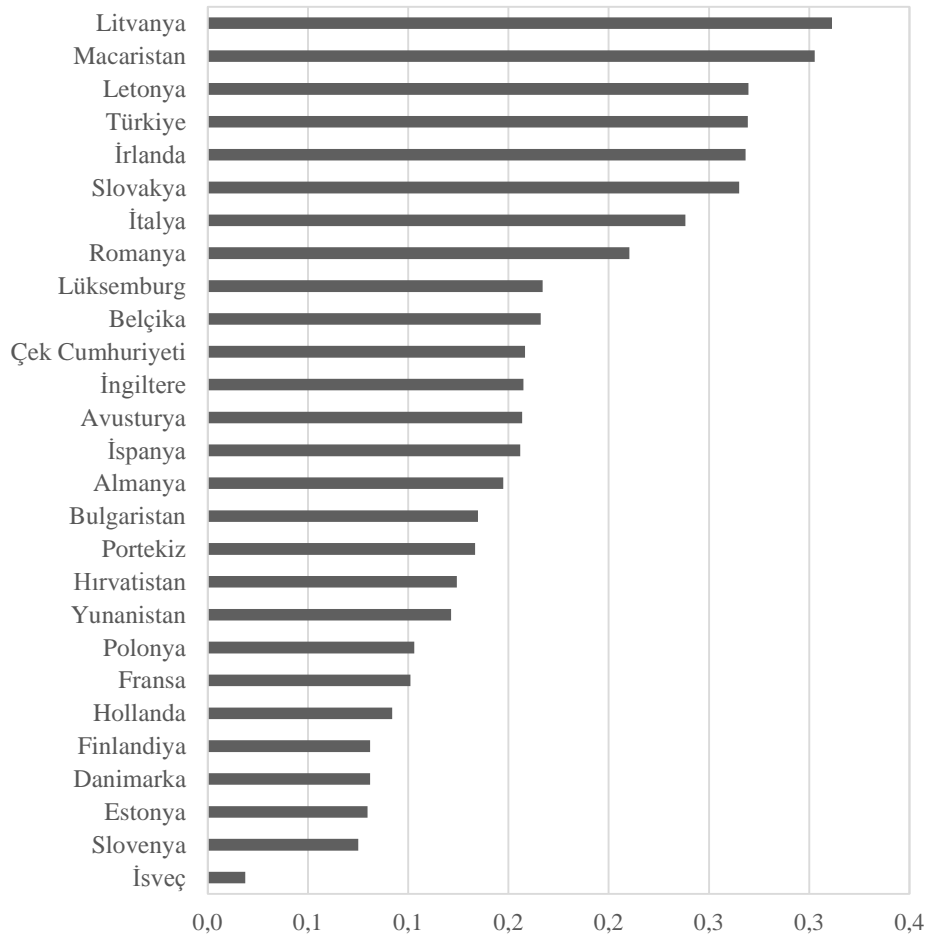
Bu endeksler, söz konusu ülkelerin doğal gaz arzında meydana gelebilecek aksamalara veya kesintilere karşı dayanma güçlerinin bir ölçütü olarak ifade edilebilir. Tabloda yer alan verilere dayanarak söz konusu ülkelerin diğer ülkelerle ve ilgili yıllar itibariyle karşılaştırmalı olarak incelenmesi mümkündür.

Enerji arz güvenliğine ilişkin hesaplanan doğal gaz kırılgenlığı endeksine ilişkin 2005, 2010 ve 2013 yılı verileri dikkate alındığında analize konu olan ülkelerden İsveç, Slovenya, Estonya, Danimarka, Finlandiya ve Hollanda gibi ülkelerin doğal gaz kırılgenliğinin dolayısıyla da doğal gaz arz güvenliği riskinin en düşük olduğu ülkeler olarak ön plana çıktıkları görülmektedir. Ayrıca incelenen yıllar itibariyle bazı ülkelerin (örn. Estonya, Hırvatistan, Lüksemburg, Romanya ve Slovenya) doğal gaz kırılgenliklerinde önemli düzeyde düşüş eğilimi, bazı ülkelerin (örn. İrlanda, Litvanya ve Yunanistan) doğal gaz kırılgenliklerinde ise önemli



düzyeyde artış eğilimi göze çarpmaktadır. Tablodaki konumu incelendiğinde Türkiye'nin, doğal gaz tüketimi açısından Letonya, Macaristan ve Litvanya dışındaki tüm AB ülkelerine kıyasla daha kırılgan bir ülke olduğu görülmektedir.

Şekil 17'de AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı doğal gaz ithalatına ilişkin ithalatçı ülke riskini ve enerji bağımlılığını içeren doğal gaz kırılganlığı verileri, kırılganlığın en fazla olduğu ülkeden en az olduğu ülkeye doğru sıralı halde ortaya konulmuştur.



**Şekil 17. Doğal Gaz Kırılganlığı (2013)**

Yukarıdaki şekilde ortaya konulan sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, doğal gaz arz güvenliği noktasında AB ülkeleri içerisinde İsveç'ten Hırvatistan'a kadar olan ülkelerin düşük, Portekiz'den Romanya'ya kadar olan ülkelerin orta ve diğer ülkelerin yüksek

düzyeyde doğal gaz kırılğanlığına sahip oldukları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada yüksek düzeyde kırılğan ölkeler arasında değerlendirilebilir.

#### 4.3.4.3. Enerji Kırılğanlığı

Aşağıda yer alan Tablo 118’de AB ölkeleri ve Türkiye’nin petrol ve doğal gaz kırılğanlıklarının toplanması suretiyle elde edilen enerji kırılğanlık endeksleri yer almaktadır.

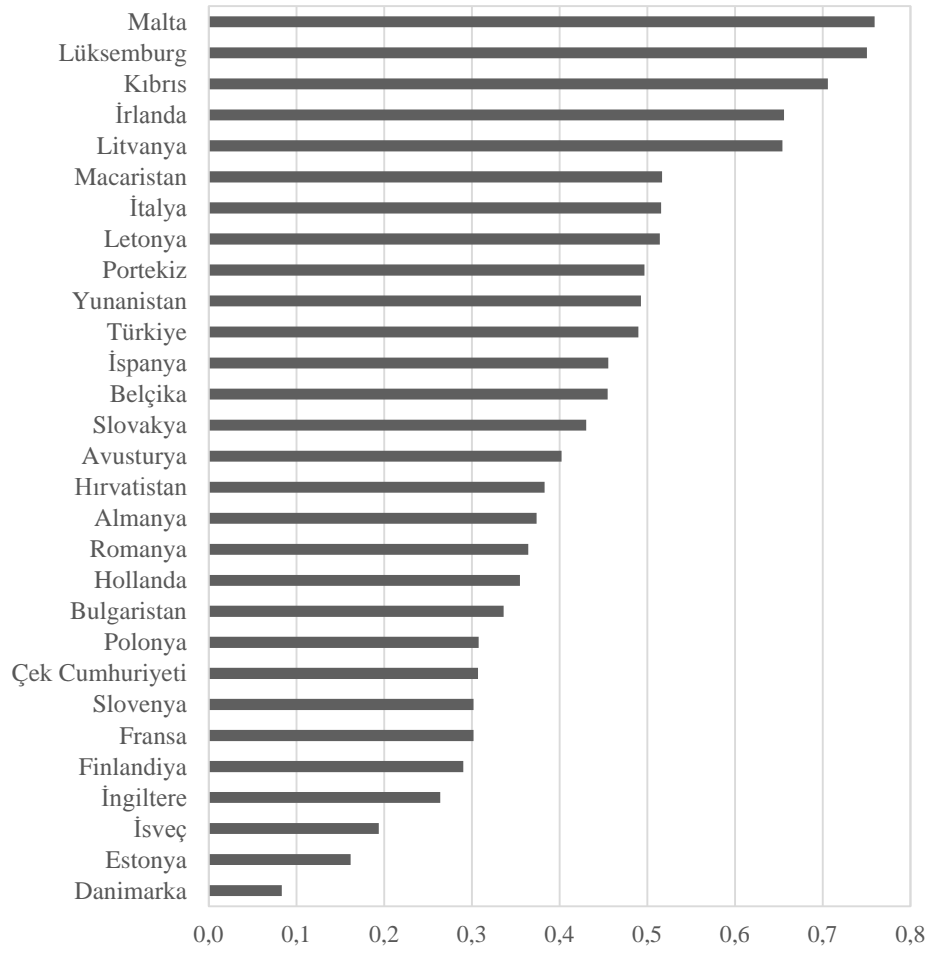
**Tablo 118.** Enerji Kırılğanlığı

	2005	2010	2013
Almanya	0,3911	0,3853	0,3740
Avusturya	0,4767	0,4311	0,4023
Belçika	0,4825	0,4971	0,4547
Bulgaristan	0,3476	0,3234	0,3363
Çek Cumhuriyeti	0,3049	0,3095	0,3072
Danimarka	0,0237	0,1565	0,0835
Estonya	0,2884	0,1889	0,1619
Finlandiya	0,3409	0,3251	0,2904
Fransa	0,3372	0,3224	0,3021
Hırvatistan	0,6064	0,5440	0,3828
Hollanda	0,3505	0,3606	0,3549
İngiltere	0,3079	0,2822	0,2639
İrlanda	0,6989	0,7217	0,6558
İspanya	0,4926	0,5192	0,4555
İsveç	0,2212	0,2274	0,1939
İtalya	0,5844	0,5691	0,5157
Kıbrıs	0,7430	0,7021	0,7057
Letonya	0,5511	0,5234	0,5144
Litvanya	0,5833	0,7282	0,6542
Lüksemburg	0,7896	0,7150	0,7503
Macaristan	0,5254	0,5410	0,5169
Malta	0,9801	0,9608	0,7590
Polonya	0,2820	0,3165	0,3078
Portekiz	0,5626	0,5460	0,4967
Romanya	0,4796	0,3738	0,3642
Slovakya	0,4658	0,4512	0,4305
Slovenya	0,3800	0,3518	0,3021
Yunanistan	0,5465	0,5054	0,4929
Türkiye	0,5120	0,4916	0,4897

Bu endeksler, söz konusu ölkelerin enerji arzında meydana gelebilecek aksamalara veya kesintilere karşı dayanma güçlerinin bir ölçütü olarak ifade edilebilir. Tabloda yer alan verilere dayanarak söz konusu ölkelerin diğer ölkelerle ve ilgili yıllar itibariyle karşılaştırmalı olarak incelenmesi mümkündür.

Enerji arz güvenliğine ilişkin hesaplanan enerji kırılganlığı endeksine ilişkin 2005, 2010 ve 2013 yılı verileri dikkate alındığında analize konu olan ülkelerden Danimarka, Estonya, İsveç ve İngiltere gibi enerji kırılganlığının dolayısıyla da enerji arz güvenliği riskinin en düşük olduğu ülkeler olarak ön plana çıktıkları görülmektedir. Ayrıca incelenen yıllar itibariyle enerji kırılganlıklarında küçük istisnalar dışında genel olarak bir düşüş eğilimi göze çarpmaktadır. Tablodaki konumu incelendiğinde Türkiye'nin, Yunanistan, Portekiz ve İtalya gibi önemli AB ülkelerine kıyasla enerji kırılganlığı açısından daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Bununla beraber Türkiye'nin, enerji tüketimi açısından birçok AB ülkelerine kıyasla daha kırılgan bir ülke olarak nitelendirilmesi mümkündür.

Şekil 18'de AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2013 yılı petrol ve doğal gaz ithalatına ilişkin ithalatçı ülke riskini ve enerji bağımlılığını içeren enerji kırılganlığı verileri, kırılganlığın en fazla olduğu ülkeden en az olduğu ülkeye doğru sıralı halde ortaya konulmuştur.



**Şekil 18.** Enerji Kırılganlığı (2013)

Yukarıdaki şekilde ortaya konulan sıralama karşılaştırmalı olarak incelendiğinde tek değişkenli kümeleme analizine göre, enerji arz güvenliği noktasında AB ülkeleri içerisinde Danimarka'dan Hırvatistan'a kadar olan ülkelerin düşük, Avusturya'dan Macaristan'a kadar olan ülkelerin orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde enerji kırılganlığına sahip oldukları ifade edilebilir. Türkiye bu sıralamada orta düzeyde kırılgan ülkeler arasında değerlendirilebilir.

## SONUÇ

Geçmişten günümüze insanlığın en temel ihtiyaçlarından biri olan enerji, günlük yaşamdan ulusal ve uluslararası ekonomiye, uluslararası ilişkilerden küresel dünya düzenine kadar birçok alanda bilim insanları ve politikacılar başta olmak üzere toplumun her kesimi tarafından ekonomik ve politik açıdan üzerinde önemle durulan bir kavram tartışılmaktadır. Küresel ekonominin en temel girdisi olarak büyük boyutlarda üretilen ve tüketilen enerji, yeryüzündeki dengesiz dağılımı ve enerji tüketimi yüksek olan ülkelerin enerji rezervleri açısından zengin olmamalarına karşın, enerji tüketimi düşük olan ülkelerin zengin rezervlere sahip olmaları nedeniyle uluslararası ticarete konu olmaktadır.

Enerji ihtiyacı, enerji kaynakları kullanılarak karşılanmaktadır. Bu kaynaklar literatürde, birincil-ikincil ve yenilenemez-yenilenebilir olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Birincil enerji kaynakları, herhangi bir işleme uğramadan doğrudan kullanılan; ikincil olanlar ise, birincil kaynaklar kullanılarak elde edilen enerji kaynaklarını ifade etmektedir. Yenilenemez enerji kaynakları yeryüzünde kıt olan ve kendini yenileyemeyen fosil yakıtları; yenilenebilir olanlar ise, yeryüzünde bol hatta sınırsız olarak bulunan ve tükenmesi mümkün olmayan enerji kaynaklarını ifade etmektedir. Bu çalışmada ikinci sınıflandırma tercih edilmiştir. Yenilenemez kaynaklar, petrol, doğal gaz ve kömür gibi hidrokarbon içeriğe sahip kaynakları; yenilenebilir kaynaklar ise hidrolik, güneş, rüzgâr, jeotermal ve biyokütle gibi yerli ve temiz enerji kaynaklarını kapsamaktadır.

Fosil yakıtlar, kıt olması ve nihayetinde tükenecek olmasının yanı sıra aynı düzeyde olmasa da içeriğindeki hidrokarbon nedeniyle çevresel kirliliğe yol açan kaynaklardır. Bu kaynaklardan en kirlisi olarak kömür; en temiz olarak ise doğal gaz ön plana çıkmaktadır. Fosil yakıtların neden olduğu enerji arz güvenliği ve çevresel risklerin azaltılması için önerilen ve teşvik edilen yenilenebilir enerji kaynaklarının yerli, temiz ve sınırsız olması gibi önemli avantajları bulunmaktadır. Bununla beraber, ileri teknoloji gerektirmesi nedeniyle yüksek maliyetli olması, bu enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşmasının ulusal ve uluslararası teşvik mekanizmalarının işleyişine bağlı olmasına yol açmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları gibi enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasına katkı sağlaması amacıyla

tercih edilen nükleer enerji, aynı zamanda enerji üretim faaliyetleri sırasında çevresel kirliliğe yol açmaması nedeniyle; santral güvenliği, atık yönetimi ve nükleer silah yapımı açısından bir basamak olması gibi riskler ve bu konuda kamuoyunun taşıdığı endişeler giderildiği takdirde, önemli bir enerji kaynağı olarak nitelendirilebilir.

Küresel ekonomik sisteminin en önemli girdisi olan enerji, küresel ekonomi politikalarının da en önemli belirleyicisi konumundadır. Ancak enerji, sadece ekonomi boyutu olan bir kavram değil aynı zamanda, siyaset, dış politika, uluslararası ilişkiler ve teknoloji boyutları olan bir kavramdır. Enerji, alıcı ülkelerle satıcı ülkelerin bir araya geldiği uluslararası bir piyasaya sahiptir ve bu piyasada net enerji ithalatçısı ülkelerle, net enerji ihracatçısı ülkeler arasında enerji akışının kesintisiz ve güvenli bir şekilde sağlanması büyük önem arz etmektedir. Burada, net enerji ithalatçısı ülkeler için enerji arz güvenliği, net enerji ihracatçısı ülkeler için enerji talep güvenliği kavramları ortaya çıkmaktadır. Enerjinin genellikle alıcısının hazır olması, bu kavramın daha çok arz güvenliği boyutuyla tartışılmasına yol açmaktadır. Ancak arz ve talebin, dolayısıyla arz ve talep güvenliğinin birbirini tamamlayan konular olduğu unutulmamalıdır.

Enerji tüketimi, teknolojik gelişmelerin yanı sıra toplumun bilinçlendirilmesi ve kayıp ve kaçakların azaltılmasına yönelik politikalarla toplumda herhangi bir refah kaybına yol açmadan aşağıya çekilebilir. Bu durum aynı miktarda mal veya hizmet üretmek için daha az enerji tüketimine veya aynı enerji tüketim düzeyinde daha fazla mal veya hizmet üretimine yol açan enerji verimliliği kavramını gündeme getirmektedir. Enerji verimliliğine yönelik politikalar enerji tüketiminin ekonomi üzerinde oluşturduğu yükün ve enerji bağımlılığının dış politika üzerinde oluşturduğu baskının azaltılmasına katkı sağlayabilir.

Küresel ısınmaya neden olan sera gazı salınımının en temel nedeni enerji tüketim faaliyetleridir. Enerji tüketim faaliyetleri içinde ise yoğun fosil yakıt kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda ülkelerin enerji arz güvenliği temelinde izlediği yenilenebilir ve nükleer enerji kullanımına ve enerji verimliliğine yönelik politikaların aynı zamanda çevre politikalarına da olumlu yönde yansımaları beklenmektedir.

Küresel enerji piyasasında birçok alıcı ve satıcı olmakla beraber, bu alıcı ve satıcılardan bazıları bu piyasanın işleyişini etkileyebilme ve yönlendirebilme gücüne sahip bulunmaktadır. Avrupa ülkeleri, söz konusu piyasanın alıcı konumundaki aktörleri olarak ön plana çıkmaktadırlar. Bugünün en önemli iktisadi entegrasyonu olan AB'nin temelinde, Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu ve Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (EURATOM) gibi oluşumların yer aldığı düşünülürse; enerji tedariki ve paylaşımı gibi konuların, AB'nin kuruluşuna yol açan temel konular olduğu sonucuna ulaşılabilir.

AB'nin enerji politikaları incelendiğinde çok detaylı stratejiler geliştirildiği, üye ülkelere uzun vadeli hedefler belirlendiği, bu hedeflere ulaşmak için kısa vadeli planlamalar yapıldığı ve devamlı olarak geliştirilen stratejilerin ve belirlenen hedeflerin kontrol edildiği görülmektedir. Bu kapsamlı bakış açısının, AB'nin enerji kullanımında büyük oranda dışa bağımlı olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Bu durumun yol açtığı enerji arz güvenliği risklerinin azaltılması ve mümkünse ortadan kaldırılabilmesi için, fosil yakıtlara kıyasla yenilenebilir ve nükleer enerji gibi yerli enerji kaynakları kullanılarak, enerji kaynak çeşitliliğinin sağlanmasıyla beraber yenilenebilir enerji kaynakları vasıtasıyla enerji üretiminin artırılmasına yönelik politika ve teşviklere rağmen, bu kaynakların fosil yakıtların yerini alması mümkün olmadığından, fosil yakıtların tedarik kanallarının çeşitliliğinin sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca enerji verimliliğinin artırılması ve enerji tüketiminde çevresel duyarlılığın sağlanması konuları da AB enerji politikalarının önemli unsurları olarak ifade edilebilir.

AB'nin enerji tedarikinde en önemli ülke olarak Rusya ön plana çıkmaktadır. Rusya, geçmiş yıllarda Ukrayna ile yaşadığı ve doğal gaz kesintisine kadar varan siyasi gelişmelerle adından bahsettirmiş, son dönemde yine Ukrayna ile yaşadığı gerilim ve Kırım'ı ilhaki ile yeniden gündeme gelmiştir. Bu yaşanan gelişmeler, Batı ile Rusya arasındaki siyasi ilişkilerin gerilmesine ve bu ülkenin enerji tedarikinde Rusya'nın ağırlığının neden olabileceği risklerin AB kamuoyunda ciddi bir şekilde tartışılmasına yol açmıştır.

AB, bir yandan kendi içinde kaynak çeşitliliğini sağlamaya yönelik adımlar atarken, bir yandan da özellikle Rus doğal gazına karşı tedarik kanallarının

çeşitlendirilmesi noktasında alternatif arayışlarına yönelmiştir. Bu bağlamda AB için en önemli alternatif olarak Hazar Bölgesi ve Orta Doğu'nun doğal gaz kaynakları dikkat çekmektedir. Petrole kıyasla tankerler vasıtasıyla taşınmasının güç ve pahalı olması nedeniyle doğal gaz için en iyi taşıma yöntemi olarak boru hatları tercih edilmektedir. Buradan hareketle, AB için Hazar Bölgesi ve Orta Doğu kaynaklarına ulaşmanın tek yolunun Türkiye üzerinden geçecek boru hatları olduğunu söylemek mümkündür. Ancak bu kaynaklara ulaşılmasının önünde çeşitli engeller bulunmaktadır.

AB'ye doğal gaz tedariki açısından Hazar Bölgesi'nin en istikrarlı ülkesi olarak Azerbaycan'ın ön plana çıktığını söylemek mümkündür. Azerbaycan, önemli düzeyde doğal gaz rezervlerine sahip olsa da, AB'nin enerji ihtiyacını karşılama noktasında yetersiz kalacağı açıktır. AB, Hazar Bölgesi kaynaklarını Rus kaynaklarına alternatif olarak kullanmak istiyorsa, muhakkak Türkmenistan'ın kaynaklarına ulaşması gerekmektedir. Hazar Denizi'nin hukuki statüsünün belirlenmesine yönelik tartışmalar, Türkmenistan'ın Rusya ve Çin ile yaptığı uzun vadeli doğal gaz satım sözleşmeleri, Rusya'nın bölge ülkeleri üzerine izlediği aktif siyaset ve bölge kaynaklarının kendi altyapısı dışında taşınmasına yönelik engelleyici politikaları, Türkmen doğal gazının Azeri gazı ile birleşmesinin önündeki en önemli engeller olarak ifade edilebilir.

Hazar Bölgesi kaynaklarının Avrupa'ya taşınması amacıyla planlanan Nabucco Doğal Gaz Boru Hattı Projesi, sadece Azerbaycan ve Türkmenistan'ın değil uzun vadede İran, Irak ve Mısır'ın kaynaklarının da Avrupa'ya taşınmasını öngörmekteydi. Ancak, İran'a uygulanan ambargo ve Irak ve Mısır'daki siyasi konjonktür, bu projenin hayata geçirilmesini zora sokmaktadır. Türkiye ile Azerbaycan ortaklığında inşasına başlanan Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP) ile Nabucco Projesi'nin hayat geçirilmesinin iyice güçleştiğini söylemek mümkündür.

Türkiye, topraklarından geçen ve geçmesi muhtemel boru hatlarıyla beraber, enerji koridoru olma hedefini iyice benimsemiştir. Küresel enerji piyasasının alıcı ve satıcı konumundaki önemli aktörleri arasında enerji koridoru haline gelmesi, Türkiye'ye ekonomik ve stratejik avantajlar sağlayabilir. Zaten Bakü-Tiflis-Ceyhan



ve Irak-Türkiye ham petrol boru hatları vasıtasıyla ilgili ülke enerji kaynaklarının dünya piyasasına sunulmasına aracılık eden Türkiye, hayata geçirilecek TANAP ve Türk Akımı gibi projelerle Avrupa'ya doğal gaz sağlayan önemli bir terminal ülke konumuna gelecektir. Ancak bu projelerin büyük oranda kendi topraklarından geçmesi aynı zamanda, sabotaj gibi durumlara karşı boru hatlarının güvenliğinin sağlanması noktasında uluslararası arenada Türkiye'ye önemli sorumluluklar yükleyeceği açıktır.

Türkiye, zengin enerji rezervlerinin yanı başında bulunması nedeniyle Avrupa'ya taşınacak doğal gaz için en ideal geçiş güzergâhı olmasına karşın, enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olmadığı için kendi enerji ihtiyacını karşılama noktasında, dışa bağımlılığın yol açtığı enerji arz güvenliği risklerinin üstesinden gelebilmek amacıyla yenilenebilir enerji kaynakları ile üretilecek enerjiyi teşvik etmekte, ayrıca nükleer enerji kullanan ülkeler arasına girebilmek için yoğun çaba sarf etmektedir. Bu kapsamda biri Mersin Akkuyu'da, diğeri Sinop'ta olmak üzere iki nükleer güç santralının kurulması kararlaştırılmıştır. 2020'ye kadar tamamlanması öngörülen bu santraller, Türkiye'nin elektrik üretiminde doğal gaz santrallerinin payının dolayısıyla da enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasına katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca uzun dönemde, yeri tam olarak belli olmamakla beraber Trakya Bölgesi'ne de bir santral yapımı planlanmaktadır. Böylece Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı ekonomik ve politik sorunların üstesinden gelmesi ve ekonomik ve politik anlamda daha rahat hareket etmesi sağlanabilir.

Bu çalışmada, enerjide önemli ölçüde dışa bağımlı olan AB ülkeleri ve Türkiye, çeşitli ekonomik göstergeler yardımıyla istatistiki verilerle ve enerji arz güvenliği açısından çeşitli ölçütlerle karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda mevcut ve muhtemel risklere karşı söz konusu ülkelerin duyarlılığını ifade eden enerji kırılganlığı üzerine bir analiz yapılmıştır. Konuyla ilgili yapılan literatür taraması neticesinde, analizde kullanılmak üzere enerji bağımlılığı ile Herfindahl-Hirschman ve Shannon-Weiner-Neumann endeksleri seçilmiştir. Analize konu olan ülkelerin enerji arz güvenliği açısından petrol ve doğal gaz ithalatı ön plana çıktığından, sadece bu kaynaklara ilişkin değerlendirme yapılmıştır. Bu endekslerin hesaplanması amacıyla 2005, 2010 ve 2013 yılları baz alınarak, petrol ve doğal gaz için; ithalat bağımlılık oranları, ithalat yapılan ülkelerin toplam ithalat içindeki payları, ithalat

yapılan ülkelerdeki siyasi istikrar durumu ve söz konusu enerji kaynaklarının tüketiminin toplam enerji tüketimi içindeki payları kullanılmıştır. Son olarak endeksler arasındaki korelasyon ilişkileri dikkate alınarak bütün endeksleri bünyesinde barındıran enerji, petrol ve doğal gaz kırılganlığı endeksleri hesaplanmıştır. Ayrıca analize konu olan ülkeler, hesaplanan endeks değerleri açısından tek değişkenli kümeleme analiz yardımıyla düşük, orta ve yüksek riskli olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır. 2013 yılı için ulaşılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Enerji bağımlılığı açısından, ithal petrol tüketiminde, AB ülkeleri içerisinde Danimarka'nın düşük, İngiltere, Romanya ve Estonya'nın orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları; ithal doğal gaz tüketiminde Hollanda ve Danimarka'nın düşük, Romanya, Hırvatistan ve İngiltere'nin orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde arz güvenliği riski taşıdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye bu sıralamalarda, petrol ve doğal gaz açısından yüksek düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında yer almaktadır.

Herfindahl-Hirschman Endeksi açısından, ithal petrole bağımlılıkta ülke çeşitliliği sağlama konusunda, AB ülkeleri içerisinde Fransa, İspanya, Hollanda, İngiltere, Avusturya, Portekiz, Almanya, Yunanistan, Belçika ve İsveç'in düşük, Finlandiya, Macaristan, Bulgaristan, Lüksemburg, Slovakya, Polonya ve Litvanya'nın yüksek ve diğer ülkelerin orta düzeyde enerji arz güvenliği risk taşıdıkları; ithal doğal gaz bağımlılıkta ülke çeşitliliği sağlama konusunda, Polonya, İspanya, Portekiz, İtalya, Fransa, Hırvatistan, Almanya ve Belçika'nın düşük, İngiltere, Hollanda, Avusturya, Slovenya, Lüksemburg, Yunanistan ve Danimarka'nın orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde risk taşıdıkları; enerji tüketiminde kaynak çeşitliliği sağlama konusunda, Kıbrıs ve Malta'nın yüksek, diğer ülkelerin düşük düzeyde risk taşıdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye bu sıralamalarda, petrol ve kaynak çeşitliliği açısından düşük ve doğal gaz açısından orta düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında yer almaktadır.

Shannon-Weiner-Neumann Endeksi açısından, petrol ithalatını politik anlamda istikrarlı ülkelerden sağlama konusunda AB ülkeleri içerisinde İngiltere, Danimarka, Hollanda, Fransa, Slovenya, Almanya, Belçika ve İsveç'in düşük,

Slovakya, Lüksemburg, Macaristan, Polonya, Bulgaristan ve Litvanya'nın yüksek ve diğer ülkelerin orta düzeyde enerji arz güvenliği riski taşıdıkları; doğal gaz ithalatını politik anlamda istikrarlı ülkelere sağlama konusunda Belçika, İngiltere, Hırvatistan, Fransa, Hollanda, Almanya, İtalya ve İspanya'nın düşük, Slovenya, Danimarka, Portekiz, Polonya, Lüksemburg ve Avusturya'nın orta ve diğer ülkelerin yüksek düzeyde risk taşıdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye bu sıralamalarda, petrol açısından orta ve doğal gaz açısından orta veya yüksek düzeyde risk taşıyan ülkeler arasında yer almaktadır.

Önerilen endeksler açısından, ithal petrol tüketiminde, AB ülkeleri içerisinde İspanya, Litvanya, Portekiz, Yunanistan ve İrlanda'nın orta, Lüksemburg, Malta ve Kıbrıs'ın yüksek ve diğer ülkelerin düşük düzeyde kırılganlığa sahip oldukları; ithal doğal gaz tüketiminde, İsveç, Slovenya, Estonya, Danimarka, Finlandiya, Hollanda, Fransa, Polonya, Yunanistan ve Hırvatistan'ın düşük, İtalya, Slovakya, İrlanda, Letonya, Macaristan ve Litvanya'nın yüksek ve diğer ülkelerin orta düzeyde kırılganlığa sahip oldukları; toplam enerji (petrol ve doğal gaz) tüketiminde, Avusturya, Slovakya, Belçika, İspanya, Yunanistan, Portekiz, Letonya, İtalya ve Macaristan'ın orta, Litvanya, İrlanda, Kıbrıs, Lüksemburg ve Malta'nın yüksek ve diğer ülkelerin düşük düzeyde kırılganlığa sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye bu sıralamalarda, petrol açısından düşük, doğal gaz açısından yüksek ve toplam enerji açısından orta kırılganlığa sahip ülkeler arasında yer almaktadır.

Analize konu olan ülkeler genel itibariyle enerji rezervleri açısından yetersizdirler. Petrol ve doğal gaz ithalatında büyük oranda dışa bağımlıdırlar. Doğal gaz ithalatına kıyasla petrol ithalatında ülke çeşitliliğini sağlama ve petrol ithalatını politik anlamda istikrarlı ülkelere sağlama konularında daha başarılıdırlar. Enerji tüketiminde kaynak çeşitliliği sağlama konusunda söz konusu ülkelerin neredeyse tamamı başarılı olarak nitelendirilebilir. Son tahlilde, söz konusu ülkeler için doğal gaz ithalatının petrol ithalatına kıyasla daha fazla enerji arz güvenliği riski içerdiği ve bu bağlamda söz konusu ülkelerin doğal gaza kıyasla petrol ithalatında meydana gelebilecek aksaklıklara karşı daha dayanıklı, petrole kıyasla doğal gaz ithalatında meydana gelebilecek aksaklıklara karşı daha kırılgan oldukları söylenebilir.

Çalışmada ulaşılan sonuçlar üzerinden politik çıkarımlar yapılması mümkündür. Enerji arz güvenliği konusunda yüksek risk taşıyan ülkeler açısından enerji tedarik kanallarının ve enerji kaynaklarının çeşitlendirmesi büyük önem arz etmektedir. Bu ülkelerin kendi iç dinamiklerinden yola çıkarak özellikle yenilenebilir enerji potansiyellerini harekete geçirmeleri, mümkünse nükleer enerji kullanmaları ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik politikalar izlemeleri faydalı olabilir. Ayrıca ulaştırma sektöründe petrol türevi ürünlerin kullanımına karşı alternatif teknolojilerin geliştirilmesi, elektrik üretiminde doğal gaz santrallerinin yüksek payına karşı yerli enerji kaynaklarının teşvik edilmesi, bu bağlamda izlenebilecek önemli politikalar arasında sayılabilir.

AB için enerji arz güvenliği açısından en önemli risk unsuru olarak doğal gaz tüketiminde dışa bağımlılık ve bu bağımlılıkta Rusya'nın ağırlığı dikkat çekmektedir. Bununla beraber, AB üyesi ülkelerin Rusya ile yaptıkları enerji ticaretinde bağımsız davranmaları, AB'nin bir bütün olarak bu konuda ortak bir strateji geliştirmesini zora sokmaktadır. Doğal gaz tedarik kanallarının çeşitlendirilmesine yönelik çalışmalarda Türkiye üzerinden geçmesi muhtemel boru hatları ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda yapılacak projeler teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Ayrıca enerji tüketiminde dışa bağımlılığın azaltılması noktasında yenilenebilir ve nükleer enerji kullanımı ve enerji verimliliği ve tasarrufuna yönelik kapsamlı yasal altyapı ve teşvik mekanizmalarına rağmen, bu konudaki ekonomik ve politik uygulamaların AB'nin tüm ülkelerine yayılması büyük önem arz etmektedir.

Türkiye için enerji arz güvenliği açısından en önemli risk unsuru olarak doğal gaz tüketiminde dışa bağımlılık ve bu bağımlılıkta enerji ithalatı için yapılan uzun vadeli al ya da öde anlaşmaları ön plana çıkmaktadır. Önemli enerji rezervlerinin yanı başında bulunan Türkiye, küresel enerji piyasasının alıcı konumundaki önemli aktörlerinden biri olan AB ile satıcı konumundaki önemli aktörlerinden olan ülkeler arasındaki stratejik konumunun avantajını kullanmak adına planlanan projelerin hayata geçirilmesi için siyasi ve ekonomik anlamda büyük çaba sarf etmelidir. Böylece bir yandan daha ucuza enerji tedarik etme imkânına sahip olurken diğer yandan enerji tedarikinde pazarlık gücünü artıracaktır. Bu durumun AB'ye üyeliği konusunda Türkiye'ye katkı sağlaması muhtemeldir. Ayrıca son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan önemli yatırımlara rağmen hidrolik enerji

dışında Türkiye'nin sahip olduğu potansiyeli kullanma noktasında yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı risklerin ortadan kaldırılması için yenilenebilir enerji üretiminde yasal altyapı ve teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bununla beraber inşası planlanan Akkuyu ve Sinop nükleer güç santrallerinin Türkiye'nin enerji arz güvenliğine olumlu katkı sağlayacak projeler olduğunu söylemek mümkündür. Son olarak kaçak elektrik kullanımı, Türkiye'nin iç tüketimini artıran ve ekonomisine yük olan ve bu bağlamda gelecekte çözmesi gereken önemli bir sorun olarak ifade edilebilir.

İncelenen ülke grubu, veri seti, kullanılan yöntemler ve ulaşılan sonuçlar dikkate alındığında, çalışmanın enerji ekonomisi literatürüne katkı sağlaması beklenmektedir. Bu çalışma, AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerji politikalarının değerlendirilmesi ve gelişmiş yöntemler kullanılarak enerji kırılganlığının daha hassas bir şekilde ölçülmesi amacıyla gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutabilir.

## KAYNAKÇA

- Afifi, S. N., Hassan, M. G. ve Zobaa, A. F. (2013). "The Impacts of the Proposed Nabucco Gas Pipeline on EU Common Energy Policy". *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*. 8(1): 14-27.
- Akbulut, Gülpınar (2008). "Küresel Değişimler Bağlamında Dünya Enerji Kaynakları, Sorunlar ve Türkiye". *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 32(1): 117-137.
- Akgül, Fatih (2007). "Rusya'nın Putin Dönemi Avrasya Enerji Politikalarının Türkiye-Rusya İlişkilerine Etkileri". *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 3(5): 129-155.
- Akpınar, Erdal (2005). "Nehir Tipi Santrallerin Türkiye'nin Hidroelektrik Üretimindeki Yeri". *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*. 7(2): 1-25.
- Albostan, Ayhan, Çekiç, Yalçın ve Eren, Levent (2009), "Rüzgâr Enerjisinin Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğine Etkisi". *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 24(4): 641-649.
- Alpar, Cem ve Ongun, M. Tuba (1985). *Dünya Ekonomisi ve Uluslararası Ekonomik Kuruluşlar 'Az Gelişmiş Ülkeler Yönünden Değerlendirme'* (1. bs.). Ankara: Türkiye Ekonomi Kurumu.
- Altaş, İsmail H. ve Mengi, Onur Ö. (2008). "Rüzgar Enerjisi Sistemlerinde Harmoniklerin Azaltılması". *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*. (17-21 Aralık 2008). İstanbul: Su Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi. 691-698.
- APERC (2007). *A quest for energy security in 21<sup>st</sup> century: Resources and constraints*. Tokyo, Japan: APERC Institute of Energy Economics.
- Atagündüz, Gürbüz (1992). "Temiz Enerji Teknolojileri". *Ekoloji*. 1(3): 3-7.
- Atman, Sabit (2006). "Ekonomik Politik Denge Petrol Fiyatları". *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 2(3): 63-73.
- Avinç, Ahmet (1998). "Değişik Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri". *Ekoloji*. 7(27): 19-23.

- Aydın, Dilek (2007). “İran Nükleer Programının Türkiye’nin Güvenliğine Etkileri”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 3(5): 105-128.
- Aydın, Levent (2014). *Enerji Ekonomisi ve Politikaları* (1. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Ayhan, Veysel (2009). “Avrupa’nın Enerji Arz Güvenliğinde Türkiye: Petrol, Doğal Gaz ve Entegrasyon”. *Uluslararası İlişkiler*. 5(20): 155-178.
- Aytaç, Deniz (2010). “Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Çok Değişkenli VAR Yaklaşımı ile Tahmini”. *Maliye Dergisi*. 158: 482-495.
- Bağdadioğlu, Necmiddin (2009). “Avrupa Birliği Enerji Sektöründe Rekabet Politikası: Brüksel’in Yeni Önerileri ve Enerji Milliyetçiliği Meselesi”. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 33(1): 25-36.
- Bahar, Ozan (2005). “Türkiye’de Enerji Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme”. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 14: 35-59.
- Bahgat, Gawdat (2007). “Prospects for Energy Cooperation in the Caspian Sea”. *Communist and Post-Communist Studies*. 40(2): 157-168.
- Başdemir, M. Melih ve Çelikpala, Mitat (2010). “Türkiye’de Petrol ve Doğal Gaz Boru Hatlarının Güvenliği: Uygulanan Politikalar ve Öneriler”. *Stratejik Araştırmalar Dergisi*. 8(14): 97-128.
- Başol, Koray ve Gökalp, M. Faysal (1991). “Ekonomi ile Çevre Sorunları Arasındaki İlişkilere Bir Bakış-I”. *Ekoloji*. 1(1): 44-48.
- Bayar, Fırat (2006). “Küreselleşme Sürecinde Türkiye’nin Gücü: Siyasi, Askeri ve Ekonomik Açından Bir Değerlendirme”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 2(4): 137-156.
- Baykara, Sema Z. (2006). “İklim Değişikliği, Alternatif Enerji Seçenekleri ve Nükleer Enerji”. *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi* (Ed: A. Sandıklı, H.D. Bilgin). İstanbul: Tasam Yayınları. 129-141.
- Bayraç, H. Naci (2009). “Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 10(1): 115-142.

- Bayraç, H. Naci (2010). “Enerji Kullanımının Küresel Isınmaya Etkisi ve Önleyici Politikalar”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 11(2): 229-206.
- Baysoy, Emre (2009). “Rusya, ABD, AB İlişkileri Bağlamında Enerjinin Ekonomi Politikası ve Küreselleşmenin Jeopolitikası”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 5(10): 59-81.
- Bertoldi, Paolo, Rezessy, Silvia ve Oikonomou, Vlasis (2013). “Rewarding Energy Savings rather than Energy Efficiency: Exploring the Concept of a Feed-In Tariff for Energy Savings”. *Energy Policy*. 56: 526-535.
- Bilgin, Mert (2009). “Fosil, Yenilenebilir ve Nükleer Yakıtların Neopolitik Anlamı–Türkiye’nin Durumu ve Gelecek Alternatifleri”. *Uluslararası İlişkiler*. 5(20): 57-88.
- Bilginoğlu, M. Ali ve Dumrul, Cüneyt (2012). “Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi”. *Journal of Yaşar University*. 7(26): 4392-4414.
- Bireselioğlu, Mehmet Efe (2012). “NATO’nun Değişen Enerji Güvenliği Algısı: Türkiye’nin Olası Konumu”. *Uluslararası İlişkiler*. 9(34): 227-252.
- Blyth, Willian ve Lefevre, Nicolas (2004). *Energy security and climate change policy interactions: An assessment framework*. IEA Information Paper. Paris, France: International Energy Agency.
- Boeters, Stefan ve Koornneef, Joris (2011). “Supply of Renewable Energy Sources and the Cost of EU Climate Policy”. *Energy Economics*. 33(5): 1024-1034.
- BOTAŞ (2008). *2008 Yılı Sektör Raporu*. <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSekt%C3%B6r+Raporu%2fSektör Raporu BOTAS.pdf> (Erişim Tarihi: 12.01.2015).
- BOTAŞ (2010). *2010 Yılı Sektör Raporu*. <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSekt%c3%b6r+Raporu%2fSektör Raporu BOTAS 2010.pdf> (Erişim Tarihi: 12.01.2015).



- BOTAŞ (2012). *2012 Yılı Sektör Raporu*. <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSekt%c3%b6r+Raporu%2fSektor Raporu BOTAS 2012.pdf> (Erişim Tarihi: 12.01.2015).
- BOTAŞ (2013). *2013 Yılı Sektör Raporu*. <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSekt%c3%b6r+Raporu%2fSektor Raporu BOTAS 2013.pdf> (Erişim Tarihi: 12.01.2015).
- Boute, Anatole (2013). “Energy Efficiency as a New Paradigm of the European External Energy Policy: The case of the EU-Russian Energy Dialogue”. *Europe-Asia Studies*. 65(6): 1021-1054.
- BP (2014a). *BP Statistical Review of World Energy 2014 (Full Report)*. <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf> (Erişim Tarihi: 10.10.2014).
- BP (2014b). *BP Statistical Review of World Energy 2014 (Workbook)*. [http://www.bp.com/content/dam/bp/excel/Energy-Economics/statistical-review-2014/BP-Statistical\\_Review\\_of\\_world\\_energy\\_2014\\_workbook.xlsx](http://www.bp.com/content/dam/bp/excel/Energy-Economics/statistical-review-2014/BP-Statistical_Review_of_world_energy_2014_workbook.xlsx) (Erişim Tarihi: 27.09.2014).
- Brennan, Timothy J. ve Palmer, Karen L. (2013). “Energy Efficiency Resource Standards: Economics and Policy”. *Utilities Policy*. 25: 58-68.
- Cabalu, Helen (2010). “Indicators of Security of Natural Gas Supply in Asia”. *Energy Policy*. 38(1): 218-225.
- Carroll, John (2009). *Natural Gas Hydrates: A Guide for Engineers* (2nd. ed.). Burlington, MA: Gulf Professional Publishing.
- Cerit, Bülent, Onural, Ali Şükrü ve Doğdu, Nafel (2004). “Rüzgar Enerjisi ve Orta Akdeniz Bölgesinde Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma”. *Teknoloji*. 7(4): 591-597.
- CEU (1968). “Council Directive 68/414/EEC of 20 December 1968 imposing an obligation on Member States of the EEC to maintain minimum stocks of crude oil and/or petroleum products”. *Official Journal of the European Union*. L 308, 23.12.1968: 14–16.

- CEU (1972). “Council Directive 72/425/EEC of 19 December 1972 amending the Council Directive of 20 December 1968 imposing an obligation on Member States of the EEC to maintain minimum stocks of crude oil and/or petroleum products”. *Official Journal of the European Union. L 291*, 28.12.1972: 154.
- CEU (1973). “Council Directive 73/238/EEC of 24 July 1973 on measures to mitigate the effects of difficulties in the supply of crude oil and petroleum products”. *Official Journal of the European Union. L 228*, 16.8.1973: 1–2.
- CEU (1989). “Council Directive 89/618/Euratom of 27 November 1989 on informing the general public about health protection measures to be applied and steps to be taken in the event of a radiological emergency”. *Official Journal of the European Union. L 357*, 7.12.1989: 31–34.
- CEU (1990). “Council Directive 90/641/Euratom of 4 December 1990 on the operational protection of outside workers exposed to the risk of ionizing radiation during their activities in controlled areas”. *Official Journal of the European Union. L 349*, 13.12.1990: 21–25.
- CEU (1992). “Council Directive 92/75/EEC of 22 September 1992 on the indication by labelling and standard product information of the consumption of energy and other resources by household appliances”. *Official Journal of the European Union. L 297*, 13.10.1992: 16–19.
- CEU (1993). “Council Regulation (Euratom) No 1493/93 of 8 June 1993 on shipments of radioactive substances between Member States”. *Official Journal of the European Union. L 148*, 19.6.1993: 1–7.
- CEU (1994). “94/69/EC: Council Decision of 15 December 1993 concerning the conclusion of the United Nations Framework Convention on Climate Change”. *Official Journal of the European Union. L 33*, 7.2.1994: 11–12.
- CEU (1996a). “Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the protection of the health of workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation”. *Official Journal of the European Union. L 159*, 29.6.1996: 1–114.

- CEU (1996b). “96/391/EC: Council Decision of 28 March 1996 laying down a series of measures aimed at creating a more favourable context for the development of trans-European networks in the energy sector”. *Official Journal of the European Union. L 161*, 29.6.1996: 154–155.
- CEU (1997). “Council Directive 97/43/Euratom of 30 June 1997 on health protection of individuals against the dangers of ionizing radiation in relation to medical exposure, and repealing Directive 84/466/Euratom”. *Official Journal of the European Union. L 180*, 9.7.1997: 22–27.
- CEU (1998). “Council Directive 98/93/EC of 14 December 1998 amending Directive 68/414/EEC imposing an obligation on Member States of the EEC to maintain minimum stocks of crude oil and/or petroleum products”. *Official Journal of the European Union. L 358*, 31.12.1998: 100–104.
- CEU (2001). “2001/469/EC: Council Decision of 14 May 2001 concerning the conclusion on behalf of the European Community of the Agreement between the Government of the United States of America and the European Community on the coordination of energy-efficient labelling programs for office equipment”. *Official Journal of the European Union. L 172*, 26.6.2001: 1–2.
- CEU (2002). “2002/358/EC: Council Decision of 25 April 2002 concerning the approval, on behalf of the European Community, of the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change and the joint fulfilment of commitments thereunder”. *Official Journal of the European Union. L 130*, 15.5.2002: 1–3.
- CEU (2003). “Council Directive 2003/122/Euratom of 22 December 2003 on the control of high-activity sealed radioactive sources and orphan sources”. *Official Journal of the European Union. L 346*, 31.12.2003: 57–64.
- CEU (2004). “Council Directive 2004/67/EC of 26 April 2004 concerning measures to safeguard security of natural gas supply”. *Official Journal of the European Union. L 127*, 29.4.2004: 92–96.

- CEU (2006a). “Council Directive 2006/67/EC of 24 July 2006 imposing an obligation on Member States to maintain minimum stocks of crude oil and/or petroleum products”. *Official Journal of the European Union. L 217*, 8.8.2006: 8–15.
- CEU (2006b). “Council Directive 2006/117/Euratom of 20 November 2006 on the supervision and control of shipments of radioactive waste and spent fuel”. *Official Journal of the European Union. L 337*, 5.12.2006: 21–32.
- CEU (2006c). “2006/1005/EC: Council Decision of 18 December 2006 concerning conclusion of the Agreement between the Government of the United States of America and the European Community on the coordination of energy-efficiency labelling programmes for office equipment”. *Official Journal of the European Union. L 381*, 28.12.2006: 24–25.
- CEU (2008a). “2008/114/EC,Euratom: Council Decision of 12 February 2008 establishing Statutes for the Euratom Supply Agency”. *Official Journal of the European Union. L 41*, 15.2.2008: 15–20.
- CEU (2008b). “2008/956/Euratom: Commission Recommendation of 4 December 2008 on criteria for the export of radioactive waste and spent fuel to third countries”. *Official Journal of the European Union. L 338*, 17.12.2008: 69–71.
- CEU (2009a). “Council Directive 2009/71/Euratom of 25 June 2009 establishing a Community framework for the nuclear safety of nuclear installations”. *Official Journal of the European Union. L 172*, 2.7.2009: 18–22.
- CEU (2009b). “Council Directive 2009/119/EC of 14 September 2009 imposing an obligation on Member States to maintain minimum stocks of crude oil and/or petroleum products”. *Official Journal of the European Union. L 265*, 9.10.2009: 9–23.
- CEU (2011). “Council Directive 2011/70/Euratom of 19 July 2011 establishing a Community framework for the responsible and safe management of spent fuel and radioactive waste”. *Official Journal of the European Union. L 199*, 2.8.2011: 48–56.

- CEU (2014). “Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom”. *Official Journal of the European Union. L 13*, 17.1.2014: 1–73.
- Chang, Ming-Chung (2014). “Energy Intensity, Target Level of Energy Intensity, and Room for Improvement in Energy Intensity: An Application to the Study of Regions in the EU”. *Energy Policy*. 67: 648-655.
- Cherp, Aleh ve Jewell, Jessica (2014). “The Concept of Energy Security: Beyond the Four As”. *Energy Policy*. 75: 415-421.
- Christie, Edward (2009). “Energy Vulnerability and EU-Russia Energy Relations”. *Journal of Contemporary European Research*. 5(2): 274-292.
- Costantini, Valeria, Graceva, Francesco, Markandya, Anil ve Vicini, Giorgio (2007). “Security of Energy Supply: Comparing Scenarios from a European Perspective”. *Energy Policy*. 35(1): 210-226.
- Çakır, M. Tarık, Sözen, Adnan ve Yücesu, H. Serdar (2009). “Türkiye’nin Sosyo-Ekonomik Göstergeleri ile Enerji Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Çok Değişkenli Veri Analizi ile İrdelenmesi”. *Uluslararası İlişkiler*. 5(20): 27-56.
- Çalışkan, Nuri Osman (2003). “Enerji Kaynaklarının Çeşitlendirilmesinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları”. *TMMOB IV. Enerji Sempozyumu*. (10-12 Aralık 2003). Ankara: TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası. 525-533.
- Çalışkan, Şadan (2009). “Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılık ve Enerji Arz Güvenliği Sorunu”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 25: 297-310.
- Çetin, Ali Cüneyt (2009). “Rüzar Enerjisi ve Isparta İlinde Rüzgar Enerji Santrali Kuruluş Yeri Seçimi”. *Uluslararası Davraz Kongresi*. (24-27 Eylül 2009). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi. 368-389.
- Çetin, Murat ve Seker, Fahri (2012). “Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 31(1): 85-106.

- Çevre ve Orman Bakanlığı (2008). *İklim Değişikliği ve Yapılan Çalışmalar*. <http://laboratuvar.cevre.gov.tr/download/iklim.pdf> (Erişim Tarihi: 24.04.2014).
- Çevre ve Orman Bakanlığı (2010). *Türkiye Cumhuriyeti Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi 2010-2020*. [http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/strateji%20kitapcik\\_turkce\\_pdf.pdf](http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/strateji%20kitapcik_turkce_pdf.pdf) (Erişim Tarihi: 24.12.2012).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2011). *Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023*. <http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim-degisikligi/ideptr.pdf?sfvrsn=2> (Erişim Tarihi: 14.06.2015).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2013). *Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi*. <https://www.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner595.pdf> (Erişim Tarihi: 15.05.2014).
- Çınar, Burak (2008). “Tarihte Üçüncü Güç ve Orta Asya Enerji Savaşları”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 4(8): 21-43.
- Çolak, İlhami, Bayındır, Ramazan ve Demirtaş, Mehmet (2008). “Türkiye’nin Enerji Geleceği”. *Türk Bilim Araştırma Vakfı (TÜBAV) Bilim Dergisi*. 1(2): 36-44.
- Çukurçayır, M. Akif ve Sağır, Hayriye (2008), “Enerji Sorunu, Çevre ve Alternatif Enerji Kaynakları”. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 20: 257-278.
- Dağdemir, Elif Uçkan (2007). “Avrupa Birliği’nin Enerji Arz Güvenliği için Dış Enerji Politikası Arayışları”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 8(1): 247-268.
- Dağıstan, Hayrullah (2006). “Yenilenebilir Enerji ve Jeotermal Kaynaklarımız”. *10. Enerji Kongresi*. (27-30 Kasım 2006). İstanbul: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. 73-80.
- Davutoğlu, Ahmet (2001). *Stratejik Derinlik Türkiye'nin Uluslararası Konumu* (1. bs.). İstanbul: Küre Yayınları.
- Deal, Walter F. (2006). “Energy Perspectives: Another Look at Fossil Fuels”. *The Technology Teacher*. 65(8): 10-14.

- Demircan, Esra ve Ener, Meliha (2009). *Yeni Ekonomik Düzendeki Değişim-İstikrar ve Bütçe Politikaları*. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Demircan, Niyazi ve Alakavuk, Zehra (2008). “Fotovoltaik Prensipleriyle Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi”. *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*. (17-21 Aralık 2008). İstanbul: Su Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi. 415-422.
- Doğan, Seyhun (2005). “Türkiye’nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri”. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 6(2): 57-73.
- Doğruel, Fatma ve Doğruel, A. Suut (2006). *Bıçak Sırtında Büyüme ve İstikrar Arjantin, Brezilya, Meksika, İsrail ve Türkiye* (1. bs.). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- DTM (2007). *Avrupa Birliği ve Türkiye* (6. bs.). Ankara.
- Dura, Cihan (2004). *Sömürgeleşen Türkiye* (1. bs.). İstanbul: İleri Yayınları.
- Dura, Cihan ve Atik, Hayriye (2003). *Avrupa Birliği Gümrük Birliği ve Türkiye* (2. bs.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Duran, İsmail ve Sezgin, Orhan (2007). “Avrupa Birliği’nin Jeopolitik Güç Mücadelesine Türkiye’nin Tam Üyeliğinin Etkileri”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 3(6): 153-187.
- EC (1976). “Commission Regulation (Euratom) No 3227/76 of 19 October 1976 concerning the application of the provisions on Euratom safeguards”. *Official Journal of the European Union*. L 363, 31.12.1976: 1-57.
- EC (1990). “Commission Regulation (Euratom) No 220/90 of 26 January 1990 amending Commission Regulation (Euratom) No 3227/76 of 19 October 1976 concerning the application of the provisions on Euratom safeguards”. *Official Journal of the European Union*. L 22, 27.1.1990: 56-56.
- EC (1992). “92/167/EEC: Commission Decision of 4 March 1992 setting up a Committee of Experts on the Transit of Electricity between Grids”. *Official Journal of the European Union*. L 74, 20.3.1992: 43-45.

- EC (1993). “Commission Regulation (Euratom) No 2130/93 of 27 July 1993 amending Regulation (Euratom) No 3227/76 concerning the application of the provisions on Euratom safeguards”. *Official Journal of the European Union. L 191*, 31.7.1993: 75–75.
- EC (1995). “95/539/EC: Commission Decision of 8 December 1995 setting up a committee of experts on the transit of natural gas through grids”. *Official Journal of the European Union. L 304*, 16.12.1995: 57–59.
- EC (1996). *Communication from the Commission, Energy for the future: renewable sources of energy - Green paper for a Community Strategy*. COM (96) 576 final. Brussels, 20.11.1996. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:51996DC0576&qid=1432813798772&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (1997). *Communication from the Commission, Energy for the future: renewable sources of energy - White Paper for a Community strategy and action plan*. COM (97) 599 final. Brussels, 26.11.1997. [http://europa.eu/documents/comm/white\\_papers/pdf/com97\\_599\\_en.pdf](http://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com97_599_en.pdf) (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2000). *Green Paper, Towards a European strategy for the security of energy supply*. COM (2000) 769 final. Brussels, 29.11.2000. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52000DC0769&qid=1432811853325&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2003a). “2003/168/EC: Commission Decision of 11 March 2003 establishing the European Community Energy Star Board”. *Official Journal of the European Union. L 67*, 12.3.2003: 22–24.
- EC (2003b). “2003/367/EC: Commission Decision of 15 May 2003 establishing the Rules of Procedure of the European Community Energy Star Board”. *Official Journal of the European Union. L 125*, 21.5.2003: 9–11.
- EC (2003c). “2003/796/EC: Commission Decision of 11 November 2003 on establishing the European Regulators Group for Electricity and Gas”. *Official Journal of the European Union. L 296*, 14.11.2003: 34–35.



- EC (2005a). “Commission Regulation (Euratom) No 302/2005 of 8 February 2005 on the application of Euratom safeguards - Council/Commission statement”. *Official Journal of the European Union. L 54*, 28.2.2005: 1–71.
- EC (2005b). *Communication from the Commission, The support of electricity from renewable energy sources*. COM (2005) 627 final. Brussels, 7.12.2005. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005DC0627&qid=1432811940286&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2005c). *Communication from the Commission, Biomass action plan*. COM (2005) 628 final. Brussels, 7.12.2005. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005DC0628&qid=1432812079648&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2006a). *Communication from the Commission, an EU Strategy for Biofuels*. COM (2006) 34 final. Brussels, 8.2.2006. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0034&qid=1432812222343&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2006b). *Proposal for a Council Decision, concerning the conclusion, by the Commission, of the Agreement on the Establishment of the ITER International Fusion Energy Organization for the Joint Implementation of the ITER Project, of the Arrangement on Provisional Application of the Agreement on the Establishment of the ITER International Fusion Energy Organization for the Joint Implementation on the ITER Project and of the Agreement on the Privileges and Immunities of the ITER International Fusion Energy Organization for the Joint Implementation of the ITER Project*. COM (2006) 240 final. Brussels, 19.5.2006. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006PC0240&qid=1432812117013&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2006c). *Communication from the Commission to the European Council, External energy relations – from principles to action*. COM (2006) 590 final. Brussels, 12.10.2006. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0590&qid=1432812277092&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).

- EC (2006d). “2006/943/Euratom: Commission Decision of 17 November 2006 on Provisional Application of the Agreement on the Establishment of the ITER International Fusion Energy Organization for the Joint Implementation of the ITER Project and of the Agreement on Privileges and Immunities of the ITER International Fusion Energy Organization for the Joint Implementation of the ITER Project”. *Official Journal of the European Union*. L 358, 16.12.2006: 60–61.
- EC (2007a). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Renewable energy road map - Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future*. COM (2006) 848 final. Brussels, 10.1.2007. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0848&qid=1432812319235&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2007b). *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council, establishing an Agency for the Cooperation of Energy Regulators*. COM (2007) 530 final. Brussels, 19.9.2007. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007PC0530&qid=1432812364610&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2007c). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Nuclear Illustrative Programme*. COM (2007) 565 final. Brussels, 4.10.2007. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0565&qid=1432812422333&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2008a). “2008/312/Euratom: Commission Decision of 5 March 2008 establishing the standard document for the supervision and control of shipments of radioactive waste and spent fuel referred to in Council Directive 2006/117/Euratom”. *Official Journal of the European Union*. L 107, 17.4.2008: 32–59.
- EC (2008b). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, on the Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan*. COM (2008) 397 final. Brussels,

- 16.7.2008. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0397&qid=1432812483601&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2008c). *Communication from the Commission, Energy efficiency: delivering the 20% target*. COM (2008) 772 final. Brussels, 13.11.2008. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0772&qid=1432813204775&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2008d). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Offshore Wind Energy: Action needed to deliver on the Energy Policy Objectives for 2020 and beyond*. COM (2008) 768 final/2. Brussels, 12.12.2008. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0768&qid=1432812812901&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2008e). *EU Actions Against Climate Change: The EU Emissions Trading Scheme (2009 Edition)*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, Printed in Belgium. <http://bookshop.europa.eu/en/the-eu-emissions-trading-scheme-pbKH7809568/> (Erişim Tarihi: 10.02.2015).
- EC (2009). “Regulation (EC) No 713/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 establishing an Agency for the Cooperation of Energy Regulators”. *Official Journal of the European Union*. L 211, 14.8.2009: 1–14.
- EC (2010a). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee, A European strategy on clean and energy efficient vehicles*. COM (2010) 186 final. Brussels, 28.4.2010. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0186&qid=1432813264789&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).
- EC (2010b). *Communication from the Commission to the European Parliament and the Council, ITER status and possible way forward*. COM (2010) 226 final. Brussels, 4.5.2010. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=>

[CELEX:52010DC0226&qid=1432813308873&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0226&qid=1432813308873&from=EN) (Erişim Tarihi: 16.03.2015).

EC (2011a). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, On security of energy supply and international cooperation – “The EU Energy Policy: Engaging with Partners beyond Our Borders”*. COM (2011) 539 final. Brussels, 7.9.2011. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0539&qid=1432813352515&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).

EC (2011b). *Communication from the Commission to the European Parliament and the Council, 1st situation report on education and training in the nuclear energy field in the European Union*. COM (2011) 563 final. Brussels, 16.9.2011. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0563&qid=1432813394149&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).

EC (2013a). *Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Renewable energy progress report*. COM (2013) 175 final. Brussels, 27.3.2013. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0175&qid=1432813491443&from=EN> (Erişim Tarihi: 16.03.2015).

EC (2013b). “Commission Delegated Regulation (EU) No 1391/2013 of 14 October 2013 amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council on guidelines for trans-European energy infrastructure as regards the Union list of projects of common interest”. *Official Journal of the European Union*. L 349, 21.12.2013: 28–43.

Ediger, Volkan Ş. (2007). “Enerji Arz Güvenliği ve Ulusal Güvenlik Arasındaki İlişki”. *Enerji Arz Güvenliği*. Ankara: Genelkurmay Basımevi. 1-47.

Eğilmez, Mahfi ve Kumcu, Ercan (2003). *Ekonomi Politikası Teori ve Türkiye Uygulaması* (4. bs.). İstanbul: Om Yayınevi.

EIA (2014a). *International Energy Statistics*. <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm> (Erişim Tarihi: 27.09.2014).

- EIA (2014b). *Units Conversion*. <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/docs/units.cfm> (Erişim Tarihi: 10.10.2014).
- Energy Markets International (2014). *Energy Converter*. [http://www.energymarketsinternational.eu/downloads/Energy\\_Markets\\_International-Basic\\_Energy\\_Converter.xls](http://www.energymarketsinternational.eu/downloads/Energy_Markets_International-Basic_Energy_Converter.xls) (Erişim Tarihi: 10.10.2014).
- Engdahl, William (2008). *Petrol, Para, İktidar Anglo-Amerikan Politikası ve Yeni Dünya Düzeni* (Çev: E. Bilal). İstanbul: Alfa Yayınları. (Orj. bs. 1992).
- Eniş, Ahmet (2003). “Enerji Politikaları ile Yerli, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları”. *TMMOB IV. Enerji Sempozyumu*. (10-12 Aralık 2003). Ankara: TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası. 295-324.
- EP ve CEU (1996). “Decision No 1254/96/EC of the European Parliament and of the Council of 5 June 1996 laying down a series of guidelines for trans-European energy networks”. *Official Journal of the European Union*. L 161, 29.6.1996: 147–153.
- EP ve CEU (1997). “Directive 96/92/EC of the European Parliament and of the Council of 19 December 1996 concerning common rules for the internal market in electricity”. *Official Journal of the European Union*. L 27, 30.1.1997: 20–29.
- EP ve CEU (1998). “Directive 98/30/EC of the European Parliament and of the Council of 22 June 1998 concerning common rules for the internal market in natural gas”. *Official Journal of the European Union*. L 204, 21.7.1998: 1–12.
- EP ve CEU (2001). “Regulation (EC) No 2422/2001 of the European Parliament and of the Council of 6 November 2001 on a Community energy efficiency labelling programme for office equipment”. *Official Journal of the European Union*. L 332, 15.12.2001: 1–6.
- EP ve CEU (2002). “Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings”. *Official Journal of the European Union*. L 1, 4.1.2003: 65–71.
- EP ve CEU (2003a). “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”. *Official Journal of the European Union. L 123*, 17.5.2003: 42–46.

EP ve CEU (2003b). “Regulation (EC) No 1228/2003 of the European Parliament and of the Council of 26 June 2003 on conditions for access to the network for cross-border exchanges in electricity”. *Official Journal of the European Union. L 176*, 15.7.2003: 1–10.

EP ve CEU (2003c). “Decision No 1229/2003/EC of the European Parliament and of the Council of 26 June 2003 laying down a series of guidelines for trans-European energy networks and repealing Decision No 1254/96/EC”. *Official Journal of the European Union. L 176*, 15.7.2003: 11–28.

EP ve CEU (2003d). “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 - Statements made with regard to decommissioning and waste management activities”. *Official Journal of the European Union. L 176*, 15.7.2003: 37–56.

EP ve CEU (2003e). “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”. *Official Journal of the European Union. L 176*, 15.7.2003: 57–78.

EP ve CEU (2003f). “Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC”. *Official Journal of the European Union. L 275*, 25.10.2003: 32–46.

EP ve CEU (2004). “Directive 2004/8/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market and amending Directive 92/42/EEC”. *Official Journal of the European Union. L 52*, 21.2.2004: 50–60.

- EP ve CEU (2005a). “Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council of 6 July 2005 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products and amending Council Directive 92/42/EEC and Directives 96/57/EC and 2000/55/EC of the European Parliament and of the Council”. *Official Journal of the European Union. L 191, 22.7.2005: 29–58.*
- EP ve CEU (2005b). “Regulation (EC) No 1775/2005 of the European Parliament and of the Council of 28 September 2005 on conditions for access to the natural gas transmission networks”. *Official Journal of the European Union. L 289, 3.11.2005: 1–13.*
- EP ve CEU (2006a). “Directive 2005/89/EC of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning measures to safeguard security of electricity supply and infrastructure investment”. *Official Journal of the European Union. L 33, 4.2.2006: 22–27.*
- EP ve CEU (2006b). “Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC”. *Official Journal of the European Union. L 114, 27.4.2006: 64–85.*
- EP ve CEU (2006c). “Decision No 1364/2006/EC of the European Parliament and of the Council of 6 September 2006 laying down guidelines for trans-European energy networks and repealing Decision 96/391/EC and Decision No 1229/2003/EC”. *Official Journal of the European Union. L 262, 22.9.2006: 1–23.*
- EP ve CEU (2008). “Regulation (EC) No 106/2008 of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 on a Community energy-efficiency labelling programme for office equipment”. *Official Journal of the European Union. L 39, 13.2.2008: 1–7.*
- EP ve CEU (2009a). “Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives

2001/77/EC and 2003/30/EC”. *Official Journal of the European Union. L 140*, 5.6.2009: 16–62.

EP ve CEU (2009b). “Directive 2009/31/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the geological storage of carbon dioxide and amending Council Directive 85/337/EEC, European Parliament and Council Directives 2000/60/EC, 2001/80/EC, 2004/35/EC, 2006/12/EC, 2008/1/EC and Regulation (EC) No 1013/2006”. *Official Journal of the European Union. L 140*, 5.6.2009: 114–135.

EP ve CEU (2009c). “Decision No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community’s greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020”. *Official Journal of the European Union. L 140*, 5.6.2009: 136–148.

EP ve CEU (2009d). “Regulation (EC) No 663/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 establishing a programme to aid economic recovery by granting Community financial assistance to projects in the field of energy”. *Official Journal of the European Union. L 200*, 31.7.2009: 31–45.

EP ve CEU (2009e). “Regulation (EC) No 714/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the network for cross-border exchanges in electricity and repealing Regulation (EC) No 1228/2003”. *Official Journal of the European Union. L 211*, 14.8.2009: 15–35.

EP ve CEU (2009f). “Regulation (EC) No 715/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the natural gas transmission networks and repealing Regulation (EC) No 1775/2005”. *Official Journal of the European Union. L 211*, 14.8.2009: 36–54.

EP ve CEU (2009g). “Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC”. *Official Journal of the European Union. L 211*, 14.8.2009: 55–93.



- EP ve CEU (2009h). “Directive 2009/73/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in natural gas and repealing Directive 2003/55/EC”. *Official Journal of the European Union*. L 211, 14.8.2009: 94–136.
- EP ve CEU (2009i). “Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products”. *Official Journal of the European Union*. L 285, 31.10.2009: 10–35.
- EP ve CEU (2009j). “Regulation (EC) No 1222/2009 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the labelling of tyres with respect to fuel efficiency and other essential parameters”. *Official Journal of the European Union*. L 342, 22.12.2009: 46–58.
- EP ve CEU (2010a). “Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the indication by labelling and standard product information of the consumption of energy and other resources by energy-related products”. *Official Journal of the European Union*. L 153, 18.6.2010: 1–12.
- EP ve CEU (2010b). “Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings”. *Official Journal of the European Union*. L 153, 18.6.2010: 13–35.
- EP ve CEU (2010c). “Regulation (EU) No 994/2010 of the European Parliament and of the Council of 20 October 2010 concerning measures to safeguard security of gas supply and repealing Council Directive 2004/67/EC”. *Official Journal of the European Union*. L 295, 12.11.2010: 1–22.
- EP ve CEU (2012). “Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC”. *Official Journal of the European Union*. L 315, 14.11.2012: 1–56.

- EP ve CEU (2013a). “Regulation (EU) No 174/2013 of the European Parliament and of the Council of 5 February 2013 amending Regulation (EC) No 106/2008 on a Community energy-efficiency labelling programme for office equipment”. *Official Journal of the European Union. L 63*, 6.3.2013: 1–4.
- EP ve CEU (2013b). “Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2013 on guidelines for trans-European energy infrastructure and repealing Decision No 1364/2006/EC and amending Regulations (EC) No 713/2009, (EC) No 714/2009 and (EC) No 715/2009”. *Official Journal of the European Union. L 115*, 25.4.2013: 39–75.
- EP ve CEU (2013c). “Regulation (EU) No 1316/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 establishing the Connecting Europe Facility, amending Regulation (EU) No 913/2010 and repealing Regulations (EC) No 680/2007 and (EC) No 67/2010”. *Official Journal of the European Union. L 348*, 20.12.2013: 129–171.
- Erdal, Akın (2003). “Adım Adım Enerji Tasarrufu”. *TMMOB IV. Enerji Sempozyumu*. (10-12 Aralık 2003). Ankara: TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası. 595-604.
- Erdal, Leman ve Karakaya, Etem (2012). “Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Ekonomik, Siyasi ve Coğrafi Faktörler”. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 31(1): 107-136.
- Ertürk, Oğuz, Yıldırım, Ayşe, Uygur, Ekmel, Kuru, Ferudun ve Kartaloğlu, Erkan (2006). “Enerji Kaynağı Olarak Hidrojen ve Temiz Enerjilerin AB Muktesebatı ve Uyum Sürecindeki Yeri”. *10. Enerji Kongresi*. (27-30 Kasım 2006). İstanbul: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. 337-345.
- ETKB (2012). *Nükleer Santraller ve Ülkemizde Kurulacak Nükleer Santrale İlişkin Bilgiler*. Nükleer Enerji Proje Uygulama Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 1. <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSayfalar%2fN%c3%bckleer+Santraller+ve+%c3%9clkemizde+Kurulacak+N%c3%bckleer+Santrale+%c4%b0li%c5%9fkin+Bilgiler.pdf> (Erişim Tarihi: 11.03.2015).

- ETKB (2014). *2015-2019 Strateji Planı*. <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fStratejik+Plan%2fETKB+2015-2019+Stratejik+Plani.pdf> (Erişim Tarihi: 11.03.2015).
- ETKB (2015). *Ülkemizde Planlanan Nükleer Santral Projeleri*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ulkemizde-Planlanan-Nukleer-Santral-Projeleri> (Erişim Tarihi: 11.05.2015).
- EU (1957). *Treaty Establishing the European Atomic Energy Community*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:11957A/TXT&from=EN> (Erişim Tarihi: 26.03.2015).
- EU (1992a). “Treaty on European Union”. *Official Journal of the European Union (OJ)*. C 191, 29.07.1992: 1–112.
- EU (1992b). “Treaty Establishing the European Community”. (Consolidated version). *Official Journal of the European Union (OJ)*. C 224, 31.8.1992: 6–79.
- EU (2007). “Treaty of Lisbon”. *Official Journal of the European Union (OJ)*. C 306, 17.12.2007: 1–271.
- EU (2012). “Treaty on European Union”. (Consolidated version). *Official Journal of the European Union (OJ)*. C 327, 26.10.2012: 1–107.
- Eurostat (2015). *Database*. <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (Erişim Tarihi: 27.03.2015).
- Gençoğlu, Muhsin Tunay (2002). “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Açısından Önemi”. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 14(2): 57-64.
- Gnansounou, Edgard (2008). “Assessing the Energy Vulnerability: Case of Industrialised Countries”. *Energy Policy*. 36(10): 3734-3744.
- Goncaloğlu, Bülent İlhan, Ertürk, Ferruh ve Ekdal, Alpaslan (2000). “Termik Santrallerle Nükleer Santrallerin Çevresel Etki Değerlendirmesi Açısından Karşılaştırılması”. *Ekoloji*. 9(34): 9-14.

- Gökçegöz, Selim (2007). “Orta Asya ile Hazar Bölgesinde Mevcut ve Planlanan Yeni Boru Hatlarının Türkiye’nin Enerji Koridoru Olmasına Etkileri”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 3(5): 157-192.
- Gökçınar, Receb Enes ve Uyumaz, Ali (2008). “Rüzgâr Enerjisi Maliyetleri ve Teşvikleri”. VII. *Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*. (17-21 Aralık 2008). İstanbul: Su Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi. 699-706.
- Gupta, Eshita (2008). “Oil Vulnerability Index of Oil-Importing Countries”. *Energy Policy*. 36(3): 1195-1211.
- Gültekin, Ali Haydar ve Örgün, Yüksel (1993). “Doğal Gaz ve Çevre”. *Ekoloji*. 3(9): 37-41.
- Güran, Nevzat ve Aktürk, İsmail (2001). *Uluslararası İktisadi Kuruluşlar* (5. bs.). Isparta: Tuğra Ofset.
- Hedenus, Fredrik, Azar, Christian ve Johansson, Daniel J.A. (2010). “Energy Security Policies in EU-25 - The Expected Cost of Oil Supply Disruptions”. *Energy Policy*. 38(3): 1241-1250.
- Hürsoy, Siret (2005). “Avrupa Güvenlik ve Savunma Politikası Kıskaçında Türkiye-Avrupa Birliği İlişkileri”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 1(1): 34-47.
- İleri, Çisel (2012). *Enerji Politikası*. İstanbul: İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları, Yayın No: 258.
- İlkılıç, Cumali (2009). “Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli ve Kullanımı”. *Mühendis ve Makine*. 50(593): 26-32.
- İşcan, İsmail Hakkı (2007). “Türkiye-Avrupa Birliği İlişkilerinin Geleceği Açısından Avrupa Birliği Enerji Güvenliği Sorunu”. *Uluslararası Ekonomi ve Dış Ticaret Politikaları*. 1(2): 113-168.
- İşcan, İsmail Hakkı (2010). “Uluslararası Enerji Güvenliği Açısından Hazar Bölgesi Enerji Ekonomisi ve Hazar Denizi’ni Paylaşım Sorunu”. *Sosyoekonomi, Enerji Özel Sayısı*. 6(12): 63-92.

- Jansen, J. C., van Arkel, W. G. ve Boots, M. G. (2004). *Designing indicators of long-term energy supply security*. ECN-C--04-007. Energy Research Centre of the Netherlands.
- Jewell, Jessica (2011). *The IEA model of Short-term energy security (MOSES): Primary energy sources and secondary fuels*. Working Paper. Paris, France: International Energy Agency.
- Jewell, Jessica, Cherp, Aleh ve Riahi, Keywan (2014). "Energy Security Under De-Carbonization Scenarios: An Assessment Framework and Evaluation Under Different Technology and Policy Choices". *Energy Policy*. 65: 743-760.
- Kalyuzhnova, Yelena (2005). "The EU and the Caspian Sea Region: An Energy Partnership?". *Economic Systems*. 29(1): 59-76.
- Kamalov, İlyas (2008). *Moskova'nın Rövanşı* (1. bs.). Ankara: Yeditepe Yayınevi.
- Kanlı, Ali İsmet ve Denli, Alper (2006). "Ülkemizin Alternatif Enerji Kaynaklarına Genel Bir Bakış". 10. *Enerji Kongresi*. (27-30 Kasım 2006). İstanbul: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. 145-154.
- Karağaçlı, Mustafa ve Erden, Orhan (2008). "Hedef Sıfır Yokoluş ve Kirlilik Açısından Sürdürülebilir Enerji-Çevre İlişkilerinde Eğitim ve Kamuoyu Bilinci Gereksinimi". VII. *Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*. (17-21 Aralık 2008). İstanbul: Su Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi. 121-130.
- Karacan, Ali Rıza (2012). *Çevre Ekonomisi ve Politikası: Ekonomi, Politika, Uluslararası ve Ulusal Çevre Koruma Girişimleri* (2. bs.). İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.
- Karadağ, Raif (1991). *Petrol Fırtınası* (5. bs.). İstanbul: Divan Yayınları.
- Karanfil, Fatih (2009). "Enerji-Büyüme-Çevre: Türkiye Üçgenin Neresinde?". *Uluslararası İlişkiler*. 5(20): 1-26.
- Kaya, İslam Safa (2012). "Uluslararası Enerji Politikalarına Bir Bakış: Türkiye Örneği". *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*. 102: 269-288.
- Kaymakçıoğlu, Fatih ve Kayabaşı, Ali (2006). "Elektrik Üretiminde Jeotermal Enerjinin Kullanımı ve İleriye Dönük Perspektifler". 10. *Enerji Kongresi*.

- (27-30 Kasım 2006). İstanbul: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. 81-89.
- Kazantsev, Andrey (2012). "Policy Networks in European-Russian Gas Relations: Function and Dysfunction from a Perspective of EU Energy Security". *Communist and Post-Communist Studies*. 45(3-4): 305-313.
- Kendell, James M. (1998). *Measures of oil import dependence*. EIA Department of Energy. <http://www.eia.gov/oiaf/archive/issues98/oimport.html> (Erişim Tarihi: 02.06.2015).
- Kepenek, Yakup ve Yentürk, Nurhan (2003). *Türkiye Ekonomisi* (13. bs.). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Kızılkaya, Ertuğrul ve Engin, Cem (2004). "Enerjinin Jeopolitiği: Dünya Üzerindeki Jeo-Ekonomik Mücadele". *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 9: 197-207.
- Kim, Jung Eun (2014). "Energy Security and Climate Change: How Oil Endowment Influences Alternative Vehicle Innovation". *Energy Policy*. 66: 400-410.
- Köksal, Bülent ve Civan, Abdülkadir (2010). "Nükleer Enerji Sahibi Olma Kararını Etkileyen Faktörler ve Türkiye için Tahminler". *Uluslararası İlişkiler*. 6(24): 117-140.
- Kösekahyaoglu, Levent (2009). "Enerji Tüketimi ve Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Üzerine Bir İnceleme". *Uluslararası Davraz Kongresi*. (24-27 Eylül 2009). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi. 320-329.
- Kratochvil, Petr ve Tichy, Lukas (2013). "EU and Russian Discourse on Energy Relations". *Energy Policy*. 56: 391-406.
- Kruyt, Bert, van Vuuren, D. P., de Vries, H. J. M. ve Groenenberg, H. (2009). "Indicators for Energy Security". *Energy Policy*. 37(6): 2166-2181.
- Kula, Ferit (2006). *Çokuluslu Girişimler ve Türkiye* (1. bs.). İstanbul: İleri Yayınları.
- Küçükşahin, Ahmet (2006). "Güvenlik Bağlamında Risk ve Tehdit Kavramları Arasındaki Farklar Nelerdir ve Nasıl Belirlenmelidir?". *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 2(4): 7-40.

- Küçükşahin, Ahmet, Uyar, E. Önder, Tahminciler, Erçin ve Dinçer, Duygu (2008). “Türkiye’nin Güvenlik Strateji Belgesi Nasıl Hazırlanmalıdır?”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 4(7): 7-38.
- Le Coq, Chloé ve Paltseva, Elena (2009). “Measuring the Security of External Energy Supply in the European Union”. *Energy Policy*. 37(11): 4474-4481.
- Le Coq, Chloé ve Paltseva, Elena (2012). “Assessing Gas Transit Risk: Russia vs. the EU”. *Energy Policy*. 42: 642-650.
- Lin, C.-Y. Cynthia ve Prince, Lea (2013). “Gasoline Price Volatility and the Elasticity of Demand for Gasoline”. *Energy Economics*. 38: 111-117.
- Locatelli, Catherine (2010). “Russian and Caspian Hydrocarbons: Energy Supply Stakes for the European Union”. *Europe-Asia Studies*. 62(6): 959-971.
- Marşap, Akın ve Narin, Müslüme (2008). “Çağdaş Enerji Yönetiminde Yeni Açılımlar Ekolojik Çevre, İklim Değişikliği ve Yaşam Kalitesi”. *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*. (17-21 Aralık 2008). İstanbul: Su Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi. 25-36.
- Martchamadol, Jutamane ve Kumar, Sivanappan (2012). “Thailand’s Energy Security Indicators”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 16(8): 6103-6122.
- McGowan, Francis (2014). “Regulating Innovation: European Responses to Shale Gas Development”. *Environmental Politics*. 23(1): 41-58.
- Mokhatab, Saeid ve Poe, William A. (2012). *Handbook of Natural Gas Transmission and Processing* (2nd. ed.). Waltham, MA: Gulf Professional Publishing.
- Musaoğlu, Neziha ve Özgöker, Uğur (2008). “Rusya-AB İlişkilerinde Stratejik Ortaklıktan Stratejik Depresyona”. *Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Güvenlik Stratejileri Dergisi*. 4(8): 73-98.
- MÜSİAD (2006). *Türkiye’nin Enerji Ekonomisi ve Petrolün Geleceği* (Ed: İ. Öztürk, S. Karbuz). Araştırma Raporları: 49. İstanbul. [http://www.musiad.org.tr/img/arastirmalaryayin/pdf/arastirma\\_raporlari\\_49.pdf](http://www.musiad.org.tr/img/arastirmalaryayin/pdf/arastirma_raporlari_49.pdf) (Erişim Tarihi: 23.12.2012).

- Nanay, Julia ve Smith Stegen, Karen (2012). "Russia and the Caspian Region: Challenges for Transatlantic Energy Security?". *Journal of Transatlantic Studies*. 10(4): 343-357.
- Okajima, Shigeharu ve Okajima, Hiroko (2013). "Analysis of Energy Intensity in Japan". *Energy Policy*. 61: 574-586.
- Öner, Başak (2006). "Avrupa Birliği'nde Enerji Verimliliği". 10. *Enerji Kongresi*. (27-30 Kasım 2006). İstanbul: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. 329-336.
- Özey, Ramazan (1996). *Dünya Denkleminde Ortadoğu "Ülkeler-İnsanlar-Sorunlar"*. İstanbul: Öz Eğitim Yayınları.
- Özkan, Gökhan (2010). "Enerji Arz Güvenliği ve 'Yeni Büyük Oyun' Bağlamında Nabucco Projesi". *Akademik Araştırmalar Dergisi*. 45: 31-46.
- Özkan, Gökhan (2010). "Türkiye'nin Orta Asya ve Kafkasya'daki Bölgesel Politikasında Enerji Güvenliği". *Gazi Akademik Bakış*. 4(7): 17-40.
- Park, S. R., Pandey, A. K., Tyagi, V. V. ve Tyagi, S. K. (2014). "Energy and Exergy Analysis of Typical Renewable Energy Systems". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 30: 105-123.
- Resmi Gazete (2000). "4586 Sayılı Petrolün Boru Hatları ile Transit Geçişine Dair Kanun". *T.C. Resmi Gazete*. 24093, 29.06.2000.
- Resmi Gazete (2004). "5188 Sayılı Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun". *T.C. Resmi Gazete*. 25504, 26.06.2004.
- Resmi Gazete (2005). "5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun". *T.C. Resmi Gazete*. 25813, 18.05.2005.
- Resmi Gazete (2007a). "5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu". *T.C. Resmi Gazete*. 26510, 02.05.2007.
- Resmi Gazete (2007b). "5710 Sayılı Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun". *T.C. Resmi Gazete*. 26707, 21.11.2007.



- Resmi Gazete (2009a). “2009/14979 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı”. *T.C. Resmi Gazete*. 27227, 13.05.2009.
- Resmi Gazete (2009b). “5836 Sayılı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun”. *T.C. Resmi Gazete*. 27144, 17.02.2009.
- Resmi Gazete (2010). “6007 Sayılı Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Hükümeti Arasında Türkiye Cumhuriyetinde Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralının Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşmanın Onaylanmasının Uygun Bulunduğu Hakkında Kanun”. *T.C. Resmi Gazete*. 27648, 21.07.2010.
- Resmi Gazete (2011). “6094 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun”. *T.C. Resmi Gazete*. 27809, 08.01.2011.
- Resmi Gazete (2013a). “2013/11 Sayılı Başbakanlık Genelgesi”. *T.C. Resmi Gazete*. 28788, 07.10.2013.
- Resmi Gazete (2013b). “2013/5625 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı”. *T.C. Resmi Gazete*. 28842, 05.12.2013.
- Resmi Gazete (2013c). “6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu”. *T.C. Resmi Gazete*. 28603, 30.03.2013.
- Resmi Gazete (2015). “6642 Sayılı Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Japonya Hükümeti Arasında Türkiye Cumhuriyetinde Nükleer Güç Santrallerinin ve Nükleer Güç Sanayisinin Geliştirilmesi Alanında İşbirliğine İlişkin Anlaşma ile Türkiye Cumhuriyetinde Nükleer Güç Santrallerinin Ve Nükleer Güç Sanayisinin Geliştirilmesine Dair İşbirliği Zaptının Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun”. *T.C. Resmi Gazete*. 29322, 10.04.2015.
- Rosenberg, Eva, Lind, Arne ve Espegren, Kari Aamodt (2013). “The Impact of Future Energy Demand on Renewable Energy Production - Case of Norway”. *Energy*. 61: 419-431.
- Röller, Lars-Hendrik, Delgado, Juan ve Friederiszick, Hans W. (2007). *Energy: Choices for Europe*. Brussels, Belgium: Bruegel Blueprint Series.



- Swiatkiewicz-Mosny, Maria ve Wagner, Aleksandra (2012). "How Much Energy in Energy Policy? The Media on Energy Problems in Developing Countries (With the Example of Poland)". *Energy Policy*. 50: 383-390.
- Şahin, Hüseyin (2006). *Türkiye Ekonomisi* (8. bs.). Bursa: Ezgi Kitabevi Yayınları.
- Şimşek, Nevzat (1998). "Enerji Sorununun Çözümünde Jeotermal Enerji Alternatifi". *Ekoloji*. 8(29): 15-20.
- Şimşek, Nevzat (2012). "Türkiye'nin Enerji Kırılganlığı: Petrol ve Doğalgaz Güvenliği Politikası". *Stratejik Düşünce*. Mayıs: 85-91.
- TAEK (2008). *Nükleer Reaktörler*. Halkı Bilgilendirme Broşürleri 001-2008. <http://www.taek.gov.tr/belgeler-formlar/yayinlar/brosurler/N%C3%BCkleer-Reakt%C3%B6rler/> (Erişim Tarihi: 25.12.2012).
- TAEK (2010). *Günümüzde Nükleer Enerji*. <http://www.taek.gov.tr/component/repository/yayinlar/bilgi-dokumanlari/G%C3%BCn%C3%BCm%C3%BCzde-N%C3%BCkleer-Enerji/> (Erişim Tarihi: 25.12.2012).
- Tam, Muzaffer (2009). "Hidroelektrik Santraller ve Santral İşletmeciliği". *Doğu Karadeniz Bölgesi Enerji Forumu*. (13-14 Temmuz 2009). Trabzon: TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Trabzon Şubesi. 170-186.
- Taşgetiren, Süleyman (1998). "Rüzgâr Enerjisi". *Ekoloji*. 8(29): 25-30.
- Telatar, Erdinç (1998). "Türkiye'de Enerji Sektörü". *Türkiye Ekonomisi Sektörel Analiz* (Ed: A. Şahinöz). Ankara: Turhan Kitabevi. 147-166.
- Toke, David ve Vezirgiannidou, Sevasti-Eleni (2013). "The Relationship Between Climate Change and Energy Security: Key Issues and Conclusions". *Environmental Politics*. 22(4): 537-552.
- Tomabechi, Ken (2010). "Energy Resources in the Future". *Energies*. 3(4): 686-695.
- Topal, Murat ve Arslan, E. Işıl (2008). "Biyokütle Enerjisi ve Türkiye". *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*. (17-21 Aralık 2008). İstanbul: Su Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi. 241-248.

- Tuğrul, A. Beril (2006). “Türkiye'nin Nükleer Enerji Seçeneği”. *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi* (Ed: A. Sandıklı, H.D. Bilgin). İstanbul: Tasam Yayınları. 27-39.
- Umbach, Frank (2010). “Global Energy Security and the Implications for the EU”. *Energy Policy*. 38(3): 1229-1240.
- UNFCCC (2014). *GHG Data-UNFCCC*. [http://unfccc.int/ghg\\_data/ghg\\_data\\_unfccc/items/4146.php](http://unfccc.int/ghg_data/ghg_data_unfccc/items/4146.php) (Erişim Tarihi: 27.09.2014).
- Unit Juggler (2014). *Energy Converter*. <http://www.unitjuggler.com/energy-conversion.html> (Erişim Tarihi: 10.10.2014).
- University of Washington (2014). *Energy Conversions*. <http://courses.washington.edu/pbaf595/Readings/2%20-20Toolbox%20Analytics/ERG%20Conversions.pdf> (Erişim Tarihi: 10.10.2014).
- Ünalın, Güner (2003). “Türkiye Enerji Kaynaklarının Genel Değerlendirmesi”. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*. 27(1): 17-44.
- Üşümezsoy, Şener ve Şen, Şamil (2003). *Yeni Dünya Petrol Düzeni ve Körfez Savaşları*. Ankara: İnkılâp Kitabevi.
- Üzümcü, Adem (2009). “Türkiye'nin Enerji Politikaları, Enerji Güvenliği ve Sürdürülebilir Kalkınma”. *Uluslararası Davraz Kongresi*. (24-27 Eylül 2009). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi. 330-348.
- von Hirschhausen, Christian ve Neumann, Anne (2003). *Security of (gas) supply: Conceptual issues, contractual arrangements, and the current EU situation*. INDES Workshop. (6-7 May 2003). Amsterdam. <https://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/bs/INDES/indes-ch.pdf> (Erişim Tarihi: 02.06.2015).
- Wang, Chunhua (2013). “Changing Energy Intensity of Economies in the World and Its Decomposition”. *Energy Economics*. 40: 637-644.
- WEC (2008). *Europe's Vulnerability to Energy Crises*. [https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2012/10/PUB\\_Europes\\_Vulnerability\\_to\\_Energy\\_Crisis\\_2008-WEC.pdf](https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2012/10/PUB_Europes_Vulnerability_to_Energy_Crisis_2008-WEC.pdf) (Erişim Tarihi: 23.06.2015).

- WEC (2013). *World Energy Resources: Coal*. [http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/10/WER\\_2013\\_1\\_Coal.pdf](http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/10/WER_2013_1_Coal.pdf) (Erişim Tarihi: 27.09.2014).
- Weijermars, Ruud (2013). “Economic Appraisal of Shale Gas Plays in Continental Europe”. *Applied Energy*. 106: 100-115.
- World Bank (2014a). *Climate Change*. <http://api.worldbank.org/v2/en/topic/19?downloadformat=excel> (Erişim Tarihi: 27.09.2014).
- World Bank (2014b). *Energy and Mining*. <http://api.worldbank.org/v2/en/topic/5?downloadformat=excel> (Erişim Tarihi: 27.09.2014).
- World Bank (2015). *Worldwide Governance Indicators*. <http://info.worldbank.org/governance/wgi/wgidataset.xlsx> (Erişim Tarihi: 16.05.2015).
- Yaman, Yusuf (2007). *Enerji Tasarrufu ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Yarman, Tolga (2012). *Enerji Kaynakları* (2. bs.). İstanbul: T.C. Okan Üniversitesi Yayınları.
- Yaşar, Baran ve Eren, Ömer (2008). “Türkiye’de Tarım Sektöründe Kullanılan Petrodizelin Çevresel Etkileri ve Biyodizel Alternatifiyle Karşılaştırılması”. *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*. (17-21 Aralık 2008). İstanbul: Su Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi. 83-90.
- Yazıcı, M. Süha, Yeğen, Gülşah, Erkan, Evren ve Kepoğlu, Gökhan (2008). “Hidrojen & Yakıt Pilleri Projelerine Bir Bakış”. *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*. (17-21 Aralık 2008). İstanbul: Su Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi. 591-598.
- YEGM (2014). *TEP Hesap Tablosu*. <http://enver.eie.gov.tr/DocObjects/Download/60094/TepHesap.xls> (Erişim Tarihi: 10.10.2014).
- Yergin, Daniel (2003). *Petrol, Para ve Güç Çatışmasının Epik Öyküsü* (Çev: K. Tuncay). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. (Orj. bs. 1991).
- Yıldız, Dursun (2013). “Kaya Gazı Devriminin Gücü: Su”. *Ulusal Sanayici ve İş Adamları Derneği (USİAD) Bildiren Dergisi*. 14(61): 8-10.

- Yorkan, Arzu (2009). “Avrupa Birliği’nin Enerji Politikası ve Türkiye’ye Etkileri”. *Bilge Strateji*. 1(1): 24-39.
- YPK (2009). *Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi*. (18.05.2009 tarih ve 2009/11 sayılı YPK Kararı). [http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fBelge%2fArz\\_Guvenligi\\_Strateji\\_Belgesi.pdf](http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fBelge%2fArz_Guvenligi_Strateji_Belgesi.pdf) (Erişim Tarihi: 11.03.2015).
- YPK (2012). “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023”. (20.02.2012 tarih ve 2012/1 sayılı YPK Kararı). *T.C. Resmi Gazete*. 28215, 25.02.2012.
- Yücel, F. Behçet (1994). *Enerji Ekonomisi* (1. bs.). İstanbul: Febel Ltd. şti.
- Yücel, Mustafa ve Ekmekçiler, Serkan (2009). “Alternatif Doğalgaz Boru Hattı Nabucco'nun, Lojistik ve Ekonomik Açıdan Uluslararası Önemi”. *Uluslararası Davraz Kongresi*. (24-27 Eylül 2009). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi. 349-367.

## ÖZ GEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı:** Yunus Emre BİROL

**Uyruğu:** T.C.

**Doğum Tarihi ve Yeri:** 30.09.1982 - Koyulhisar (SİVAS)

**e-posta:** yebirol@hotmail.com

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Erciyes Üniversitesi	2006
Yüksek Lisans	Erzincan Üniversitesi	2010

### İŞ TECRÜBESİ

Tarih	Kurum	Görev
Şubat 2009 -	Cumhuriyet Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

### YABANCI DİL BİLGİSİ

Yabancı Dilin Adı	KPDS	ÜDS	TOEFL	EILTS
İngilizce	(59)	( )	( )	( )