

**ENERJİ İTHALATÇISI ÜLKELERİN ENERJİ POLİTİKALARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ:**

“AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE”

Aytaç DEMİRAY

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Cem GÖKCE

Eylül, 2017

Afyonkarahisar

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

**ENERJİ İTHALATÇISI ÜLKELERİN ENERJİ
POLİTİKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ:
“AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE”**

Hazırlayan
Aytaç DEMİRAY

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Cem GÖKCE

AFYONKARAHİSAR

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**ENERJİ İTHALATÇISI ÜLKELERİN ENERJİ POLİTİKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: “AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE”**”adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

..../..../2017

Aytaç DEMİRAY

TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Cem GÖKCE

.....

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. İsmail AYDOĞUŞ

.....

Prof. Dr. Harun ÖZTÜRKLER

.....

...

.....

.....

İktisat Anabilim Dalı Yüksek Lisans yeterlik öğrencisi Aytaç DEMİRAY' ın “**ENERJİ İTHALATÇISI ÜLKELERİN ENERJİ POLİTİKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: “AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE”**” başlıklı tezi/...../2017 tarihinde, saat:.....’da, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, yukarıda isim ve imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Celal DEMİR

MÜDÜR

ÖZET

ENERJİ İTHALATÇISI ÜLKELERİN ENERJİ POLİTİKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: “AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE”

Aytaç DEMİRAY

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

Eylül 2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Cem GÖKCE

Fosil kaynakların yakın gelecekte tükeneyeceği beklentisi, Dünya’da yaşanan enerji arzı sorunu ve enerji kullanımına bağlı küresel ısınma tehdidi, hükümetleri enerji piyasası ile ilgili sürdürülebilir önlemler almaya zorlamaktadır. Bu çalışmanın amacı enerji ithalatçısı ülkelerin yaşadığı çeşitli sorunları ortaya koyarak, mevcut enerji politikaları çerçevesinde bu sorunların çözümüne yönelik öneriler sunmaktır. Çalışmada geçmişten günümüze enerji piyasasındaki temel dinamikler, dönüm noktaları ve politika değişikliklerinin piyasaya etkileri gibi konular tablo ve grafikler yardımıyla analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda AB ülkeleri ve Türkiye üzerinden tüm enerji ithalatçısı ülkelere gelecekle ilgili çözüm önerileri sunulmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmenin enerji ithalatçısı ülkeler için ekonomik ve çevresel anlamda en sürdürülebilir çözüm önerisi olacağı kanısına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji İthalat Bağımlılığı, Enerji Arz Güvenliği, Enerji Verimliliği, Yenilenebilir Enerji

ABSTRACT

EVALUATION OF ENERGY POLICIES OF ENERGY IMPORTING COUNTRIES: “EUROPEAN UNION COUNTRIES AND TURKEY”

Aytaç DEMİRAY

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
THE INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ECONOMY**

September 2017

Advisor: Asst. Prof. Dr. Cem GÖKCE

Expectation about the fossil resources will be consumed in the near future, the global energy supply problem and the threat of global warming due to energy use, force governments to take sustainable measures related to the energy market. The aim of this study is to identify the various problems that energy importing countries face and to offer suggestions for the solution of these problems in the context of existing energy policies. In this study, the main dynamics of the energy market, turning points and the effects of policy changes on the market were analyzed from past to present through the instrument of tables and graphs. At the result of these analyzes, it was tried to present solution suggestions concerning future to all energy importing countries over the EU countries and Turkey. As a result of the study, it has been concluded that, increasing the consumption of the renewable energy sources will be the most economically and environmentally sustainable solution for energy importing countries.

Keywords: Energy Import Dependency, Security Of Energy Supply, Energy Efficiency, Renewable Energy

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında, en az benim kadar emeği olan değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Cem GÖKCE' ye teşekkürü bir borç bilirim. Kendisinin gerek bilgisi ve tecrübesi gerekse zorlandığım zamanlarda verdiği moral ve motivasyon olmasaydı bu çalışmanın ortaya çıkması çok zor olacağı bilinciyle kendisine çok teşekkür ederim.

Ciddi çalışmanın değerini ve emek verilen bir çalışmanın sağlayacağı mesleki tatmini anlamamı sağlayan sayın Prof. Dr. İsmail AYDOĞUŞ hocama, çok uzun yıllar alan tez çalışmamın her aşamasını dikkatle takip eden, kendisiyle her görüşmemde bana ilham kaynağı olan Prof. Dr. Harun ÖZTÜRKLER hocama, tez çalışmamın en zor anlarına şahit olan ve yapıcı yaklaşımlarını bir an bile esirgemeyen Bülent ALTAY ve Ahmet İNKAYA hocalarıma da sonsuz teşekkür ederim.

Yıllar süren tez çalışmamda bana en büyük manevi desteği veren sevgili eşim Figen'e ve çalışmalarım yüzünden hak ettikleri ilgiyi gösteremediğim sevgili kızım Öykü ve oğlum Serdar Çınar'a, bana her şartta güvendiği ve arkamdaki en büyük manevi güç olduğu için canım Anneme sonsuz teşekkür ederim.

Disiplinli çalışmanın, fedakârlığın ve hangi şartta olursa olsun dürüstlüğün karşılıklarına çıkacak her türlü zorluğu aşmalarını sağlayacağının bir kanıtı olarak hayatları boyunca kendilerine yol göstermesi dileğiyle bu çalışmayı çocuklarıma armağan ediyorum...

Aytaç DEMİRAY

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YEMİN METNİ	iii
TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ SEKTÖRÜ

1. ENERJİ VE ENERJİ KAYNAKLARI	3
1.1. ENERJİNİN TANIMI	3
1.2. ENERJİNİN TARİHİ VE EKONOMİK BİR DEĞERE DÖNÜŞMESİ	4
1.3. ENERJİ TÜRLERİ VE ENERJİNİN ÖLÇÜLMESİ	7
1.4. ENERJİ KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI	9
1.4.1. Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları	10
1.4.2. Yenilenebilir ve Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	11
1.4.3. Konvansiyonel ve Alternatif Enerji Kaynakları	13
1.4.4. Ticari Olan ve Ticari Olmayan Enerji Kaynakları	15
1.5. ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ.....	15
1.5.1. Enerji Arz Güvenliği Kavramı	16
1.5.2. Enerji Arz Güvenliği Stratejileri.....	18
1.5.2.1. Enerji Verimliliği ve Enerji Yoğunluğu.....	20
1.5.2.2. Yerli Kaynaklara Yönelme Stratejisi	22
1.5.2.3. Yenilenebilir Kaynakların Kullanımı.....	23
1.5.2.4. Kaynak Arzının Çeşitlendirilmesi.....	24
2. ENERJİ EKONOMİSİ VE ENERJİ POLİTİKALARI.....	25
2.1. ENERJİ EKONOMİSİ	26

2.2. ENERJİ KAYNAKLI SORUNLARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ	28
2.3. ENERJİ POLİTİKASI.....	29

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ SEKTÖRÜNDE DIŞA BAĞIMLILIK SORUNU

1. ENERJİ EKONOMİSİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI	33
2. AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE'NİN ENERJİ PİYASALARINDAKİ ROLÜ VE İTHALATÇI KONUMU	38
2.1. ENERJİ PİYASALARINDA AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE'NİN KONUMU	39
2.1.1. Enerji Arz ve Talebi	42
2.1.2. Petrol Piyasalarında AB ve Türkiye'nin Konumu	45
2.1.3. Doğal Gaz Piyasalarında AB ve Türkiye'nin Konumu	52
2.1.4. Kömür Piyasalarında AB ve Türkiye'nin Konumu	58
2.1.5. Nükleer Enerji Piyasalarında AB ve Türkiye'nin Konumu	63
2.1.6. Yenilenebilir Enerji Piyasalarında AB ve Türkiye'nin Konumu.....	66
2.1.6.1. Hidroelektrik	66
2.1.6.2. Güneş Enerjisi	67
2.1.6.3. Rüzgâr Enerjisi.....	70
2.1.6.4. Jeotermal	72
2.1.6.5. Biyo Yakıtlar	74
2.1.7. Elektrik Piyasası	76
2.2. AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE'NİN ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ İTHALATÇI KONUMU	83

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AB VE TÜRKİYE İÇİN ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIĞIN YARATTIĞI SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

1. ENERJİDE DIŞA BAĞIMLI ÜLKELERİN KARŞILAŞTIĞI SORUNLAR	87
1.1. EKONOMİK SORUNLAR.....	88
1.2. ÇEVRESEL SORUNLAR	95
1.3. SOSYAL VE SİYASİ SORUNLAR.....	97
2. AB VE TÜRKİYE'DE ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK SORUNUNUN ÇÖZÜMÜNE YÖNELİK ENERJİ POLİTİKALARI	98
2.1. AVRUPA BİRLİĞİ'NİN ENERJİ POLİTİKALARI	99

2.2. TÜRKİYE’NİN ENERJİ POLİTİKALARI	104
3. ENERJİ İTHALAT BAĞIMLILIĞINA YÖNELİK ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	106
3.1. YENİLENEBİLİR ENERJİ ALTERNATİFİ	106
3.2. TASARRUF VE VERİMLİLİK	109
3.3. TÜRKİYE İÇİN NÜKLEER ENERJİ ALTERNATİFİ	113
3.4. TÜRKİYE’NİN ENERJİ KORİDORU KİMLİĞİ VE AB’YE ETKİLERİ .	114
3.5. TÜKETİM VE TEDARİKTE KAYNAK ÇEŞİTLİLİĞİ.....	116
3.6. ARAMA VE GELİŞTİRME FAALİYETLERİ.....	122
3.7. ALTYAPI GELİŞİMİ	124
3.8. FİYAT DALGALANMALARINA YÖNELİK ÖNLEMLER.....	125
SONUÇ.....	127
KAYNAKÇA	132
EKLER.....	143

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Yaygın olarak kullanılan enerji kaynaklarının TEP cinsinden değerleri	9
Tablo 2. Enerji Ekonomisi Literatür Tarama Tablosu.....	33
Tablo 3. Toplam Birincil Enerji Üretimi (1990-2015-Mtep)	42
Tablo 4. Toplam Enerji Tüketimi (1990-2015- Mtep)	43
Tablo 5. Yakıt Türüne Göre Enerji Tüketimi (2015- Mtep)	45
Tablo 6. Kanıtlanmış Petrol Rezervleri, (1990-2015- Milyar varil)	47
Tablo 7. Ham Petrol Üretimi (1990-2015- Mt).....	48
Tablo 8. Ham Petrol Tüketimi (1990-2015- Mt).....	49
Tablo 9. AB-28 ve Dünya Kanıtlanmış Doğalgaz rezervi (1990-2015- Trilyon m ³)	53
Tablo 10. Toplam Doğal Gaz Üretimi (1990-2015- Mtep).....	54
Tablo 11. AB-28 ve Dünya Toplam Doğalgaz Tüketimi (1990-2015- Mtep)	54
Tablo 12. Kanıtlanmış Kömür Rezervleri (2015- Mt).....	59
Tablo 13. Kömür Üretimi* (1990-2015- Mtep)	60
Tablo 14. AB-28 Kömür Tüketimi* (1990-2015- Mtep)	61
Tablo 15. Avrupa Birliği Ülkeleri Ve Dünyada Nükleer Santral Sayıları Ve Elektrik Üretim Kapasiteleri (2016)	64
Tablo 16. Nükleer Enerji Kullanımı (1990-2015- Mtep)	65
Tablo 17. Hidroelektrik Enerjisi Kullanımı (1990-2015- Mtep).....	67
Tablo 18. Kurulu Fotovoltaik Güç Santrallerinden Elde Edilen Güneş Enerjisi (1996-2015- MW).....	68
Tablo 19. Güneş Enerjisi Tüketimi* (1990-2015- Mtep).....	69
Tablo 20. Rüzgâr Türbinleri Kurulu Güç Kapasiteleri (2000-2015- MW)	71
Tablo 21. AB ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Kullanımı (1990-2015- Mtep).....	72
Tablo 22. Jeotermal Enerji Kurulu Güç Kapasiteleri (2000-2015- MW)	73
Tablo 23. Biyoyakıt Üretimi (1990-2015- bin TEP)	75
Tablo 24. Jeotermal, Biyokütle ve Diğer Yenilenebilir Kaynaklardan Yapılan Enerji Kullanımı (1990-2015- Mtep).....	76
Tablo 25. Elektrik Üretimi (1990-2015- TW/s)	77
Tablo 26. Elektrik Üretimi, Yenilenebilir Kaynakların Payı (1990-2015- %).....	79
Tablo 27. AB-28 İçin Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (1990-2014)	80
Tablo 28. Türkiye Kaynaklara Göre Elektrik Enerjisi Üretimi Payları (1990-2015)	82
Tablo 29. AB 28 İçin Enerji Dengesi Durumu (1990-2014- Mtep)	83
Tablo 30. Türkiye İçin Enerji Dengesi Durumu (2015)	83
Tablo 31. Bazı Avrupa Ülkelerinde Enerji Bağımlılığı (2005-2015- %).....	85
Tablo 32. Avrupa Ülkelerinin Enerji Göstergeleri (2014)	89
Tablo 33. AB Ülkeleri için Cari Denge/ GSYİH Oranı (2008-2015)	91
Tablo 34. Bazı AB Ülkelerinin Enerji Yoğunlukları 1995-2015 (kep/1000€).....	101
Tablo 35. AB-28 İçin Nihai Enerji Kullanımının Sektörel Dağılımı 1990-2014 (%)	111
Tablo 36. Türkiye için Nihai Enerji Kullanımının Sektörel Dağılımı (2015).....	112
Tablo 37. Türkiye Sınırlarından Geçen Enerji Hatları	115

GRAFİKLER LİSTESİ

	Sayfa
Grafik 1. Bölgelere Göre Birincil Enerji Üretimi (2014).....	39
Grafik 2. Toplam Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı (2014)	41
Grafik 3. Kanıtlanmış Petrol Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (2015- %)	46
Grafik 4. AB-28 Ham Petrol Üretim ve Tüketimi (1990-2015- Mt)	50
Grafik 5. Dünya Ham Petrol Net İthalatı Ülkelere Göre Dağılımı (2014)	51
Grafik 6. Kanıtlanmış Doğalgaz Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (2014)	52
Grafik 7. AB-28 Doğalgaz Üretim ve Tüketimi (1990-2015- Mtep)	56
Grafik 8. Doğalgaz İthalat ¹ Rakamlarının Ülkelere Göre Dağılım (Milyar m ³).....	57
Grafik 9. Kanıtlanmış Kömür Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (2015)	58
Grafik 10. AB-28 Kömür Üretim ve Tüketimi (1990-2015)	62
Grafik 11. Dünya Kömür İthalat ¹ Rakamlarının Ülkelere Göre Dağılım.....	62
Grafik 12. Dünya Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (2014 ¹)	78
Grafik 13. AB-28 İçin Enerji İthalat Bağımlılığı (1990-2014).....	84
Grafik 14. Türkiye İçin Cari Açık/GSYİH Oranı (2003-2016- %)	92
Grafik 15. AB ve Türkiye’de Yenilenebilir Kaynaklarının Toplam Enerji Tüketimi İçindeki Oranı (1995-2014).....	108
Grafik 16. AB-28 Petrol İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı (2014).....	118
Grafik 17. AB-28 Doğal Gaz İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı (2015).....	119
Grafik 18. Türkiye’nin İthal Ettiği Petrolün Ülkelere Göre Dağılımı (2015).....	120
Grafik 19. Türkiye’nin İthal Ettiği Doğal Gazın Ülkelere Göre Dağılımı (2015)..	121

KISALTMALAR DİZİNİ

AB:	Avrupa Birliği
BM:	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS:	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçevesi Sözleşmesi
BGR:	Almanya Jeo-Bilim ve Doğal Kaynaklar Federal Enstitüsü
BTU:	British Thermal Unit
Cal:	Kalori
E.T.:	Erişim Tarihi
EKC :	Environmental Kuznets Curve
ENS :	European Nuclear Society, Avrupa Nükleer Cemiyeti
ESCAP:	Economic and Social Commission for Asia and Pacific
ETKB:	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EPDK:	Enerji Piyasası Denetleme Kurumu
GES:	Güneş Enerjisi Santrali
GSYİH:	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HES:	Hidroelektrik Enerjisi Santrali
IEA:	International Energy Agency, Uluslar arası Enerji Ajansı
İTÜ:	İstanbul Teknik Üniversitesi
Kcal:	Kilokalori
kWh:	Kilowatt saat
LNG:	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
LPG:	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
m ³ :	Metreküp
MMO:	Makine Mühendisleri Odası
Mt:	Milyon ton

Mtep:	Milyon Ton Eşdeğeri Petrol
MW:	Megawatt
OECD:	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OPEC:	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
RES:	Rüzgâr Enerjisi Santrali
Tm ³ :	Trilyon metreküp
TEP:	Ton Eşdeğeri Petrol
TMMOB:	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TW/s:	Terawatt saat
UN:	Birleşmiş Milletler
USD:	Amerikan Doları
Vb.:	Ve benzeri
Vd.:	Ve diğerleri

GİRİŞ

Enerji ithalatçısı ülkeler elde ettikleri milli gelirin önemli bir kısmını enerji alımına aktarmaktadırlar. Üretim artışı ve ekonomik büyüme gibi hedeflerin gerçekleştirilmesi için en önemli unsurlardan birisi olan enerjinin elde edilmesi konusunda ithalatçı ülkeler zamanla tedarikçi ülkelere adeta bağımlı hale gelmektedirler. Bu durum sadece ekonomik değil siyasi anlamda da ithalatçı ülkelerin tedarikçi ülkelerin çıkarları doğrultusunda hareket etmelerine sebep olabilecek önemli bir sorun olarak görülmektedir. Çalışmanın amacı enerji ihtiyacını ithal yoluyla karşılayan ülkelerin karşılaştığı sorunları belirlemek, hükümetler tarafından uygulanan enerji politikalarının etkinliğini ölçmek ve ülkelerin enerji ithalat bağımlılığı sorunu ile ilgili çözümleri önerileri sunmaktır. Küresel ekonomide geline nokta itibariyle enerji piyasasının durumu, AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerji piyasasındaki konumları, bu ülkelerin enerji ile ilgili yakın geçmişte yaşadıkları güncel sorunlar ve çözüme yönelik uygulamaların piyasa üzerindeki etkileri tablo ve grafikler yardımıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada ülkelerin resmi istatistik kurumlarının enerji sektörü ile ilgili yayınladığı en güncel veriler kullanılmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde enerji konusunda ön plana çıkan başlıklar ve enerji piyasasında en çok karşılaşılan problemler belirlenmiştir. İkinci bölümde enerji konusunda dışa bağımlılık yaşayan AB ülkeleri ve Türkiye'nin tüm enerji kaynakları konusunda geçmişten bugüne rezerv, üretim, tüketim rakamları karşılaştırılarak küresel ve bölgesel gelişmelerin sonuçları bu rakamlar üzerinden değerlendirilmeye çalışılmıştır. AB ülkeleri ve Türkiye'nin enerji piyasasındaki ithalatçı konumunun sebepleri ve sonuçları ikinci bölümde ortaya konulmaya çalışılmıştır. Üçüncü bölümde ise bu ithalatçı konumun yarattığı sorunlar ve bunların çözümüne yönelik uygulanan politikaların etkinlikleri değerlendirilerek sonuç bölümünde bu sorunun çözümüne katkıda bulunacağı düşünülen yeni çözümler önerileri sunulmaya çalışılmıştır. Bu çözüm önerilerinin uygulanması ve enerjide dışa bağımlılığın söz konusu ülkelere azaltılması ile tedarikçi ülkelere ödenen enerji ithalat faturasının düşürülmesi ve tasarruf edilen bu kaynakların ülke için daha verimli şekilde kullanılması mümkün olabilecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ SEKTÖRÜ

Enerji, günümüzde insan yaşantısının vazgeçilmez unsurlarından birisi haline almıştır. Ulaşım, imalat, ısınma, haberleşme gibi birçok alanda enerji yoğun şekilde kullanılmaktadır. İnsanların günün her anında ihtiyaç duydukları enerji, geçmişten günümüze üretimin temel hammaddelerinden birisi olmuştur. Enerjinin ülke ekonomileri açısından öneminin anlaşılması amacıyla bu bölümde öncelikle enerjinin tanımı, sınıflandırılması ve enerjinin nasıl ekonomik bir değere dönüştüğü aktarılacaktır.

Enerji piyasası temelde enerjiyi ithal eden ve ihraç eden ülkeler olmak üzere iki taraftan oluşmaktadır. Yeterli enerji rezervine sahip olmayan ülkeler ile ihtiyacından fazla enerji rezervine sahip olup bunu diğer ülkelere satarak gelir elde etmeye çalışan ülkelerin bu sektörde ortak bir politika yürütmeleri, çıkarlarının sürekli çatışması sebebiyle günümüzde mümkün gözükmemektedir.

Enerjiyi talep eden ülkeler ihtiyaç duydukları enerjiyi temiz, ucuz ve kesintisiz olarak elde etmeyi amaçlarken enerji ihraç eden ülkeler enerji piyasasındaki alıcı konumda bulunan ülkelere ürettikleri enerji ürünlerinin tamamını, en yüksek fiyattan ve kesintisiz şekilde satarak gelirlerini arttırmayı amaçlamaktadırlar.

Türkiye ve Avrupa Birliği ülkeleri, enerji piyasasında yeterli enerji kaynaklarına sahip olmadıkları ve ekonomik anlamda büyüme hedefleri gereği özellikle üretimde duydukları enerji ihtiyacı açısından dışa bağımlılık gösteren ülkelerdir. Türkiye'ye göre daha büyük bir ekonomiye sahip olduğu görülen Avrupa birliği ülkelerinin enerji kıtlığı problemiyle baş edebilmek için uyguladıkları enerji politikaları, Türkiye'ye ışık tutabilecek nitelikte olup dikkatle incelenmesi gereken bir konudur. AB ve Türkiye'nin ortak çıkarları doğrultusunda müşterek ve münferit olarak uyguladıkları stratejiler çalışmanın ikinci ve üçüncü bölümlerinde detaylı şekilde ele alınacaktır.

1. ENERJİ VE ENERJİ KAYNAKLARI

Bu bölümde enerjinin tanımı ve enerji türleri üzerinde durularak enerjinin kullanımı ile ilgili önemli dönüm noktaları kronolojik sırayla ortaya koyulacaktır. Ayrıca günümüzde en çok kullanılan enerji kaynakları; kullanım, elde edilme şekli, ekonomik değer ve çevreye duyarlılık gibi başlıklar altında sınıflandırılarak enerji kavramının ekonomik anlamda ülkeler için ifade ettiği önem üzerinde durulacaktır.

1.1. ENERJİNİN TANIMI

Enerji modern insanın günlük yaşantısında vazgeçilmez bir yere sahiptir. İletişimde, ulaşımda, temel tüketim mallarının üretiminden lüks tüketim mallarına duyulan ihtiyaca kadar hayatın her aşamasında enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Aydın (2014: 21)' a göre enerji kelimesinin kökü eski Yunan dilinde iş sözcüğünden gelmektedir. Enerji sözcüğü aynı dilde iş yapabilme yeteneği veya güç yaratma anlamlarına gelmektedir. Yani temelde enerji, herhangi bir cismin ya da bir düzeneğin iş yapabilme yeteneğini ifade eder. Aynı zamanda enerji, kuvvet uygulayabilmek için ihtiyaç duyulan güç anlamına gelmektedir. Bilginoğlu (1990:2)' nun tanımına göre enerji, kullanım öncesi, doğadan alınarak dönüştürülen ve kullanıldıktan sonra atık veya ısı enerjisi olarak çevreye salınan fiziki bir değerdir. İncecik (2008: 10) ise ekonomik açıdan enerjiyi, *“ekonominin en önemli girdisi, dünya siyaset politikasını yönlendiren bir meta ve iklim değişikliği etkileri dolayısı ile dünyanın ekonomik, sosyal ve coğrafik düzeninin günümüzdeki ve gelecekteki en etkin belirleyicisidir”* şeklinde tanımlamıştır.

Ekonomi terminolojisinde enerji konusu, araştırmacılara çok geniş bir çalışma alanı sağlar. Enerji ekonomik açıdan ele alınırken enerjinin üretimi iletimi ve kullanımı ile ilgili yapılan tüm faaliyetler konunun kapsamında değerlendirilmektedir. Sweeny (2001: 48)' e göre, enerjinin konusu “önemli ölçüde fiziksel enerji açığa çıkartan ve bu şekilde iş yapabilme olanağı veren tüm enerji ürünlerini ve enerji kaynaklarını kapsar. Enerji ürünleri ve enerji kaynakları ise birbirlerinden şu şekilde ayrılır; enerji ürünleri (örneğin benzin, mazot, doğal gaz, kömür, elektrik vb.) insanların gündelik aktiviteleri (örneğin aydınlatma, mekân ısıtma, su ısıtma, pişirme, itme gücü, elektronik faaliyetler gibi)için enerji hizmeti sağlamakta kullanılırlar. Enerji kaynakları ise (örneğin ham petrol, doğal gaz, kömür,

biyo-kütle, su, jeotermal kaynaklar, uranyum, rüzgâr, güneş vb.) enerji ürünlerinin üretiminde kullanılırlar.”

Enerji konusunun ekonomik anlamda bu kadar önemli olmasının sebebi; enerjinin dünya üzerindeki homojen olmayan dağılımı ve ülkelerin temel ekonomik faaliyetlerinin yerine getirilmesindeki önemli rolünden kaynaklanmaktadır. Aydın (2014: 43)’e göre enerji ekonomisi “ekonominin diğer alt dalları gibi ekonomideki en temel sorun olarak kabul edilen kıt kaynakların tahsisi ile ilgilenir.” Son yıllarda araştırmacıların üzerinde yoğun olarak çalıştığı bir dal olan enerji ekonomisi ekonominin önemli bir alt dalı olarak kabul edilmiştir. Sweeny (2001: 48)’e göre enerji ekonomisi; firmalar, bireyler ve hükümetler gibi ekonomiye yön veren aktörlerin davranışlarını inceler. Bu aktörler enerji kaynaklarını arz eder, bu kaynakları diğer faydalı enerji şekillerine dönüştürür, kullanıcılara ulaştırır, bu kaynakları kullanır ve çevreye zararlı atıklardan kurtulmak için çalışırlar. Enerji ekonomisi bu aktivitelerin içerisinde alternatif pazarların ve yapısal değişikliklerin rolünü, ekonomik dağılımın etkilerini ve çevresel sonuçları ele alır. Enerji ürünlerinin ve kaynaklarının ekonomik açıdan etkin bir şekilde dağılımı ve kullanımının yanı sıra ekonomik anlamda verimli kullanılmayan faktörler de enerji ekonomisinin incelediği konular arasındadır.

1.2. ENERJİNİN TARİHİ VE EKONOMİK BİR DEĞERE DÖNÜŞMESİ

Enerjinin kavram olarak gelişmesi ve kullanım alanları açısından bu kadar vazgeçilmez bir olguya dönüşmesi için birçok tarihi aşamadan geçmesi gerekmiştir. Smill (2004:549)’e göre en erken enerji dönemi 300.000 yıl önce, insan türleri Homo-Erektus’tan Homo-Sapiens’e dönüştüğü dönemden başlar. Metallerin ve diğer dayanıklı malzemelerin üretiminde ateşin kullanılmaya başlanması ve bazı hayvanların ve evcilleştirilerek özellikle tarımsal üretimde kullanılmaya başlanması ile dünyada ilk büyük enerji geçişi yaşanmıştır. Sanayi öncesi toplumlar bu şekilde ilk kez insan gücünün üzerinde enerji elde etmeyi başlayarak kullanılan enerjinin üretime dönüşümü aşamasında büyük bir verim artışı sağladılar. Erengezin (2000:7)’ in de ifade ettiği gibi insanlar kendi güçlerinin yetmediği eylemleri yerine getirebilmek için ilk olarak hayvan enerjisine başvurmuşlardır. Ateşin kontrol altına alınarak insanlığın hizmetine girmesi yaklaşık bir milyon yıl önce gerçekleşti. İlk başlarda insanoğlu ateşi sadece zararlı yırtıcı hayvanları yaşam alanlarından uzak

tutmak için kullandı. İlerleyen dönemde verdiği ısı ve ışık enerjisini kullanarak gündelik hayatta ateşi kullanmaya başladılar.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ise insanlık tarihinde ilk kez kullanılması sanıldan daha eskilere dayanmaktadır. Smill (2004:550)' e göre ikinci önemli enerji geçişi ateşin keşfinden birkaç yüzyıl sonra yaşandı. İlki kadar evrensel olmasa da bazı kültürlerde insan ve hayvan enerjisi yerine rüzgâr ve su enerjisinin kullanılmaya başlanması üretimde verimliliğin artışına önemli bir katkı sağladı. Erengezin (2000:7-8)' e göre günümüzden 3200 yıl kadar önce rüzgârı keşfeden insanoğlu, yeryüzünde sıcak ve soğuk alanlar arasındaki basınç farklılıklarından oluşan hava akımını yelken benzeri araçlarla kontrol etmeyi ve işine yarayacak enerjiyi rüzgârdan elde etmeyi öğrendi. Kaldellis ve Zafirakis (2011:1)' e göre basit rüzgâr düzenekleri daha erken tarihlerde kullanılmış olsa da rüzgâr teknolojisinin gelişimi konusundaki ilk ciddi adım sayılan dikey akisli yel değirmenleri ilk kez M.Ö. 200 yıllarında Pers-Afgan sınırında kullanılmışlardır. Hollanda ve Akdeniz civarında yaşayan toplumların yatay akisli yel değirmenleri teknolojisine ulaşmaları ise bundan çok sonra M.S. 1300-1875 yıllarında gerçekleşmiştir.

Elektriğin temelini oluşturan manyetik alanın keşfi de insanlık tarihinin oldukça erken dönemlerinde gerçekleşmiştir. Erengezin (2000:7-8)'e göre manyetik alanın keşfi günümüzden 5000 yıl kadar önce Çin'de yapılmış, fakat sadece metal objelerin toplanmasında ve sürekli kuzeyi gösteren bir aletin yani pusulanın keşfinden kullanılabiliyordu. Manyetik alana bağlı olan elektriğin ise 2500 yıl kadar önce Yunanlı Thales tarafından keşfedildiği kabul edilir.

Dünya üzerinde yaşanan üçüncü büyük enerji geçişi artık enerji kaynaklarının ekonomik anlamda öneminin belirgin olarak ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Smill (2004:550)' e göre yaşanan üçüncü enerji geçişi, kullanılan tüm enerji kaynaklarının yerini fosil yakıtların almasıydı ki bu gelişme günümüzden sadece birkaç yüzyıl önce gerçekleşti. Bu geçiş öncelikle birkaç Avrupa ülkesinde yaşandı ardından tüm endüstrileşmiş ülkeler 20. YY.' da bu geçişi tamamladılar. Afrika kıtasının bazı bölgeleri başta olmak üzere bazı düşük gelirli ülkelerin günümüzde bu geçişi tam olarak tamamlayamadıkları görülmektedir.

Dünya üzerinde kullanılmaya başlanan ilk fosil yakıt kömürdür Erengezin (2000:7-8)'e göre kömür Çin'de bulundu. Batı dünyası ise kömürle ancak 1275 yıl

kadar sonra Marco Polo sayesinde tanıştı. Kömür yavaş yavaş odundan daha yüksek ısı enerjisi veren bir kaynaktı. 17. Yüzyılın başlarında topraklarında ilk kömür bulan ülke Hollanda oldu ve ülkesindeki madenlerden çıkardığı kömürü diğer sanayi ülkelerine sattı. 1700'lü yıllara gelindiğinde İngiltere kömür ve odun rezervlerini etkin şekilde kullanarak sektörde fark yaratmaya başlamıştı.

Dünya ekonomisinde üretimin artışı bütün ülkelerin kömür arama ve çıkarma faaliyetlerine yönelmelerine sebep oldu. Bunun doğal sonucu olarak kömür madenciliği kısa sürede dönemin önemli ekonomik faaliyetlerinden birisi oldu ve kömür madenciliğindeki uzmanlaşma arayışları yeni teknolojik buluşların yolunu açtı. Aydın (2014: 38)' a göre kömür madenlerine dolan suyun dışarıya pompalanması amacıyla buharlı makine ilk kez 1710 yılında Thomas Newcomen tarafından kullanıldı. Bu gelişmeyle kömür üretiminde ve talebinde büyük bir artış yaşandı. James Watt ise 1765 yılında bu makineyi geliştirerek buharlı motora dönüştürdü ve endüstriyel bir devrime kapı açmış oldu. Erengöz (2000:7-8)'e göre bu icatla tekstil ve mobilya sektörü öncülüğünde enerjiye ihtiyaç duyan tüm sektörlerde bir üretim artışı yaşandı. 1804 yılında buharlı lokomotif ardından da 1807'de ilk buharlı gemi çalışmaya başladı.

Enerji anlamında ardı ardına yaşanan bu gelişmeler sonucunda insanların makineler ve bu makineleri çalıştırmak için enerjiye, özellikle de ucuz enerjiye olan ihtiyaçları arttı. Aydın(2014:38)' a göre bu gelişmelerin ardından yaşanan içten yanmalı motorların icadı ile motorlar ve otomobiller yapılmaya başlandı ve tüm bu buluşlar petrol kullanımının artmasına neden oldu. 1854 yılında Amerika'nın Pensilvanya eyaletinde petrol bulundu ve 1861 yılında dünyanın düzenli petrol çıkararak ilk petrol kuyusu Albay Edwin Drake tarafından faaliyete geçirildi.

Enerjinin gelişimindeki en büyük aşama ise petrolün kullanımı değil, elektriğin endüstriyel alanda kullanımı olarak gösterilir. Smill (2004:550)' e göre en son enerji geçişi Londra ve New York'ta dünyanın ilk elektrik üretim istasyonlarının 1882 yılında faaliyete geçmesi ile başladı ve bu geçiş süreci günümüzde halen devam etmektedir. Bu son gelişmeden itibaren tüm gelişmiş ekonomiler fosil yakıt rezervlerinin çoğunu elektrik üretimi üzerinde yoğunlaştırdılar. Bu enerji geçişinin getirdiği bir diğer yenilik de hidrokarbon artışlarından dolayı ülkelerin kömür

tüketimini azaltmış ve önce ham petrolün sonra da doğal gazın tüketimini ve talebini artırmış olmasıdır.

1.3. ENERJİ TÜRLERİ VE ENERJİNİN ÖLÇÜLMESİ

Enerji türlerini birden fazla başlık altında incelemek mümkündür. Fiziksel olarak enerjiyi “potansiyel enerji” ve “kinetik enerji” olmak üzere iki ana kategoriye ayırmak mümkündür. Potansiyel enerji depolanmış enerji olarak tanımlanır. Cisimlerin yeryüzünde buldukları yerin yüksekliği ve cismin kendi ağırlığı ile ortaya çıkan yerçekimi enerjisi gibi cismin gerilmesi veya sıkıştırılmasına benzer fiziksel müdahalelerle depoladıkları enerji de potansiyel enerji olarak tanımlanır. Potansiyel enerjiye örnek olarak, barajlarda biriken su, yükseğe kaldırılan bir cisim veya gerilen bir yayın topladığı enerji gösterilebilir. Kinetik enerji ise, hareket enerjisi olarak bilinen, belli bir hareket sebebiyle oluşan enerji türüdür. Birçok kaynakta kinetik enerji, hareket halinde olan cisimlerin sahip olduğu enerji biçimi olarak tanımlanır. Bir cisimden kinetik enerji elde edebilmek için o cismin hareket etmesi gerekir çünkü sadece hızı olan nesnelere bir kinetik enerjiye sahiptir; örneğin yüksekten atılan bir topta, yuvarlanan bir nesnede veya koşan bir insanda kinetik enerji vardır.

Fiziksel özellikleri dışında enerji türlerini oluşum şekillerine göre de ayırmak mümkündür. Enerjinin oluşum şekline göre yerçekimi enerjisi, termal veya ısı enerjisi, mekanik enerji, kimyasal enerji, ses enerjisi, nükleer enerji, manyetik enerji ve elektrik enerjisi gibi türleri de mevcuttur.

Bünyesinde önemli ölçüde fiziksel enerji barındıran enerji kaynakları dışında çok çeşitli enerji türlerine sahip enerji kaynaklarına da doğada rastlamak mümkündür. Sweeny (2001: 48)’e göre bu kaynaklar bünyelerinde kimyasal enerji (petrol, doğal gaz, kömür vb.) mekanik enerji (rüzgâr, akarsu vb.), termal enerji (jeotermal kaynaklar), radyasyon (güneş ışığı vb.), elektrik enerjisi veya nükleer reaksiyon yoluyla enerjiye dönüşme potansiyeli olan enerji türlerini (uranyum, plütonyum vb.) barındırabilirler.

Fiziksel olarak enerji kaynakları doğada maddenin değişik formlarında bulunabilirler, Sweeny (2001: 48)’e göre ham petrol, çoğu petrol türevi ürünler ve su sıvı şeklindedir, kömür, uranyum gibi bazı kaynaklar katı şekildedir, doğal gaz ve

rüzgâr gibi bazı enerji kaynakları ise doğada gaz halinde bulunurlar. Ayrıca güneş ışınları enerjinin saf hali şeklinde görülürken, elektrik ise bir iletken üzerindeki hareket eden elektronlar şeklinde oluşur.

Enerjinin ölçülmesi konusunda enerji kaynağının fiziksel yapısı ve bu kaynaktan elde edilen enerjinin türüne göre farklı ölçü birimleri kullanılmaktadır. Kaynakların kullanımıyla açığa çıkan enerji türlerinin farklı birimlerle ölçülmesinin en temel nedeni enerji kaynaklarının doğada katı, sıvı, gaz gibi farklı formlarda bulunmasıdır. Odun, kömür gibi katı yakıtlarda ölçü birimi olarak “Ton” kullanılırken petrol ve petrol ürünleri gibi sıvı kaynaklarda “metreküp”, elektrik enerjisinin ölçü birimi ise “kilowatt/saat” ile ifade edilir.

Enerji arz ve talebinin ulusal, uluslar arası veya küresel bazda ifade edilebilmesi, enerji kaynaklarının toplam rezervlerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması için enerji kaynağının fiziksel veya kimyasal yapısına bağlı kalınmadan ortak bir enerji ölçü birimi kullanmak hesaplamalarda kolaylık sağlayacaktır. Aydın (2014:30)’ a göre bu konuda iki alternatif yaklaşım bulunmaktadır. İlki kalori, BTU (British Thermal Unit), joule veya kWh gibi hassas veya bilimsel birimlerdir. Bu hesaplama yönteminde 1 kalori, 14,5 santigrat derece sıcaklıktaki 1 gram suyun sıcaklığını bir santigrat derece yükseltmek için gerekli olan ısı miktarına eşittir. BTU ise 60 derece fahrenheit’ ta 1 libre (0,453 kg) suyun sıcaklığını 1 derece fahrenheit yükseltmek için gerekli ısı miktarına eşittir.

$$1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ joule}$$

$$1 \text{ BTU} = 252 \text{ cal}$$

$$1 \text{ kw/h} = 3,6 \text{ MJ} = 859,854 \text{ kcal}$$

İkinci yaklaşım ise hassas olmayan ortak birim olarak adlandırılan TEP’ tir (ton eş değeri petrol). Kullanılan farklı enerji kaynakları kg, ton, kWh, veya m³ olarak ifade edilmekte ve ölçülmektedir. TEP; bütün enerji kaynaklarının kullanım miktarlarını tek bir ölçü birimi olarak ifade etmek için kullanılan bir tanım veya başka bir deyişle ortak bir ölçü birimidir. 1 ton petrolün yakılması, 1 TEP enerji açığa çıkartır. 1 TEP enerjinin ısı olarak karşılığı 10⁷ Kcal (kilokalori)’ ye, elektrik enerjisi olarak 11,6x10³ kWh’ a ve 41,8x10⁹ joule’ e eşittir. 1 TEP enerjinin karşılığı; 1 ton fuel oil veya 11600 kWh elektrik, 3 ton linyit, 1,6 ton taşkömürü, 1200 m³

doğalgaza tekabül etmektedir. Tablo 1’de farklı enerji kaynaklarının TEP cinsinden karşılıkları verilmiştir.

Tablo 1. Yaygın Olarak Kullanılan Enerji Kaynaklarının TEP Cinsinden Değerleri

Miktar	Enerji Kaynağı	TEP Çevrim katsayısı	TEP Karşılığı
1 Ton	Ham Petrol	1,050	1,05 TEP
1 Ton	Taş Kömürü	0,610	0,61 TEP
1 Ton	Kok Kömürü	0,720	0,72 TEP
1000 kWh	Elektrik	0,086	0,086 TEP
1000 metreküp	Doğal Gaz	0,825	0,825 TEP
1 Ton	LPG	1,090	1,09 TEP
1000 metreküp	LPG	2,700	2,70 TEP
1 Ton	Odun	0,300	0,30 TEP
1 Ton	Benzin	1,040	1,40 TEP
1 Ton	Motorin	1,020	1,02 TEP
1000 metreküp	Propan	1,020	1,02 TEP
1000 kWh	Jeotermal	0,860	0,86 TEP

Kaynak: KOBİENVER (Kobilerde Enerji Verimliliği web sitesinde bulunan katsayılar uygulanarak düzenlenmiştir.), <http://kobienver.com/bilgiler/tep-nedir/>, E.T.: 15.07.2017

1.4. ENERJİ KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI

Enerji kaynakları klasik ekonomi biliminde doğal kaynaklar başlığı altında incelenir ve en temel üretim kaynaklarından birisi olarak kabul edilir. Doğal kaynaklar iki başlık altında sınıflandırılır. Birincisi; fiziksel özelliklerine göre, ikincisi ise; kaynağın yenilenme işlemi için gerekli zaman ölçeğine göre. Fiziksel özelliklerine göre kaynaklar; biyolojik kaynaklar, enerji içermeyen mineraller, enerji ve çevresel kaynaklar olarak dörde ayrılırlar. Biyolojik kaynaklara örnek olarak balıklar, vahşi hayvanlar, balinalar, çiçekler, böcekler ve çoğu tarımsal ürün gösterilebilir. Enerji içermeyen minerallere örnek olarak; altın, demir, toprak, tuz gösterilebilir. Enerji güneşten verdiği radyasyonu içerir örneğin yakmak için kullanılan odun veya doğal gaz gibi. Çevresel kaynaklar hava, su, ormanlar, ozon tabakası veya yaban hayatında bulunan diğer kaynaklar şeklinde örneklenebilir. Yenilenme sürelerine göre bir ayrıma gidildiğinde ise Sweeny (1992:1)’nin belirttiği gibi doğal kaynaklar üçe ayrılır; yeniden üretilebilir (expendable), yenilenebilir (renewable) ve tükenebilir (depletable) kaynaklar. Bu sınıflandırma yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları başlığı altında ayrıntılı olarak incelenilecektir.

Enerji kaynağının doğada yenilenebilir olması veya olmaması, üretimi aşamasında doğrudan veya dolaylı olarak elde edilmesi ve kullanılması, üretimi aşamasında kullanılan teknolojinin eski veya yeni olması, ticari bir değeri olması veya olmaması gibi kıstaslara göre sınıflandırılabilirler.

Çalışmanın bu bölümünde enerji kaynaklarının; birincil- ikincil, yenilenebilir-yenilenemez, konvansiyonel- alternatif ve ticari olan- ticari olmayan enerji kaynakları olarak farklı başlıklar altında sınıflandırmaları yapılacaktır.

1.4.1. Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları

Bazı enerji kaynaklarının doğadaki ham halleriyle kullanımı mümkün değildir, bazılarının ise belirli işlemler sonrasında verimlerinin ve kullanım alanlarının artırılması mümkündür. Enerji kaynaklarının kullanılabilir duruma gelmeleri için veya verimlerinin artırılarak kullanım alanlarının çeşitlendirilebilmesi için bir dönüşüm sürecinden geçip geçmediklerine bakılarak “birincil” veya “ikincil” enerji kaynakları şeklinde sınıflandırılmaları mümkündür.

Birleşmiş Milletler’ in 1982 yılında New York’ta yaptığı toplantıda birincil ve ikincil enerji kaynakları açık şekilde birbirinden ayrılmıştır. Bu ayrıma göre; “bir kaynağın birincil enerji kaynağı olarak tarif edilebilmesi için bu kaynağın içerdiği ısı veya mekanik enerji ortaya çıkarılmadan önce, doğadan elde edilme veya çıkarılma aşamasında temizlenme, ayrıştırma ve sınıflandırma işlemleri dışında herhangi bir işlem görmemiş olması gerekir.” (UN, Concepts and Methods in Energy Statistics, New York, 1982) Dolayısıyla birincil enerji kaynakları doğadaki ham haliyle ya da sadece doğadan elde edilmesi için gereken işlemlerden geçtikten sonra kullanılmaya veya satışa hazır duruma gelen enerji kaynaklarıdır. Ersoy (2010: 8)’ a göre “birincil enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilebildiği gibi, yenilenemez enerji kaynaklarından da elde edilebilirler. Birincil enerji kaynaklarına kömür, ham petrol, güneş ışığı, rüzgâr, akan nehirler ve Uranyum gibi enerji kaynakları örnek olarak gösterilebilir.”

İkincil enerji kaynakları ise; petrol, kömür, doğal gaz, akarsu ve rüzgâr gibi doğadan doğrudan elde edilen birincil enerji kaynaklarının dönüştürülerek kullanıma elverişli hale getirilmesi yoluyla elde edilen enerji türleri veya enerji kaynaklarıdır. Birleşmiş Milletler’ in 1982 yılında New York’ta yaptığı toplantıda yapılan tanıma

göre “bir enerji kaynağının ikincil enerji kaynağı olarak tanımlanabilmesi için başka bir enerji kaynağından dönüşüm yoluyla elde edilmiş olması gerekir.” (UN, Concepts and Methods in Energy Statistics, New York, 1982) dolayısıyla ikincil enerji kaynağının üretim girdisi birincil enerji kaynaklarıdır. Korkmaz ve Develi (2012: 2)’ ye göre petrol, doğalgaz ve kömür gibi kaynaklar birincil enerji kaynakları olarak sayılırken, bu kaynakların kullanımı ile elde edilen üretim (petrol türevi ürünler ve elektrik enerjisi) ikincil enerji kaynakları diye adlandırılırlar zira elektrik üretimi için kömür veya akarsular, petrol ya da akaryakıt ürünleri gereklidir. Benzin, motorin, LPG gibi petrol ürünlerini elde etmek için ise rafinerilerde ham petrolün damıtılması gereklidir. Overgaard (2008: 2)’ a göre “ikincil enerji kaynaklarının ayırt edici özellikleri dönüşüm süreçlerinde gizlidir. Enerjinin dönüşümü, enerji kaynağının bir fiziksel formdan bir başka enerji kaynağı formuna dönüşmesi anlamına gelir. Fosil veya nükleer yakıtlar gibi birincil enerji kaynakları bizim için daha faydalı olabilecek şekilde ısı enerjisi veya elektrik enerjisine dönüşebilirler. İnsan eliyle dönüşüme uğramış olan tüm enerji kaynakları ikincil enerji kaynakları olarak nitelendirilir.

Hesaplamalar açısından birincil ve ikincil enerji kaynaklarının doğru şekilde ayırt edilmesi gereklidir. Enerji rezervlerinin miktarının belirlenmesi aşamasında ekonomiye yeni giren enerji kaynağı (birincil) ve sistemde bulunan bir enerji kaynağının dönüştürülmesiyle elde edilen enerji kaynağını (ikincil) birbirinden ayırmak enerji rezervleri hesaplanırken çift kayıt yapılmasını önlemek açısından çok önemlidir.”

1.4.2. Yenilenebilir ve Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Enerji kaynaklarının sınıflandırılması konusunda bilimsel anlamda en çok kullanılan yöntemlerden birisi ise yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenemeyen enerji kaynakları şeklinde yapılan ayırmadır. Sweeney (1992: 10)’e göre “kaynağın kendisini yenileme süreci için ihtiyaç duyduğu zamanla alakalıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kendilerini yenileme süreci çok hızlıdır. Kısa bir zaman diliminde kendini sürekli yenileyen bu enerji kaynakları ekonomik anlamda da karar alma aşaması için büyük önem arz eder.” Tükenebilir veya yenilenemez diye tarif edilen enerji kaynaklarının kendini yenileme hızı o kadar düşüktür ki bu kaynaklar doğadan alınarak yalnızca bir kere kullanılabilirler ve tükenmeye tabii kaynak olarak tarif edilirler. Ham petrol ve doğal gaz yatakları bu enerji kaynağı türüne verilecek

en tipik örneklerdir. Bu tarife göre vahşi doğal hayat, nesli tükenen türler veya humuslu toprak rezervleri de yenilenemeyen kaynak özellikleri gösterirler. Sınırlı bir kaynağın tüketilmesi gelecekteki tüketimin azalması anlamına gelecektir. Bu tür kaynakların tersine rüzgâr, güneş enerjisi gibi enerji kaynaklarının stoklarında herhangi bir azalma olmaz. Güneş doğdukça ve rüzgâr estikçe bu kaynaklar kullanılabilir durumda olacaklardır. Bu tür kaynaklar yenilenebilir enerji kaynakları olarak adlandırılırlar.

Bazı enerji kaynaklarının ise tüketimi belli bir sınırdan ise yenilenebilir olarak kabul edilir. Aydın (2014: 25-26) 'a göre geleneksel enerji kaynakları arasında sayılan odun, hem yenilenebilir hem de yenilenemez enerji kaynakları arasında sayılabilir. Odunun tüketimi ormanlarda ağaç yetiştirilmesi hızından daha az olduğu sürece odun yenilenebilir enerji kaynakları arasında sayılır. Odun tüketimi ağaç yetiştirilmesi hızından daha fazla ise odun yenilenemeyen enerji kaynağı olarak sayılacaktır.

Yenilenemeyen enerji kaynaklarına fosil yakıtlar da denilmektedir. Fosil yakıtların yanması sırasında ortaya çıkan gazların zararlı kimyasal maddeler ihtiva etmesi ve atmosferin bu gazların zararlı etkilerini tamamen yok edememesi, teknolojinin gelişimiyle birlikte özellikle nüfusun ve üretimin yüksek olduğu, büyük yerleşim alanlarında çevre kirliliği, hava kirliliği gibi sorunları beraberinde getirmiştir. Bu durum hükümetlerin enerji politikalarını uygularken doğaya karşı duyarlı olmalarını zorunlu hale getirmektedir. Hem ucuz olması hem de çevreye karşı duyarlı olması sebebiyle günümüzde birçok hükümet, halkını yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmeye çalışmakta ve bu kaynakların kullanımını özendirici uygulamaları hayata geçirmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları medeniyetin başlangıcından itibaren insan hayatında önemli bir yere sahip olmuştur. İnsanoğlu gemileri hareket ettirmek için rüzgârı kullanmış; tahıl öğütmek için rüzgâr ve su gücüyle çalışan değirmenler inşa etmişlerdir. Asif ve Muneer (2007: 1396) ' e göre "Dünya'nın kendi öz kaynaklarından elde edilen bu kaynakların çevre kirliliği ve sera gazı etkileri neredeyse sıfır seviyesindedir. Yenilenebilir enerji kaynakları doğada bolca bulunur. Günümüzde dünyanın toplam birincil enerji ihtiyacının %13,5' ini karşılayan bu kaynakların, gelecekte dünyanın tüm enerji ihtiyacını karşılayabilecek potansiyele

sahip oldukları kabul edilmektedir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması yerel ve küresel anlamda atmosferik değerlerin düzeltilmesi, enerji arz piyasasında çeşitlilik sağlanması, yeni istihdam olanakları sağlanması ve ekipman çeşitliliği sayesinde yerel üretim olanaklarını artırma potansiyeline de sahiptir.”

1.4.3. Konvansiyonel ve Alternatif Enerji Kaynakları

Enerji kaynaklarının sınıflandırılması aşamasında kullanılan bir diğer ayırım ise konvansiyonel- alternatif enerji kaynakları ayırımıdır. Bu ayırım yapılırken ele alınan ana kriter enerji kaynağının işlenerek enerjiye dönüştürüldüğü aşamada kullanılan teknolojinin eski veya yenilikçi olmasıdır. Teknolojinin içinde bulunduğu sürekli ilerleme ve gelişme periyodunda bu ayırımın yapılması oldukça güç bir hal almıştır. Aydın (2014: 26)’ a göre “konvansiyonel enerji kaynakları daha çok alışlagelmiş teknolojinin kullanımıyla üretilen enerji kaynaklarıdır. Alternatif enerji kaynaklarının elde edilmesi için ise nispeten yeni teknolojilerin kullanılması gerekir. Konvansiyonel enerji, yenilenemeyen enerji kaynakları olarak tanımlanan fosil yakıtlara dayalı enerji üretimi şeklindedir. Bu üretim teknolojisinin enerji kaynaklarının elde edilmesinde çok uzun zamandır kullanılan bir teknoloji olması sebebiyle alışlagelmiş olarak tanımlanır.”En önemli fosil kaynaklar olan kömür, petrol ve doğal gazın üretimi ve taşınması yolu ile ikincil enerji kaynağı olan elektriğin elde edilmesine yönelik çabalar konvansiyonel enerji üretimi olarak adlandırılmaktadır.

Konvansiyonel olarak adlandırılan enerji kaynakları; Özemre (1993: 31)’ ye göre dünya genelinde kullanılan, petrol, doğal gaz odun, kömür ve gibi fosil yakıtlar, elektrik üretiminde faydalanılan akarsular ve füzyon işleminden geçirilerek kullanılan uranyum, toryum gibi nükleer yakıtlardan oluşmaktadır. Alternatif enerji kaynakları ise, rüzgâr enerjisi, hidro enerji, güneş enerjisi, jeotermal enerji, biyo-kütle, organik çöplerden elde edilen enerji, hidrojen ve hidrojen izotopları gibi nispeten daha yeni teknolojilerin kullanımıyla elde edilebilen enerji kaynaklarıdır.

Günümüzde gelişmiş ülkelerde kullanım anlamında en ön plana çıkan enerji kaynakları ikincil enerji kaynaklarıdır. Özellikle elektrik hayatın her alanında yoğun şekilde kullanılan bir ikincil enerji kaynağıdır. İTÜ Enerji Enstitüsü resmi web sitesi (2012)’ nde de belirtildiği gibi “elektrik tüketimi seviyesi içinde bulunduğumuz dönemde bir toplumun gelişmişlik düzeyi ve refah seviyesi hakkında önemli bir

kıstas olarak değerlendirilmektedir. Enerji sektörü üzerine yapılan yatırımların büyük bölümünün elektrik üretimi, tüketimi ve iletimi gibi sektörlerde yoğunlaştığı görülmektedir. Dünyada yapılan elektrik üretiminin yaklaşık %75'i fosil kaynaklardan elde edilmektedir. Fosil kaynaklarla yapılan elektrik üretimi teknolojilerinde ön plana çıkan en önemli konu bu teknolojinin verimliliğidir. Bir yandan doğal gaz ve kömür kullanan elektrik santrallerinin verimliliğini arttırmaya yönelik çalışmalar devam ederken bir yandan da temiz teknolojilere yönelik araştırmalar için yatırımlar yapılmaktadır. Bu araştırmalarla hedeflenen yüksek verimli ve temiz yanma teknolojileriyle, hem çevreye az zararlı hem de daha verimli enerji üretimi teknolojilerine ulaşmaktır.”

Konvansiyonel ve alternatif enerji kaynakları ayrımı yapılırken tek kıstas enerjinin elde edilmesi esnasında kullanılan teknoloji değildir. Bir enerji kaynağının konvansiyonel sayılabilmesi için, Özemre (1993: 32)'ye göre “alışlagelmiş teknolojilerin kullanımı ile elde edilmesinin dışında üretim seviyesinin istenildiğinde artırılıp azaltılabilmesi, kesintisiz olarak üretiminin sağlanabilmesi ve bu kaynaklardan elde edilecek enerjinin depolanmasında da sorun yaşanmaması gerekir. Rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, deniz dalgası ve gelgitlerden elde edilen hidro-enerji, jeotermal enerji potansiyeli gibi alternatif enerji kaynakları ele alındığında, süreklilik arz eden ve isteğe göre üretim seviyesi artırılıp azaltılabilen bir üretim özelliğine sahip olmadıkları görülür. Buna ek olarak, güneş enerjisinden elde edilen elektrik enerjisinin üretimi aşamasında hem büyük teknolojik güçlükler yaşanmakta hem de üretilen elektriğin depolanması konusunda henüz verimli bir çözüm bulunmamaktadır.”

Dünya'da konvansiyonel enerji kaynaklarının kullanım hızı, enerji arz ve talebinin mevcut durumu ve gelecekteki muhtemel artış hızı da göz önünde bulundurulduğunda, dünyanın petrol, doğal gaz ve kömür rezervlerinin yakın zamanda tükenmesi kaçınılmaz bir sonuç olacaktır. Özemre (1993, 32)'ye göre günümüzde kullanılan bir konvansiyonel enerji kaynağının ileride tükenmesi halinde alternatif bir enerji kaynağının bu kaynağın yerine geçebilmesi için iki şartı yerine getirebilmesi gerekir. Konvansiyonel kaynağa göre çevreye karşı daha duyarlı olması ve tükenen konvansiyonel enerji kaynağının geride bıraktığı enerji arz açığını kapatabilecek ve biten konvansiyonel enerji kaynağına karşı olan enerji talebini

karşılama yetecek kadar rezerve sahip olması gerekir. Alternatif enerji kaynaklarının uygulamada kullanılabilir olması ancak bu şartların gerçekleşmesi halinde mümkündür. Aksi takdirde alternatif kaynak olarak görülen kaynaklar konvansiyonel enerji kaynaklarının alternatifi olarak değil de enerji talebini karşılama konusunda geçici ve kısmen telafi edici bir önlem olarak görülebilirler.

1.4.4. Ticari Olan ve Ticari Olmayan Enerji Kaynakları

Ticari enerji kaynakları tamamen alınıp satılabilen, ulusal ve uluslar arası piyasası olan ve yüksek piyasa değeri bulunan kaynaklardan oluşmaktadır. Ayrıca Aydın (2014: 26)' a göre bu tür kaynakların üretimi için büyük bir sermaye birikimi gerekmektedir. Dünya üzerinde ticareti en yoğun olarak yapılan enerji kaynakları kömür, petrol, doğal gaz ve elektriktir.

Ticari olmayan enerji kaynaklarının ise bir piyasası veya piyasa fiyatı yoktur. Odun, tezek gibi enerji kaynaklarından oluşan bu kaynaklar daha çok kırsal kesimde tüketilen nispeten geleneksel ürünlerdir. Ticari olan enerji kaynaklarına göre doğada daha çok bulunan ve daha az çevre kirliliğine sebep olan enerji kaynaklarıdır.

1.5. ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ

Dünyadaki enerji talebi yıllara göre incelendiğinde küresel anlamda enerjiye olan talebin sürekli bir artış eğilimine sahip olduğu göze çarpmaktadır. Asif ve Muneer (2007: 1397)' e göre hızlı nüfus artışı ve bütün dünyayı etkisi altına alan küreselleşme trendi sayesinde talepteki bu artışın daha da hızlanarak süreceği tahmin edilmektedir. Fosil yakıtların hâkim olduğu günümüz enerji piyasasında fosil yakıt rezervlerinin tükenmesi, küresel ısınma, enerji güvenliği ve enerji fiyatlarında ani artışların yaşanması gibi konularda kaygılar yaşanmaktadır.

Ülkelerin bütçeleri incelendiğinde özellikle yaşadığı coğrafyada enerji rezervi bulunmayan ülkelerin dış ödemelerinin en önemli kalemleri enerjinin elde edilmesiyle ilgili olanlardır. Pala (2007: 28)' nın da belirttiği gibi “günümüzde, yeterli enerji rezervine sahip olmayan ülkeler, ihtiyaç duydukları enerjinin tam zamanında, herhangi bir kesintiye uğramaksızın ve en güvenli yoldan elde edilmesini sağlamak için çözüm yolları aramaktadırlar. Bu amaçla hareket eden ülkelerin karşısına çıkan en önemli sorun; elde edilen enerji kaynağının ucuz olmasından daha

çok, üretimi kesintiye uğratmaksızın gerekli olan enerjiyi, en uygun ve güvenli taşıma sistemleri ve güzergâhlarını kullanarak ülkelerine getirmektedir.” Bu boyutu ile bakıldığında enerji arz güvenliği sorununun, önümüzdeki yüzyılın en önemli politika değişkenleri arasına girmesi kaçınılmazdır.

Üstelik enerjinin elde edilmesi ülkelerin üretim artışının ve üretimde devamlılığın sağlanabilmesi için çözülmesi gereken tek sorun da değildir. Ülkeler ihtiyaç duydukları enerji kaynağına ulaştıktan sonra bu kaynağın doğru ve verimli şekilde kullanılması, kaynağın sürekliliğinin sağlanması, olası fiyat artışlarının tüm ekonomiye yapacağı negatif etkilerin minimum düzeyde tutulması ve kullanılan enerji kaynağının çevresel etkilerinin yönetilmesi gibi çözülmesi gereken birçok problemle karşı karşıya kalmaktadırlar. Ülkelerin çözmek zorunda olduğu bu sorunların tamamı enerji arz güvenliği başlığı altında incelenmekte ve bu sorunların çözülmesi amacıyla tüm ülkeler belli stratejiler uygulamaktadırlar. Çalışmanın bu bölümünde enerji arz güvenliği kavramı ve enerji arz güvenliği stratejilerinin üzerinde durulacaktır.

1.5.1. Enerji Arz Güvenliği Kavramı

Enerji arz güvenliği kavramı günümüzde özellikle enerji konusunda dışa bağımlı ülkelerin en büyük ekonomik problemlerinden birisidir. Son yıllarda enerjiyi üretimin temel faktörleri arasında zikreden çalışmaların sayısı literatürde artış göstermiştir. Enerjinin emek, sermaye, girişimci ve doğal kaynaklar kadar üretim konusunda ihtiyaç duyulan bir üretim faktörü olabileceği düşünülmektedir. Bu açıdan bakıldığında doğal olarak üretim konusunda bu kadar büyük bir öneme sahip olan enerjinin uygun fiyatla, kesintisiz ve çevreye en az zarar verecek şekilde elde edilmesi konusu enerji ekonomisinin en önemli alt başlıklarından birisi olmaktadır.

Enerji arz güvenliği kavramı, içinde birçok unsuru barındıran geniş bir kavramdır. Farklı kaynaklarda bu kavramın farklı yönlerini ön plana çıkaracak şekilde yapılan farklı tanımlarına rastlamak mümkündür. IEA (Uluslar arası Enerji Ajansı) resmi internet sayfasında (2016)“enerji arz güvenliği; *“enerji kaynaklarının kabul edilebilir bir fiyatla elde edilebilmesi ve kesintisiz olarak kullanılabilmesi”* şeklinde tanımlanmaktadır. Enerji arz güvenliğinin sağlanması için alınması gereken önlemlerin bazıları uzun vadeye yayılan planları içerirken, bazıları ise acil sorunlara yönelik kısa vadeli önlemlerden oluşmaktadır. Enerji arz güvenliği ile ilgili uzun

vadeli olarak ele alınan konular başta ekonomik gelişmeler ve çevre ihtiyaçları doğrultusunda, enerji arzı için zamanında yapılması gereken yatırımlar ile ilgilidir. Enerji arz güvenliği üzerine kısa vadede ele alınan sorunlar ise, enerji piyasasında yaşanacak ani arz veya talep dalgalanmalarına derhal tepki verme yeteneği gibi konulardır.” Bu ayrıma paralel olarak; ihtiyaç duyulan miktarda enerji kaynağında beklenmeyen bir sebeple kesinti yaşanmaması, öte yandan ülkede fiyat şoklarının yol açacağı türden bir ekonomik krize neden olmaması gibi konular enerji arz güvenliği kapsamında ele alınmaktadır.

Enerji arz güvenliği kavramı açıklanırken iki farklı yaklaşım kullanılmaktadır. Chong (2006: 266)’ a göre “bu yaklaşımlardan birincisi enerji arz güvenliğini “enerjiye” diğeri de “güvenliğe” odaklı olarak açıklamaya çalışmaktadır. Güvenlik odaklı yaklaşım, daha çok enerji ile ilgili sektörlerden biri veya birkaçına karşı gelebilecek saldırılar karşısında alınması gereken güvenlik önlemleri konusuna yoğunlaşmaktadır. Bu yaklaşıma göre enerjinin aranması, türev ürünlerin geliştirilmesi ve üretilmesi, nakil ve dağıtım ağlarındaki tüm yatırımlar sürekli koruma altında bulundurulması gerekir.”Güvenlik kapsamında bazı uzmanlar, yalnızca birincil enerji güvenliğinin sağlanması değil, ikincil enerji kaynaklarını da içine alan nihai enerji güvenliği konusu üzerinde durulması gerektiğine dikkat çekmektedir.

Enerji arz güvenliğinin “enerji” odaklı yaklaşıma göre yapılan tanımına bakıldığında, Ediger (2007: 3)’e göre ön plana çıkan hedeflerin enerjinin bulunabilirliği, erişilebilirliği ve kabul edilebilirliği (availability, accessibility and acceptability) olduğu görülmektedir. Enerji arz güvenliği Baghat (2006: 965)’ a göre; “ileride karşılaşılabilecek enerji taleplerini, fiyat açısından uygun şartlarla, ülke içerisinde üretilen ya da stratejik rezerv oluşturmak amacıyla elde tutulan kaynaklarla ve ulaşılabilir ve sürekliliği olan ülke dışı kaynaklardan, ihtiyaç halinde ülkenin kendi stratejik rezervleriyle de desteklenerek elde etme becerisidir. Enerji odaklı yaklaşıma göre enerji arz güvenliğini kısaca “yeterli miktardaki kaliteli ve çevre dostu enerjinin makul fiyatlarla ve kesintisiz olarak temin edilmesi” veya, “makul fiyatlarla sürdürülebilir ve güvenilir enerji arzı” şeklinde tanımlanabilir.”

Bu tanımların ötesinde, enerji güvenliği kavramının anlamı ülkelerin enerji piyasasında üstlendikleri role göre de değişiklik gösterir. Ediger (2007: 4)’ e göre enerji konusunda dışa bağımlı olan ülkeler için “enerji arz güvenliği” (energy supply

security) önemliyken, enerji üreticisi ülkeler için ise “enerji talep güvenliği” (energy demand security) büyük bir önem arz etmektedir. Enerji üreticisi konumundaki ülkelerin toplam ihracat gelirlerinin büyük bölümü enerji satışından gelmektedir bu yüzden ürettikleri enerjinin talebinin güvenliğinin sağlanması bu ülkeler için hayati öneme sahiptir.

Enerji piyasasındaki güncel durum düşünüldüğünde; Baghat (2006: 966)’a göre enerji piyasasındaki ana amacın kendine yeterlilik veya enerji konusunda bağımsızlık olduğuna dair söylemler artık geçerliliğini yitirmiştir. Enerji güvenliği uluslar arası bir konudur. Büyük enerji üreticisi ülkeler ile tüketici konumundaki ülkeler arasında sürekli güçlenen bir bağımlılık söz konusudur. Hiçbir ülke veya bölge enerji arz güvenliğini tek başına sağlayamaz. Hem enerji kullanımında hem de enerji kaynaklarında çeşitlendirmeye gitmek enerji güvenliğine giden ana yoldur.

Çalışmanın başlığından da anlaşılacağı gibi bu çalışmada daha çok enerji üretimi kendi ihtiyaçlarını karşılayamayacak düzeyde olan ve ihtiyaç duyduğu enerjiyi dış ülkelere ithal etmek zorunda olan Türkiye ve AB başta olmak üzere enerjide dışa bağımlı ülkelerinin izlediği enerji politikaları üzerinde durulacaktır. Bu yüzden çalışmanın sonraki bölümlerinde enerji güvenliği terimi enerji arz güvenliği anlamında kullanılacaktır.

1.5.2. Enerji Arz Güvenliği Stratejileri

Ekonomik açıdan sürekli ve sürdürülebilir bir büyüme tüm ekonomilerin en önemli hedefi olarak ekonomi politikalarının temelini oluşturmaktadır. Reel anlamda bir ekonomik büyümeden bahsedilebilmesi için üretimin artması temel şarttır. Enerjinin elde edilmesi kullanımı ve verimliliği gibi konular ülkelerin üretim seviyesine direkt olarak etki eden konulardır. Günümüzde enerjinin üretim için temel hammaddelerden birisi olduğu hatta üretimin beşinci temel faktörü olabilecek kadar ülkelerin üretimine katkı sağladığı anlayışı ekonomi çevresinde yaygın olarak dile getirilmektedir. Enerjinin temel ekonomi politikaları üzerindeki etkisinin bu kadar yüksek olduğu günümüzde ülkelerin enerjiyi elde etmek, devamlılığını ve güvenliğini sağlamak gibi konularda ekonomik pozisyonlarına göre stratejiler ve politikalar belirlemeleri kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Enerji arz güvenliğinin sağlanmasıyla ilgili birçok strateji geliştirilmiştir bu stratejilerin doğru anlaşılabilmesi için enerji arz güvenliği konusundaki temel sorunu

doğru belirlemek gerekir. Bayraç (2009: 118-119)'a göre; “enerji arz güvenliğinde yaşanan en temel sorun; enerji üreten ve tüketen ülkelerin farklı coğrafyalarda olmalarından dolayı üretim ve taşıma güvenliğinin sağlanmasıdır. Bunun dışında ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre enerji arz güvenliğinde karşılaştıkları sorunların önem sırası ülkeden ülkeye değişebilmektedir. Gelişmiş ülkeler için önemli nokta enerji ithalatının kesintisiz akışıyken, gelişmekte olan (ödemeler dengesinde açık veren) ülkeler için önemli olan enerjinin mümkün olan en düşük fiyatlarla ve fiyat dalgalanmaları yaşanmaksızın sağlanmasıdır. Dünya genelindeki enerji kaynaklarında veya bu kaynakların ulaşım ağında yaşanan bir kesinti, tüm dünyada ekonomiyi olumsuz yönde etkileyebilir. Ülkelerin enerji arz güvenliğini sağlayabilmeleri için, enerji ulaşım hatlarını çeşitlendirmeleri, enerjinin tüketimi aşamasında verimlilik artışı sağlamaları ve enerji piyasalarının yönetim stratejilerini modernize etmeleri gerekmektedir.”

Enerji arz güvenliğinin sağlanması amacıyla oluşturulacak bir stratejinin başarılı bir strateji olabilmesi için bazı konulara öncelik verilmesi gerekir. Economic and Social Commission for Asia and Pacific (ESCAP) (2008: 205) başarılı bir strateji için temel amaçları şu şekilde belirtmiştir:

- “Enerji arzı ile enerji talebi arasındaki farkı azaltmak,
- Enerji kullanımını ve enerji kaynak yoğunluğunu düşürmek, enerji verimliliğini ve enerji tasarrufunu arttırmak,
- Kullanılan enerji karışımını optimal seviyede tutmak,
- Enerji arz kaynaklarını çeşitlendirmek,
- Enerji altyapısını geliştirmeye yönelik yatırımlar yapmak,
- Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına geçiş yapmak,
- Araştırma ve geliştirmeye önem vererek sektörde yenilikçiliği ve rekabeti desteklemek,
- Enerji kaynaklarındaki fiyat dalgalanmaları karşısında sektörün kırılganlığının azaltılması,
- Enerji sektörünün iyi ve doğru şekilde yönetilmesinin sağlanması”

Avrupa Birliği'nin temel enerji stratejilerini Badea (2010:5) çeşitlendirme ile ilgili stratejiler ve diğer stratejiler olmak üzere iki başlık altında özetlemiştir.

Diğer stratejileri başlığı altında, enerji verimliliğinin artırılması, enerji sektörünün dış etkilerden korunması ve yerli enerji kaynaklarının kullanılması konularına değinilmiştir. Çeşitlendirme ile ilgili stratejiler:

- ✓ Enerji karışımı içinde yer alan yakıtların sayısının ve teknolojisinin artırılması
- ✓ Tüm yakıtlar için tedarikçi sayısının artırılması (özellikle ithal edilenlerin)
- ✓ Farklı yakıt tipleri için depolama kapasitelerinin artırılması (özellikle stratejik yakıtlarda) olarak belirtilmiştir.

Başarılı bir enerji stratejisi oluşturmak için öncelik verilmesi gereken bu konulardan özellikle; enerji verimliliği, enerji yoğunluğu, yerli kaynakların kullanımı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı başlıkları ön plana çıkmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde enerji arz güvenliğine yönelik stratejilerde bu başlıkların üzerinde durulacaktır.

1.5.2.1. Enerji Verimliliği ve Enerji Yoğunluğu

Elde edilen kaynakların etkin kullanımı sorunu tüm kaynaklar için ekonominin cevap aradığı temel problemdir. Kaynağın etkin kullanımı ve verimlilik problemi tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerin ortak amacı olan sürdürülebilir büyümeye ulaşma yolunda temel girdi olarak kabul edilen enerji konusunda da temel ve en büyük sorunlardan birisini oluşturmaktadır. TMMOB (Makine Mühendisleri Odası)'nın 2008 yılında yayınladığı oda raporunda enerji verimliliğini *“harcanan her birim enerjinin daha fazla hizmet ve ürüne dönüşmesidir”* şeklinde tanımlamıştır.

Enerji kaynaklarına ulaşmanın zorluğu veya dünyadaki enerji rezervlerinin homojen olarak dağılmamış olması yani bazı bölgelerde bu rezervlerin yoğunluk göstermesi sebebiyle, enerji ihtiyacını karşılayacak ürünlerin maliyetlerinde oluşabilecek ani yükselişler, bazı ekonomik problemlere sebep olacaktır. Enerji ile ilgili yapılacak yatırımların, hem çok uzun vadeli yatırımlar olması hem de çok yüksek maliyetler gerektirmesi, enerji kaynaklarında yaşanması muhtemel fiyat değişiklikleri, enerji kullanımını ekonomideki kaynak kullanımı sorunu açısından en önemli maddelerden birisi haline getirmiştir. Birçok ülkenin geçmişinde enerji

ürünlerindeki fiyat dalgalanmaları ve enerji arzında yaşanan aksaklıklar sebebiyle büyük çaplı ekonomik sorunlar yaşanmıştır. Bu tür aksaklıkların tekrar etmesi olasılığına karşı enerji kullanımı konusunda geleneksel yöntemler dışında ülkelerin ve birliklerin yeni stratejilere yönelmesi zorunlu bir hal almıştır. İslatince ve Haydaroğlu (2009: 156)' na göre ülkelerin sürdürülebilir kalkınma amacına hizmet edecek, çevre sorunlarının da gözetildiği bir enerji üretim ve tüketimi temeline dayanan, hem sosyal hem de ekonomik maliyetleri makul düzeyde olan bir strateji,enerji verimliliği stratejisi olarak adlandırılabilir.

Bu şartları yerine getirebilen bir strateji ile enerji ihtiyaçları yeniden ele alınarak, ekonomide yapılacak iyileştirmeler yoluyla üretim seviyesini düşürmeden daha az enerji kullanılması yani daha az enerji maliyetiyle aynı seviyede veya daha yüksek üretim seviyesine ulaşılabilmesi amaçlanmaktadır. Haydaroğlu (2006: 5)' na göre enerji verimliliği, halkın refah seviyesi, halka götürülen hizmetin kalitesi, üretimin miktar ve kalitesini azaltmaksızın enerji tüketimini azaltmak şeklinde tanımlanabilir. Yani enerji verimliliği az enerji kullanımıyla, daha fazla kaynak yaratılması anlamına gelir.

Enerji verimliliği ile enerji tasarrufu birbirine benzer kavramlar olmakla birlikte kapsam açısından aralarında bazı farklılıklar vardır. Kavak (2005: 8-9)' a göre enerji verimliliği enerji tasarrufunu da kapsayan daha geniş bir kavramdır. Enerji tasarrufu, sadece kullanıcılar tarafından enerjinin ve enerji kaynaklarının daha verimli olarak kullanılması için alınması gereken önlemleri içerir. Bunun sonucunda toplam üretim için tüm aşamalarda harcanan enerji miktarındaki azalma da enerji tasarrufu olarak ifade edilir. Enerji verimliliği ise, enerji kaynaklarının başta üretilmesi, dağıtılması ve kullanımı olmak üzere enerjinin tüm aşamalarında en etkin şekilde değerlendirilmesi olarak tanımlanır. Kısaca enerji verimliliği; her tür enerji kaynağında yaşanması muhtemel enerji kayıplarının önlenmesi, tüm atıkların kullanılması ve geri kazanılması veya modern teknolojilerin kullanımıyla üretimi ve sosyal refahı düşürmeden, enerji tüketiminin azaltılmasıdır.

Enerji verimliliğinin ölçülmesinde dünya üzerinde en yaygın olarak kullanılan kriterlerden birisi enerji yoğunluğu kriteridir.

Ülkelerin enerji yoğunluğu verileri enerjinin o ülkede ne ölçüde verimli kullanıldığı hakkında fikir veren önemli verilerdir. Esmer (1996: 229)' e göre enerji yoğunluğu ülkelerin sanayi yapıları ve coğrafi durumlarına göre değişen ve her 1000

USD üretim yapılabilmesi için tüketilen TEP enerjisi olarak tanımlanır, enerji yoğunluğu ülkedeki enerji kullanımında verimliliğin ve etkinliğin direkt bir göstergesidir.

Enerji yoğunluğu tüm dünyanın kullandığı önemli bir birincil enerji kullanımı göstergesidir. İslatince ve Haydaroğlu (2009: 157)' na göre enerji yoğunluğu; bir ülkede mevcut teknoloji düzeyinde elde edilecek her 1000 \$'lık GSYİH için tüketilmesi gereken birincil enerjinin miktarını ifade eder. Çoğunlukla uluslararası yayınlarda enerji yoğunluğunun göstergesi; 1000 \$'lık hasıla elde edebilmek için kullanılan enerjinin –türü ne olursa olsun- TEP (ton eşdeğeri petrol) cinsinden miktarı, olarak ifade edilmektedir.

Bu hesaplama şekline göre, bir ülkede enerji yoğunluğunun düşük olması, o ülkede bir birim çıktı elde etmek amacıyla kullanılan enerji miktarının o ölçüde düşük olduğu, yani enerji kaynaklarından o ülkede daha verimli faydalandığı anlamına gelmektedir.

Enerji yoğunluğu göstergesi aynı anda üç değişimi birlikte ortaya koymaktadır Kavak (2005: 11)'a göre bunlar; ekonomideki toplam hasıla, enerjinin verimliliğinde yaşanan değişimler ve tercih edilen enerji türlerinin ikamelerindeki değişimlerdir. Bu değişimlerin enerji yoğunluğu kriteri içinden ayırt edilmesi mümkün olmamasına rağmen enerji yoğunluğu göstergesi, enerji verimliliğin takip edilmesi ve karşılaştırılması amacıyla tüm dünyada yaygın olarak kullanılan bir araçtır.

1.5.2.2. Yerli Kaynaklara Yönelme Stratejisi

Enerji arz güvenliği stratejilerinde ilk sırada enerji tüketiminin mümkün olduğu oranda yerli enerji üretimi ile karşılanması yer almaktadır.

Bir ülkenin üretim için ihtiyaç duyduğu enerji kaynakları ile sahip olduğu enerji kaynakları arasındaki fark, ne kadar fazla ise enerji kullanımının maliyeti o ölçüde artacaktır. İslatince ve Haydaroğlu (2009: 156)' na göre bu tür ekonomilerde temel makro göstergelerde ve ekonomik beklentilerde belirsizlik ortaya çıkar ve ekonomik anlamda risklere açık bir ortam oluşur. Enerji kaynaklarının kullanımı ile ilgili politika ve planlamalarda yapılan yanlış uygulamalar, gelişmekte olan ülkeler kadar gelişmiş ülkelerde de sosyal ve siyasi açıdan istikrarsızlıklara yol açabilir. Bu

nedenle, enerjiyi sadece ekonomik açıdan değil, ulusal güvenlik boyutundan da değerlendirmek gerekir. Zira ekonomilerin en önemli girdisi olarak görülen enerji tedarikinde dışa bağımlı olan bir ülkenin dış politika kararlarında ve uygulamalarında da tam bağımsız hareket edebilmesi pek olası değildir.

1.5.2.3. Yenilenebilir Kaynakların Kullanımı

Dünyada fosil yakıtların kullanımındaki artış doğaya salınan karbondioksit ve diğer zararlı gazların artmasına ve doğanın telafisi mümkün olmayan zararlar görmesine sebep olmaktadır. Sweeney (1992: 20)' e göre birçok çevresel hasarın kaynağı enerjinin üretimi, dönüştürülmesi ve kullanımınıdır. Doğaya verilen bu zararın maliyeti genellikle enerji kullanımı ve enerji ürünlerin fiyatlarına yansımaz. Hesaplamadaki bu ihmal enerjinin aşırı kullanımına yol açar. Bu konu enerji ekonomisi ve çevre ekonomisi dalları için ortak bir endişedir. Aydın F. (2010: 319); AKTT (2000:3)' ye göre yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlara göre en önemli farkı karbondioksit emisyonunu azaltmaları ve çevrenin korunmasına yaptıkları katkıdır. Bunun dışında yerli kaynaklardan elde edilme olanakları sayesinde ülkenin enerjide dışa bağımlılığının azaltılmasına ve istihdam olanaklarının artmasına da katkı sağlayabilirler. İnsanlar başta çevresel nedenlerle yenilenebilir enerji kaynaklarının diğer kaynaklara göre daha fazla geliştirilmesini arzu etmektedirler.

Çevresel sorunlar dışında ekonomik açıdan da günümüzde hükümetlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi bir zorunluluk arz etmektedir. Bolat (2006: 5)' a göre başta petrol olmak üzere tüm fosil yakıtlar tükenmeye tabi kaynaklardır ve dünyanın petrol rezervleri bir gün tükenmeye mahkûmdur. Rezervler konusunda yapılan tüm bilimsel projeksiyonlara rağmen rezervlerin biteceği tarihle ilgili kesin bir bilgiye ulaşmak mümkün değildir. Dünyanın sahip olduğu reel petrol miktarı tüm rezervlerin tükendiği zaman netlik kazanacaktır. Bu önemli kaynağın geleceği hangi tarihte biteceğinden çok rezervlerin ne zaman talebi karşılamakta yetersiz kalacağına bağlıdır. Zira petrol talebinin herhangi bir sebeple düşmemesi durumunda mevcut petrol rezervleri yakın bir gelecekte talebi karşılayamaz duruma gelecek ve petrol fiyatlarında geri dönüşü olmayan bir artış yaşanması kaçınılmaz olacaktır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme amacıyla hükümetler stratejik adımlar atmakta ve bu konuda önemli çalışmalar yapmaktadırlar. Belkin (2007: 22)'

in belirttiği gibi 2007' nin Mart ayında AB üye ülkeleri arasında 2020 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji kullanımındaki payının %20' ye çıkarılması konusunda yasal olarak bağlayıcılığı olan bir anlaşmaya varıldı. Bu anlaşmanın imzalandığı 2007 yılı itibariyle Avrupa Birliği ülkelerinin toplam enerji ihtiyacının yaklaşık % 7' si, elektrik tüketiminin ise %15' i yenilenebilir kaynaklarla karşılanmaktaydı.

Hükümetler yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimi içindeki paylarını arttırmak konusu üzerine yoğun çalışmalar yürütmektedirler fakat Yorkan (2009: 30)' ın da belirttiği gibi bu kaynaklardan elde edilen enerji üretimi henüz yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim maliyetlerinin petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlara göre çok yüksek olması sebebiyle, bu kaynakların ticari anlamda kullanılabilmesi hükümetlerin destekleri ile mümkün olabilecektir zira bu tür enerjilerin verimli şekilde kullanımı için ileri teknolojiye ihtiyaç bulunmaktadır. Buna benzer zorluklar nedeniyle kısa vadede yenilenebilir kaynakların birincil enerji talebini karşılayacak düzeyde kullanımı oldukça güç görünmektedir.

1.5.2.4. Kaynak Arzının Çeşitlendirilmesi

Ülkelerin enerji kaynakları konusundaki ithalatçı konumu ve bunları ihraç eden ülkelere karşı bağımlılık derecesine ulaşan politikaları, tarihte enerji konusunda yaşanan tıkanma ve daralma dönemlerinde bu ülkelerin ekonomilerine telafisi güç zararlar vermiştir. Bolat (2006: 5)'a göre petrol, üretimin en önemli hammaddesi olması ve birincil bir enerji kaynağı olması dışında dünya ekonomisine ve politikasına yön veren bir güç unsurudur. Tarihte yaşanan petrol krizlerinin küresel ekonomide sebep olduğu enflasyon, işsizlik ve kriz etkileri ekonomi politikalarında yeterli düzenlemeyi yapamayarak bu gelişmelere uyum sağlayamayan ülkelerin ekonomik büyüme hızını düşürerek bu ülkelere zaman ve para kaybettirmiştir.

İlk petrol krizinin yaşandığı 1973 yılı öncesinde Öner (2006:330)' e göre, dünyada ve AB bünyesinde bugünkü anlamda etkin bir enerji politikası yoktu. Petrol krizleri sonrası özellikle enerji konusunda ithalata bağımlı olan ülkelerde olumsuz ekonomik etkiler görülmesiyle enerji arzını dış şoklardan ve dolayısıyla dışa bağımlılıktan koruyacak bir stratejiye ihtiyaç duyulmaya başlandı.

Krizler sonrası oluşan piyasa koşulları, ülkelerin hem enerjiyi tedarik ettikleri ülkeler bazında hem de kullandıkları enerji karışımları bazında kendilerine yeni alternatifler oluşturmalarını zorunlu hale getirmiştir. Özetle, ülkeler kaynak arzını çeşitlendirme stratejisi gereği bir yandan kullandıkları enerji kaynaklarında değişik alternatifler geliştirmeye çalışırken bir yandan da enerji ihtiyaçlarını tek bir üretici ülkeden karşılamanın tehlikeli sonuçlarını göz önünde bulundurarak, tedarikçi ülkelerin de sayısını artırma yoluna gitmek gibi yerinde bir strateji uygulamaya başlamışlardır.

2. ENERJİ EKONOMİSİ VE ENERJİ POLİTİKALARI

Enerji sektörü içinde faaliyet gösteren endüstriler işleyiş ve kapsam açısından diğer endüstrilere göre bazı farklılıklar arz etmektedir. Bu farklar genelde enerji kaynaklarının ve enerji ürünlerinin stratejik öneminden ortaya çıkmaktadır. Enerjinin bulunması, işlenmesi, üretilmesi, dağıtılması, depolanması, taşınması, gibi kaynaktan kullanıcıya kadar kat ettiği hattın her aşaması ekstra önem arz eder ve yüksek bir teknoloji, sermaye birikimi gerektirir. Bu aşamaların herhangi birinde yaşanacak bir sorun, koordinasyon veya güvenlik zafiyeti tüm sistemi, toplumu, bölgeyi hatta tüm dünyanın enerji piyasalarını etkileyecek sorunlar doğurabilir. Bu tür sorunlar ve tıkanmalar çoğu zaman enerji piyasasının kendi karmaşık yapısı yüzünden de oluşabilmektedir. Enerji ekonomisi bu karmaşık sistemin yapısını, amaçlarını ve sorunlarını ekonominin temel ilke, araç ve analiz yöntemlerini kullanarak ekonomi biliminin bakış açısıyla açıklamaya ve çözüm önerileri sunmaya çalışan ekonominin bir alt dalıdır.

Enerji politikası ise, ulaşılmak istenen ekonomik amaçların gerçekleştirilmesi yolunda enerji ekonomisini yönetmek, uygulanacak stratejileri belirlemek ve bunları uygulamak amacıyla gösterilen faaliyetlerin tamamıdır.

Dünya’da ilk kez 1973’de ve sonrasında 1979 yıllarında yaşanan küresel petrol krizleri enerji ekonomisinin ve tutarlı enerji politikalarının önemini ortaya çıkarmıştır. Birinci petrol krizi sonrasında bilim adamları ve hükümetler bu konuda sayısız araştırmalar gerçekleştirerek bu tür krizlerin tekrar yaşanmaması için önlemler içeren politikalar oluşturmuşlardır. Çalışmanın bu bölümünde enerji

ekonomisi kavramının tanımı, kapsamı ve enerji politikalarının ülkenin genel politikasına yön veren özellikleri açıklanacaktır.

2.1. ENERJİ EKONOMİSİ

Enerji, uygarlığın başlangıcından itibaren uygarlıkların ekonomik gelişiminde en önemli rolü oynayan kaynaklardan birisi olarak dikkat çekmiştir. Birçok ülke ilk seviyede ekonomik kalkınmasını tarım sektöründen güç alarak gerçekleştirmiştir. Aydın F. (2010:318)' a göre endüstrileşme aşamasına geçen ekonomilere seviye atlatan sanayinin en önemli itici gücü hep enerji olmuştur. Uygarlıklar gelişirken, toplumların refah seviyeleri ve yaşam standartları yükselirken enerji kullanımında da önemli artışlar olduğu görülür. Endüstrileşme sürecinin doğal sonuçlarından birisi olan şehirleşme aşamasına geçen toplumlarda enerjiye duyulan ihtiyaç da katlanarak artmıştır. 21. yüzyıl için yapılan projeksiyon ve tahmin çalışmalarının tamamında ortak kanı enerji ve enerji ürünlerine duyulan ihtiyacın artarak devam edeceği yönündedir. Bunda şüphesiz ki temel sebep artan nüfus ve beraberinde getireceği enerji ihtiyacı ve enerji kullanımının daha da yaygınlaşacağı düşüncesidir.

Enerji ekonomisini Sweeny (1992: 48) insanların enerji kaynaklarını ve enerji ürünlerini kullanımını ve bu kullanımın sonuçlarını inceleyen bir alandır şeklinde tanımlamıştır. Bilginoğlu (1990: 2-3) ise enerji ekonomisini *“teknolojik ve bilimsel gelişmelerin, jeopolitik kuvvetlerin, büyüme stratejilerinin ve giderek artan çevresel görüşlerin bulunduğu alandır. Enerji kaynaklarının varlığını ve bu kaynakların ekonomik faaliyetlerle ilişkisini ele alan bilim dalıdır”* şeklinde tanımlamıştır.

Toplumun enerji ihtiyacını karşılama konusunda Vattenfall (2011: 5)' e göre arz güvenliğinin sağlanabilmesi için; rekabet, çevre ve iklimsel boyutlardan oluşmak üzere üç temel boyutun sınırlandığı bir denge oluşturmak gerekir. Başka bir deyimle enerjiye ne kadar ödeme yapmaya hazırız ve bunun çevreye yapacağı etkilerin ne kadarını kabul edebiliriz? Bu "enerji üçgeni" tüm enerji kaynaklarının pozitif ve negatif özelliklerini bize gösterecektir. Ayrıca güç üretiminde ihtiyaç duyulan tamamlayıcı enerji kaynaklarından oluşan bir karışımın da iyi ve kötü tarafları bu üçgen sayesinde belirlenebilir. Günümüzde kullanılan enerji kaynaklarından hiçbiri tüm bu boyutlar düşünüldüğünde her konuda en uygun olarak gösterilemez. Kullanılan bütün enerji kaynaklarının avantajları ve dezavantajları

vardır. Enerji ekonomisi enerji kullanımı ve enerji karışımı tercihlerini belirlerken ve sorunlara çözüm önerileri getirirken enerji karışımlarının bu özelliklerini de dikkate almalıdır.

Çözmeye çalıştığı problemler ve çözüme ulaşmak için izlediği farklı teknikler düşünüldüğünde enerji ekonomisi tek başına bir bilim dalı olmaktan çok ekonomi biliminin uygulama yönü ağır basan bir alt çalışma alanı olarak nitelendirilebilir. Enerji ekonomisi başta ülkelerin enerji konusundaki arz ve talepleri olmak üzere çok geniş bir çalışma alanına sahiptir. Aydın (2014, 42-43)' a göre “*mikro ekonomi, makro ekonomi, ekonometri, finans gibi bilim dalları ile yakından ilgilenir. Enerji ve çevre mühendisliği, jeoloji, petrol ve doğalgaz mühendisliği, siyasal bilgiler, matematik, fizik gibi ekonomi dışındaki bilim dallarının ise yaptıkları araştırmaların sonuçları enerji ekonomisinin çalışmalarında veri niteliği taşır. Enerji ekonomisinin çalışma alanları günümüzde aşağıdaki konular üzerine yoğunlaşmıştır:*

- a. *Enerjinin verimliliği*
- b. *Enerji arzının güvenliği*
- c. *Ekonomik büyümenin enerji ile ilişkisi*
- d. *Enerji ürünleri ve türev ürünler*
- e. *Enerji piyasalarındaki değişiklikler ve yeni yapılanmalar (özelleştirmeler ve (de) regülasyonlar)*
- f. *Enerji kullanımı ve çevre politikalarına etkileri*
- g. *Enerji ticareti, depolanması, taşımacılığı ve dağıtımı*
- h. *Küresel ısınma ile mücadele ve iklim değişikliği politikaları*
- i. *Yenilenebilir enerji kaynakları ve istihdam üzerine etkileri*
- j. *Enerjide talep tahmini ve yönetimi*
- k. *Enerji sektöründeki alt yapı sorunları ve çözüm önerileri”*

Enerji konusundaki araştırmaların geçmişi yüz yıldan daha eskiye dayanmaktadır fakat enerji ekonomisi ekonomi başlığı altında faaliyet gösteren bir bilim dalı olarak 1970’li yıllarda ortaya çıkan petrol krizleri sonrası kabul edilmiştir. Petrol krizlerinin en büyük etkisi hammadde fiyatlarında yaşanan aşırı artış nedeniyle

üretimin büyük ölçüde durması şeklinde yaşanmıştır. Bu yaşanan durum iktisatçılar tarafından olumsuz arz şokları olarak isimlendirilmiş ve krizlerden önce ağırlıklı talep şokları üzerine çalışan iktisatçılar kriz sonrası çalışmalarında arz şoklarının oluşumu ve etkileri üzerine yoğunlaşmışlardır. Bununla birlikte ilk petrol krizinden itibaren araştırmacılar ve akademisyenlerin enerji ekonomisi konusuna karşı daha çok ilgi duymaları ve çalışmalarının yönünü enerji konusuna çevirmeleri bugünkü anlamda enerji ekonomisi isimli bir bilim dalının oluşmasını sağlamıştır.

Petrol krizlerinin etkilerinin azalmaya başlaması ve piyasa şartlarının yeniden düzenlenmesi ile enerji kullanımında önemli bir artış yaşandı fakat 1980’li yıllara gelindiğinde aşırı enerji kullanımının çevreye verdiği zararlar gündemde önemli yer tutmaya başladı. Küresel ısınma, çevre ve hava kirliliği, sera gazı ve karbondioksit emisyonları gibi konuların kontrol altına alınması gerektiği ve bu konunun küresel bir sorun olduğunu düşünen Birleşmiş Milletler Örgütü tüm ülkeleri kapsayan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi’ni gündeme getirdi. Bu sözleşme 1997 yılının Aralık ayında Japonya’nın Kyoto şehrinde kabul edilmiş ve yaklaşık yedi yıl sonra 16 Şubat 2005’te yürürlüğe girmiştir. Kyoto protokolü olarak bilinen İklim Değişikliği Sözleşmesi’nin yürürlüğe girmesiyle enerji ekonomisi enerjinin sadece üretimi dağıtımını gibi ekonomik boyutlarıyla değil artık çevre boyutuyla da ilgili çalışmalar yapmaya başlamış ve bu bilim dalının kapsamı daha da genişlemiştir.¹

2.2. ENERJİ KAYNAKLI SORUNLARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

Ekonomi biliminin temelinde kıt kaynaklarla sınırsız kabul edilen insan ihtiyaçlarının karşılanması sorunu yatmaktadır. Enerji ekonomisinde de kıt kaynaklar olarak kabul edilen dünyadaki enerji kaynakları ve enerji ürünleri ile insanların, sınırı bugün için belirli olmayan, enerji ihtiyaçlarının karşılanması temel sorun olarak kabul edilebilir. Fakat enerji ekonomisi konusunda detaya inildikçe daha farklı sorunların da bu bilim dalı kapsamında ele alındığı görülür. Bilginoğlu (1990: 3-4)’na göre enerji sorununu en basit şekilde, “enerji sektörünün hedeflediği sonuç ile

¹Kyoto protokolü tüm dünya ülkelerini ilgilendiren çevre sorunları üzerine hazırlanmış bir protokol olması dolayısıyla dünya atmosferine yapılan toplam karbon ve zehirli gaz miktarının (1990 yılı itibarıyla yapılan hesaplama göre) en az %55 ine sebep olan ülkelerin protokolü imzalaması ile yürürlüğe girebileceği ön görülmüştü. Protokolün işlerlik kazanması için ön şart olarak kabul edilen bu oran ise protokolün kabulünden 8 yıl sonra Rusya'nın protokolü imzalamasıyla sağlanabilmiştir.

ortaya çıkan durum arasındaki sapmalar şeklinde tanımlanabilir. Temel olarak enerji konusunda karşılaşılan sorunların ortak özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür;

a) Çevrenin korunması, dışa bağımlılık, arz ve/veya talebin güvenliği, küresel ısınma ve iklim değişikliği, sosyal refah seviyesi, dış ödemeler bilançosu ve dengesi, gelir dağılımı ve sürdürülebilir kalkınma konularını da içeren birçok boyutu olan sorunlardır.

b) Enerji sorunları hem iç hem de dış faktörlerden etkilenebilen sorunlardır

c) Enerji sorunları temel ekonomik sorunları direkt veya dolaylı yoldan etki edebilen sorunlardır.

d) Ülkelerin hem kısa vadede hem de uzun vadede çözüm bekleyen enerji ile ilgili birçok sorunu mevcuttur.

e) Arz yönünden de talep yönünden de dikkatlice değerlendirilmesi gereken etki alanı geniş olan sorunlardır.”

Ülkelerin enerji piyasasında bulunduğu yere göre enerji ile ilgili yaşadıkları sorunların kapsamı, şiddeti ve önem derecesi de o yönde değişmektedir. Bir ülkedeki enerji sorunu ne kadar büyükse çözülmesi de o kadar önem ve öncelik arz etmektedir. Ülkelerin sorunun çözümüne yönelik stratejileri ve politikaları enerji sorununun boyutuna göre şekillenmekte ve bazen hayati önem kazanmaktadır.

2.3. ENERJİ POLİTİKASI

Enerji sorunu günümüzde tüm ülkelerin az veya çok hissettiği, piyasada üretici veya tüketici konumunda olmanın önemini yitirdiği karmaşık bir sorunlar bütünü haline almıştır. Hükümetler bu sorunla ülkelerinin sahip olduğu avantajlar, dezavantajlar, coğrafi konum, rezerv miktarı, nüfus yapısı, enerji ihtiyacı gibi unsurları göz önünde bulundurarak en uygun enerji politikasını belirlemeyi ve uygulamayı hedeflemektedirler. Esmer (1996: 223)' e göre ekonomilerin kalkınmasında ve insanların günlük hayatında vazgeçilmez bir yeri bulunan enerji girdisi, elde edilmesinde ihtiyaç duyulan doğal ve finansal kaynaklar ve sebep olduğu çevresel problemler ile bir yandan kalkınmaya mani olan bir unsur da olabilmektedir. Enerjinin bu özelliğinden dolayı enerji planlamaları ve politikalarının

oluşturulması kadar bu aşamalarda uygun üretim ve tüketim yapısının belirlenmesi de büyük önem arz etmektedir.

Ülkelerin enerji politikaları ekonomik imkânlarına ve hedeflerine paralel şekilde belirlenmesi ve yürütülmesi gereken bir konudur. Enerji politikasını Aydın (2014: 523); hükümetlerin başta enerjinin üretimi, dağıtımı ve tüketimi olmak üzere enerji konusundaki tüm gelişmeleri ne şekilde yorumlayacağı ve nasıl müdahale edeceği gibi konularda karar verme biçimi veya karar verme yöntemidir şeklinde tanımlamıştır. Bilginoğlu (1990: 4)'na göre ülkenin tüm ekonomisi için planladığı ve uygulamaya koyduğu politikaların içerisinde en önemli alt başlıklardan birisi de enerjiyle ilgili politikasıdır. Enerji konusunda yapılan uygulamalar, ülkenin ekonomi üzerine uyguladığı tüm politikaların başarılı olabilmesi için de büyük önem arz etmektedir. İçinde bulunduğumuz ekonomik konjonktürde ülkelerin enerji politikaları değişik boyutları olan ve son derece karmaşık bir politikalar bütünü haline gelmiştir.

Enerji politikası çoğunlukla ekonomi, enerji ve teknolojiyi ilgilendiren kısa vadeli ve uzun vadeli stratejiler belirleyen kurumsal bir karar alma yapısı şeklinde oluşmaktadır. Bayraç (2009: 118)'a göre kısa vadeli kararlar arzın ve talebin yönetilmesi üzerine, uzun vadeli kararlar ise çoğunlukla planlama ve strateji belirleme üzerine yoğunlaşır. Pamir(2006: 4)' e göre etkin bir enerji politikasının taşınması gereken en önemli özelliklerden birisi enerji konusunda arzı ve talebi belirleyen unsurların duygusallıktan uzak, objektif ve bilimsel metotlar kullanılarak sıklıkla öngörülebilmesi, piyasadaki değişimlere göre güncellenebilir ve revize edilebilir olmasıdır.

Küresel enerji politikalarının öncelikleri tarih boyunca değişiklik göstermiştir. Enerji politikalarında küresel olarak yaşanan bu değişimler ülkelerin enerji politikalarındaki önceliklerin de değişmesine yol açmıştır. Bu değişimler temelde; zaman içerisinde enerji kullanımının çevreye yaptığı etkilerin daha iyi anlaşılması, dünya üzerindeki siyasi anlaşmazlıklar, enerji tedarik hatlarında yaşanan dönemsel sorunlar, gelecek için kullanılması planlanan yeni teknolojiler ve yenilikçi buluşlar gibi birçok gelişmeden kaynaklanmıştır. Aydın(2014: 521-522)' a göre geçmişte ülkelerin enerji politikalarının en önemli hedefi ne pahasına olursa olsun ucuz enerji elde etmek iken, günümüzde bu politikalar ucuz enerjiye, sürdürülebilir ve

yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme politikaları şeklinde bir vizyon değişikliğine uğramış durumdadır.

Avrupa birliği ve Türkiye'nin günümüzdeki enerji politikaları incelendiğinde enerji bağımlılığı ve enerji arz açığı sorunlarının çözümüne yönelik politikalara öncelik verildiği görülür. Gökce (2013: 68)' ye göre bu politikalar, enerji talebinin karşılanmasında yerli üretimin payının artırılması, yenilenebilir enerji arzının toplam enerji arzı içindeki payının artırılması, enerji verimliliğini ön planda tutan tedbirler ve enerji arzının güvenliği gibi konulara ağırlık vermektedir.

Sürdürülebilir enerji yaklaşımı, sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir unsurudur. Bilginoglu (1990: 4)' na göre "talep edilen enerjinin fiyat, çevre ve toplumsal yaşam konularında oluşturacağı maliyetleri en aza indirecek ve herhangi bir kesintiye uğramadan temin edilebilmesine imkân verecek politikalar oluşturulması bu yaklaşımın ana hedefidir. Devletin tutarlı ve etkin enerji politikaları geliştirmek suretiyle enerji sektörüne müdahalede bulunmasının haklı gerekçeleri vardır. Bunlar; piyasayı düzenlemek ve maliyet açısından uygun, üretim ve tüketimin ihtiyaçlarını karşılayacak miktarda, sürekliliği ve güvenliği garanti altına alınmış bir enerji akışı sağlamak, enerjiye duyulan bağımlılığı azaltmak ve piyasada farklı çıkarlar güden grupların uzlaşmasını sağlamaktır."

Belirlenen enerjiye yönelik politikaların doğru şekilde uygulanması ve bu politikanın amacına ulaşabilmesi amacıyla devletin kullanabileceği birçok enerji politikası aracı bulunmaktadır. Bu araçlar arasında ön plana çıkan birçok başlık vardır. Enerji kaynak ve ürünlerinin vergilendirilmesi, fiyatlandırılması, enerji tesislerinin kamulaştırılması ve özelleştirilmesi, enerji sektöründe uygulanması gereken yasaklamalar bunlardan en önemlileridir. Bunlar dışında enerji piyasasına yönelik regülasyonlar, özel sektöre yönelik destekleme ve teşvikler, kullanım miktarları üzerine uygulanabilecek kotalar, stratejik rezervlerin oluşturulması gibi uygulamalar da yaygın olarak kullanılmaktadır. Hükümetler ülke içerisindeki piyasada rekabeti arttırıcı önlemler, enerji kullanımı ve tasarrufu konularında yönlendirici, eğitici ve bilgilendirici reklamlar ve kamu spotları gibi araçları da etkin biçimde kullanmalıdırlar. Bu araçların birbiriyle eşgüdümünün sağlanması gerektiğinde uygulanan politikanın bir diğeri ile desteklenmesi başarıya ulaşabilmeleri için hayati önem arz etmektedir. Bu araçlar arasında özellikle fiyatlandırma ve vergilendirme en önemli ve en çok başvurulan enerji politikası araçları olarak dikkat çekmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ SEKTÖRÜNDE DIŞA BAĞIMLILIK SORUNU

Enerji’de dışa bağımlılık sorunu yaşayan ülkelerle ilgili literatürde enerji arz açığı bulunan ülkeler, enerji bağımlısı ülkeler, enerji ithalatçısı ülkeler gibi farklı isimlendirmeler yapılmaktadır. Enerjide dışa bağımlı ülkelerin tanımı Gökce (2013: 68)’ ye göre ekonomilerindeki büyüme ve kalkınmayla orantılı olarak artan enerji gereksinimlerinin tamamını kendi kaynaklarıyla karşılayabilme yeteneğine sahip olmayan ülkeler şeklinde yapılabilir. Enerjide dışa bağımlılık sorunu ülkelerin dış ticaret dengesi konusunda da problemler yaşanmasına neden olabilmektedir. Ülkedeki enerji ihtiyacını kendi kaynaklarıyla karşılayamayan ülkeler enerji ihtiyaçlarını ithal ederek dış ticaret dengelerinde zorunlu bir bozulma yaşamaktadırlar. Bu durum ülkeleri bir taraftan ekonomik büyüme hedeflerini gerçekleştirmeye çalışırken bir taraftan da dış ticaret hadlerini mümkün olduğu kadar dengede tutmak gibi bir çelişkiye sürüklemektedir.

Enerji sektörü, içinde barındırdığı değişkenler açısından bakıldığında ülkelerin ve hükümetlerin çözmesi gereken sayısız sorunları bünyesinde barındırmaktadır. Bilginoğlu ve Dumrul (2012: 4395)’ a göre bu sorunların en önemlilerinden birisi, ülkelerin enerji konusunda yaşadıkları dışa bağımlılık sorunudur. Bu sorun ülkelerin sadece ekonomik anlamda değil aynı zamanda siyasi olarak da çözüme kavuşturması gereken çok boyutlu bir sorundur. Zira enerji ihtiyacının büyük kısmının dış âlemden karşılanması, ülkeler açısından bir güvenlik zafiyetini de beraberinde getirebilmektedir. Tedarikçi ülkelerle gelecekte yaşanabilecek bir siyasi problemde bu ülkeler enerji konusunu kullanarak, hem ülke güvenliğini ve hem de ekonomiyi tehdit edebileceklerdir.

Avrupa birliği ülkeleri ve Türkiye ekonomilerine bakıldığında, mevcut enerji ihtiyacının ağırlıklı olarak diğer ülkelerden karşılandığı görülmektedir. Uzun vadede bakıldığında, bu durum herhangi bir sebeple dünya enerji piyasasında veya küresel - veya bölgesel- tedarik zincirinde oluşabilecek bir daralma sonucunda, enerjide dışa bağımlı ülkelerin ekonomik ve ulusal güvenlik anlamında zafiyete düşebilecekleri kanısını güçlendirmektedir.

1. ENERJİ EKONOMİSİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI

Enerji ekonomisi konusuyla ilgili literatür incelendiğinde çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür. Bu çalışmaların önemli bir kısmında enerji kullanımını ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Bazı çalışmalar enerji sektöründeki gelişmelerin istihdam, sermaye birikimi ve ekonomik büyüme gibi önemli makro ekonomik göstergeler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın bu bölümünde literatür taramasının kapsamının geniş olarak ele alınması amacıyla enerji ekonomisini ilgilendiren ve kendisinden sonraki çalışmalara ışık tutan önemli çalışmalar incelenmeye çalışılmıştır. Oluşturulan literatür taraması tablosunda konuya paralel olması amacıyla Türkiye, Avrupa Birliği ülkeleri ve OECD ülkeleri üzerine yapılan çalışmalar mercek altına alınarak özellikle değerlendirilmeye çalışılmıştır. Yıl, amaç, kapsam ve sonuçları açısından ele alınan çalışmaların sunumu bir tablo üzerinde yapılmaya çalışılmıştır. Tabloda yer alan çalışmalara ayrıca detaylı olarak değinilecektir.

Tablo 2. Enerji Ekonomisi Literatür Tarama Tablosu

Yazar(lar)	Periyot	Ekonometrik Yaklaşım	Değişkenler	Ülke(ler)	Sonuç
Murray ve Nan (1996)	1970 – 1990	Granger Nedensellik	EC (Elektrik Tüketimi) GSYİH (GDP)	Türkiye ve 14 ülke	Gelişmekte olan ülkeler: GDP→EC Daha Gelişmiş Ülkeler: EC→GDP Yeni Sanayileşen Ülkeler: GDP↔EC
Stern (2000)	1948– 1994	Çok Değişkenli Koentegrasyon, Granger Nedensellik	Toplam Enerji Tüketimi (TEC), GSYİH (GDP), sermaye(K), işgücü (L) ve teknoloji zaman trendi (T)	A.B.D.	TEC→GDP Enerji Tüketiminin Ekonomik büyüme üzerinde kısıtlayıcı bir etkisi vardır ve enerji arz şokları üretimi düşürür.
Bakırtaş, Karbuz ve Bildirici (2000)	1962 – 1996	Koentegrasyon ve hata düzeltme modelleri, tek değişkenli Otoregresif Hareketli Ortalama (ARMA) yöntemi	Elektrik Talebi (ED), Milli Gelir (Y)	Türkiye	Uzun Dönem: ED→ Y
Hondroyiannis, Lolos ve Papapetrou (2002)	1960 – 1996	Koentegrasyon ve hata düzeltme teknikleri uygulayarak gerçekleştirilen çok değişkenli	Toplam Enerji Tüketimi (TEC), GSYİH (GDP), tüketici fiyat endeksi (CPI), evsel enerji	Yunanistan	TEC ↔ GDP CPI ↔ GDP HEC ↔ GDP IEC ↔ GDP

		nedensellik testi	tüketimi (HEC), endüstriyel enerji tüketimi (IEC)		
Soytaş ve Sarı (2003)	1950-1992	Koentegresyon ve hata düzeltme modeli teknikleriyle uygulanan nedensellik testi	Toplam Enerji Tüketimi (TEC), GSYİH (GDP)	Türkiye ve 8 ülke	Türkiye için: TEC → GDP
Altınay ve Karagöl (2004)	1950 – 2000	Hsiao yöntemiyle iki değişkenli Granger nedensellik testi	Toplam Enerji Tüketimi (TEC), GSYİH (GDP)	Türkiye	Herhangi bir nedenselliğe ulaşmamıştır
Ghali ve El-Sakka (2004)	1961 – 1997	Vector error-correction (VEC) Modeli, Johansen koentegrasyon ve vektör hata düzeltme modeli	Toplam enerji tüketimi(TEC), toplam çıktı (TP), sermaye(K) ve işgücü (L)	Kanada	TEC↔GDP Kanada için Enerji kullanımı ekonomik büyüme üzerinde kısıtlayıcı bir özelliğe sahiptir EC → GDP
Shiu ve Lam (2004)	1971 – 2000	Koentegrasyon ve hata düzeltme modeli tekniklerinin uygulandığı Granger nedensellik testi	Elektrik Tüketimi (EC), GSYİH (GDP)	Çin	
Altınay ve Karagöl (2005)	1950 – 2000	Dolado - Lütkepohl metodu ve standart Granger nedensellik testi	Elektrik Tüketimi (EC), GSYİH (GDP)	Türkiye	EC → GDP
Lee (2005)	1975 – 2001		Toplam Enerji Tüketimi (TEC), GSYİH (GDP)	18 Gelişmekte Olan Ülke	TEC → GDP
Yoo (2005)	1970 – 2002	Koentegrasyon ve ECM metotları	Elektrik Tüketimi (EC), GSYİH (GDP)	Kore	EC ↔GDP
Markandya, Galinato ve Streimikiene (2006)	1992-2002	Gecikmeli ayarlama (lagged adjustment) tahmin methodu	Geçiş Ülkelerinde Uygulanacak Enerji reform Politikaları, enerji yoğunluğu, kişi başına düşen gelir	Geçiş sürecinde görülen 12 doğu Avrupa Ülkesi (Türkiye dahil) ve AB üyesi 15 ülke	Geçiş sürecinde olan ülkeler ile AB ülkeleri arasında kişi başına düşen gelir farkı %1 azaldığında geçiş ülkelerinin enerji yoğunluklarının %1,02 azalacağı sonucuna ulaşılmıştır
Jobert ve Karanfil (2007)	1960 – 2003	Koentegrasyon ve Granger nedensellik testi, eş bütünleşme analizi	Toplam Enerji Tüketimi (TEC), GSYİH (GDP)	Türkiye	Herhangi bir eşbütünleşme veya nedensellik bulunamamıştır
Chontanawat, Hunt ve Pierse (2008)	1971–2000	Granger nedensellik testi	Toplam Enerji Tüketimi (TEC), GSYİH (GDP)	OECD ülkeleri ve 78 OECD dışı ülke	OECD üyesi olmayan gelişmekte olan ülkelerde TEC → GDP. Sera gazı emisyonlarını düşürmeyi amaçlayan politikaların

					OECD üyesi gelişmiş ülkelerin reel milli geliri üzerinde gelişmekte olan ülkelere göre daha fazla frenleyici etkisi vardır.
Narayan ve Smyth (2008)	1972-2002	Panel birim kök, Panel koentegrasyon, Granger nedensellik testi ve uzun dönem yapısal tahmin metotları.	Toplam enerji tüketimi, sermaye oluşumu ve GSYİH	G7 Ülkeleri	Enerji tüketimindeki %1 artış reel GSYİH' da % 0,12-0,39 arası bir artışa neden olmaktadır. Sermaye oluşumundaki %1 artış reel GSYİH' da %0,1- 0,28 arası bir artışa neden olur.
Kiran ve Duris (2009)	1968- 2005	En küçük LM birim kök testi ve Granger nedensellik testi	Elektrik Tüketimi (EC), GSYİH (GDP)	Türkiye	EC ↔GDP
Belke, Dreger ve Haan (2010)	1981-2007	Granger nedensellik testi	Toplam Enerji Tüketimi (TEC), GSYİH (GDP), ekonomik büyüme (EG)	OECD üyesi 25 Ülke	TEC↔GDP ayrıca Enerji tüketimi fiyata karşı duyarlıdır
Bölük ve Mert (2014)	1990-2008	EKC (Environmental Kuznets Curve) hipotezi	Karbon emisyonu (CE), gelir (Y) ve enerji tüketimi (EC)	Avrupa Birliği Üyesi 16 Ülke	Karbon emisyonu, gelir ve enerji tüketimi arasındaki ilişki olması gerektiği şekilde oluşmamaktadır
Aslani, Helo ve Naaranoja (2014)	2011-2020	Sebepler döngüleri diyagramı ve sistem dinamiği modeli	Yenilenebilir Enerji Kapasitesi ve Doğal Gaz İthalat Rakamları (Enerjide Dışa Bağımlılık Oranı)	Finlandiya	Hükümetin gündeminde olan yenilenebilir enerji kapasitesini artırma planlarının uygulanması halinde Finlandiya ekonomisi 2020 yılında doğal gaz ithalatından 2011 yılına göre 4 milyar doların üzerinde tasarruf sağlayacaktır.

Yapılan literatür taraması sonucunda tabloda gösterilen çalışmalardan bazıları ön plana çıkmaktadır. Ön plana çıkan çalışmalardan birisi olan Bakırtaş, Karbuş ve Bildirici (2000) çalışmalarında 1962 – 1996 yılları arasında Türkiye'deki elektrik talebi ile gelir arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemiş ve 1997 – 2010 yılları için

tahminde bulunmuşlardır. Bu çalışmada koentegrasyon ve hata düzeltme modellerinin yanı sıra, tek değişkenli otoregresif hareketli ortalama (ARMA) yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Türkiye’de elektrik tüketimi ile milli gelir arasında uzun vadede bir koentegrasyon ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca elektrik tüketiminin gelire karşı duyarlılığının yüksek olduğu ve 1997-2010 yılları arası elektrik tüketiminin yüksek seviyelerde seyredeceği tahmininde bulunulmuştur. Diğer bir çalışmada Soytaş ve Sarı (2003) Arjantin, İtalya, Kore, Türkiye, Fransa, Almanya, Japonya, Polonya ve Endonezya üzerine bir çalışma yapmışlardır. Koentegrasyon ve hata düzeltme modeli tekniklerinin de uygulandığı bir nedensellik testi ile 1950 – 1992 dönemi için İtalya, Türkiye, Fransa, Almanya, Japonya, Endonezya’da, 1953 – 1991 dönemi için Kore, 1950 – 1990 dönemi için Arjantin, 1965 – 1994 dönemi için Polonya’da toplam enerji tüketimi ve GSYİH arasında nedensellik ilişkisi aramışlardır. Arjantin için toplam enerji tüketimiyle GSYİH arasında çift yönlü, İtalya ve Kore için GSYİH’ den toplam enerji tüketimine doğru, Türkiye, Fransa, Almanya ve Japonya için ise toplam enerji tüketiminden GSYİH’ ye doğru nedensellik ilişkisine ulaşmışlardır. Polonya ve Endonezya için ise herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşamamıştır. Literatüre yönelik bir başka çalışmada Altınay ve Karagöl (2004) Hsiao yöntemiyle gerçekleştirdikleri iki değişkenli Granger nedensellik testi ile 1950 – 2000 yılları arasında Türkiye için toplam enerji tüketimi ve GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlar fakat Türkiye’ de incelenen dönem için değişkenler arasında herhangi bir nedenselliğe ulaşamamışlardır. Bir diğer çalışmada Altınay ve Karagöl (2005) Dolado -Lütkepohl metodu ve standart Granger nedensellik testi kullanarak 1950 – 2000 arası dönemde Türkiye için elektrik tüketimi ile GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisi ve bu ilişkinin yönünü araştırmışlardır. Bu dönem için Türkiye’de elektrik tüketiminden GSYİH’ ye doğru tek yönlü bir nedenselliğe ulaşmışlardır. Markandya vd. (2006) yaptıkları çalışmada, içinde Türkiye’nin de bulunduğu, AB uyum sürecinde olan Doğu Avrupa ülkeleri ve AB üyesi ülkeler arasındaki enerji yoğunluğu verilerini karşılaştırmışlardır. 1992-2002 yılları arasındaki verileri inceleyerek bu iki grup arasında planlanan enerji politikalarının uygulanması durumunda enerji yoğunluğu verilerinde yakınsama durumunun olup olmayacağını araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda uygulanması planlanan politikaların ülkelerin kişi başına gelirlerine etkileri üzerine bir bulguya rastlanamamıştır. Öte yandan uygulanacak politikaların

başarı düzeyiyle enerji yoğunluğu verileri arasında güçlü bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca bu iki ülke grubu arasındaki kişi başına gelir farkı %1 kapanırsa geçiş ülkelerindeki enerji yoğunluğu %1,02 düşecektir sonucuna ulaşılmıştır. Narayan ve Smyth (2008) çalışmalarında Panel birim kök, Panel koentegrasyon, Granger nedensellik testi ve uzun dönem yapısal tahmin metotlarını kullanarak G7 ülkeleri için 1972-2002 arası enerji tüketimi, sermaye oluşumu ve reel GSYİH arasında ki koentegrasyon ve nedensellik ilişkisi araştırmışlardır. Çalışma sonucunda sermaye oluşumunun, enerji tüketimi ve reel GSYİH ile koentegre olduğu ve sermaye oluşumu ve enerji kullanımından reel GSYİH' ya doğru uzun dönemde bir pozitif nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmanın sonuçlarına göre enerji tüketimindeki %1 artış reel GSYİH' da % 0,12-0,39 arası bir artışa neden olmaktadır. Sermaye oluşumundaki %1 artış reel GSYİH' da %0,1- 0,28 arası bir artışa neden olmaktadır. Bir başka çalışmada Kıran ve Duris (2009) tarafından yapılan çalışmada en küçük LM birim kök testi ve Granger nedensellik testi kullanılarak 1968- 2005 yılları arası Türkiye' de elektrik kullanımı ve GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Türkiye' de incelenen dönem için elektrik tüketimi ile GSYİH arasında çift taraflı bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Belke, Dreger ve Haan (2010) çalışmalarında Granger nedensellik testi uygulayarak 1981-2007 yılları arasında 25 OECD üyesi ülke için enerji tüketimi ve reel GSYİH arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, enerji tüketiminin fiyata karşı duyarlı olduğu ve enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bölük ve Mert (2014) tarafından yapılan çalışmada ise 1990-2008 arası panel veri analizi kullanılarak Avrupa Birliği Üyesi 16 Ülke için karbon emisyonu, gelir ve enerji tüketimi arasındaki ilişki açısından EKC (Environmental Kuznets Curve) hipotezi araştırılmıştır. EKC hipotezi ekonomik gelişmişlik düzeyine göre çevresel bozulma ve kişi başına düşen gelir arasındaki ilişkinin ters U şeklinde oluşması gerektiği temeline dayanır. Çalışma sonucunda karbon emisyonu, gelir ve enerji tüketimi arasındaki ilişki ters U şeklinde oluşmamaktadır. Çalışmada ortaya çıkan diğer bir bulgu ise karbon emisyonlarına göre Avrupa Birliği üyesi bu 16 ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının fosil kaynakların kullanımının yaklaşık yarısı kadar olduğudur. Aslani vd. (2014) yaptıkları çalışmada sebep döngüler diyagramı ve bir sistem dinamiği modeli kullanarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak

yatırımların 2011-2020 yılları arasında, doğal gaz bağımlılığı üzerinden, enerjide dışa bağımlılık oranını nasıl etkileyeceğini analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, hükümetin 2011-2020 yılları için ortaya koyduğu enerji aksiyon planlarını uygulaması halinde Finlandiya ekonomisinin sadece doğal gaz ithalatında, 2011 yılına göre 2020 yılına gelindiğinde 4 milyar doların üzerinde tasarruf sağlayabileceği bulgusuna ulaşılmıştır.

2. AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE'NİN ENERJİ PİYASALARINDAKİ ROLÜ VE İTHALATÇI KONUMU

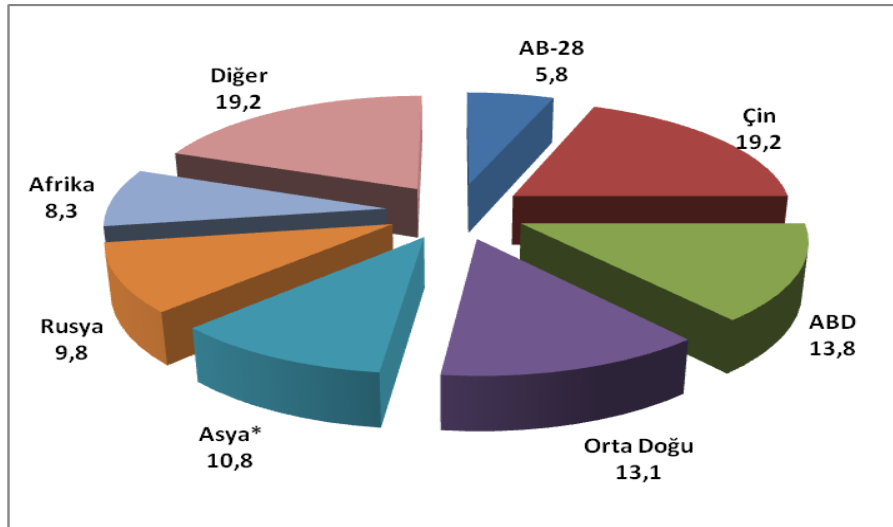
Avrupa Birliği Ülkeleri medeniyetin, ekonominin, sanayinin, bilimin ve sanatın dünya üzerinde en gelişmiş haliyle yaşandığı ülkelerden oluşmuş bir topluluktur. AB ülkeleri sürdürülebilir bir ekonomik büyüme ve toplumsal refah artışı sağlayabilmek için sürekli enerjiye ihtiyaç duymaktadırlar. Enerji rezervleri açısından bu ülkelerin buldukları coğrafya oldukça dezavantajlı bir yapıya sahiptir. AB günümüzde enerji piyasasında geçerli akçe konumunda bulunan fosil yakıtlardan sadece kömür rezervleri açısından kendine yetebilecek durumdadır. Özellikle petrol ve doğal gaz rezervleri kıt durumda olan AB ülkeleri ekonomik açıdan gelişme, büyüme ve sürdürülebilir kalkınma gibi amaçlarına ulaşabilmek için bu enerji kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır. İhtiyaç duyduğu bu enerji kaynaklarının rezervlerine mesafe anlamında oldukça uzak bir konuma sahiptir. Ekonomik anlamda büyük bir dezavantaj sağlayan bu durum zaman zaman politik anlamda da AB ülkelerinin güçlükler yaşamasına neden olmaktadır. Enerji kaynaklarını elde etme açısından Türkiye de Avrupa Birliğine benzer bir durumdadır. Mesafe olarak enerji ihraç eden ülkelere daha yakın bir konumda olmasına rağmen topraklarında önemli petrol ve doğal gaz rezervleri bulunmamaktadır. Coğrafi konum olarak özellikle Orta Doğu ile Avrupa arasındaki petrol ve doğal gaz hatlarının geçiş güzergâhı üzerinde olması AB ülkelerine göre bir avantaj olarak değerlendirilmekte, Türkiye'nin mevcut enerji taşıma hatları ve gelecekte hayata geçmesi beklenen projeler üzerinden kayda değer gelirler elde edebileceği ön görülmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'nin dünya enerji piyasası içindeki yeri ve bu ülkelerin ihtiyaç duydukları enerjiye ulaşma konusunda yaşadığı sorunlar ele alınmaya çalışılacaktır.

2.1. ENERJİ PİYASALARINDA AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE’NİN KONUMU

Geçmişten günümüze dünya üzerinde kullanılan enerjinin elde edildiği kaynaklar çeşitli evrimlere ve değişimlere uğramış olsa da halen kullanılan enerjinin büyük bölümü fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Bu fosil yakıtların başında doğal gaz, kömür ve petrol gelmektedir. Dünya üzerinde en çok kullanılan bu enerji kaynaklarının önemli bir kısmı elektrik elde etmek için kullanılmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı (2016)’nın verilerine göre 2014 yılı itibariyle dünyanın toplam elektrik enerjisi üretimi 23816 TW/s civarındadır. Elektrik enerjisi üretiminin %67 kadarı fosil yakıtlarla, kalan üretimin büyük bölümü (%27) hidrolik ve nükleer enerjiden, kalan%6’lık kısmı ise hayvansal ve bitkisel (organik) atıklar ve rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir kaynakların kullanımı ile üretilmektedir. Buradan anlaşılacağı gibi fosil enerji kaynakları sadece ülkelerin mal ve hizmet üretiminde veya halkın ihtiyaçlarını direkt olarak karşılanmasında değil aynı zamanda işlenerek ikincil enerji kaynaklarının elde edilmesinde de önemli hammaddeler olarak kullanılmaktadırlar. Dünya üzerinde enerji rezervlerinin homojen olarak dağılmamış olması üretimin en önemli hammaddelerinden birisi olan enerji kaynaklarına ucuz ve sürekli olarak ulaşma konusunun, bu kaynakların rezervleri açısından yoksul olan ülkelerin genel ekonomi politikalarına şekil verecek kadar önemli bir konu haline gelmesini sağlamaktadır.

Grafik 1. Bölgelere Göre Birincil Enerji Üretimi (2014)



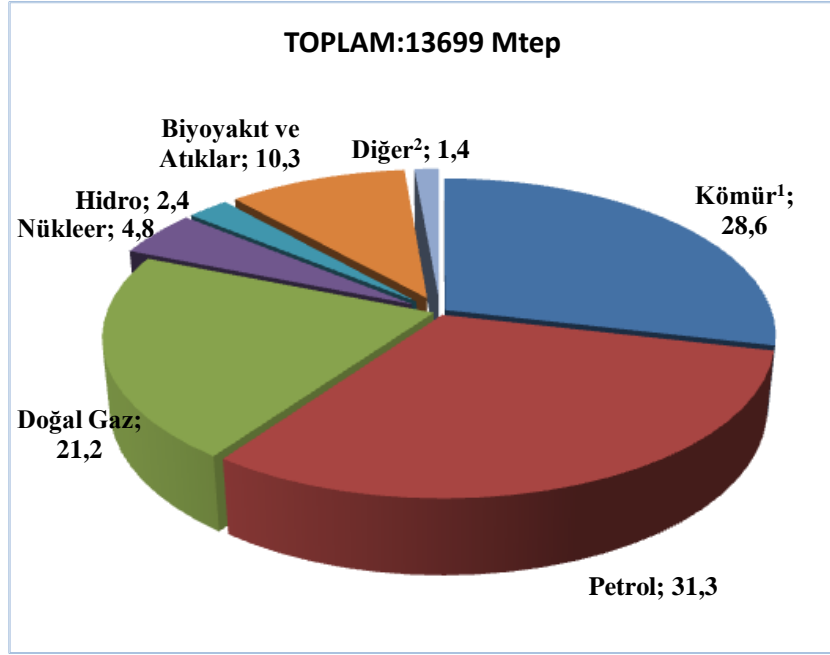
Kaynak: European Commission, EU Energy in Figures Statistical Pocketbook, 2015

* Asya kıtası üretimi verilerine Çin dâhil değildir

Avrupa Birliğine üye olan 28 ÷lke enerji üretimi açısından dünya enerji piyasasında rekabet gücünden çok uzakta bir görünüm sergilemektedir. Avrupa Komisyonu (2015: 10) verilerine göre tüm dünyada üretilen birincil enerji miktarının sadece % 5,8'i AB üyesi 28 ÷lke tarafından üretilmektedir. Çin ise bu konuda %19,2 ile dünya lideri konumundadır. Çin'i toplam enerji üretiminin % 13,8'ini yapan ABD izlemektedir. ABD'nin ardından % 13,1 ile Orta Doğu ve % 10,8 ile Asya ÷lkeleri gelmektedir. Rusya ve Afrika ise sırasıyla % 9,8 ve % 8,3 ile piyasada üretim konusunda diğer önemli ÷lkelerdir. Bu ÷lke ve bölgelerle karşılaştırıldığında Avrupa Birliği ÷lkeleri yüzölçümü ve teknoloji bakımından diğer sayılan ÷lkelere yakın bir büyüklüğe sahip olmasına rağmen üretim konusunda bulunduğu bölgenin dezavantajlarını yaşamaktadır. Türkiye'nin enerji üretimine bakıldığında bu grafikte dünya toplam enerji üretiminin %10,8'inin yapıldığı diğer ÷lkeler arasında olduğu görülür. İlerleyen bölümlerde daha ayrıntılı olarak incelenecek olan birincil enerji üretimi konusundaki bu genel görünümden dünyadaki birçok ÷lkenin üretim seviyesinin ihtiyaç duydukları enerji miktarını karşılamaya yetecek seviyede olmadığı anlaşılmaktadır. AB ve Türkiye de enerji üretimi konusunda bu ÷lkelerin arasında yer almaktadır.

Dünyada enerji birçok kaynaktan elde edilebilmektedir fakat maliyet ve verimlilik açısından halen en çok tercih edilen kaynakların kömür, petrol ve doğal gaz olduğu gör÷lmektedir.

Grafik 2. Toplam Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı (2014)



Kaynak:IEA (International Energy Agency), Key World Energy Statistics, 2016

1. Bu Grafiklerde bataklik kömürü ve petrol kumu, kömür üretimi üzerine eklenmiştir.
2. Jeotermal, güneş, rüzgâr ve ısı benzeri enerji türlerini içerir.

Birincil enerji arzı konusunda en yüksek orana sahip kaynak petroldür. Grafik 2 incelendiğinde petrol, %31,3 oran ile en çok arz edilen enerji kaynağı konumundadır. Petrolü %28,6 ile kömür ve %21,2 ile doğalgaz takip etmektedir. Bu kaynakları % 10,3 ile biyo yakıtlar ve atıklardan elde edilen enerji arzı izlerken, tüm dünyada çevreye verdiği zararlar ve riskleri konusunda tartışmalar yaşanan nükleer enerji üretimi ise %4,8 ile bu dört enerji kaynağının arkasından gelmektedir. Dünyada 2014 yılı itibariyle en az üretilen birincil enerji kaynakları ise hidroelektrik santralleri ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları yolu ile üretilen enerjilerdir. Bu grafikte diğer olarak yer alan enerji kaynakları tamamen yenilenebilir ve çevreye herhangi bir zararı olmadığı kabul edilen rüzgâr türbinleri, güneş enerji santralleri gibi kaynaklardan elde edilen enerji üretimini kapsamaktadır ve dünya üzerinde tamamen yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji arzı %1,4 ile son sırada yer almaktadır. 2005 yılında Kyoto protokolünün kabulü ile hız kazanan yenilenebilir kaynakların kullanımı yıldan yıla artmakta fakat birçok ülkenin bu konuda hassasiyet göstermesine karşın halen enerji ihtiyacını karşılamada bu kaynakların yeterli seviyeye gelemediği görülmektedir.

2.1.1. Enerji Arz ve Talebi

Enerji arzı veya üretimi konusu ülkelerin sahip oldukları rezerv miktarlarıyla doğru orantılı bir konu olmakla birlikte ülkeler topraklarında bulunan rezervleri elde etme, işleme ve piyasaya arz etme konusunda belli bir seviyede teknolojiye de ihtiyaç duymaktadırlar. Enerji talebi ise ülkelerin büyüme hedefleri ve gelişmişlik durumlarıyla yakından ilişkili bir konu olmakla beraber ülkelerin nüfus yoğunluğu da enerji talebini etkileyen bir diğer unsurdur. 1990- 2015 yılları arasında, enerji üretimi konusunda ön plana çıkan Avrupa Birliği ülkelerinin birincil enerji üretimi rakamlarının Mtep cinsinden gösterildiği Tablo 3, Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'nin birincil enerji üretim seviyelerini göstermektedir. Türkiye bu tabloda 2015 yılı itibariyle 31 Mtep enerji üretimi ile incelenen ülkeler arasında ortalarda yer almaktadır. Türkiye'de 2000-2015 yılları arasında enerji üretiminde %1,2'lik bir artış yaşanmış fakat rakamlara bakıldığında 5 Mtep'e tekabül eden bu artışı kayda değer bir gelişme olarak kabul etmek zordur.

Tablo 3. Toplam Birincil Enerji Üretimi (1990-2015-Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2000 - 2015 (%/yıl)
Belçika	13	12	14	14	16	11	-1,5
Çek Cum.	42	32	31	33	32	27	-0,8
Fransa	112	128	131	137	136	138	0,4
Almanya	190	145	136	137	129	121	-0,8
İtalya	26	30	28	28	30	35	1,5
Hollanda	61	67	58	62	70	46	-1,5
Polonya	104	100	80	79	67	68	-1,1
Portekiz	3	3	4	4	6	5	2,1
Romanya	41	32	28	28	28	27	-0,3
İspanya	35	32	32	31	34	31	-0,3
İsveç	30	32	30	35	33	34	0,7
İngiltere	208	258	272	205	148	118	-5,4
Türkiye	26	26	26	24	32	31	1,2
Avrupa Birliği	955	966	951	907	837	764	-1,5
Dünya	8.817	9.244	10.027	11.626	12.794	13.887	2,2

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Avrupa Birliği'ne üye 28 ülkenin enerji üretimi konusunda yaşadığı coğrafi dezavantaj ve birincil enerji üretimi rakamlarına yansımaları tablo 3 üzerinde açıkça görülmektedir. Avrupa Birliğine üye 28 ülkenin 2015 yılı toplam birincil enerji üretimi dünyada yapılan toplam üretimin %5,5'i kadardır. Üstelik 2000 yılında 951 Mtep üretim yapan Avrupa Birliği ülkelerinin birincil enerji üretimi 2015 yılına kadar % 19,6 daralma yaşayarak 764 Mtep üretim seviyesine gerilediği görülmektedir. Tabloya dâhil edilen ülkeler arasında ön plana çıkan ülkelerin Fransa,

Almanya ve İngiltere olduğu görülmektedir. Avrupa Birliği' ne üye olan 28 ülke arasında birincil enerji üretimi en yüksek olan İngiltere, Almanya ve Fransa birliğin toplam üretiminin yarıya yakını (%49,3) üstlenmekte ve toplam enerji üretimin kalan yarısı diğer 25 ülke tarafından yapılmaktadır.

Toplam enerji tüketimi rakamlarının gösteren Tablo 4 incelendiğinde ise Avrupa Birliği ülkelerinin ve Türkiye'nin enerji tüketimi rakamlarının yüksekliği dikkat çekmektedir.

Tablo 4. Toplam Enerji Tüketimi (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015/ Dünya
Avusturya	28,1	30,7	32,6	36,1	35,9	34,1	0,3%
Belçika	52,4	56,5	63,5	64,8	66,0	56,5	0,4%
Çek Cumhuriyeti	47,9	40,5	40,7	44,2	42,8	39,6	0,3%
Finlandiya	25,8	26,9	28,9	29,3	30,9	25,9	0,2%
Fransa	217,4	235,9	254,8	262,4	253,2	239,0	1,8%
Almanya	352,4	333,2	332,9	332,3	323,7	320,6	2,4%
Yunanistan	23,3	25,8	30,7	32,9	31,5	26,3	0,2%
Macaristan	27,3	24,6	23,6	27,2	24,9	21,5	0,2%
İtalya	154,7	162,2	176,1	185,6	172,2	151,7	1,2%
Hollanda	77,1	83,3	87,0	96,1	96,1	81,6	0,6%
Polonya	104,0	95,2	87,2	90,6	98,2	95,0	0,7%
Portekiz	16,8	20,5	24,7	25,4	25,6	24,1	0,2%
Romanya	61,6	49,7	37,5	41,0	33,8	33,1	0,3%
İspanya	88,6	102,3	129,4	152,3	146,2	134,4	1,0%
İsveç	53,4	52,4	50,8	55,5	52,1	53,0	0,4%
İngiltere	211,3	214,8	224,2	228,9	210,5	191,2	1,5%
Türkiye	47,3	59,8	74,1	86,4	111,0	131,3	1,0%
Avrupa Birliği	1669,2	1661,5	1731,7	1821,2	1755,4	1630,9	12,4%
Dünya Toplam	8136,1	8588,9	9388,3	10940,0	12181,4	13147,3	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Enerji piyasası 2015 yılı itibariyle yıllık toplam 13.147 Mtep enerjinin tüketildiği bir piyasadır. Dünya enerji piyasasındaki enerjiye olan bu talep yıldan yıla artan bir seyir izlemektedir. Tablo 4 dikkatle incelendiğinde dünya enerji tüketimi konusunda Türkiye dünyada tüketilen enerji miktarının %1 kadarını tüketen, piyasanın önemsiz aktörlerinden birisi gibi görünmekle birlikte, Tablo 3'te yer alan üretim verilerinin yardımıyla bir karşılaştırma yapılırsa tükettiği enerjini sadece %24'ü kadar enerji üretebildiği görülmektedir. Ayrıca Kyoto Protokolünün yürürlüğe girdiği 2005-2015 dönemi için birçok Avrupa Ülkesi enerji tüketimlerini aşağıya çekme eğiliminde iken Türkiye'nin birincil enerji tüketiminde % 52 civarında bir artış görülür. Türkiye gelişmekte olan bir ülkedir ve 2000-2015 yılları arasında büyüme hızı olarak birçok Avrupa ülkesinin üzerinde rakamlar yakalamıştır. Enerji tüketimindeki artışın yaşanan bu ekonomik büyümenin faturası olabileceği düşünülse

de bu artışın dış ödemeler dengesi açısından dikkat edilmesi gereken bir seviyede olduğu da açıktır. AB ülkelerinde 2015 yılı itibariyle yapılan birincil enerji üretiminin 2,1 katı kadar bir tüketim söz konusu iken Türkiye açısından birincil enerji kaynaklarında ürettiği enerjinin yaklaşık 4 katını tükettiği, yani tükettiği birincil enerjinin %75'ini ithal yoluyla karşıladığı görülmektedir.

AB resmi istatistik kurumu olan Eurostat (E.T:14.06.2017)'ın verilerine göre Avrupa Birliği'ne üye 28 ülkede 1 Ocak 2016 tarihi itibariyle 510,1 milyon insan yaşamaktadır ve dünya toplam enerji tüketiminin 2015 yılı rakamlarına göre yaklaşık %12'si Avrupa Birliği ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Aynı oranlama Tablo 3' teki üretim rakamlarına göre yapıldığında dünya üzerinde yapılan toplam birincil enerji üretiminin yaklaşık % 0,5'inin AB tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu topluluğa üye ülkeler, dünya enerji üretimine verdikleri katkının çok üzerinde bir tüketim hacmine sahiptirler.

Dünya üzerinde en çok tüketilen enerji kaynaklarının petrol, doğal gaz ve kömür olduğu çalışmanın önceki bölümlerinde belirtilmişti. Tablo 5'te görüleceği gibi dünya toplam enerji tüketimi 2015 yılı itibariyle 13.147,3 Mtep civarındadır. Bu rakamın %33' ünü petrol tüketimi oluşturmaktadır, kömür tüketimi %30, doğal gaz tüketimi ise %24 civarındadır. Kalan %13'lük dilim ise nükleer, hidroelektrik ve yenilenebilir kaynakların kullanımından oluşmaktadır. AB ülkelerinde ise sıralamada doğal gazın kömüre göre daha fazla tercih edildiği görülür. AB ülkelerinin enerji tüketiminde en çok kullanılan kaynak %37 ile yine petrol iken, toplam tüketimin %22'sini oluşturan doğal gaz ikinci sırada ve kömür % 16 ile üçüncü sırada yer almaktadır. AB ülkelerinde nükleer enerji tüketiminin toplam tüketime oranı %12 kadardır ki nükleer enerji kullanımı oranı dünya genelinde sadece % 4 kadardır. Nükleer enerji elde etmek yüksek bir teknoloji ve sermaye birikimi gerektirmektedir. AB ülkeleri teknoloji ve gelişmişlik düzeyi olarak oldukça yüksek seviyede ülkeleri bünyesinde barındırmaktadır. Buna rağmen AB içerisinde ciddi seviyede nükleer enerji üreten ülkelerin sayısı çok da yüksek değildir. Nükleer enerji konusunda dünyada söz sahibi olan Fransa ve Almanya dışında İngiltere İspanya ve İsveç enerji ihtiyaçlarının büyük kısmını bu kaynaktan elde edebilecek seviyede nükleer enerji üretebilmektedirler. Türkiye'de bu konudaki projeler yıllardır tartışılmasına rağmen fiili olarak nükleer enerji konusunda bir proje hayata geçirilebilmiş değildir.

Tablo 5. Yakıt Türüne Göre Enerji Tüketimi (2015- Mtep)

	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer Enerji	Hidro elektrik	Yenilenebilir	2015 Toplam
Avusturya	12,6	7,5	3,2	-	8,3	2,4	34,1
Belçika	30,5	13,6	3,2	5,9	0,1	3,2	56,5
Çek Cumhuriyeti	9,4	6,5	15,6	6,1	0,4	1,7	39,6
Finlandiya	8,3	1,9	3,5	5,3	3,8	3,1	25,9
Fransa	76,1	35,1	8,7	99,0	12,2	7,9	239,0
Almanya	110,2	67,2	78,3	20,7	4,4	40,0	320,6
Yunanistan	14,8	2,5	5,7	-	1,3	1,9	26,3
İrlanda	6,9	3,8	2,2	-	0,2	1,6	14,6
İtalya	59,3	55,3	12,4	-	9,9	14,7	151,7
Hollanda	38,7	28,6	10,6	0,9	^	2,7	81,6
Polonya	25,1	15,1	49,8	-	0,4	4,6	95,0
Portekiz	11,4	3,9	3,3	-	2,0	3,5	24,1
İspanya	60,5	24,8	14,4	12,9	6,3	15,4	134,4
İsveç	14,1	0,8	2,1	12,9	16,9	6,2	53,0
İngiltere	71,6	61,4	23,4	15,9	1,4	17,4	191,2
Türkiye	38,8	39,2	34,4	-	15,1	3,8	131,3
Avrupa Birliği	600,2	361,9	262,4	194,1	76,4	136,0	1630,9
Dünya Toplam	4331,3	3135,2	3839,9	583,1	892,9	364,9	13147,3

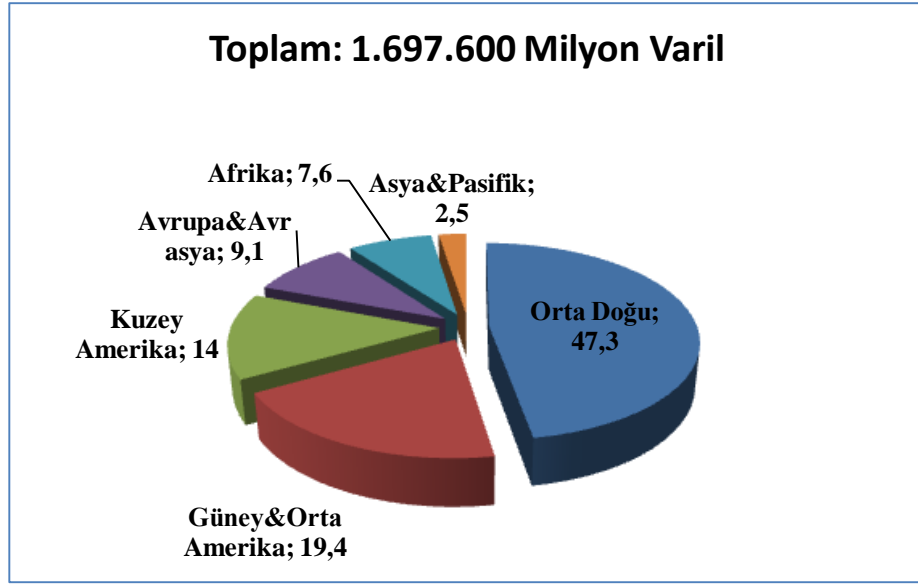
Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016, ^ 0,05'ten az

Avrupa Birliği ülkelerinin tükettiği toplam enerji miktarının %4,6'sı hidroelektrikten karşılanmaktadır. Türkiye'de ise hidroelektrik tüketimi 2015 yılı itibariyle 15,1 Mtep'tir ve toplam enerji tüketiminin %11,5 kadarı hidroelektrikten karşılanmaktadır. Tablo 5'e göre Avrupa Birliği'ne üye ülkelerden en yüksek hidroelektrik tüketimine sahip olan ülke İsveç'tir. İsveç'in 2015 yılı için hidroelektrik tüketimi 16,9 Mtep'tir ve toplam tüketimde hidroelektriğin payı %32 civarındadır. İsveç ve Türkiye arasındaki hidroelektrik tüketim paylarının arasındaki farkın bu kadar yüksek olması bu iki ülke arasındaki yüksek enerji tüketimi farkından kaynaklanmaktadır. Tablo 5'e göre Türkiye'de 2015 yılı itibariyle yıllık 131,3 Mtep olan toplam enerji tüketim rakamı İsveç'te 53 Mtep kadardır.

2.1.2. Petrol Piyasalarında AB ve Türkiye'nin Konumu

Avrupa Birliği ve Türkiye'nin yaşadıkları coğrafya bakımından doğal gaz ve petrol rezervlerine uzak bir konumda oldukları çalışmanın önceki bölümlerinde belirtilmişti. Türkiye'nin doğal konumu itibariyle bu kaynakların ihracatçı ülkelere ithalatçı ülkelere taşındığı güzergâh üzerinde yer alması, AB ülkelerine göre Türkiye'nin daha avantajlı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Grafik 3. Kanıtlanmış Petrol Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (2015- %)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Dünya üzerindeki kanıtlanmış petrol rezervlerinin toplamı 2015 yılı itibariyle 1.697.600 milyon varil kadardır bu miktar tona çevrildiğinde (7 varil=1 ton petrol) 242.514,28 milyon ton ham petrole eşit bir üretim kapasitesidir. Rafinerilerin üretim kapasitesi ve piyasa koşulları bu rezervin yıllık ne kadarının toprak üzerine çıkarılacağını belirleyen iki önemli etkidir. Grafik 3 incelendiğinde dünya petrol rezervinin yarıya yakınının orta doğu bölgesinde bulunduğu görülür. Kanıtlanmış petrol rezervinin geri kalanı Amerika kıtasında, özellikle de güney ve Orta Amerika'da yoğunlaştığı görülmektedir.

Avrupa Birliği ülkelerinin petrol rezerv miktarı incelendiğinde sadece dört AB ülkesinde petrol rezervi olduğu görülür. İngiltere 2,8 milyar varil rezerv miktarı ile ön plana çıkmaktadır. İngiltere'nin sahip olduğu rezerv miktarı dünya kanıtlanmış rezervlerinin sadece %0,2'si kadardır. Topraklarında petrol rezervine rastlanan diğer AB ülkeleri ise Danimarka, İtalya ve Romanya'dır ki bu ülkelerin kanıtlanmış petrol rezervleri 600'er milyon varil civarındadır. Bu dört ülke dışında kalan 24 AB üyesi ülkenin toplam kanıtlanmış rezerv miktarı 1,2 milyar varil kadardır ve AB'nin 2015 yılı itibariyle 5,6 milyar varil toplam petrol rezerviyle dünya toplam rezervinin %0,3'ü kadar rezerve sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Kanıtlanmış Petrol Rezervleri, (1990-2015- Milyar varil)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi	Rezerv/ Üretim Oranı
Danimarka	0,6	0,9	1,1	1,3	0,9	0,6	♦	9,6
İtalya	0,8	0,8	0,6	0,5	0,6	0,6	♦	14,7
Romanya	1,5	1,0	1,2	0,5	0,6	0,6	♦	19,5
İngiltere	4,0	4,5	4,7	3,9	2,8	2,8	0,2%	8,0
Avrupa Birliği	8,2	8,3	8,7	7,0	6,0	5,6	0,3%	10,1
OECD Üyesi	144,5	149,2	256,2	244,0	237,9	255,3	15,0%	29,7
OECD Üyesi Olmayan	883,0	976,9	1044,7	1130,4	1398,6	1442,3	85,0%	58
OPEC	763,4	786,6	849,7	927,8	1163,3	1211,6	71,4%	86,8
OPEC Üyesi Olmayan	264,1	339,6	451,3	446,6	473,2	486,0	28,6%	24,9
Dünya Toplam	1027,5	1126,2	1300,9	1374,4	1636,5	1697,6	100,0%	50,7

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

♦ % 0,05'ten az

Dünya toplam petrol rezervinin %71 kadarı OPEC üyesi ülkelerde toplanmış durumdadır, kalan %29 rezerv bu topluluğa üye olmayan ülkeler arasında paylaşılmaktadır. Tablo 6'ya göre OECD üyesi ülkeler ise 2015 yılı itibariyle dünya petrol rezervlerinin sadece %15'ine sahip oldukları görülmektedir. Avrupa Birliği'ne üye olan ülkeler arasında kayda değer miktarda ham petrol rezerv ve üretim rakamlarına sahip dört ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler Danimarka, İtalya, Romanya ve İngiltere'dir. AB üyesi diğer ülkelerin ise ham petrol rezerv ve üretim rakamları sıfır veya sıfıra çok yakın olduğundan tablo 6 ve tablo 7'de bu ülkelere yer verilmemiştir. Tablo 6' da son sütunda yer alan veriler ise ülkelerin kanıtlanmış petrol rezervlerinin yıllık üretim rakamlarına oranını göstermektedir. Başka bir deyişle bu ülkelerin mevcut üretim hacimlerini korumaları durumunda kaç yıllık rezervlerinin kaldığını gösteren bir rakamdır. Bu rakamlara göre, mevcut üretim seviyesinde bir azalma veya yeni petrol rezervleri keşfedilmesi gibi bir durum yaşanmaz ise dünyanın sahip olduğu petrol rezervleri yaklaşık 51 yıl sonra tükenecektir. Avrupa Birliğinin sahip olduğu rezervler açısından ise daha karamsar bir tablo göze çarpmaktadır. Bu üretim seviyesiyle devam edilmesi durumunda yaklaşık 10 yıl sonra AB ülkelerinin sahip olduğu tüm petrol rezervleri tükenmiş olacaktır. Bu ölçümlere göre en avantajlı ülkeler ise OPEC üyesi ülkelerdir. Bu ülkeler mevcut üretim seviyesiyle yaklaşık 87 yıl daha idare edebilecek rezerve sahiptirler.

Çalışmanın önceki bölümlerinde de üzerinde durulduğu gibi petrol tükenmeye tabi bir enerji kaynağıdır. Yeni rezervler de bulunsa, daha verimli üretim

yöntemleri de geliştirilse bu gerçek değişmeyecektir. Bu noktadan hareketle rezerv anlamında en zengin ülkeler bile fosil enerji kaynaklarına dayalı üretim sistemlerinde ısrar etmeleri durumunda er ya da geç enerji kıtlığı sorunu ile yüzleşmek durumunda kalacaklardır. Bu sebeple enerji arz güvenliği konusu sadece enerji ithalat bağımlılığı bulunan ülkelerin değil tüm dünyanın sorunu olarak değerlendirilmesi gereken ve çözüm bulmak için bütün ülkelerin birlikte çalışması gereken küresel bir problemdir.

Tablo 7. Ham Petrol Üretimi (1990-2015- Mt)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Danimarka	5,9	9,1	17,7	18,5	12,2	7,7	0,2%
İtalya	4,7	5,2	4,6	6,1	5,1	5,5	0,1%
Romanya	8,1	7,0	6,3	5,4	4,3	4,0	0,1%
İngiltere	91,6	129,9	126,2	84,7	63,0	45,3	1,0%
Avrupa Birliği	129,8	167,6	167,6	126,9	93,4	71,7	1,6%
OECD Üyesi	893,7	976,0	1005,7	926,1	856,7	1087,9	24,9%
OECD Üyesi Olmayan	2281,9	2310,4	2612,1	3011,7	3122,4	3274,0	75,1%
OPEC Üyesi	1159,2	1317,2	1511,3	1690,8	1670,8	1806,6	41,4%
OPEC Üyesi Olmayan	2016,3	1969,2	2106,6	2247,1	2308,3	2555,3	58,6%
Dünya Toplam	3175,6	3286,4	3617,9	3937,8	3979,1	4361,9	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Ülkelerin petrol rezerv miktarları ile ham petrol üretim miktarları arasında doğru orantı olması kaçınılmazdır. Ülkelerin ham petrol üretimi rezerv miktarlarına göre oluşmakta ve ülkelerin rezerv miktarları ne kadar yüksekse bu ülkelerin ham petrol üretimi de aynı oranda yüksek olmaktadır. Tablo 7 incelendiğinde ham petrol üretiminde de OPEC ülkelerinin dünya ham petrol üretiminin %41,4' ünü yaptığı ve diğer ülkelere karşı büyük bir üstünlüğe sahip olduğu göze çarpmaktadır. AB ülkeleri ise rezervleriyle doğru orantılı olarak dünya ham petrol üretiminde söz sahibi olmaktan çok uzak bir görünüm sergilemektedir. 2015 yılı için en fazla ham petrol üretimi yapan AB ülkesi 45,3 Mt üretim miktarıyla İngiltere'dir.

Bu bölümde AB ülkelerinin ham petrole olan bağımlılığının boyutlarının daha net anlaşılması açısından tablo 7 ve tablo 8'in birlikte incelenmesi yerinde olacaktır. Avrupa Birliği'ne üye olan ülkeler hem sanayi hem de diğer sektörlerin en önemli girdilerinden biri olan ham petrol konusunda üretim miktarlarının üzerinde bir tüketim yapmaktadır. Petrol konusunda AB'nin dışa bağımlılık oranı tablo 7 ve tablo 8' de belirtilen rakamlara göre 2015 yılı için yaklaşık %88'dir. Yani Avrupa Birliği ülkeleri 2015 yılı itibarıyla tükettiği ham petrolün yalnızca %12'lik kısmını

kendisi üretmekte ve geri kalan % 88’lik kısmını diğer ülkelerden sağlamaktadır. Ham petrol konusundaki bu yüksek bağımlılık oranı dış ticaret dengesinde büyük sorunlar yaratabilecek boyuttadır.

Tablo 8. Ham Petrol Tüketimi (1990-2015- Mt)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	10,9	11,3	11,9	14,0	13,4	12,6	0,3%
Belçika	23,9	27,7	30,9	33,6	33,0	30,5	0,7%
Çek Cumhuriyeti	8,4	8,0	7,9	9,9	9,2	9,4	0,2%
Danimarka	9,0	10,6	10,3	9,2	8,4	8,1	0,2%
Finlandiya	11,0	9,9	10,7	11,0	10,4	8,3	0,2%
Fransa	89,4	89,0	94,9	93,1	84,5	76,1	1,8%
Almanya	127,3	135,1	129,8	122,4	115,4	110,2	2,5%
Yunanistan	14,7	16,6	18,9	20,1	18,1	14,8	0,3%
Macaristan	9,3	7,7	6,8	7,4	6,7	7,0	0,2%
İrlanda	4,4	5,7	8,2	9,3	7,6	6,9	0,2%
İtalya	93,6	95,5	93,5	86,7	73,1	59,3	1,4%
Hollanda	36,2	38,7	42,7	50,1	45,9	38,7	0,9%
Polonya	15,8	14,9	20,0	22,4	26,7	25,1	0,6%
Portekiz	11,7	14,2	16,0	16,4	13,0	11,4	0,3%
Romanya	18,7	13,5	10,0	10,5	8,8	9,1	0,2%
İspanya	46,2	57,5	69,9	79,3	72,1	60,5	1,4%
İsveç	17,4	17,1	15,9	17,2	16,2	14,1	0,3%
İngiltere	83,0	82,2	78,8	83,8	74,9	71,6	1,7%
Türkiye	22,9	29,0	31,0	30,7	31,8	38,8	0,9%
Avrupa Birliği	666,6	680,3	702,0	725,5	665,1	600,2	13,9%
Dünya Toplam	3157,7	3295,5	3587,7	3933,9	4079,9	4331,3	100,0%

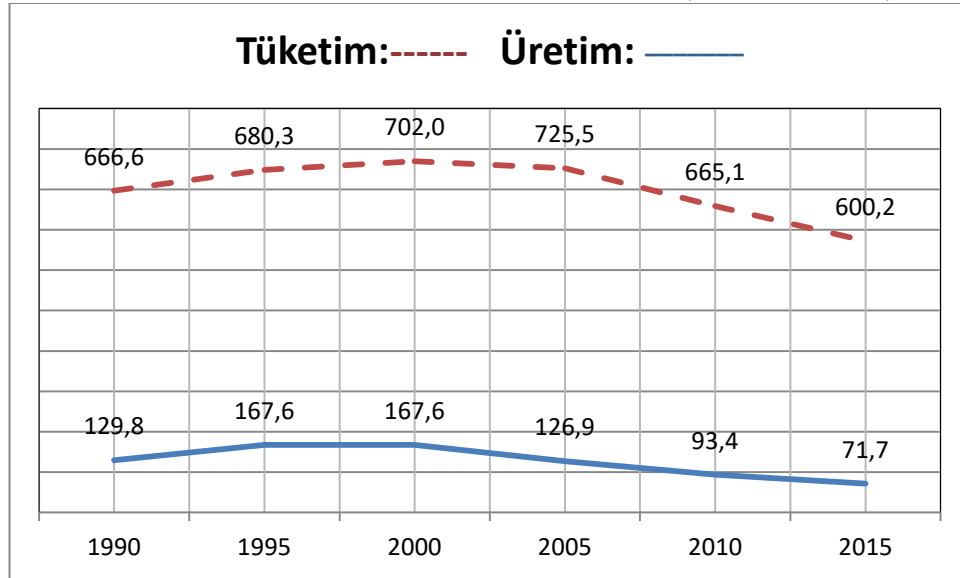
Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Avrupa Birliği ülkeleri arasında 2015 yılı için en yüksek ham petrol tüketimine sahip olan ülke yıllık 110 milyon ton petrol tüketen Almanya’dır. Almanya’yı 76 milyon tonluk tüketim ile Fransa ve 71 milyon toplam tüketim ile İngiltere izlemektedir.

Türkiye ise ham petrol rezervlerinin yoğun olarak bulunduğu Ortadoğu coğrafyasına yakın olmasına rağmen topraklarında önemli bir petrol rezervi bulunmamaktadır. Küresel Enerji İstatistikleri kurumunun yıllık verilerine göre (Enerdata, 2016) petrol üretimi 2015 yılı itibariyle 3 milyon ton civarında, rafinerilerine giriş yapan ham petrol miktarı ise 29 milyon ton civarındadır. Bu rakamlar incelendiğinde Türkiye’nin 2014 yılı rakamlarına göre ham petrolde yüksek seviyede bir dışa bağımlılığı söz konusudur. Tükettiği ham petrolün yalnızca %10’unu üretebilen Türkiye ham petrolde %90 oranında dışa bağımlı gözükmektedir. Türkiye’de son yıllarda kararlı şekilde artış gösteren ekonomik büyüme rakamlarına paralel olarak ham petrolün tüketiminde de artış trendi

beklenebilir fakat özellikle 2000 sonrası dönemde yaşanan krizler ham petrol tüketiminin yükseliş trendinde sapsalara sebep olmuştur. Tablo 8 genel olarak incelendiğinde neredeyse tüm Avrupa Birliği ülkelerinin ham petrol tüketim rakamları küresel krizlerin yaşandığı 2000 ve 2009 yıllarını kapsayan dönemlerde düşüş yaşamıştır. Kriz dönemlerinde üretimde yaşanan düşüş ve ham petrol fiyatlarındaki yükseliş sonucu tüketimin düşmesi normal gözükmektedir.

Grafik 4. AB-28 Ham Petrol Üretim ve Tüketimi (1990-2015- Mt)

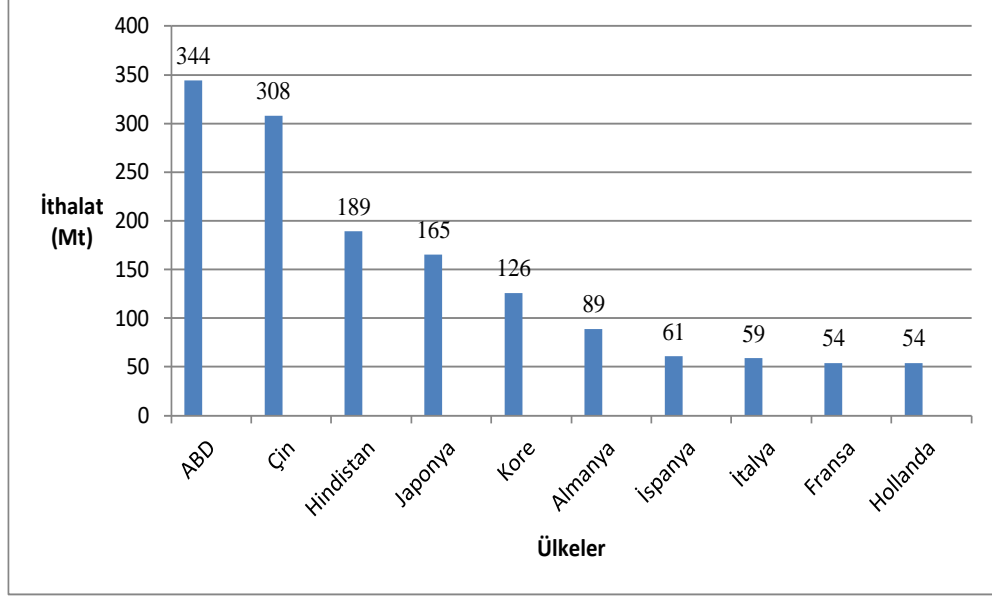


Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Toplam ham petrol üretim ve tüketimini gösteren tablo 7 ve tablo 8'deki veriler kullanılarak hazırlanmış olan grafik 4 incelendiğinde Avrupa Birliği ülkelerinin petrol tüketiminde 2005 yılından itibaren 2015'e kadar kararlı bir düşüş görülmektedir. 2005 yılına göre 2015 yılı ham petrol tüketimi % 17,2 oranında azalmıştır. Bu önemli düşüşte Kyoto protokolünün etkisi kadar 2008 ve 2011 yıllarında peş peşe yaşanan krizlerin ve dünyada petrol fiyatlarındaki artışın da etkisi büyüktür. Üretim konusunda ise 2005-2015 yılları arası AB ülkelerinin yıllık petrol üretimi 126,9 milyon tondan 71,7 milyon tona düşerek yaklaşık %43,4'lük bir düşüş yaşamıştır. Diğer enerji kaynakları incelendiğinde petrol kullanımındaki bu düşüşün üretimde yarattığı açığı kapatabilecek çapta olmasa da özellikle yenilenebilir kaynakların tüketiminde ve üretiminde bu dönemde gözle görülür bir artış yaşanmıştır. Grafik 4'de görülen rakamlara göre AB ülkeleri üretim konusundaki eksikliği ithalat yoluyla kapatmaya çalışmaktadır. 2015 yılı itibariyle tükettiği ham

petrol miktarının yaklaşık %88'ini dış âlemden karşıladığı görülen AB ülkeleri petrol ihraç eden ülkeler açısından çok önemli bir pazar konumundadır.

Grafik 5. Dünya Ham Petrol Net İthalatı Ülkelere Göre Dağılımı (2014)



Kaynak: IEA (International Energy Agency), Key World Energy Statistics, 2016 verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

Dünyanın en büyük petrol ithalatçısı 10 ülkesi incelendiğinde OECD/IEA (2016)'ya göre üretimde ikinci sırada yer alan ABD'nin bu yüksek üretim seviyesine rağmen ithalat konusunda 344 Mt ile lider olması ABD iç piyasasındaki ham petrol talebinin ne kadar yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Kabaca bir hesaplama göre 567 Mt üretimin üzerine ithal edilen 344 Mt ham petrol de eklendiğinde ABD'deki tüketim yaklaşık yıllık 911 Mt seviyelerindedir. Aynı şekilde Çin de yüksek üretim miktarına rağmen yüksek bir ithalat rakamına sahiptir. Çin kendi ülkesinde yaptığı 215 Mt ham petrol üretimi ile iç talebi karşılayamamakta ve 308 Mt kadar ham petrolü ülke içerisindeki talebi karşılayabilmek için diğer ülkelere ithal yoluna gitmektedir. Bu duruma Çin'in yıllık ülke içi ham petrol talebi yaklaşık 523 Mt gibi yüksek bir rakama tekabül etmektedir. Bunda ülkenin yüksek nüfus seviyesi kadar üretim konusunda son on yılda yaşadığı patlamanın da etkisi olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

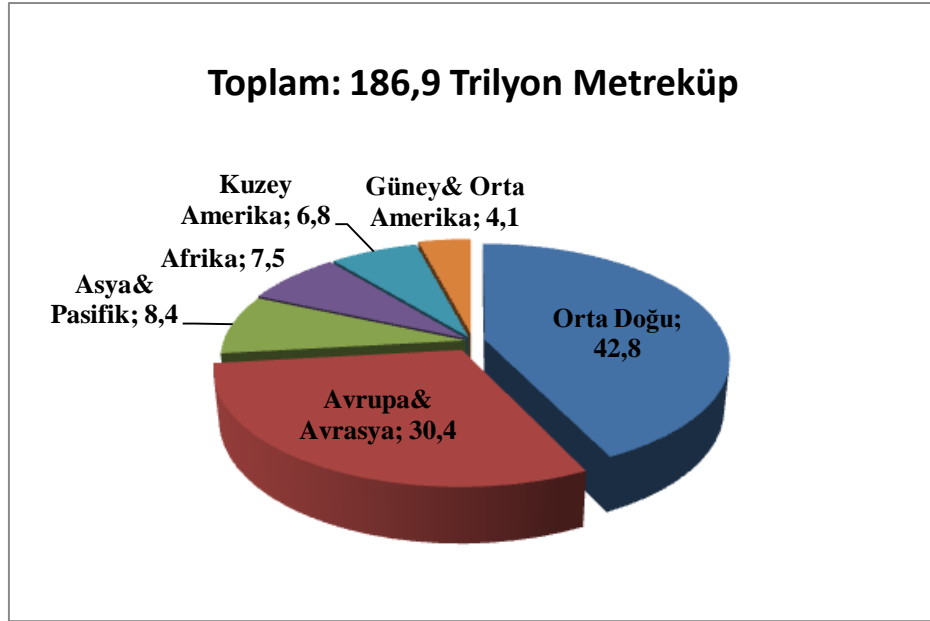
İthalat rakamlarında aşağılara gelindiğinde AB ülkelerinin 5 ülke ile en çok petrol ithal eden on ülke içerisinde yer aldıkları görülmektedir. 5. sıradan itibaren sırasıyla Almanya, İspanya, İtalya, Fransa ve Hollanda yüksek ham petrol ithalat

rakamlarıyla bu listeye girmişlerdir. Avrupa birliği ülkeleri yüksek üretim düzeylerini hedefleyen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere oluşan bir topluluktur, tablo 8’de gösterilen 2015 yılı rakamlarına göre dünya toplam enerji tüketiminin yaklaşık % 13,8’i AB ülkeleri tarafından yapılmaktadır ve bu görüntüsüyle AB ülkeleri dünya enerji piyasasının tüketici olarak en önemli aktörlerinden birisidir.

2.1.3. Doğal Gaz Piyasalarında AB ve Türkiye’nin Konumu

Bu bölümde dünya üzerinde en çok üretilen ve tüketilen enerji kaynakları arasında ikinci sırada yer alan doğal gazın dünya piyasasındaki durumu incelenerek Avrupa Birliği ve Türkiye’nin bu büyük piyasa içerisindeki üretim ve tüketim rakamları incelenmeye çalışılacaktır.

Grafik 6. Kanıtlanmış Doğalgaz Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (2014)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Grafik 6 incelendiğinde kanıtlanmış doğal gaz rezervlerinin özellikle Ortadoğu ve Avrupa-Avrasya bölgelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Buradan Avrupa’nın ve Avrupa Birliğinin doğal gaz rezervleri açısından avantajlı bir konumda olduğu düşünülebilir fakat bu rezervlerin büyük çoğunluğu Bağımsız Devletler Topluluğu adıyla anılan Azerbaycan, Beyaz Rusya, Ermenistan, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Özbekistan, Rusya ve Tacikistan’dan oluşan topluluğun kontrolünde bulunmaktadır. Yaklaşık olarak dünya doğal gaz rezervinin

%30'u Avrupa ve Avrasya bölgesinde bulunmaktadır fakat 2015 yılı itibariyle dünya toplam doğal gaz rezervinin sadece %0,7'si AB ülkelerinin kontrolündedir.

Tablo 9. AB-28 ve Dünya Kanıtlanmış Doğalgaz rezervi (1990-2015-Trilyon m³)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi	Rezerv/ Üretim Oranı
Danimarka	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	^	♦	6,7
Almanya	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	^	♦	5,4
İtalya	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	^	♦	7,3
Hollanda	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	0,7	0,4%	15,7
Polonya	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1%	23,1
Romanya	0,1	0,4	0,3	0,6	0,6	0,1	0,1%	10,7
İngiltere	0,5	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1%	5,2
Avrupa Birliği	3,4	3,6	3,4	3,0	2,4	1,3	0,7%	10,8
OECD Üyesi	15,7	14,5	14,1	14,9	18,5	19,6	10,5%	15,1
OECD Üyesi Olmayan	93,7	105,4	125,2	142,4	157,7	167,3	89,5%	74,5
Dünya Toplam	109,4	119,9	139,3	157,3	176,2	186,9	100,0%	52,8

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

♦ % 0,05'ten az, ^ 0,05'ten az

Doğal gaz rezervleri açısından AB ülkeleri arasında en yüksek rezerv miktarına sahip olanların gösterildiği Tablo 9 incelendiğinde. Doğal gaz rezervleri açısından AB ülkeleri içinde en zengin olan ülkenin Hollanda olduğu görülmektedir. Hollanda'nın ardından İngiltere, Polonya ve Romanya gelmektedir. Son sütunda görülen rezerv üretim oranları dikkate alındığında petrolde yaşanan gelecek problemine yakın bir sorun doğal gaz açısından da yaşanmaktadır. Doğal gaz da petrol gibi tükenmeye tabi bir enerji kaynağıdır ve üretimi rezervlerle sınırlıdır. Tablo 9'a göre dünya üzerindeki kanıtlanmış rezervler, mevcut üretim seviyesiyle devam edilmesi durumunda yaklaşık 53 yıl sonra tükenecektir. Avrupa Birliği ülkelerinin sahip olduğu rezervler ise yeni rezervler keşfedilmez ve/veya mevcut üretim seviyesi aşağıya çekilmez ise yaklaşık 11 yıl sonra tamamen boşalmış olacaktır.

Tablo 10. Toplam Doğal Gaz Üretimi (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2014-2015 %	2015 Toplamın Yüzdesi
Danimarka	2,8	4,8	7,3	9,4	7,4	4,1	-0,4%	0,1%
Almanya	14,3	14,5	15,2	14,2	9,6	6,5	-6,9%	0,2%
İtalya	14,0	16,3	13,7	10,0	6,9	5,5	-5,3%	0,2%
Hollanda	54,9	60,9	52,2	56,2	63,4	38,7	-22,8%	1,2%
Polonya	2,4	3,1	3,3	3,9	3,7	3,7	-1,2%	0,1%
Romanya	25,5	16,2	12,4	11,2	8,6	9,3	5,9%	0,3%
İngiltere	40,9	63,7	97,5	79,4	51,4	35,7	7,8%	1,1%
Avrupa Birliği	168,0	192,5	210,2	192,3	158,7	108,1	-8,0%	3,4%
OECD Üyesi	773,2	884,6	973,8	985,1	1049,3	1178,6	3,2%	36,8%
OECD Üyesi Olmayan	1018,3	1021,2	1211,7	1534,3	1844,6	2020,9	1,6%	63,2%
Dünya Toplam	1791,5	1905,7	2185,5	2519,4	2893,9	3199,5	2,2%	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Doğal gaz rezerv durumuna paralel olarak doğal gaz üretiminde de Hollanda ve İngiltere Avrupa Birliği ülkeleri arasında en yüksek üretim rakamlarına sahip iki ülkedir. AB'nin en yüksek miktarda doğal gaz üreten ülkelerinin gösterildiği tablo10'a göre, 2015 yılı itibariyle Hollanda yıllık 38,7 Mtep, İngiltere ise 35,7 Mtep doğal gaz üretimi yapmaktadır ki bu iki ülkenin yaptığı toplam üretim rakamı yaklaşık olarak AB ülkelerinin toplam doğal gaz üretiminin %69'unu oluşturmaktadır. Avrupa Birliğine bağlı diğer 26 ülkenin yaptığı toplam üretim miktarı ise yıllık 33,7 Mtep kadardır ki bu da AB ülkelerinin ürettiği toplam doğal gaz miktarının %31'i kadardır. Türkiye'nin doğal gaz üretimi 2015 yılı itibariyle yıllık 1 Mtep'in altında olduğundan Tablo 10'da Türkiye'ye yer verilmemiştir.

Tablo 11. AB-28 ve Dünya Toplam Doğalgaz Tüketimi (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	5,8	7,1	7,3	8,9	9,0	7,5	0,2%
Belçika	8,2	10,6	13,4	14,7	17,0	13,6	0,4%
Çek Cumhuriyeti	4,9	6,5	7,5	7,7	7,6	6,5	0,2%
Fransa	25,3	29,7	35,8	41,1	42,6	35,1	1,1%
Almanya	54,8	66,8	71,3	77,6	75,7	67,2	2,1%
Macaristan	8,7	9,2	9,7	13,3	11,3	8,0	0,3%
İtalya	39,1	44,9	58,4	71,2	68,1	55,3	1,8%
Hollanda	31,1	34,5	35,0	35,3	39,2	28,6	0,9%
Polonya	8,9	9,0	10,0	12,2	14,0	15,1	0,5%
Romanya	27,7	21,6	15,4	15,8	10,8	9,3	0,3%
İspanya	5,0	7,7	15,2	29,8	31,1	24,8	0,8%
İngiltere	47,2	63,5	87,1	85,4	84,8	61,4	2,0%
Türkiye	3,0	6,1	13,1	24,2	35,1	39,2	1,3%
Avrupa Birliği	295,5	336,6	398,3	449,5	449,7	361,9	11,5%
OECD Üyesi	904,5	1072,7	1226,1	1299,0	1408,3	1458,9	46,5%
OECD Üyesi Olmayan	861,5	851,2	959,2	1205,5	1478,4	1676,3	53,5%
Dünya Toplam	1765,9	1923,8	2185,3	2504,5	2886,7	3135,2	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

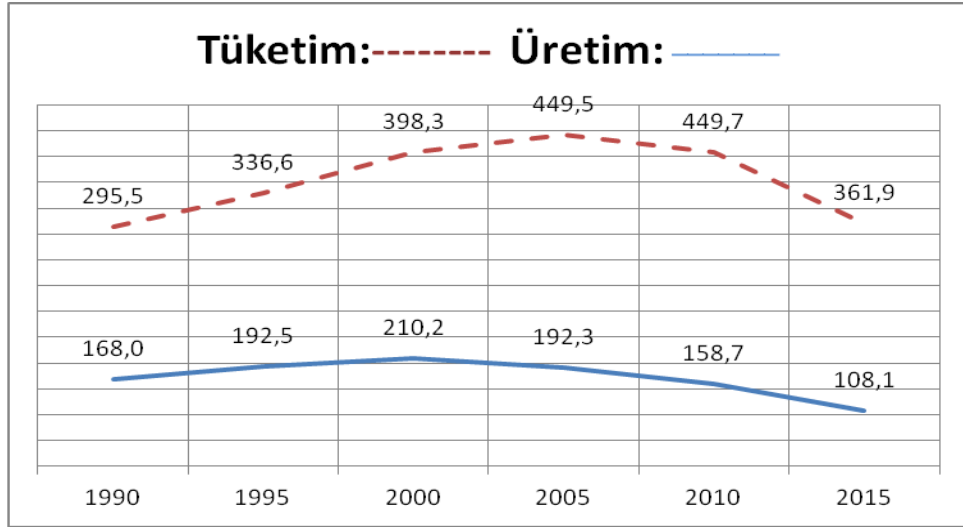
Avrupa Birliği'nin doğal gaz açısından son durumunu görebilmek için dünyada 1990-2015 yılları arasındaki doğal gaz üretiminin gösterildiği tablo 10 ve aynı dönem için doğal gaz tüketimi rakamlarının gösterildiği tablo 11 birlikte incelenmelidir. Avrupa Birliği yesi ülkelerin toplam üretiminin 2015 yılı itibariyle 108 Mtep civarında gerçekleştiği görülür. Bu retim toplam dünya doğal gaz üretiminin yaklaşık % 3,4' kadarken, tüketim rakamlarına bakıldığında 2015 yılı itibariyle AB lkelerinin yıllık 362 Mtep doğal gaz tüketiminde buldukları görülür. Bu tüketim miktarı dünya toplam doğalgaz tüketiminin yaklaşık %11,5'inin Avrupa Birliği lkeleri tarafından yapıldığını göstermektedir. Üstelik doğal gaz üretimi rakamları senelere göre incelendiğinde Avrupa Birliği lkelerinin doğal gaz üretiminin 2000-2015 yılları arası belirgin bir düşme eğiliminde olduğu görülür. Tablo 10'a göre Avrupa Birliği'nin doğal gaz üretim rakamları 2000 yılına göre 2015 yılında % 48,6 oranında azalma göstermiştir. Aynı oranlama tablo 11'de görülen doğal gaz tüketimi rakamları üzerinden yapıldığında ise 1990-2015 yılları arası AB'nin doğal gaz tüketiminin yükselme eğiliminde olduğu ve 1990 yılı ile 2015 yılı karşılaştırıldığında tüketim rakamlarında % 22,4 civarında bir artış olduğu görülmektedir. Ayrıca bu üretim ve tüketim rakamları AB'nin 2015 yılı verilerine göre %70 oranında doğal gazda dışa bağımlı olduğunu yani kullandığı doğal gazın sadece %30'unu yerli üretim ile karşılayabildiğini göstermektedir. Tablo 10 ve 11, Avrupa Birliğine ye olan ülkelerin doğal gaz üretiminin yıldan yıla düşerken tüketiminin her yıl arttığını göstermektedir ki bu durumun AB lkeleri açısından olumlu bir gelişme olarak değerlendirmesi mümkün değildir.

Doğal gaz tüketimine bakıldığında AB'nin doğal gaz tüketiminde 2010 yılından itibaren önemli bir düşüş görülmektedir. 2015 yılı doğal gaz tüketimi 2010 yılındaki tüketim miktarına oranlandığında % 20 civarında bir düşüş dikkat çekmektedir. Bu düşüşün sebebini sadece Avrupa' da yaşanan kriz ortamı ile açıklamak yetersiz olacaktır. Doğal gaz tüketiminin düşmesindeki en büyük neden Rusya ile Ukrayna arasında yaşanan Kırım problemi sırasında izlenen politikalar ve Avrupa'nın en büyük doğal gaz sağlayıcısı konumundaki Rusya ile yaşanan politik gerilim ve belirsizlik ortamı olarak görülmektedir.

Türkiye'nin ise dünya doğal gaz üretimi tablosundaki yerinin olduğu gerilerde olduğu görülmektedir. Küresel Enerji İstatistikleri kurumunun yıllık

verilerine göre (Enerdata, 2016) Türkiye'nin 2015 yılı toplam doğal gaz üretimi 0,390 milyar m³ olarak ölçülmüştür. Bu veri tablo 11'le birlikte incelendiğinde Türkiye'nin doğal gaz konusundaki dışa bağımlılığı daha net görülmektedir. 2015 yılı itibarıyla sadece 0,390 milyar m³ üretim yapan Türkiye'nin aynı yıl için 48 milyar m³ doğal gaz tüketimi yaparak doğal gaz konusunda %99 oranında dışa bağımlı olduğu görülmektedir.

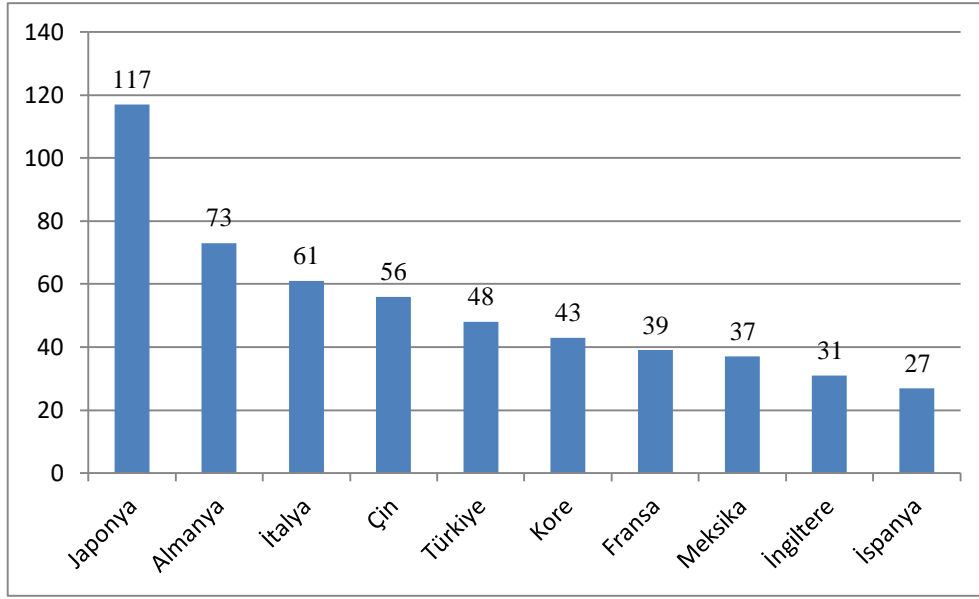
Grafik 7. AB-28 Doğalgaz Üretim ve Tüketimi (1990-2015- Mtep)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Avrupa Birliği ülkeleri Doğal gaz tüketimini 1990-2010 yılları arası %52 arttırmışlar ve 1990 yılında 295,5 Mtep olan doğal gaz tüketimlerini 2010 yılında 449,7 Mtep'e yükseltmişlerdir. Kullanılan bu doğal gazın büyük bölümü o dönemde Rusya Federasyonundan ithal edilmektedir. Kırım meselesi yüzünden Rusya ile yaşanan siyasi gerginlik bu ticaretin aksamasına yol açtı. AB'nin tüketimindeki bu düşüşte alınan tasarruf önlemlerinin yanında yaşanan bu krizin de payının büyük olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Grafik 8. Doğalgaz İthalat¹ Rakamlarının Ülkelere Göre Dağılımı (Milyar m³)



Kaynak: IEA (International Energy Agency), Key World Energy Statistics, 2016 verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

1. Net ithalat rakamları boru hattı gazlarını ve LNG'yi de kapsamaktadır

Dünya üzerinde doğal gaz ithalat durumunun 2015 yılı provizyon verilerine göre gösterildiği ve ithalat konusunda lider 10 ülkenin incelendiği Grafik 8, doğal gaz piyasasındaki mevcut durumu net şekilde ortaya koymaktadır.

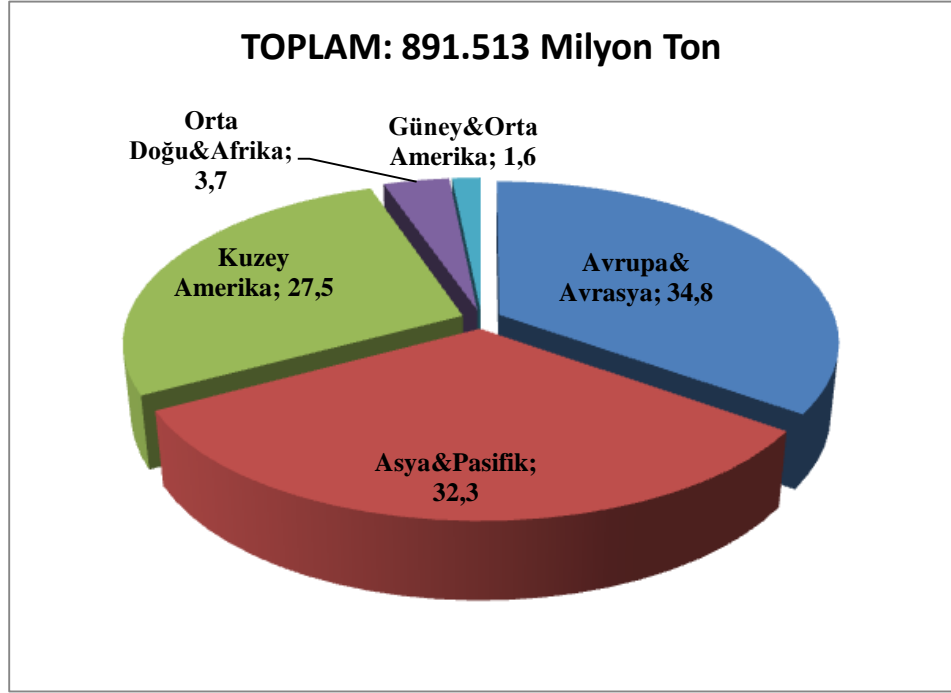
En yüksek doğal gaz ithalatı rakamlarına sahip ilk on ülke incelendiğinde 2015 yılı provizyon verilerine göre dünya üzerinde teknoloji konusunda en ileri seviyedeki ülkelerden birisi olarak kabul edilen Japonya lider konumdadır. Avrupa Birliğinden 5 ülkenin doğal gaz ithalatı konusunda bu listede yer alması ise dikkat çekicidir. Almanya, İtalya, Fransa, İngiltere ve İspanya dünyanın en çok doğal gaz ithal eden ülkeleri arasında ilk on ülke arasındadır. Dünya'da toplam 812 milyar m³ doğal gaz, ithalata konu olmaktadır ve toplam ithalatın %28 civarında bir kısmı AB üyesi bu beş ülke tarafından yapılmaktadır. Doğalgaz rezervleri konusundaki dezavantajına rağmen dünya toplam doğal gaz tüketiminin yaklaşık %12'sinin AB ülkeleri tarafından yapıldığı düşünülürse bu tablonun normal olduğu düşünülebilir. Türkiye ise 2015 yılı için yapılan provizyona göre 48 milyar m³ doğal gaz ithalatı ile bu kaynağı ithal eden ülkeler arasında beşinci sırada yer almaktadır.

EPDK (2016: IV) 'ya göre Türkiye'nin 2015 yılında için ithal ettiği yaklaşık 48 milyar m³ doğal gazın yaklaşık % 55,3'ü Rusya'dan, %16'sı İran'dan, %12'si Azerbaycan'dan, kalanı ise Nijerya ve Cezayir'den ithal edilmiştir.

2.1.4. Kömür Piyasalarında AB ve Türkiye'nin Konumu

Dünya genelinde en çok tüketilen enerji kaynaklarından üçüncüsü olan kömür, petrol ve doğal gaza göre dünya üzerinde daha çok rezervi bulunan bir enerji kaynağıdır. Bunun yanı sıra kömür rezervleri dünya üzerinde petrol ve doğal gaza göre kömür rezervlerinin dünya üzerinde daha homojen bir dağılıma sahip olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Dünyada 50 den fazla ülkede kömür üretimi yapılmaktadır. İnsanlık tarihi incelendiğinde kömürün eski tarihlerden bu yana tüm medeniyetler tarafından birçok amaçla kullanılan ve keşfi çok eski tarihlere dayanan bir fosil yakıt olduğu görülmektedir.

Grafik 9. Kanıtlanmış Kömür Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (2015)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Dünya üzerindeki kanıtlanmış kömür rezervlerini gösteren grafik 7 incelendiğinde 2014 yılı itibariyle en yüksek kömür rezervinin %34,8 ile Avrupa ve Avrasya bölgesinde bulunduğu görülmektedir. Dünya kömür rezervleri açısından en zengin ikinci bölge Asya ve Pasifik bölgesidir. Bu bölge topraklarında toplam dünya rezervinin 32,3'ünü barındırmaktadır. Üçüncü sırada ise Kuzey Amerika bölgesi gelmektedir ve toplam dünya kömür rezervlerinin %27,5'ine Kuzey Amerika ev sahipliği yapmaktadır. Petrol ve doğal gaz rezervi açısından zengin olan Orta Doğu, Afrika ve Güney- Orta Amerika bölgeleri kömür konusunda aynı zenginliğe sahip

değildir. Sıralamada Orta Doğu ve Afrika %3,7, Güney ve Orta Amerika ise %1,6 ile son sıralardadırlar.

Dünyanın farklı bölgelerinde birçok farklı kömür çeşidi çıkartılmaktadır. Bu türlerin bir kısmı ısınma bir kısmı sanayi üretimi, bir kısmı ise elektrik üretimi için uygun özelliklere sahiptir. Dünyada mevcut madenlerden en çok elde edilen kömür çeşitleri; Antrasit, Taş Kömürü, Alt Bitümlü Kömür ve Linyit Kömürüdür.

Antrasit yüksek kalorili ve zor rastlanan bir kömür türü olduğundan diğer kömür türlerine göre daha pahalıdır. ETKB (2016: 3)'ne göre antrasitin karbon yüzdesi oldukça yüksektir, yanma esnasında koku ve duman çıkarmaz. Jeolojik bulgulara göre en eski kömür türü olduğu kabul edilir oluşumu günümüzden 300-400 milyon yıl öncesine dayanır. Karbon değeri yüzde 90'ın üzerinde olduğundan ısı değeri çok yüksek olan bir kömürdür. Genellikle endüstriyel üretimde ve elektrik üretiminde kullanılan antrasit, kükürt oranının ve ısı değerinin yüksekliğinden dolayı ısınma amaçlı kullanılmaz. Bu yönüyle antrasit en değerli kömür türüdür. Taş kömürü antrasite göre doğada daha çok rastlanan %70 civarı karbon oranına sahip bir kömür çeşididir. Bitümlü taş kömür hem sanayide hem de ısınmada kullanılmaya uygun bir kömür türü olup antrasite göre doğada daha çok rastlanan bir türdür. Alt bitümlü kömür ve linyit kömürü %50'nin altında karbon oranına sahiptir ve genelde ısınma konusunda daha yoğun olarak kullanılır.

Tablo 12. Kanıtlanmış Kömür Rezervleri (2015- Mt)

	Antrasit ve Taş Kömürü	Alt Bitümlü ve Linyit Kömürü	Toplam	Toplamın Yüzdesi	Rezerv/Üretim Oranı
Bulgaristan	2	2364	2366	0,3%	66
Çek Cumhuriyeti	181	871	1052	0,1%	23
Almanya	48	40500	40548	4,5%	220
Yunanistan	-	3020	3020	0,3%	63
Macaristan	13	1647	1660	0,2%	180
Polonya	4178	1287	5465	0,6%	40
Romanya	10	281	291	♦	11
İspanya	200	330	530	0,1%	173
İngiltere	228	-	228	♦	27
Türkiye	322	8380	8702	1,0%	192
Avrupa Birliği	4883	51199	56082	6,3%	112
Dünya Toplam	403199	488332	891531	100,0%	114

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

♦ % 0.05'ten az

Dünya toplam kömür rezervlerinin %6,3'ü Avrupa Birliği topraklarında bulunmaktadır. Fakat bu rezervlerin içinde sanayi kesiminde daha çok kullanılan antrasit kömürü rezervi yüksek değildir. Dünya antrasit kömür rezervinin sadece

%1,2 kadarı AB ülkelerinin kontrolündedir. Avrupa birliği ülkeleri arasında en yüksek antrasit kömürü rezervine sahip ülke Polonya'dır ve AB'nin toplam antrasit rezervinin %85'i Polonya'dadır. Türkiye'de antrasit kömüre genelde Kastamonu bölgesindeki madenlerde rastlanmaktadır. Türkiye antrasit kömür rezervi konusunda Polonya dışında kalan AB ülkelerinden daha zengin bir rezerv seviyesine sahiptir. Avrupa Birliğinde alt bitümlü ve linyit kömür rezervinde ise açık arayla lider ülke Almanya'dır. Almanya bu kömür türlerinde AB toplam rezervinin % 79'unu kontrol etmektedir.

Tablo 12'de belirtilen rezerv/üretim oranı değerleri ülkelerin sahip oldukları rezervleri ne kadar verimli kullanabildiklerini gösteren bir oran olmanın yanı sıra ülkelerin bu üretim seviyesiyle devam etmeleri durumunda kaç yıllık rezervlerinin kaldığını da ortaya koymaktadır. Bu açıdan bakıldığında Almanya ve Türkiye'nin diğer AB ülkelerine göre bu üretim seviyesiyle rezervlerinin daha uzun yıllar yeterli olduğu görülmektedir. Almanya'nın rezerv üretim oranı 220, Türkiye'nin 192, Macaristan ve İspanya için ise bu oran sırasıyla 180 ve 173 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 13. Kömür Üretimi* (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Bulgaristan	5,1	6,3	4,3	4,2	4,9	5,9	0,2%
Çek Cumhuriyeti	36,3	27,3	25,0	23,6	20,6	16,4	0,4%
Almanya	125,0	79,0	60,7	56,6	45,9	42,9	1,1%
Yunanistan	7,1	7,5	8,2	8,5	7,3	6,0	0,2%
Polonya	100,0	92,2	71,9	69,4	55,4	53,7	1,4%
Romanya	8,7	9,3	6,4	6,6	5,9	4,8	0,1%
İngiltere	56,4	32,8	19,6	12,7	11,4	5,3	0,1%
Türkiye	11,7	12,1	12,5	11,2	17,5	11,7	0,3%
Avrupa Birliği	375,2	281,7	217,4	198,8	165,6	145,3	3,8%
Dünya Toplam	2273,7	2262,2	2325,6	3033,6	3627,6	3830,1	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

* Bitümlü kömür, antrasit (sert kömür), linyit, kahverengi (alt-bitümlü) kömür ve Kömür Sıvıları ve Kömür-Gaz dönüşümleri için üretilen kömür gibi diğer ticari katı yakıtları içerir.

Dünya toplam kömür üretiminin 2015 yılı itibariyle % 3,8'i Avrupa Birliği ülkeleri tarafından yapılmaktadır. Avrupa Birliği üyesi ülkeler arasında kömür üretiminde öne çıkan iki ülke Polonya ve Almanya'dır. Bu iki ülke AB toplam üretiminin yaklaşık %66'sını üstlenmektedir. Geri kalan 26 AB üyesi ülke ise toplam üretimin %34 kadarını yapmaktadırlar. Özellikle Polonya endüstriyel anlamda kullanılan antrasit kömürün üretimiyle ön plana çıkmaktadır. Bu anlamda AB

ülkeleri tarafından özellikle sanayi üretiminde kullanılmak üzere üretilen kömürün tamamına yakını Polonya’da üretilmektedir.

Tablo 14. AB-28 Kömür Tüketimi* (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Bulgaristan	8,7	7,6	6,4	6,9	6,9	6,7	0,2%
Çek Cumhuriyeti	31,5	22,7	21,6	20,2	18,4	15,6	0,4%
Fransa	19,0	14,7	14,2	13,4	11,5	8,7	0,2%
Almanya	131,5	90,6	85,3	81,3	77,1	78,3	2,0%
İtalya	14,1	12,3	12,6	16,5	13,7	12,4	0,3%
Hollanda	8,7	8,9	7,8	8,1	7,5	10,6	0,3%
Polonya	78,4	70,3	56,2	55,1	55,1	49,8	1,3%
Romanya	12,7	10,8	7,5	8,8	7,0	6,1	0,2%
İspanya	19,2	19,0	20,9	20,5	6,9	14,4	0,4%
İngiltere	64,9	47,5	36,7	37,4	30,9	23,4	0,6%
Türkiye	16,1	16,6	22,9	22,5	31,4	34,4	0,9%
Avrupa Birliği	457,0	363,0	320,4	316,0	279,3	262,4	6,8%
Dünya Toplam	2242,5	2244,6	2379,1	3130,6	3634,3	3839,9	100,0%

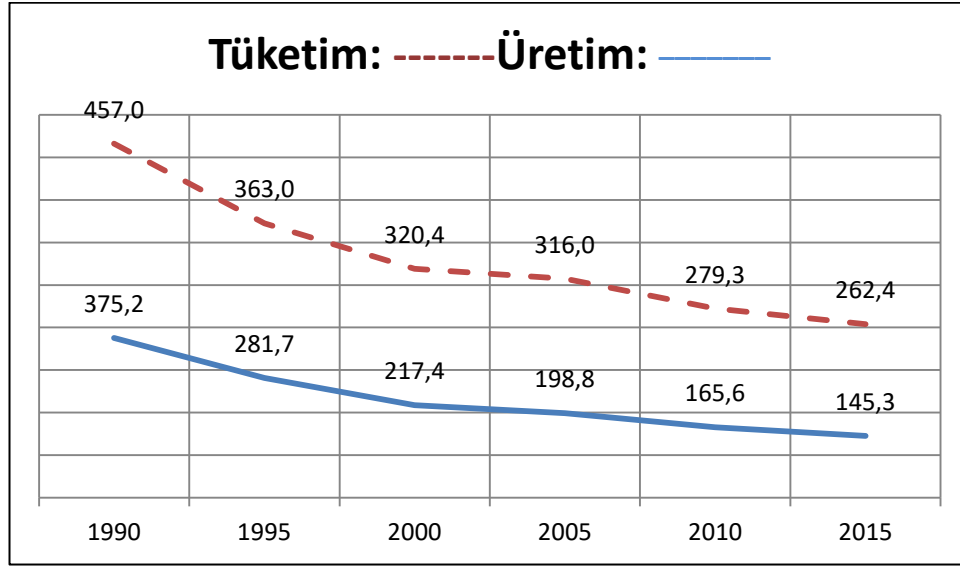
Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

* Bitümlü kömür, antrasit (sert kömür), linyit, kahverengi (alt-bitümlü) kömür ve Kömür Sıvıları ve Kömür-Gaz dönüşümleri için üretilen kömür gibi diğer ticari katı yakıtları içerir.

Bu noktada AB ülkelerinin kömür konusundaki dışa bağımlılığını incelemek için tablo 13 ve tablo 14’ ün beraber incelenmesi doğru olacaktır. AB 2015 yılı verilerine göre dünya toplam kömür üretiminin %3,8 kadarını üretirken toplam tüketimin %6,8’ini yapmaktadır. AB’nin 2015 yılı toplam kömür üretimi 145,3 Mtep iken aynı yıl için tüketimi 262,4 Mtep kadardır. Bu rakamlara göre AB tükettiği kömürün %45 kadarını ithalat yoluyla elde etmekte yani kullandığı kömürün %55’ini yerli üretimle karşılayabilmektedir. Türkiye ise 2015 yılı itibariyle 11,7 Mtep kömür üretimi yapmakta ve 34,4 Mtep kömür tüketmektedir. Bu rakamlara göre Türkiye tükettiği kömürün sadece %34 kadarını üretebilmekte ve %66’sını dışarıdan ithal yoluyla karşılamaktadır.

Avrupa Birliği ülkeleri arasında 2015 yılı itibariyle en fazla kömür tüketen ülke 78,3 Mtep kömür tüketimi yapan Almanya’dır. Almanya’yı 49,8 Mtep yıllık kömür tüketimi ile kömür üretiminde zirvede olan Polonya izlemektedir. Almanya yıllık tükettiği kömürün %54 kadarını kendisi üretmekte, %46 kadarını ise diğer ülkelerden, özellikle de Polonya’dan ithal etmektedir. Özellikle ağır sanayi üretimi konusunda kömür ihtiyacı duyan Almanya antrasit açısından zengin rezerv ve üretim rakamlarına sahip Polonya’dan yüksek miktarda kömür ithal etmektedir.

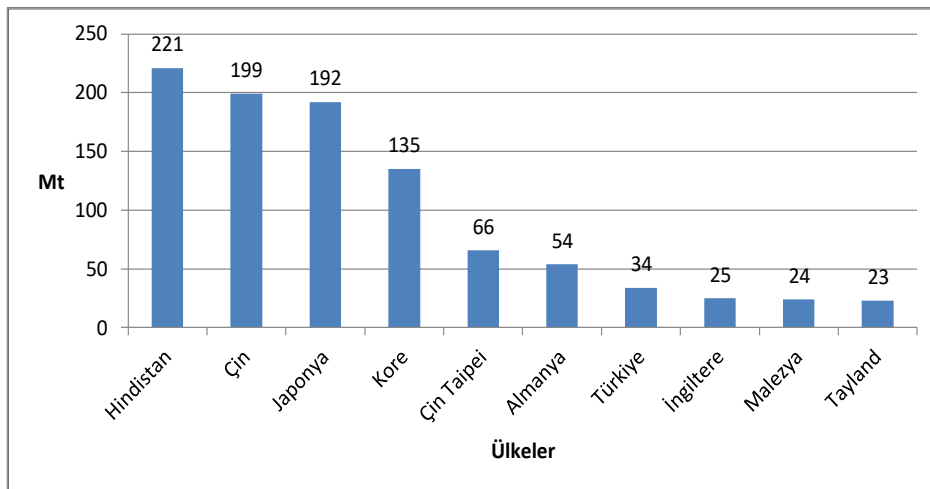
Grafik 10. AB-28 Kömür Üretim ve Tüketimi (1990-2015)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Son 15 yılda AB ülkelerinde kömür tüketimi önemli oranda düşme eğilimi göstermektedir. Kömürün diğer enerji kaynaklarına göre en eski enerji kaynaklarından birisi olması, özellikle karbondioksit salımı ve çevre kirliliği gibi zararlı etkilerinin olması son yıllarda ülkelerin kömür tüketimlerini azaltmalarını altındaki en önemli sebeplerdir. 1990 yılında Avrupa Birliği ülkeleri yılda 457 Mtep kömür tüketirken, 2015 yılında kömür tüketimini %42,5 azaltarak kömür tüketim miktarını 262,4 Mtep'e düşürmüşlerdir. Üretim rakamları ise aynı dönemde %61,2 düşerek 375,2 Mtep'ten 145,3 Mtep'e düşmüştür.

Grafik 11. Dünya Kömür İthalat¹ Rakamlarının Ülkelere Göre Dağılımı



Kaynak: IEA (International Energy Agency), Key World Energy Statistics, 2016 verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

Dünyanın kömür en çok ithal eden on ülkesi incelendiğinde grafik 11’de AB üyesi ülkelerden sadece Almanya ve İngiltere olduğu görülür. Bu listede Almanya 54 milyon ton ile dünyada en çok kömür ithal eden altıncı ülke iken İngiltere ise 25 milyon ton ithalat ile sekizinci sırada yer almaktadır. Türkiye’nin ise 2015 yılı verilerine göre yılda 34 milyon ton kömür ithal ettiği ve listede Almanya’nın ardından yedinci sırada olduğu görülmektedir.

Bu ülkeler dışında dünyada kömür ithalatında ön plana çıkan diğer ülkelerin büyük bölümünün Asya ve Uzak Doğu ülkeleri olduğu görülmektedir. Özellikle ilk beş ülke nüfus yoğunlukları ile ön plana çıkmaktadırlar. Hindistan, Çin, Japonya gibi ülkeler dünyada nüfus yoğunluğu en fazla olan ülkelerdendir. Bu ülkelerin bir diğer ortak özelliği ise ağır sanayi üretimi konusunda ön plana çıkmış ülkeler olmalarıdır.

2.1.5. Nükleer Enerji Piyasalarında AB ve Türkiye’nin Konumu

Dünya’da ve Avrupa Birliği Ülkelerinde nükleer enerji elektrik üretiminde kullanılan en önemli üç kaynaktan birisidir. Nükleer enerji santrallerinin kurulması ve işletilmesi için ülkeler oldukça ileri seviyede teknolojiye ihtiyaç duymakta ve bu teknoloji beraberinde yüksek maliyetler getirmektedir. Nükleer enerji jeneratörleri ve santrallerinin herhangi bir sızıntı veya patlama olasılığı dışında fosil yakıtlara göre doğaya çok daha zararsız oldukları, karbondioksit ve sera gazı emisyonunda da oldukça düşük değerlere sahip oldukları bilinmektedir. Fakat herhangi bir kaza durumunda doğaya verecekleri zararın felaket seviyesinde olabileceği geçmişte yaşanan Fukuşima ve Çernobil kazalarında tecrübe edilmiştir. Bu gibi örneklerden dolayı nükleer enerji santrallerinin kurulum ve çalışma esnasında en büyük maliyet, güvenlik tedbirleri için yapılmaktadır. Nükleer enerji santrallerinin bir diğer büyük maliyet kalemi ise üretimin ardından ortaya çıkan atıkların çevreye zarar verilmeden imha edilmesi aşamasında ortaya çıkmaktadır.

Dünya genelinde yapılan toplam elektrik üretiminin 2014 yılı itibariyle %11’i Uluslar arası Enerji Ajansı (Key World Energy Statistics, 2016)’ na göre nükleer enerjiden elde edilmektedir. Avrupa Birliği ülkeleri ise tükettikleri elektriğin %27,5 kadarını nükleer enerjiden elde etmektedirler. Dünyada en çok nükleer enerji kullanımının yapıldığı bölgeler Kuzey Amerika ve Avrupa kıtası olarak görülmektedir. Avrupa Nükleer Enerji Topluluğu (European Nuclear Society- ENS)

verilerine göre Kasım 2016 tarihi itibariyle dünyada 31 ülkede elektrik üretimi net 392 GW kurulu güce sahip toplam 450 nükleer güç santrali faaliyet göstermekte ve 16 ülkede ise 60 GW kurulu gücü olan 60 yeni tesisin inşasına devam edilmektedir. ABD sınırları içerisinde faaliyet gösteren 99 tesisin toplam kurulu gücü 98.868 MW kadardır. Ayrıca Amerika Birleşik Devletlerinde toplam 4.468 MW kurulu güç kapasitesine sahip 4 adet nükleer tesisin inşaatı da devam etmektedir.

Tablo 15. Avrupa Birliği Ülkeleri ve Dünyada Nükleer Santral Sayıları ve Elektrik Üretim Kapasiteleri (2016)

Ülke	Faaliyette Olan		İnşaat Halinde	
	Sayı	Net Elektrik Üretimi (MW)	Sayı	Net Elektrik Üretimi (MW)
Belçika	7	5.913	-	-
Bulgaristan	2	1.926	-	-
Çek Cumhuriyeti	6	3.930	-	-
Finlandiya	4	2.752	1	1.600
Fransa	58	63.130	1	1.630
Almanya	8	10.799	-	-
Macaristan	4	1.889	-	-
Hollanda	1	482	-	-
Romanya	2	1.300	-	-
Slovakya	4	1.814	2	880
Slovenya	1	688	-	-
İspanya	7	7.121	-	-
İsveç	10	9.651	-	-
İngiltere	15	8.918	-	-
Türkiye	-	-	-	-
Dünya Toplam	450	391.915	60	59.917

Kaynak: ENS (European Nuclear Society), E.T: 12/04/2017,

<https://www.euronuclear.org/info/encyclopedia/n/nuclear-power-plant-world-wide.htm>

Avrupa Birliği Ülkeleri elektrik üretiminde nükleer enerji kullanımı konusunda dünya ortalamasının üzerinde bir orana sahiptir. Birlik içerisinde en fazla nükleer tesise sahip olan ve nükleer enerjiden en fazla elektrik üretimi yapan ülke Fransa'dır. Fransa da 2016 yılı itibariyle 58 adet nükleer tesis faaliyet göstermekte ve bu tesislerin kurulu gücü toplam 63.130 MW kadardır. Ayrıca Fransa'da 1630 MW kurulu güce sahip olacağı hesaplanan bir adet daha nükleer tesisin inşası devam etmektedir. Avrupa Birliğinde en fazla nükleer tesise sahip ikinci ülke 15 tesisle İngiltere'dir. İngiltere'deki bu tesislerin toplam kurulu gücü 8.918 MW kadardır. İsveç'te bulunan 10 adet nükleer tesisin kurulu güç kapasitesi ise 9.651 MW kadardır ve İsveç bu potansiyeli ile nükleer güç üretiminde AB ülkeleri arasında üçüncü sırada gelmektedir.

Tablo 16. Nükleer Enerji Kullanımı (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	-	-	-	-	-	-	-
Belçika	9,7	9,4	10,9	10,8	10,8	5,9	1,0%
Bulgaristan	3,3	3,9	4,1	4,2	3,5	3,5	0,6%
Çek Cumhuriyeti	2,8	2,8	3,1	5,6	6,3	6,1	1,0%
Finlandiya	4,3	4,3	5,1	5,3	5,2	5,3	0,9%
Fransa	71,0	85,4	93,9	102,2	96,9	99,0	17,0%
Almanya	34,5	34,9	38,4	36,9	31,8	20,7	3,6%
Macaristan	3,1	3,2	3,2	3,1	3,6	3,6	0,6%
Litvanya	3,9	2,7	1,9	2,3	-	-	-
Hollanda	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,2%
Romanya	-	-	1,2	1,3	2,6	2,6	0,5%
Slovakya	2,7	2,6	3,7	4,0	3,3	3,4	0,6%
İspanya	12,3	12,5	14,1	13,0	14,0	12,9	2,2%
İsveç	15,4	15,8	13,0	16,6	13,2	12,9	2,2%
İngiltere	14,9	20,1	19,2	18,5	14,1	15,9	2,7%
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-
Avrupa Birliği	179,7	199,5	213,9	226,0	207,6	194,1	33,3%
Dünya Toplam	453,0	525,9	584,3	626,4	626,3	583,1	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Dünyada kullanılan toplam nükleer enerjinin 2015 yılı itibariyle %33,3'ü AB ülkelerinde kullanılmaktadır. Son yıllarda yeni faaliyete geçen veya inşası devam eden tesislerin yanı sıra birçok tesisin de kullanım ömrünü tamamladığından dolayı faaliyetine son verilmiştir. Faaliyetine son verilen tesislerden dolayı son yıllarda hem dünya da hem de AB ülkelerinde nükleer enerji kullanımında düşüş gözlemlenmektedir. AB'de 2010 yılında toplam 207,6 Mtep nükleer enerji kullanılırken bu rakam 2015 yılında 194,1 Mtep'e gerilemiştir. Dünyada ise 2010 yılında 626,4 olan nükleer enerji kullanımı 2015 yılına gelindiğinde 583,1 Mtep'e gerilemiştir.

Avrupa Birliğinde en çok nükleer enerji kullanan ülke 2015 yılı itibariyle 99 Mtep ile Fransa olmuştur. AB'nin 2015 yılı toplam nükleer enerji tüketiminin % 51'i Fransa tarafından tüketilmiştir.

Türkiye'de ise hâlihazırda faal durumda bir nükleer tesis bulunmamakta ancak Akkuyu ve Sinop'ta en yakını 2019 yılında faaliyete geçmesi planlanan nükleer tesis inşaatları ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Bu tesislerin tamamının faaliyete geçmesi durumunda TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na göre Türkiye'nin nükleer enerji yatırımlarının 7.100 MW kurulu güce ulaşılması beklenmektedir.

2.1.6. Yenilenebilir Enerji Piyasalarında AB ve Türkiye'nin Konumu

Günümüzde birçok birincil enerji kaynağının kullanımı ülkelerin ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisini elde etmek amacıyla hizmet etmektedir. Yenilenebilir kaynakların enerji üretiminde kullanımı çalışmanın önceki bölümlerinde de belirtildiği gibi çok eski dönemlere dayanmakta olmasına rağmen hidroelektrik santralleri dışında kalan yenilenebilir kaynakların elektrik üretiminde verimli şekilde kullanımı ile ilgili araştırmalar 2005 yılında Kyoto Protokolünün imzalanması sonrası artış göstermiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı günümüzde neredeyse tamamen elektrik üretimi amacıyla hizmet etmektedir. Dünya'da enerji elde etmek amacıyla en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları Hidroelektrik, Güneş Enerjisi, Rüzgâr Enerjisi, Jeotermal Enerji, Biyo-Kütle ve benzeri kaynaklardır.

2.1.6.1. Hidroelektrik

Hidroelektrik santralleri yenilenebilir enerji kaynakları arasında elektrik üretiminde en yaygın ve en verimli olarak kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Uluslararası Enerji Ajansının (IEA, E.T. 13.04.2017) resmi internet sitesinde belirtildiği gibi Hidroelektrik, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha eski bir teknolojiye sahip olan, maliyet açısından rekabetçi bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Günümüzdeki elektrik karışımında önemli bir rol oynar ve dünya çapında elektrik üretiminin% 16'sından fazlasını, küresel yenilenebilir elektriğin ise yaklaşık % 85'ini oluşturur. Günümüzde elektrik üretimi konusunda hidroelektrik santrallerinin kuruluş aşamasında maliyet ve verimlilik karşılaştırması yapıldığında en yakın ikamesi kömür kullanarak üretim yapan termik santraller olarak görülmektedir.

Tablo 17. Hidroelektrik Enerjisi Kullanımı (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Bulgaristan	0,4	0,5	0,5	1,0	1,1	1,3	0,1%
Finlandiya	2,5	2,9	3,3	3,1	2,9	3,8	0,4%
Fransa	12,4	16,7	15,3	11,6	14,3	12,2	1,4%
Almanya	3,9	4,9	4,9	4,4	4,7	4,4	0,5%
Yunanistan	0,4	0,8	0,8	1,1	1,7	1,3	0,1%
İtalya	7,2	8,6	10,0	8,2	11,6	9,9	1,1%
Portekiz	2,1	1,9	2,6	1,1	3,7	2,0	0,2%
Romanya	2,5	3,8	3,3	4,6	4,5	3,7	0,4%
Slovakya	0,3	1,0	1,0	1,0	1,2	0,9	0,1%
İspanya	5,8	5,2	7,7	4,0	9,6	6,3	0,7%
İsveç	16,5	15,3	17,8	16,4	15,2	16,9	1,9%
İngiltere	1,2	1,1	1,2	1,1	0,8	1,4	0,2%
Türkiye	5,2	8,0	7,0	9,0	11,7	15,1	1,7%
Avrupa Birliği	66,2	75,4	82,6	70,3	85,6	76,4	8,6%
Dünya Toplam	489,4	562,9	601,2	661,4	784,2	892,9	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Dünyada hidroelektrik santralleri kaynaklı enerji kullanımı 2015 yılı itibariyle toplam 892,9 Mtep'tir. Avrupa Birliği ülkeleri ise 2015 yılı itibariyle hidroelektrik santrallerinden yıllık 76,4 Mtep enerji kullanımı yapmaktadır. Avrupa Birliği ülkeleri arasında en yüksek hidroelektrik enerji kullanımı yapan ülke 16,9 Mtep ile İsveç'tir. İsveç'i 12,2 Mtep kullanım ile Fransa izlemektedir. Türkiye Avrupa Birliği ortalamasının çok üzerinde hidroelektrik kullanımına sahiptir. Türkiye 2015 yılı itibariyle yıllık 15,1 Mtep enerji kullanmakta ve bu kullanım miktarı ile İsveç hariç tüm Avrupa Birliği ülkelerinin üzerinde bir kullanım miktarına sahiptir. Türkiye 2010 yılından 2015 yılına hidroelektrik kullanımını 11,7 Mtep'ten 15,1 Mtep'e çıkartmış yani hidroelektrik kullanımında Türkiye'de bu dönem içerisinde %30 civarında artış yaşanmıştır.

2.1.6.2. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi tarih boyunca birçok alanda kullanılmış bir enerji türüdür. Elektrik enerjisinin ilk kullanıldığı alan tarım olmuştur. Üreticiler seraların ısıtılmasında bazı özel camları kullanarak güneş enerjisinden faydalanmışlardır. Teknolojinin ilerlemesiyle evlerde kullanılan suyun ısıtılması ve konut ısıtma sistemleri gibi farklı alanlarda kullanılan güneş enerjisi, güneş pilleri üzerine yapılan çalışmaların ilerlemesiyle elektrik üretiminde de kullanılmaya başlanmış ve günümüzde kullanımı hızla artan bir enerji kaynağı haline gelmiştir. Günümüzde

sayıları hızla artan güneş santralleri vasıtasıyla önemli miktarlarda elektrik üretimi yapılmaktadır.

Farklı yapı ile çalışan iki tür Güneş Enerji Santrali vardır. Akçalı (2001: 11)'ya göre bunlar fotovoltaik sistemle çalışan ve termal sistemle çalışan santrallerdir. Fotovoltaik sistemle çalışan güneş enerji santrallerinde, güneşten alınan radyasyon, paneller yardımıyla enerjiye çevrilir, bu enerji bir dönüştürücü cihaz ile kullanılabilir hale getirilmektedir. Termal sistemle çalışan güneş enerji santrallerinde ise özel aynaların yardımıyla güneş ışınlarının bir noktaya odaklanması sağlanmakta, bu noktadaki sıvı ısıtılarak elde edilen buhar basıncı yardımıyla mekanik enerji kinetik enerjiye dönüştürülmektedir. Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde etmeye yönelik bu iki sistem dışında sistemler de bulunmaktadır fakat kullanımda ön plana çıkan sistemler fotovoltaik ve termal sistemlerdir. Fotovoltaik sistem termal sisteme göre daha verimli fakat maliyeti daha yüksek bir sistemdir. Genelde elektrik elde etmede bu yöntemle kurulmuş santraller kullanılmakta, termal sistem ise daha çok evsel veya daha lokal kullanımı karşılamak amacıyla tercih edilmektedir.

Tablo 18. Kurulu Fotovoltaik Güç Santrallerinden Elde Edilen Güneş Enerjisi (1996-2015- MW)

	1996	2000	2005	2010	2015	2014-2015 %	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	2	5	24	97	937	19,1%	0,4%
Belçika	0	0	4	1066	3251	3,0%	1,4%
Bulgaristan	0	0	0	32	1036	1,4%	0,4%
Çek Cumhuriyeti	0	0	0	1953	2150	0,7%	0,9%
Danimarka	0	2	3	7	783	29,2%	0,3%
Finlandiya	0	0	1	7	19	34,7%	0,0%
Fransa	4	11	26	1207	6557	15,5%	2,8%
Almanya	28	114	2056	17944	39698	3,5%	17,2%
Yunanistan	0	0	5	206	2606	0,4%	1,1%
İtalya	16	19	38	3502	18922	1,6%	8,2%
Hollanda	1	9	45	85	1405	34,1%	0,6%
Portekiz	0	1	2	135	454	16,1%	0,2%
Romanya	0	0	0	0	1325	2,5%	0,6%
Slovakya	0	0	0	145	600	1,7%	0,3%
İspanya	1	2	55	4330	5432	1,0%	2,4%
İsveç	2	3	4	12	130	64,2%	0,1%
İngiltere	0	2	11	95	9071	66,1%	3,9%
Türkiye	0	0	2	6	266	360,5%	0,1%
Avrupa Birliği Üyesi Diğer Ülkeler	0	0	25	50	875	25,4%	0,4%
Dünya Toplam	401	1313	5083	41346	230606	28,1%	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Tablo 18 incelendiğinde dünya genelinde 2005 sonrası dönemde güneş enerjisi santrallerinin kurulmasında hızlı bir dönüşüm ve gelişim gözlenmektedir. Diğer yenilenebilir kaynaklarda olduğu gibi güneş enerjisi üretim ve kullanımındaki bu artışta Kyoto Protokolünün etkisi oldukça fazladır. Fakat bu artışın sebebini sadece protokolün yürürlüğe girmesiyle açıklamak doğru olmayacaktır. Son dönemde güneş enerjisinin elde edilmesi ile ilgili yapılan başarılı araştırmalar bu enerji türünün elde edilmesini kolaylaştırmış, kullanımı daha verimli hale gelmiş ve üretim maliyetlerinde önemli düşüşler meydana gelmiştir. Ayrıca hükümetler yatırımlara özel teşvikler vererek bu enerjinin elde edilmesini yaygınlaştırmakta etkin rol oynamışlardır.

Tablo 19. Güneş Enerjisi Tüketimi* (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2014-2015 %	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	-	^	^	^	^	0,2	21,9%	0,4%
Belçika	-	-	-	^	0,1	0,7	9,7%	1,2%
Bulgaristan	-	-	-	-	^	0,3	11,6%	0,6%
Çek Cumhuriyeti	-	-	-	^	0,1	0,5	6,6%	0,9%
Fransa	-	^	^	^	0,1	1,7	25,1%	2,9%
Almanya	^	^	^	0,3	2,7	8,7	6,6%	15,2%
Yunanistan	-	-	-	^	^	0,8	-7,6%	1,4%
İtalya	^	^	^	^	0,4	5,7	13,0%	10,0%
Hollanda	-	^	^	^	^	0,2	10,5%	0,3%
Portekiz	-	-	^	^	^	0,2	25,8%	0,3%
Romanya	-	-	-	-	^	0,4	53,4%	0,8%
Slovakya	-	-	-	-	^	0,1	15,6%	0,2%
İspanya	^	^	^	^	1,6	3,1	1,6%	5,5%
İngiltere	-	-	^	^	^	1,7	86,6%	3,0%
Türkiye	-	-	-	-	^	0,1	328,9%	0,1%
Avrupa Birliği	^	^	^	0,3	5,2	24,8	12,6%	43,3%
Dünya Toplam	0,1	0,1	0,2	0,9	7,5	57,3	32,6%	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

^ 0.05'ten az, ♦ % 0.05'ten az

*Brüt üretim esas alınmış, sınır ötesi elektrik arzı hesaplanmamıştır. Modern bir termal santralde% 38 dönüşüm verimliliği kabul edilerek dönüştürülmüştür.

Tablo 18'de görülen üretim rakamlarındaki artış kullanım miktarlarına da yansımış ve Avrupa Birliği ile Türkiye'de son yıllarda güneş enerjisi kullanımında çok hızlı bir artış yaşanmıştır. Tablo 19 incelendiğinde Türkiye'de 2014-2015 yılları arası güneş enerjisi kullanımında % 328.9'luk bir artış görülmektedir. Bu konuda devlet özel girişimleri desteklemekte ve bu işletmelerden belli miktarda elektrik enerjisi satın almayı taahhüt ederek ülkenin elektrik ihtiyacının bir kısmını bu yatırımlar yoluyla karşılama yoluna gitmektedir. Fakat halen güneş enerjisinden elde edilen enerjinin dönüşümü, depolanması ve iletimi ile ilgili verimlilik problemleri

tam anlamıyla çözümlenemediğinden güneş enerjisi kaynağı elektrik üretiminde ana kaynak olarak değil, alternatif bir kaynak olarak değerlendirilmektedir. Avrupa Birliği ülkeleri arasında bu kaynaktan en fazla enerji kullanan ülkeler 8,7 Mtep ile Almanya ve 5,7 Mtep ile İtalya'dır. Dünyada tüketilen toplam güneş enerjisininin 2015 yılı itibariyle % 43,3'ü AB ülkeleri tarafından yapılmaktadır ki bu oran yıldan yıla artış göstermektedir.

2.1.6.3. Rüzgâr Enerjisi

Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan rüzgâr enerjisi; tükenmeye tabi olmayan, güvenli ve çevreye karşı son derece zararsız bir kaynaktır. Rüzgâr enerjisinin elektrik üretmekte kullanılan diğer yöntemlere göre maliyeti de oldukça düşüktür. Çalışmanın önceki bölümlerinde ele alındığı gibi rüzgârdan güç elde etme amacıyla inşa edilen yel değirmenlerinin tarihi günümüzden yaklaşık 3000 yıl öncesine dayanmaktadır. Şenel ve Koç (2015:47)'a göre 1990'lı yılların sonundan bu yana hızlı bir gelişim ve büyüme gösteren rüzgâr enerjisi en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından birisine dönüşmüştür. 1990 sonrası yaşanan teknolojik gelişmeler sayesinde her geçen gün rüzgâr enerjisi elde etmekte kullanılan türbinler giderek daha verimli, uygun maliyetli ve güvenilir bir hale dönüşmüştür. Aydın, İ. (2013: 33)' ye göre rüzgâr türbinlerinin kurulma aşaması yüksek bir sermaye ve teknoloji yatırımı gerektirse de, işletme aşamasında herhangi bir hammaddeye ihtiyaç duyulmadığı için işletme maliyetleri son derece düşük olan bir enerji kaynağıdır. Gelişen teknolojinin yanı sıra rüzgâr enerjisi elde etmeye yönelik uygulamaların günden güne yaygınlaşması maliyetlerin daha da düşmesine sebep olmaktadır. Son dönemde dünyanın çeşitli bölgelerinde faaliyete geçen rüzgâr çiftlikleri termik ve hidroelektrik santrallerle ekonomik açıdan rekabet etme gücüne erişmek üzeredir.

Türkiye'nin rüzgâr enerjisi konusunda önemli bir potansiyeli vardır fakat 2000 yılından önce rüzgârdan enerji elde etme konusunda kayda değer bir çalışmaya ve kanuni bir düzenlemeye rastlanmaz. Aydın, İ. (2013: 36)' ye göre 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'un 2005 yılında çıkarılması Türkiye'de rüzgâr enerjisi için bir dönüm noktası olmuştur. 2005 yılı sonrasında rüzgâr enerjisi ile ilgili çalışmalar ve yatırımlarda önemli ölçüde bir artış görülmüştür. 5346 sayılı kanun ile maksimum

500 kw/s gücündeki bir rüzgâr türbininin kurulmasında lisans aranması şartı kaldırılarak özel sektörün rüzgâr enerjisi üzerine yatırım yapması önündeki engeller kaldırılmış, rüzgâr enerjisine yönelik çalışmaları teşvik etmiştir. Buna ek olarak üretilen elektrik enerjisinin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından satın alınması garanti edilmiştir.

Tablo 20. Rüzgâr Türbinleri Kurulu Güç Kapasiteleri (2000-2015- MW)

	2000	2005	2010	2015	2014-2015 %	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	77	820	1013	2395	15,6%	0,6%
Belçika	19	177	955	2230	13,8%	0,5%
Danimarka	2341	3087	3805	4932	3,2%	1,1%
Finlandiya	39	85	169	984	61,1%	0,2%
Fransa	63	775	5940	10269	10,0%	2,4%
Almanya	6097	18375	27092	45018	14,9%	10,4%
Yunanistan	245	603	1323	2152	8,7%	0,5%
İrlanda	122	498	1449	2546	9,6%	0,6%
İtalya	424	1713	5814	9126	4,9%	2,1%
Hollanda	473	1221	2241	3422	19,0%	0,8%
Polonya	3	65	1231	5150	32,6%	1,2%
Portekiz	111	1087	3837	4815	2,8%	1,1%
Romanya	0	0	470	2985	0,8%	0,7%
İspanya	2358	10013	19715	23025	0,0%	5,3%
İsveç	265	554	2141	6126	10,9%	1,4%
İngiltere	425	1336	5401	14191	9,3%	3,3%
Türkiye	19	20	1320	4503	24,1%	1,0%
Dünya Toplam	17934	59171	197663	434722	16,9%	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Birçok Avrupa Birliği ülkesinde 2000 yılı sonrası yaşanan bu yatırım ve üretim artışı Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları kanununun 2005 yılında yürürlüğe girmiş olmasından dolayı 5 yıl gecikmeli olarak yaşanmıştır. Tablo 20 incelendiğinde Avrupa Birliği ülkelerinde 2000-2005 arası dönemde Rüzgâr türbini kurulu güç kapasiteleri yüksek oranlarda artmıştır. Örneğin Almanya ve İngiltere bu dönemde kurulu güç kapasitesini yaklaşık 3 katına, Fransa ise 12 katına çıkarmayı başarmışlardır. Türkiye ise bu gelişmeyi beş yıl geriden izlemiş ve 2005-2010 yılları arası rüzgâr türbini kurulu güç kapasitesini 20 MW’den 1320 MW’a çıkartarak bu dönemde yaklaşık 66 kat artış yaşamıştır. 2015 yılı itibariyle Almanya 45018 Mtep rüzgâr enerjisi üretimi ile sadece AB ülkeleri arasında değil tüm dünyada en fazla rüzgâr enerjisi üretimi yapan ülkeler arasındadır. Almanya’nın ardından AB ülkeleri arasında en yüksek rüzgâr enerjisi üretimi yapan ülke İspanya’dır. İspanya 2015 yılı itibariyle 23025 Mtep rüzgâr enerjisi üretmektedir. İspanya’nın ardından ise İngiltere

ve Fransa gelmektedir ki bu ülkelerin 2015 yılı için rüzgar enerjisi üretim rakamları sırayla 14191 Mtep ve 10269 Mtep'tir.

Tablo 21. AB ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Kullanımı (1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	-	^	^	0,3	0,5	1,2	0,6%
Belçika	^	^	^	0,1	0,3	1,3	0,7%
Danimarka	0,1	0,3	1,0	1,5	1,8	3,2	1,7%
Fransa	^	^	^	0,2	2,1	4,6	2,4%
Almanya	^	0,3	2,2	6,2	8,6	19,9	10,5%
İrlanda	-	^	0,1	0,3	0,6	1,5	0,8%
İtalya	^	^	0,1	0,5	2,1	3,3	1,7%
Hollanda	^	0,1	0,2	0,5	0,9	1,7	0,9%
Polonya	-	^	^	^	0,4	2,4	1,3%
Portekiz	^	^	^	0,4	2,1	2,6	1,4%
Romanya	^	-	-	-	0,1	1,6	0,8%
İspanya	^	0,1	1,1	4,8	10,0	11,2	5,9%
İsveç	^	^	0,1	0,2	0,8	3,8	2,0%
İngiltere	^	0,1	0,2	0,7	2,3	9,2	4,8%
Türkiye	-	-	^	^	0,7	2,6	1,4%
Avrupa Birliği	0,2	0,9	5,1	16,0	33,7	70,2	36,9%
Dünya Toplam	0,8	1,9	7,1	23,6	77,3	190,3	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Avrupa Birliği ülkelerinin rüzgâr enerjisi konusunda dünyada çok önemli bir noktada olduğunu söylemek yanlış olmaz 2015 yılı itibariyle dünyanın kullandığı toplam rüzgâr enerjisi miktarının %36,9 kadarı AB ülkeleri tarafından tüketilmektedir. AB ülkeleri her geçen yıl rüzgâr enerjisine yönelik yatırımlarını ve kullanım miktarlarını bir önceki yıla göre kararlı bir şekilde arttırmaktadır. 2000-2005 arası 3 kat artan kullanım miktarını 2005 ten sonra 2015 yılına kadar her beş yılda bir, iki kattan fazla arttıran AB ülkeleri kullandığı enerji karışımında rüzgâr enerjisinin yerini son yıllarda giderek daha belirgin hale getirmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri arasında bu konuda lider ülke Almanya’dır. Almanya 2015 yılı itibariyle 45018 MW kurulu güce sahip rüzgâr türbini potansiyeline sahiptir ve 2015 yılı verilerine göre tükettiği toplam enerjinin yaklaşık 20 Mtep’ini rüzgâr türbinlerinden karşılamaktadır. Aynı zamanda 2015 yılı verilerine göre dünyada tüketilen toplam rüzgâr enerjisinin %10,4’ü Almanya tarafından tüketilmektedir.

2.1.6.4. Jeotermal

Dünya’da kullanım alanı en geniş yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi de jeotermal enerjidir. Çetin (2014:4)’ e göre “jeotermal enerji, yer kabuğunun çeşitli

derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, sıcaklıkları sürekli olarak bölgesel atmosferik ortalama sıcaklığın üzerinde olan ve çevresindeki normal yeraltı ve yerüstü sularına göre daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su ve buharlar” şeklinde tanımlanmaktadır. Jeotermal enerjinin kullanımı oldukça eskiye dayanmaktadır. Eski Roma döneminden itibaren kullanıldığı bilinen jeotermal enerji 1900’lü yıllar öncesi sadece konut ısıtma ve kaplıca gibi ihtiyaçların karşılanmasında kullanılmıştır. Çengel (2001: 10)’e göre jeotermal kuru buhardan elektrik üretimi ilk kez İtalya’da 1904 yılında yapılmıştır. Büyük şehirlerin jeotermal enerji kullanılarak ısıtılması fikri 1969 yılında Fransa’da uygulanmıştır. Türkiye’de ise ilk olarak 1964 yılında Balıkesir-Gönen’de özel bir otel jeotermal enerjiyi ısınma amacıyla kullanmıştır.

Tablo 22. Jeotermal Enerji Kurulu Güç Kapasiteleri (2000-2015- MW)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2014-2015 %	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	0	0	0	1	1	1	0,0%	0,0%
Fransa (Guadeloupe)	4	4	4	15	16	17	0,0%	0,1%
Almanya	0	0	0	0	8	27	0,0%	0,2%
İtalya	545	632	785	791	883	916	0,0%	7,0%
Portekiz (Azores)	3	5	16	16	29	29	0,0%	0,2%
Türkiye	21	20	20	20	94	624	54,1%	4,8%
Dünya Toplam	5861	6728	8594	9396	11152	12995	4,0%	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Jeotermal enerji kaynaklarının dünya üzerindeki dağılımı petrol ve doğal gazda olduğu gibi belli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Jeotermal enerji kaynakları dünya üzerinde homojen bir dağılıma sahip değildir. Genelde volkanik hareket riskinin bulunduğu veya geçmişte bu tür faaliyetlerin yaşandığı bölgeler jeotermal enerji potansiyeli açısından daha zengin rezervlere sahiptirler.

Avrupa Birliği ülkeleri incelendiğinde jeotermal enerji rezervine sahip olan 5 ülke olduğu görülmektedir. Bu ülkeler Avusturya, Fransa, Almanya, İtalya ve Portekiz’dir. Bu ülkeler arasında jeotermal enerji kaynaklarından en çok faydalanan ülke 916 MW kurulu güç kapasitesine sahip olan İtalya’dır. Diğer ülkelerin jeotermal kurulu güç kapasitesi İtalya’ya kıyasla çok düşük olduğu görülmektedir. Türkiye ise 624 MW kurulu güç kapasitesiyle bu ülkelere göre önemli bir jeotermal güç kapasitesine sahiptir ve son yıllarda kurulan jeotermal enerji üniteleri ile Türkiye bu kapasitesini daha etkin olarak kullanmaya başlamıştır. Diğer ülkelerde herhangi bir

artış görülmezken Türkiye 2014-2015 yılları arası yapılan yatırımlarla jeotermal kurulu güç kapasitesini %54 oranında arttırmıştır. Dünya ülkelerinin 2015 yılı itibariyle jeotermal enerji toplam kurulu güç kapasitesinin yaklaşık %7'si İtalya'da yaklaşık %5'i ise Türkiye'de bulunmaktadır.

2.1.6.5. Biyo Yakıtlar

Son yıllarda üretimi ve kullanımı önemli derecede artış gösteren bir diğer yenilenebilir enerji kaynağı ise Biyo yakıt adı verilen enerji kaynağıdır. Çelebi ve Uğur (2015: 27)'a göre Bitkisel veya hayvansal kökenli hammaddeler kullanılarak, gıda veya yem elde etme amacı dışında üretilen çevreye zarar verebilecek herhangi bir madde içermeyen ürünler “Biyo kökenli Endüstriyel Ürünler” şeklinde tanımlanmaktadır. Bu ürünlerin biyo-malzemeler, biyo-yakıtlar ve biyo-kimyasallar şeklinde sınıflandırılmış olan üç kullanım alanı mevcuttur. Karaosmanoğlu (2006:3)'ya göre biyo-ürünler ülkelerin yakıt ihtiyacını karşılamasında önemli katkı sağlayabilecek niteliklere sahiptirler. Biyo-kütle enerji teknolojisi sayesinde odun, yağlı tohum, karbonhidrat, elyaf tarzı bitkiler ile bitkisel hayvansal, şehirselle ve endüstriyel atıklar yeniden değerlendirilebilmektedir. Biyo-kütle teknolojisi; yenilenebilir, farklı iklimlerde yetiştirilmeye uygun, çevreye karşı duyarlı, elektrik ve yakıt üretiminde kullanılmaya uygun bir enerji kaynağıdır. Biyo-kütleden; fiziksel veya dönüştürme süreçleri uygulanarak (biyokimyasal ve termokimyasal süreçler) ile değişik formlarda biyo-yakıt elde edilebilmektedir.

Biyo-yakıtlar hammaddesi biyokütle olan sıvı yakıtlardır yani tarımsal amaçla üretilmiş bitkisel ürünler kullanılarak elde edilmektedir. Biyoyakıtların biyoetanol ve biyodizel olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Biyoetanol benzinle, biyodizel ise dizel yakıt ile çalışan araçlarda küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir. Bomb vd. (2007: 2258)'e göre, biyoyakıtların en önemli dezavantajı, dizel ve benzine göre daha düşük enerji yoğunluğuna sahip olmalarıdır. Bunun anlamı bir litre benzin veya dizelden elde edilen gücün alınabilmesi için bir litreden fazla biyodizel veya biyoetanol gerekmektedir. Çelebi ve Uğur (2015: 28)'a göre dünyada en çok etanol üreten ülkeler ABD ve Brezilyadır. Biyodizel konusunda ise Avrupa Birliği lider durumdadır. AB üyesi ülkelere arasında ise Fransa ve Almanya biyodizel üretiminde lider durumdadır.

Tablo 23. Biyoyakıt Üretimi (1990-2015- bin TEP)

	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	-	18	70	375	360	0,5%
Belçika	-	-	1	582	514	0,7%
Finlandiya	-	-	6	363	65	0,1%
Fransa	155	316	439	2269	2592	3,5%
Almanya	61	189	1525	2888	3130	4,2%
İtalya	23	70	340	670	621	0,8%
Hollanda	-	-	3	384	1749	2,3%
Polonya	-	-	109	421	882	1,2%
Portekiz	-	-	1	284	315	0,4%
İspanya	23	70	282	1267	1005	1,3%
İsveç	-	-	48	276	701	0,9%
İngiltere	-	-	39	304	359	0,5%
Avrupa Birliği	271	722	3133	11105	13618	18,2%
Dünya Toplam	9053	9178	19651	59605	74847	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Dünyada özellikle 2005-2010 yılları arası yenilenebilir kaynakların tamamında yaşanan önemli artış biyoyakıt üretimine de yansımıştır. Bu dönemde biyoyakıt üretimi dünya genelinde % 203 civarında bir artış yaşanmış, AB ülkelerinde ise aynı dönemde biyoyakıt üretiminde % 254 civarında artış gerçekleşmiştir. Avrupa Birliği ülkelerinde yapılan üretim dünya üretiminin %18,2'si kadardır. Bu konuda Avrupa Birliği ülkeleri özellikle biyodizel üretimi konusunda dünyada söz sahibi ülkeler arasındadır. Birlik içerisinde Almanya 3130 bin TEP, Fransa ise 2592 bin TEP biyoyakıt üretimi ile ilk iki sırada bulunmaktadır, bu iki ülkeyi 1749 bin TEP yıllık üretim ile Hollanda takip etmektedir.

Yenilenebilir enerjiler arasında en önemli kaynaklar olarak sayılan hidroelektrik enerjisi, rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi dışarıda tutulduğunda biyo kütle ve jeotermal enerji kaynakları sahip oldukları önemli potansiyele rağmen enerji üretiminde yeterince verimli kullanılmadıkları görülmektedir.

Tablo 24. Jeotermal, Biyokütle ve Diğer Yenilenebilir Kaynaklardan Yapılan Enerji Kullanımı(1990-2015- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	0,3	0,4	0,4	0,6	1,0	1,0	0,8%
Belçika	0,1	0,1	0,1	0,3	0,9	1,2	1,1%
Çek Cumhuriyeti	-	0,1	0,1	0,1	0,5	1,1	0,9%
Danimarka	^	0,1	0,3	0,7	1,0	0,9	0,8%
Finlandiya	1,1	1,4	1,9	2,1	2,5	2,6	2,2%
Fransa	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,6	1,4%
Almanya	0,3	0,5	1,1	3,2	7,8	11,3	9,7%
İtalya	0,8	0,9	1,5	2,6	3,4	5,7	4,8%
Hollanda	0,2	0,2	0,5	1,2	1,6	0,8	0,7%
Polonya	^	^	0,1	0,3	1,4	2,2	1,8%
İspanya	0,1	0,3	0,5	0,8	0,9	1,1	0,9%
İsveç	0,4	0,5	0,9	1,7	2,7	2,4	2,1%
İngiltere	0,1	0,4	0,9	2,1	2,7	6,6	5,6%
Türkiye	^	0,1	0,1	^	0,3	1,1	0,9%
Avrupa Birliği	4,0	5,8	9,2	17,6	29,3	41,0	35,0%
Dünya Toplam	26,6	34,2	43,3	58,7	85,1	117,3	100,0%

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2016

^ 0.05'ten az., ♦ % 0.05'ten az

Başlıca AB ülkeleri ve Türkiye'de bu kaynaklardan elde edilen enerjinin kullanım miktarlarının Mtep cinsinden gösterildiği tablo 24 incelendiğinde dünya toplam kullanımının %35 kadarının AB ülkelerinde yapıldığı görülmektedir. Bu kaynaklardan elde edilen enerjiyi en çok kullanan AB ülkesinin büyük farkla Almanya olduğu görülmektedir. Almanya 2015 yılı itibariyle 11,3 Mtep enerji kullanımı yapmakta iken İngiltere ise yıllık enerji ihtiyacının 6,6 Mtep'ini jeotermal ve biyokütle gibi kaynaklardan elde etmektedir. Türkiye 2015 yılı itibariyle kullandığı enerji miktarının 1,1 Mtep'ini bu kaynaklardan elde etmektedir.

2.1.7. Elektrik Piyasası

Dünya üzerinde teknolojik gelişmeler ışığında en çok kullanılan enerji türü elektriktir. Elektrik doğada ham halde bulunmayan ve birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesi yoluyla elde edilen bir enerji çeşididir. Çalışmanın önceki bölümlerinde değinildiği gibi bu tür enerji kaynaklarına ikincil enerji kaynakları adı verilmektedir.

Elektrik son yıllarda insanların günlük yaşantısında ısınma, aydınlatma, ulaşım, iletişim gibi birçok sektörde kullanılan ve sosyal hayatın en önemli ihtiyaçlarından birisi olarak görülen bir enerji türüdür. Ülkelerin kişi başına elektrik enerjisi tüketim rakamları ekonomik değerlendirmelerde kalkınma göstergelerinden

birisi olarak kabul edilmektedir. Elektrik enerjisi birçok şekilde elde edilebilmektedir. Günümüzde elektriğin üretimi ve kullanımından ziyade kullanılan elektriğin hangi kaynaktan elde edildiği önem arz etmektedir. Ülkelerin kullandığı ve tükettiği birincil enerji kaynaklarının büyük bir bölümü elektrik elde etme amacına hizmet etmektedir. Günümüzde geline teknoloji seviyesine rağmen kömür, doğal gaz ve akarsular gibi nispeten daha geleneksel görünen elektrik üretim yöntemleri maliyet ve çıktı açısından en verimli elektrik üretimi yöntemleri olarak görülmektedirler. Bunun yanında ham petrolden ve nükleer santrallerden de dünya çapında önemli miktarda elektrik üretimi yapıldığı görülmektedir. Bu kaynaklar dışında nispeten daha ileri teknoloji seviyesi gerektiren rüzgâr, güneş, jeotermal ve dalga gücü gibi yenilenebilir kaynakların da son yıllarda elektrik üretimindeki payları artış göstermiştir.

Tablo 25. Elektrik Üretimi (1990-2015- TW/s)

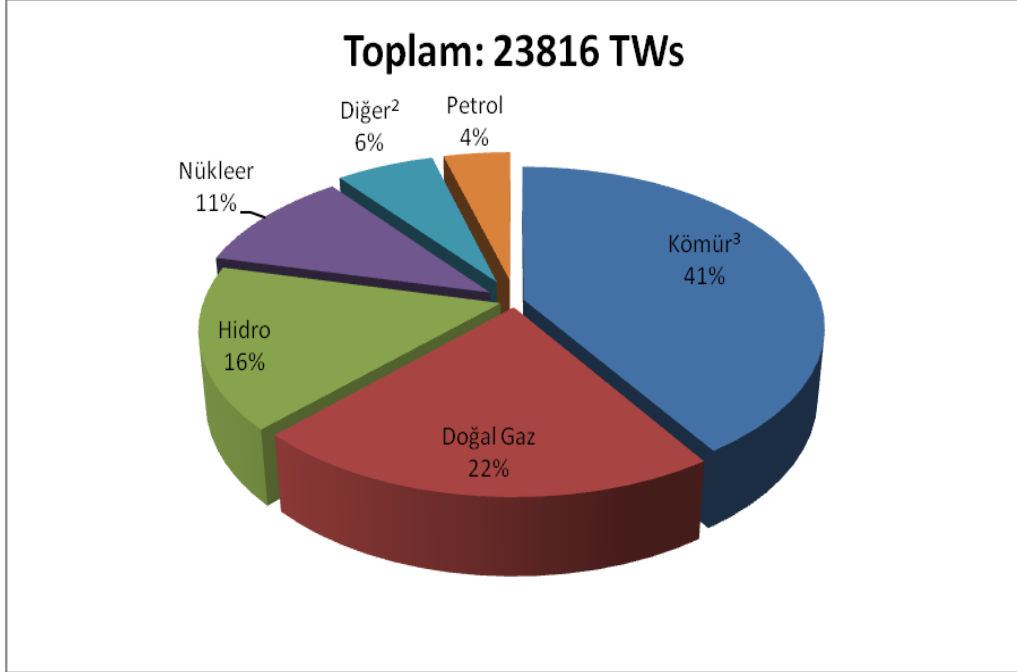
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 Toplamın Yüzdesi
Avusturya	50,4	56,6	61,8	66,7	71,1	64,7	0,3%
Belçika	70,9	74,4	84,0	87,0	95,2	69,6	0,3%
Çek Cumhuriyeti	62,6	60,8	73,5	82,6	85,9	83,9	0,3%
Finlandiya	54,0	63,2	70,0	70,3	80,7	68,6	0,3%
Fransa	420,2	493,9	540,7	575,2	573,8	568,8	2,4%
Almanya	549,9	536,8	576,6	622,6	633,1	647,1	2,7%
İtalya	216,9	241,5	276,6	303,7	302,1	281,8	1,2%
Hollanda	71,9	81,1	89,4	100,4	118,2	109,6	0,5%
Polonya	136,4	139,0	145,2	156,9	157,7	164,7	0,7%
Romanya	64,3	59,3	51,9	59,4	61,0	65,6	0,3%
İspanya	164,6	178,9	232,0	294,2	303,0	278,5	1,2%
İsveç	146,5	147,6	152,6	166,6	155,8	170,2	0,7%
İngiltere	319,7	337,4	377,1	398,4	381,8	337,7	1,4%
Türkiye	57,5	86,2	124,9	162,0	211,2	259,7	1,1%
Avrupa Birliği	2604,5	2755,3	3050,0	3332,2	3377,5	3231,0	13,4%
Dünya Toplam	11853,1	13252,8	15404,1	18358,1	21493,8	24097,7	100,0%

Kaynak:BP Statistical Review of World Energy, June 2016

Birincil enerji kaynaklarında yüksek dışa bağımlılık durumu görülen Avrupa Birliği ülkelerinde elektrik üretiminin iç tüketimi karşılayabilecek düzeyde olduğu görülmektedir. Dünya üzerinde toplam yıllık elektrik üretimi 2015 yılı itibariyle 24097,7 TW/s kadardır. Tablo 28.'e göre dünya toplam elektrik üretiminin %13,4 kadarı AB ülkeleri tarafından yapılmaktadır. AB ülkeleri arasında en yüksek elektrik üretimine sahip ülke 647,1 TW's yıllık üretim yapan Almanya'dır. Almanya'yı sırasıyla 568,8 TW/s yıllık üretimle Fransa ve 337,7 TW/s üretim ile İngiltere takip etmektedir. Türkiye ise 2015 yılı rakamlarına göre 259,7 TW/s yıllık elektrik üretimi

ile birçok AB üyesi ülkeden daha fazla elektrik üretimi gerçekleştirdiği görülmektedir.

Grafik 12. Dünya Elektrik Üretimine Kaynaklara Göre Dağılımı (2014¹)



Kaynak: IEA (International Energy Agency), Key World Energy Statistics, 2016

1. Depodan Pompalanan kaynaktan yapılan elektrik üretimini kapsamaz.
2. Jeotermal, güneş, rüzgâr, ısı vb. kaynakları kapsar
3. Bu grafikte bataklık kömürü ve petrol kumları kömüre eklenmiştir

Dünya genelinde 2014 yılı itibariyle elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımının gösterildiği Grafik 12 incelendiğinde dünya genelinde elektrik üretiminde en çok faydalanılan enerji kaynağının %41 ile kömür olduğu, ardından %22 ile doğal gazın geldiği görülmektedir. Bu grafiğe göre dünya genelinde üretilen elektriğin %16 'sı hidroelektrik santrallerinden elde edilmektedir. Nispeten daha büyük yatırımlar ve güvenlik tedbirleri gerektiren bir enerji kaynağı olan Nükleer enerji ile elde edilen elektrik enerjisinin toplam elektrik üretimindeki payı %11, petrol ve petrol ürünleri kullanılarak yapılan elektrik üretiminin payı ise toplam üretimin %4'ü kadardır. Dünya genelinde üretilen elektriğin geri kalanı ise, grafikte diğer kaynaklar olarak gösterilen, rüzgâr, güneş, jeotermal ve dalga gücü gibi hidroelektrik santralleri dışında kalan yenilenebilir enerji kaynaklarıdır ki bu kaynaklardan elde edilen elektrik miktarının toplam üretimdeki payı % 6 kadardır.

Yenilenebilir kaynaklar yoluyla elde edilen elektrik üretimi çevreye verilen zararlar göz önüne alındığında en temiz elektrik üretimi şekli olarak kabul

edilmektedir. Elektrik üretiminde maliyet hesaplaması yapılırken çoğunlukla dışsal maliyetler göz ardı edilmektedir. Sadece içsel maliyetler dikkate alındığında fosil yakıtlar birim elektrik üretiminde daha hesaplı ve verimli gözükmektedir. Fakat çevreye verilen zararların telafi edilmesi için yapılacak harcamalar da enerji üretim sürecinde yapılan maliyetlerin üzerine eklendiğinde yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde maliyet ve verim açısından diğer kaynaklarla rekabet edebilecek seviyeye oldukça yaklaşmıştır. Buna rağmen özellikle gelişmekte olan birçok dünya ülkesi elektrik üretiminde fosil yakıtları daha çok tercih etmektedir. Bunun en önemli sebebi yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulum aşamasında ciddi bir sermaye ve ileri bir teknoloji seviyesi gerektirmesidir. Kurulum maliyetlerinden kaçınmak amacıyla birçok ülke çevreye verilen zararı göz ardı etmekte ve elektrik üretiminde sadece verimliliği ön planda tutmaktadır.

Tablo 26. Elektrik Üretimi, Yenilenebilir Kaynakların Payı (1990-2015- %)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2014 - 2015 (%/yıl)	2000 - 2015 (%/yıl)
Belçika	2,3	3,1	3,6	4,7	9,6	23,9	18,0	13,4
Çek Cumhuriyeti.	2,3	4,4	3,9	4,6	7,6	13,5	12,8	8,7
Fransa	14,0	15,9	13,8	10,9	14,9	16,5	-4,3	1,2
Almanya	4,6	6,6	7,9	11,7	18,6	32,2	14,4	9,8
İtalya	17,7	18,9	21,0	18,7	27,3	38,4	-12,4	4,1
Hollanda	1,7	2,5	4,7	8,9	10,8	12,1	-6,0	6,5
Polonya	2,6	3,0	3,0	3,5	7,3	14,3	11,6	10,9
Portekiz	35,1	28,6	30,9	19,2	53,8	49,3	-20,3	3,2
Romanya	17,7	28,2	28,5	34,0	33,9	42,6	2,1	2,7
İspanya	17,7	15,7	17,2	16,1	33,7	35,5	-12,3	5,0
İsveç	51,2	47,6	57,4	51,9	56,1	64,3	13,4	0,8
İngiltere	2,5	2,6	3,5	5,6	7,9	26,3	25,3	14,4
Türkiye	40,4	41,6	25,0	24,6	26,4	31,7	52,5	1,6
Avrupa Birliği	12,8	14,2	15,1	15,3	21,6	30,3	2,1	4,7
Dünya	19,9	20,5	19,1	18,6	20,2	23,4	2,8	1,4

Kaynak: Enerdata, Global Energy Statistical Yearbook, 2015

Tablo 26’da 1990-2015 yılları arasında dünya genelindeki bazı ülkelerin elektrik üretiminin içerisinde yenilenebilir kaynakların payı gösterilmektedir. Tabloya göre yapılan elektrik üretiminin kaynağı fosil kaynaklardan yenilenebilir kaynaklara doğru hızlı bir değişim içerisinde. 2015 yılı itibariyle AB ülkelerinde üretilen elektriğin % 30,3’ü yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Yenilenebilir kaynaklara yönelme eğilimi 2005 yılından sonra ivme kazanmış ve 2005 yılında % 15 olan yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payı 2015

yılında % 30'u aşmıştır. Yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payının artmasının en büyük sebebinin 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü olduğu açıkça görülmektedir. Tablo 26'da göze çarpan bir diğer rakam da Avrupa Birliği ülkelerinin yenilenebilir enerji kaynaklarını elektrik üretiminde diğer dünya ülkelerine göre daha etkin kullandığıdır. Dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretiminde kullanım oranı 2015 yılı itibariyle % 23,4 iken aynı yıl AB ülkelerinde %30,3 olarak göze çarpılmaktadır. Türkiye ise 2015 yılı verilerine göre ürettiği elektriğin % 31,7'sini yenilenebilir kaynaklar yoluyla elde etmekte ve bu kaynakların elektrik üretiminde kullanılması konusunda AB ve Dünya ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir.

Elektrik enerjisi üretimi konusunda en çok tercih edilen yenilenebilir enerji kaynağı hidroelektrik santralleridir. Rüzgâr ve güneş enerjisinden elektrik elde etmek hidroelektrik santraline göre nispeten daha yeni bir teknoloji gerektirmekte ve son yıllarda gelişim göstermesine rağmen ülkelerin elektrik üretimine verdiği katkı açısından hidroelektrik santrallerinin gerisinde yer almaktadır.

Tablo 27. AB-28 İçin Elektrik Üretimine Kaynaklara Göre Dağılımı (1990-2014)

	1990	1995	2000	2005	2010	2014
Katı Yakıtlar	39,3%	34,5%	30,8%	28,9%	24,6%	25,3%
Petrol Ürünleri	8,6%	8,4%	6,0%	4,3%	2,6%	1,8%
Gaz	8,6%	10,7%	16,9%	21,2%	23,7%	15,4%
Nükleer	30,6%	32,1%	31,1%	30,0%	27,2%	27,5%
Yenilenebilir	12,6%	13,9%	14,8%	14,9%	21,1%	29,2%

Kaynak: EU Commission, DG ENER, Unit A4, ENERGY STATISTICS, Energy datasheets: EU-28 countries, Güncellenme:06.07.2016

Dünya'da elektrik üretiminde en çok kullanılan kaynakların katı yakıtlar (kömür), doğal gaz ve hidroelektrik santralleri olduğu Grafik 12'de gösterilmişti. Avrupa Birliği'ne üye olan 28 ülke için elektrik üretiminde kullanılan kaynaklar konusunda sıralamanın oldukça farklı olduğu görülmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinin ürettiği elektrik enerjisini elde ettiği kaynakların türlerine göre sınıflandırıldığı tablo 27'ye göre 2014 yılı verileri AB ülkelerinde elektrik üretiminde en çok tercih edilen kaynağın %29,2 ile yenilenebilir kaynaklar olduğunu göstermektedir. Yenilenebilir kaynakları %27,5 ile nükleer santrallerden elde edilen elektrik izlenmektedir. Kömür benzeri katı yakıtların ise elektrik üretiminde kullanılma oranı %25,3 kadardır. 2005 yılına kadar başta kömür olmak üzere katı yakıtların bu konuda en çok tercih edilen yakıtlar olduğu görülmektedir. 2005 yılı

sonrasında nükleer enerjinin, doğal gazın ve yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki kullanım oranları yükselirken katı yakıtların kullanım oranı düşüş göstermiştir. 2005 yılı sonrası elektrik üretiminde nükleer enerji ve yenilenebilir kaynaklar, katı yakıtlara göre daha çok tercih edilen kaynaklar haline gelmişlerdir. Doğal gazın elektrik üretimindeki payı ise 2010 yılına kadar yükseliş gösterdikten 2010-2015 döneminde Rusya ile yaşanan politik sorunlara bağlı olarak %23,7'den %15,4 seviyesine gerilemiştir.

Kyoto Protokolü'nün etkileri tablo 27' de açıkça görülmektedir. AB ülkelerinin elektrik üretimindeki yenilenebilir enerji kullanım oranı 2005-2010 yılları arası %14,9'dan % 21,1'e çıkmıştır. Buna paralel olarak AB ülkeleri son yıllarda elektrik üretiminde fosil yakıtların kullanımını önemli oranda azaltarak elektrik üretiminde son yıllarda adeta yeni bir döneme geçilmiştir. Fosil yakıtların kullanımındaki azalma en çok petrol ve doğal gazda görülmektedir. 2005 -2010 yılları arası elektrik üretiminde petrol ürünlerinin payı yaklaşık %40 azalarak bu kaynaklardan elde edilen elektrik miktarı 142,8 twh'den 86,9 twh'ye, 2014 yılında ise %30 azalarak 57,4 twh'ye düşmüştür. Aynı şekilde doğal gazdan elde edilen elektrik miktarı 2010-2014 yılları arası yaklaşık %39 düşerek 799,4 twh'den 490,1 twh' ye gerilemiştir. Rakamlardaki bu değişmelerin en önemli sebebi kuşkusuz Kyoto protokolünün hayata geçmesidir fakat son yıllarda petrol ve doğal gaz fiyatlarında yaşanan artış, fosil yakıtların tükeneneğine dair yaşanan endişeler ve 2000 yılı sonrası ardı ardına yaşanan küresel krizlerin de bu değişimde payı olduğu gözden kaçırılmamalıdır.

Temiz enerji (clean energy) olarak adlandırılan yenilenebilir kaynaklardan enerji elde etmeye yönelik ülkeler hem ekonomi hem de çevre üzerine olumlu etkiler elde etmeyi amaçlamaktadır. Çevre açısından beklenen temel etki kısaca, doğal hayat üzerinde enerji üretim ve kullanımına bağlı oluşan kirlilik ve hasarın asgariye indirilmesi şeklinde açıklanabilir. Ekonomik açıdan ise ucuz maliyetle enerji elde etmek, dolayısıyla üretim maliyetlerinden tasarruf sağlamak ve bunun yanı sıra enerji konusundaki dışa bağımlılığı azaltarak kaynakların ülke dışına çıkmasının önüne geçebilmektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının dünya üzerindeki dağılımı birçok enerji kaynağına göre daha homojendir. Rüzgâr, güneş enerjisi, jeotermal ve dalga

gücü gibi enerji kaynakları yeterli yatırım yapıldığında dünya üzerindeki birçok bölgede kolaylıkla elde edilebilecek durumdadır.

Avrupa Birliği ülkelerinde elektrik üretiminde kullanılan kaynakların payı bu şekilde iken tablo 28’de Türkiye’nin 1990-2014 yılları arası elektrik enerjisi üretimi ve bu üretim için faydalandığı kaynakların payları gösterilmiştir.

Tablo 28. Türkiye Kaynaklara Göre Elektrik Enerjisi Üretimi Payları (1990-2015)

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2015
Kömür (%)	35,1	32,5	30,6	26,6	26,1	30,2	29,1
Sıvı yakıtlar (%)	6,8	6,7	7,5	3,4	1,0	0,9	0,9
Doğal gaz (%)	17,7	19,2	37,0	45,3	46,5	47,9	37,9
Hidroelektrik (%)	40,2	41,2	24,7	24,4	24,5	16,1	25,6
Yenilenebilir¹ (%)	0,2	0,4	0,3	0,3	1,9	4,9	6,5
Toplam (GWh)	57.543	86.247	124.922	161.956	211.208	251.963	261.783

Kaynak: TEİAŞ, Türkiye Elektrik Üretim - İletim İstatistikleri; Tuik, Temel İstatistikler <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> E.T. 17.05.2017

1. Jeotermal, rüzgâr, katı biyo-kütle, güneş, biyogaz ve katı atıkları içerir.

Türkiye’de 2015 itibariyle elektrik üretiminde en çok kullanılan birincil enerji kaynakları sırasıyla doğal gaz, kömür ve hidroelektrik santralleridir. Son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminde daha fazla faydalanılmaya başlanmıştır. 2010 yılında elektrik üretiminin yaklaşık %2’sini yenilenebilir kaynaklardan elde eden Türkiye’de 2015 yılı itibariyle bu oran 3 kattan fazla artış göstermiş ve yaklaşık %6,5 seviyesine ulaşmıştır. Bu orana göre 2015 yılı itibariyle ülke genelinde üretilen yaklaşık 262.000 gwh elektrik enerjisinin yaklaşık 17.000 gwh’lik kısmı yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Türkiye açısından olumlu kabul edilebilecek olan bu oranın aksine tabloda yıldan yıla elektrik üretiminde doğal gaz kullanımının artış gösterdiği de görülmektedir. Özellikle 1995-2000 yılları arası elektrik üretiminde doğal gaz kullanımı %19,2’den %37’ye çıkmış ve sonraki dönemlerde de bu artış devam etmiştir. 2015 yılına gelindiğinde ise doğal gaz kaynaklı elektrik üretiminde önemli bir düşüş gözlenmektedir. Elektrik üretiminde doğal gaz kullanım oranı 2014 yılında % 47,9 iken 2015 yılında % 37,9’a gerilemiştir. AB ülkelerinde ise elektrik üretiminde doğal gaz kullanım oranı 2010 sonrası ciddi şekilde düşüşe geçmiştir.

2.2. AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE’NİN ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ İTHALATÇI KONUMU

Avrupa Birliği’ne üye olan 28 ülke özellikle petrol ve doğalgaz gibi kaynakların rezervleri açısından oldukça dezavantajlı bir konumda oldukları çalışmanın önceki bölümlerinde ifade edilmişti. AB ülkeleri bu kaynakları çoğunlukla ithalat yoluyla elde etmektedirler. Tablo 29 bu ülkelerin enerji konusunda yaşadığı dışa bağımlılık sorunu hakkında önemli ipuçları sunmaktadır.

Tablo 29. AB 28 İçin Enerji Dengesi Durumu (1990-2014- Mtep)

	1990	1995	2000	2005	2010	2014
Üretim	947,7	969,1	951,9	914,3	849,6	786,1
İthalat	1.106,6	1.115,2	1.266,0	1.464,4	1.453,6	1.411,7
İhracat	353,0	378,6	438,8	483,8	499,4	530,8
Net İthalat	753,5	736,6	827,2	980,6	954,2	880,9
Birincil Enerji Tüketimi	1.569,4	1.567,4	1.617,7	1.712,6	1.656,6	1.506,5

Kaynak: EU Commission, DG ENER, Unit A4, ENERGY STATISTICS, Energy datasheets: EU-28 countries, Güncellenme:06.07.2016

Enerji ithalatı rakamları incelendiğinde 2005 yılına kadar AB ülkelerinin net ithalatının yıldan yıla arttığı görülmekte iken 2005 yılı sonrası bu rakamların az da olsa kontrol altına alınarak 2014 yılına kadar yavaş da olsa düştüğü görülmektedir. Net ithalattaki düşüşün en yüksek ölçüldüğü dönem 2010-2014 yılları arası olmuştur. Bu yıllar arasında AB ülkelerinin net enerji ithalatı rakamları yaklaşık olarak %7,6 azalmıştır. Net ithalat rakamlarındaki bu azalmanın sebebi enerji üretimindeki bir artış değil birincil enerji tüketimdeki azalma ve bunun yanı sıra ihracat rakamlarındaki artış ve ithalat rakamlarının azalması olduğu, tablo incelendiğinde anlaşılmaktadır. AB için olumlu görülen bu gelişmelere rağmen bu ülkeler halen enerji konusunda 2014 yılı itibariyle %53 oranında ithalata bağımlıdır.

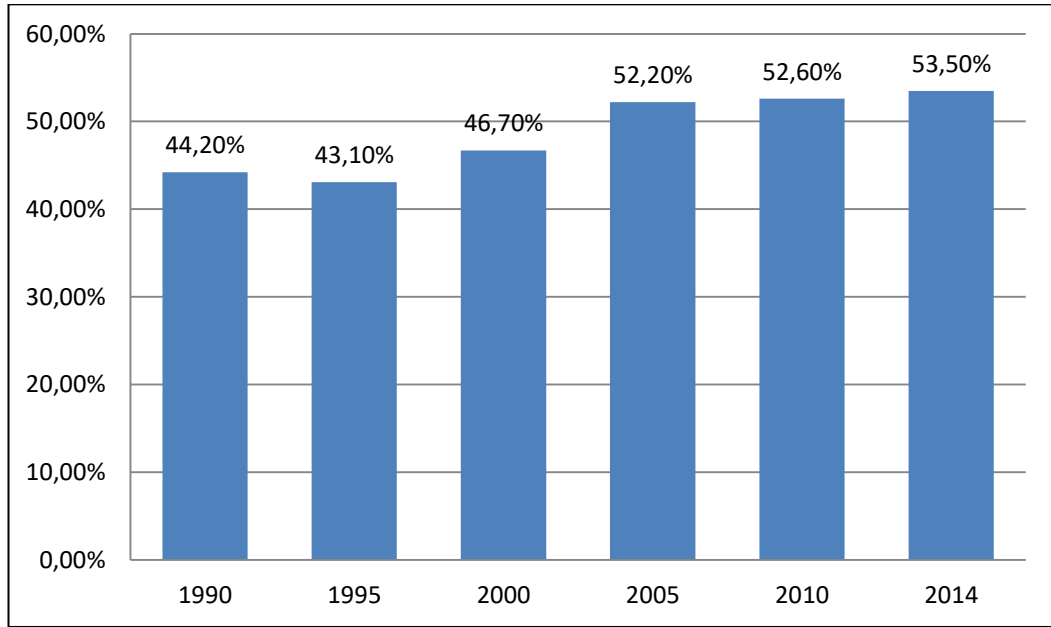
Tablo 30. Türkiye İçin Enerji Dengesi Durumu (2015)

	Bin Ton Eşdeğer Petrol	Toplam Birincil enerji arzındaki payı (%)
Üretim (+)	31,131	% 24,1
İthalat (+)	112,851	% 87,3
İhracat (-)	8,427	% 6,5
Net İthalat	104,424	% 80,7
İhrakiye (-)	4,417	% 3,4
Birincil Enerji Arzı	129,267	% 100

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji İşleri genel Müdürlüğü, 2015 Yılı Genel Enerji Denge Tablosu (15.11.2016). <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tabloları/Denge-Tabloları>, E.T. 05.05.2017

Türkiye’de 2015 yılı için enerji kaynaklarına göre enerji dengesi durumunun gösterildiği tablo 30 incelendiğinde Türkiye için de Avrupa Birliğinde olduğu gibi enerji tüketiminin ithalata dayalı olduğu görülmektedir. 2015 yılı verilerine göre 129.267 Bin Tep birincil enerji arzı gerçekleştiren Türkiye bu arzın 112.851 Bin Tep kadarını (%87) ithalat yoluyla karşılamaktadır. Türkiye’nin net enerji ithalatı ise 104.424 Bin Tep civarında gerçekleşmektedir. Türkiye’de üretilen enerji miktarı toplam ithalatın % 27’si kadardır. Toplam enerji ihracatı 8.427 Bin Tep olan Türkiye’nin bu rakamlara göre toplam birincil enerji arzının %80,7’si kadar net enerji ithalatına sahip olduğu görülmektedir.

Grafik 13.AB-28 İçin Enerji İthalat Bağımlılığı(1990-2014)



Kaynak: EU Commission, DG ENER, Unit A4, ENERGY STATISTICS, Energy datasheets: EU-28 countries, verileri kullanılarak oluşturulmuştur. Güncellenme:06.07.2016

Enerji bağımlılığı konusu ülkelerin ekonomik olduğu kadar siyasi açıdan da çözmek zorunda olduğu bir sorundur. Enerji harcamaları dış ödemeler bilançosundaki en önemli kalemlerden birisini oluşturmaktadır. Bağımlılık devam ettiği sürece ülkelerin dış ödemeler bilançosu ithalat fazlası vereceğinden bu ülkeler ithalat harcamalarının finansmanı konusunda sürekli zorluklar yaşamaktadırlar. Ekonomik anlamda yaşanan zorlukların yanında siyasi anlamda da enerji ithalatçısı ülkeler büyük sorunlar yaşamaktadırlar. Enerji ihraç eden ülkelerde yaşanan ekonomik veya siyasi sorunlar tüm ithalatçı ülkeleri etkilemektedir. Bu ülkelerle yaşanan siyasi anlaşmazlıkların çözülmesi aşamasında ödün veren taraf genelde

ithalatçı ülkeler olmaktadır. Bu açıdan bakıldığında enerji arz güvenliği politikaları adı altında çalışmanın önceki bölümlerinde değinilen konunun önemi ithalatçı ülkeler açısından daha yüksektir.

Tablo 31. Bazı Avrupa Ülkelerinde Enerji Bağımlılığı (2005-2015- %)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Almanya	60,4	60,8	58,4	60,8	61,0	60,1	61,6	61,3	62,6	61,4	61,9
Fransa	51,6	51,5	50,4	50,8	51,0	49,1	48,7	48,1	48,0	46,1	46
İspanya	81,4	81,2	79,6	81,3	79,1	76,7	76,3	73,1	70,4	72,9	73,3
İtalya	83,4	85,9	83,0	82,9	80,8	82,6	81,4	79,2	76,8	75,9	77,1
İngiltere	13,4	21,2	20,5	26,2	26,4	28,4	36,2	42,3	46,4	45,5	37,4
Yunanistan	68,6	71,9	71,2	73,3	67,7	69,2	65,1	66,5	62,2	66,2	71,9
Türkiye	71,6	72,6	74,3	72,2	70,4	69,3	70,7	75,3	73,3	74,8	77,5
AB-28	52,6	53,6	52,8	54,5	53,5	52,6	54,0	53,3	53,1	53,4	54,1

Kaynak: Eurostat, “Energy, Transport and Environment Indicators”, Eurostat, European Commission, 2015
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tsdcc310>
 ET. 05.05.2017

Enerji bağımlılığı Eurostat (2015)’ta yapılan tanıma göre bir ekonominin enerji ihtiyacını karşılamak için ne ölçüde ithalata yöneldiğini gösteren bir orandır. Bu gösterge net ithalat rakamlarının brüt iç enerji kullanımıyla stokların toplamına bölünmesiyle bulunur.

$$\text{Enerji Bağımlılık Oranı} = \frac{\text{Net Enerji İthalatı}}{\text{Brüt Enerji Kullanımı} + \text{Stoklar}}$$

Bazı Avrupa ülkelerinin enerji konusundaki bağımlılığının gösterildiği tablo 10’da görüldüğü gibi AB üyesi 28 ülkenin enerji bağımlılığı 2015 yılı itibariyle % 54,1 olarak hesaplanmıştır. En düşük dışa bağımlılık oranı gözlenen İngiltere’nin yıllar içerisinde enerji bağımlılık oranında önemli bir artış olduğu görülmektedir. 2005 yılında % 13,4 olan bağımlılık rakamı 2013 yılına gelindiğinde kararlı bir artışla % 46,4’e yükselmiş, 2015 yılı itibariyle İngiltere’nin enerjide dışa bağımlılığının % 37,4’e gerilediği görülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AB VE TÜRKİYE İÇİN ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIĞIN YARATTIĞI

SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Enerjide dışa bağımlılık sorunu ülkelerin ekonomileri üzerinde çok büyük problemlere sebep olan büyük ve kapsamlı bir sorundur. Bu sorunun sebep olabileceği problemlerden öne çıkanlar; enerjinin ithalattaki payının yükselmesi ve ekonomide yaşanacak dış açık durumu, enerji piyasasındaki fiyat değişimlerinin ekonomide yaratabileceği olumsuz arz şokları, enerji iletiminin sürekliliğinde yaşanabilecek sorunlar ve kesintilerin oluşması, enerji sağlayıcısı ülkeler ile oluşabilecek siyasi problemler şeklinde sıralanabilir. Bu sorunların tamamı enerji arz güvenliği başlığı altında toplanmakta ve özellikle enerji ithalatçısı ülkeler açısından en uygun şekilde çözülmesi gereken bir problem olarak görülmektedir. İhtiyaç duyulan miktarda kaliteli ve çevreye duyarlı enerjinin kabul edilebilir bir fiyatla, kesintisiz şekilde elde edilmesi, enerji arz güvenliğini tanımlayan en sade tanımlardan birisidir. Enerji arz güvenliği kavramı çalışmanın ilk bölümünde de belirtildiği gibi kullandığı enerjinin büyük bölümünü ithalat yoluyla elde eden ülkeler için enerji ekonomisi konusunda ülkelerin nihai amacını oluşturan bir kavramdır.

Enerjide dışa bağımlılık sorununu oluşturan temel problem enerji rezervlerinin dünya üzerinde homojen bir dağılıma sahip olmamasıdır. Eğer tüm ülkelerin topraklarında kendi ihtiyaçlarını karşılayacak miktarda enerji kaynağı mevcut olsaydı enerji dış ticarete konu olmaz ve ülkeler ihtiyaç duyduğu enerjiyi kendileri üretebildiğinden ülkelerin bu konuda birbirlerine herhangi bir bağımlılığı da söz konusu olmazdı. Bu açıdan bakıldığında akla ilk gelen çözüm önerisi her ülkenin kendi enerjisini üretmesi olmaktadır. Böyle bir imkân fosil kaynaklarda mümkün olamayacağından, enerji karışımında -nispeten dünya üzerinde daha homojen bir dağılıma sahip olan- yenilenebilir enerji kaynaklarının ön plana çıkarılması, gelinen noktada küresel bir çözüm olma yolunda en önemli alternatif olarak görülmektedir. Dünyada bu yöndeki araştırma ve geliştirme çalışmalarının her geçen gün artmasına rağmen alternatif enerji kaynaklarında yaşanan depolama,

verimlilik ve maliyet konularındaki teknolojik engeller henüz tam anlamıyla aşılabilmiş değildir.

1. ENERJİDE DIŞA BAĞIMLI ÜLKELERİN KARŞILAŞTIĞI SORUNLAR

Enerjide dışa bağımlı ülkelerin karşılaştığı sorunlar birçok başlık altında incelenmesi gereken önemli ve çok boyutlu problemlerdir. Bu sorunlar ekonomik, çevresel, siyasi, ulusal güvenlik gibi temel sorunlar ve bu konuların alt başlığı şeklinde yaşanabilecek çok sayıda ikincil ve üçüncül sorunlar şeklinde sıralanabilir. Bu bölümde çalışmanın amacı ve kapsamı gereği bu sorunlar arasında en çok ön plana çıkan ekonomik ve çevresel sorunlar ve ülkeleri bu konular üzerinden ileride bekleyen tehditler üzerinde durulacaktır.

Enerjide dışa bağımlı ülkeler bir yandan ekonomik büyüme ve refah seviyesini artırma hedeflerine ulaşabilmek amacıyla hareket ederlerken, bir yandan da enerjiye yönelik bir talep artışı yaşamaktadırlar. Bu ülkeler enerji üretimlerini, enerji taleplerindeki artışı karşılayacak seviyede arttıramadıkları için ekonomilerinde bir enerjide dışa bağımlılık sorunu ortaya çıkmaktadır. Bayrak ve Esen (2014: 148-149)'e göre yaşadıkları bu enerjide dışa bağımlılık sorunu ülkeleri bir tercih yapmaya zorlamaktadır. Birinci seçenek; sahip olunan enerji kaynakları oranında üretim yaparak ekonomik büyüme rakamlarını düşük tutmaya razı olmak, ikinci seçenek ise ihtiyaç duydukları enerjinin büyük bölümünü diğer ülkelerden tedarik ederek büyüme rakamlarında artış sağlamaktır. Türkiye ve AB'ye bağlı ülkeler ikinci seçeneğe yönelmektedir. Fakat bu seçim, ülkelerin enerji ürünlerine ödenen faturalarında önemli artışlara sebep olmaktadır. Artan talebi karşılamak amacıyla ithal edilen enerji kaynakları ekonomiye yükledikleri tüketim maliyetlerinin yanında, enerji tedarikçisi ülkelerde yaşanabilecek iç sorunlarda enerji temini konusunda bir güvenlik riski oluşturmaktadır. Enerjide dışa bağımlılık oranının 2015 yılı için Türkiye'de yaklaşık %77, AB'de ise %55 civarında² olduğu düşünüldüğünde, bu ülkeler için enerjide dışa bağımlılık sorununun ne derece önemli ve acil çözüm bekleyen öncelikli bir sorun olduğu görülmektedir.

² Bkz. Tablo 31

1.1. EKONOMİK SORUNLAR

Enerjide dışa bağımlılık yaşayan ülkelerin yaşadığı sorunların tamamına yakını ekonomi tabanlı sorunlardır. Enerjide dışa bağımlı ülkeler enerjiyi diğer ülkelerden temin edebilmek için ülke içi servetlerinin önemli bir kısmını enerji alım faturasını karşılayabilmek amacıyla enerji sağlayıcısı ülkelere ödemektedirler. Enerji dış alım faturasının yüksek olması alt yapı yatırımları, Ar-Ge faaliyetleri, sanat ve hatta sağlık ve güvenlik alanlarına yapılması gereken yatırımların azaltılması sonucunu getirmektedir. Bu durum ülke içerisinde sosyal ve siyasi sorunlara yol açmaktadır ki bilindiği üzere sosyal refahı ve kalkınmayı sağlamanın önemli şartlarından birisi ülkenin ekonomik anlamda kendine yetecek güçte olmasıdır. Bu bölümde AB ve Türkiye örnekleri üzerinden ekonomilerinde enerjide dışa bağımlılık yaşayan tüm ülkelerin ortak sorunları üzerinde durulacaktır.

Avrupa Komisyonu (European Commission, 2014)'na göre “2013 yılı için AB, tükettiği enerjinin % 53'ünü ithal etmektedir. Enerji ithalat bağımlılığı Ham petrole (yaklaşık % 90), doğalgaza (% 66) ve daha az oranda katı yakıtlar (% 42) ve nükleer yakıtlar (% 40) üzerine yoğunlaşmış durumdadır.(...) AB'nin dış enerji faturası günde 1 milyar Euro'dan fazla (2013 yılında yaklaşık 400 milyar Euro) ve toplam AB ithalatının % 20'sinden fazlasını oluşturmaktadır. AB, 2013 yılı itibariyle yıllık 300 milyar dolardan fazla ham petrol ve petrol ürünü ithal etmekte ve bu ürünlerin üçte biri Rusya'dan gelmektedir.” Rakamlarla özetlenen bu enerjide dışa bağımlılık sorunu ile ilgili etkili tedbirler alınmaz ise ileride AB ekonomisinin büyük sorunlar yaşayabileceği düşünülmektedir. AB oluşturacağı enerji politikalarında dünya enerji piyasasının içinde bulunduğu durumu tüm boyutlarıyla ele alan sürdürülebilir bir yaklaşım belirlemelidir. Uçkun (2015:3)'a göre de AB'nin güçlü hedeflere sahip bir enerji politikası uygulaması gerekmektedir zira enerji piyasasındaki en önemli enerji ithalatçılarından birisi olan AB'nin uygulayacağı politikalar sadece bölgesel değil aynı zamanda küresel anlamda enerji piyasası üzerinde önemli etkiler yaratacaktır. AB'nin sahip olduğu enerjide dışa bağımlı profil sebebiyle, enerji arz güvenliğinin sağlanması, enerji pazarının sağlıklı şekilde işlemesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ağırlık verilmesi ve enerji ağlarının birbiriyle bağlantısının desteklenmesi gibi konular AB'nin öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır.

Ancak Avrupa Birliğinin ana amacı enerjide dışa bağımlılığı sıfıra indirmekten ziyade bu bağımlılığı sürdürülebilir bir seviyede tutmaktır. AB ekonomisinde enerjide dışa bağımlılığın negatif anlamda etkileri görölse de, Avrupa Birliği ithalatçı kimliği ile dünya enerji piyasasındaki en önemli aktörlerden birisidir. Enerji piyasasındaki bu önemli konumu sayesinde tedarikçi ülkeler ürettikleri enerji kaynaklarını satma konusunda çok önemli bir pazar olan AB'ye ihtiyaç duymaktadır. AB ise bu karşılıklı bağımlılık durumunu hem ekonomik hem de siyasi anlamda yönetebilecek alt yapıya sahiptir.

Tablo 32. Avrupa Ülkelerinin Enerji Göstergeleri (2014)

	Toplam Birincil Enerji Arzı (Mtep)	Toplam Birincil Enerji Arzı /nüfus (tep/kişi)	Toplam Birincil Enerji Arzı /GSYH (tep/1000 \$2010)	Net Enerji İthalatı (Mtep)	Kişi başına elektrik tüketimi(Elektrik Tüketimi /Nüfus)
Bulgaristan	17,9	2,48	0,34	6,45	4709
Danimarka	16,21	2,87	0,05	2,20	5860
Fransa	242,64	3,67	0,09	114,24	6955
Almanya	306,07	3,78	0,08	196,49	7035
Yunanistan	23,13	2,12	0,09	16,93	5047
İtalya	146,77	2,41	0,07	115,06	5002
Hollanda	72,95	4,33	0,09	30,51	6713
İspanya	114,56	2,47	0,08	91,94	5358
Romanya	31,69	1,59	0,17	5,36	2580
İngiltere	179,42	2,78	0,07	87,4	5131
Türkiye	121,54	1,59	0,14	93,72	2870
AB-28	1564,97	3,08	0,09	884,38	5910
Dünya	13699	1,89	0,19	-	3030

Kaynak:IEA (International Energy Agency), “Key World Energy Statistics, 2016” ve “iea.org” sitesindeki veriler kullanılarak düzenlenmiştir.

Avrupa Birliği ekonomisinin enerji konusunda içinde bulunduğu durum önemli enerji göstergelerinin yardımıyla Tablo 32’de incelenmeye çalışılmıştır. Ülkelerin makro ekonomik verileri incelenirken gelişmişlik düzeylerini belirleyen en önemli rakamlardan birisi kişi başına düşen elektrik tüketimi rakamlarıdır. Aynı şekilde toplam birincil enerji arzı ve kişi başına düşen birincil enerji arzı da ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirlemede kişi başına düşen elektrik kullanımı kadar önemli kriterler olarak görölmektedir. Bu veriler üzerinden değerlendirilirse AB ülkelerinin arasında Almanya bu üç kriterde de lider durumundadır. Almanya’yı Fransa ve İngiltere izlemektedir. Net enerji ithalatı verilerine bakıldığında ise İngiltere’nin, bu

ülkelere göre enerji ithalatının oldukça düşük olduğu görülür. Türkiye ise birincil enerji arzı ve elektrik tüketimi konusunda birçok AB ülkesinin üzerinde yer almaktadır ve AB ortalamasına yakın bir görünüm çizmektedir. Kişi başına düşen birincil enerji arzı, enerji üretimi ve enerji yoğunluğu verilerinde ise AB ortalamasının oldukça gerisinde kalan Türkiye enerji ithalatında rakamsal olarak düşük görülse de birincil enerji arzı verileriyle oranlandığında yine AB'nin gerisinde kaldığı görülmektedir. Hollanda kişi başına düşen birincil enerji arzı konusunda 4,33 tep ile lider konumda, kişi başına elektrik tüketimi konusunda da 6713 Kwh ile Fransa'nın ardından üçüncü sırada gelmektedir. Toplam birincil enerji arzı Almanya, Fransa ve İngiltere'nin gerisinde olmasına rağmen kişi başına birincil enerji arzının bu ülkelerden yüksek olmasının en önemli sebebi nüfusunun bu ülkelere göre düşük olmasıdır³. Türkiye'nin toplam birincil enerji arzının AB ortalamasına göre düşük olmamasına rağmen kişi başına düşen enerji arzı ve kişi başına elektrik tüketimi rakamlarının bu kadar düşük olmasının sebebi nüfusunun AB ülkelerine göre yüksek olmasıdır. Bu göstergeler ışığında enerji konusunda sorunlar yaşayan AB ülkelerinin bile gerisinde kaldığı görülen Türkiye'nin enerji politikalarını oluştururken daha radikal tedbirlerle konuya yaklaşması ve dışa bağımlılık, alt yapı çalışmaları gibi konuların çözümü anlamında daha hızlı şekilde yol kat etmesi gerektiği görülmektedir. Türkiye ile AB arasındaki gelişmişlik farkı göz önüne alındığında gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye'de enerji talebinin önümüzdeki dönemlerde AB gibi gelişmiş ülkelerden daha hızlı artmaya devam edeceği varsayımı yapılmaktadır. Böyle bir durumda dünya enerji piyasasında oluşabilecek muhtemel enerji darboğazlarının Türkiye ekonomisi üzerinde oluşturabileceği etkiler AB'ye nazaran daha şiddetli bir şekilde hissedilebilir.

Cari açık problemi, enerjide dışa bağımlılık yaşayan ülkelerin ekonomik anlamda karşılaştıkları en önemli sorunların başında gelmektedir. Enerjide dışa bağımlılık yaşayan ülkelerde enerji dış alım faturasının yüksek olması mal ticareti dengesini ithalat lehine bozulmasına sebep olmaktadır. Mal ticareti dengesinde oluşan bu açık hizmetler, yatırım gelirleri ve cari transferler kalemleri ile kapatılamayacak boyutlara ulaştığında ise cari açık ortaya çıkmaktadır. Enerjide dışa

³ IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) verilerine göre 2014 yılı için Almanya'nın nüfusu: 80,98 milyon, Fransa:66,17 milyon ve İngiltere:64,60 milyon iken Hollanda'nın nüfusu: 16,86 milyon kadardır. Türkiye'nin nüfusu ise aynı kaynağa göre 76,62 milyon'dur.

bağımlılık yaşayan ülkelerin toplam ithalatları içinde enerji kaleminin payı çok yüksektir, bu ülkelerde enerji ithalat rakamının yüksekliği, ülkede yaşanan cari açığın en önemli sebebi olarak görülmektedir.

Tablo 33. AB Ülkeleri için Cari Denge/ GSYİH Oranı (2008-2015)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fransa	-0,96	-0,82	-0,83	-1,03	-1,23	-0,87	-1,11	-0,20
Almanya	5,63	5,83	5,66	6,08	7,05	6,80	7,30	8,47
Yunanistan	-14,48	-10,88	-10,11	-9,93	-2,51	-2,07	-1,59	0,11
İtalya	-2,79	-1,84	-3,44	-3,01	-0,38	0,97	1,84	1,62
Hollanda	4,16	5,83	7,39	9,10	10,80	9,89	8,94	8,66
Portekiz	-12,19	-10,44	-10,16	-6,04	-1,83	1,55	0,04	0,42
İspanya	-9,33	-4,25	-3,94	-3,15	-0,25	1,49	1,01	1,35
Çek Cum.	-1,87	-2,37	-3,55	-2,20	-1,52	-0,53	0,21	0,91
Danimarka	2,84	3,37	5,69	5,82	5,82	7,22	6,26	7,07
İsveç	7,94	6,03	5,98	5,56	5,60	5,26	4,61	5,22
İngiltere	-3,63	-2,98	-2,78	-1,79	-3,71	-4,48	-4,74	-5,37
Bulgaristan	-21,72	-8,22	-1,93	0,48	-0,99	1,22	0,18	0,40
Macaristan	-6,96	-0,76	0,27	0,81	1,72	3,79	2,00	3,27
Polonya	-6,77	-4,15	-5,51	-5,30	-3,80	-1,31	-2,09	-0,62
Romanya	-12,23	-5,01	-5,14	-5,07	-4,85	-1,10	-0,69	-1,18

Kaynak: IMF (2017), <http://data.imf.org/regular.aspx?key=60961514> E.T.:31.07.2017

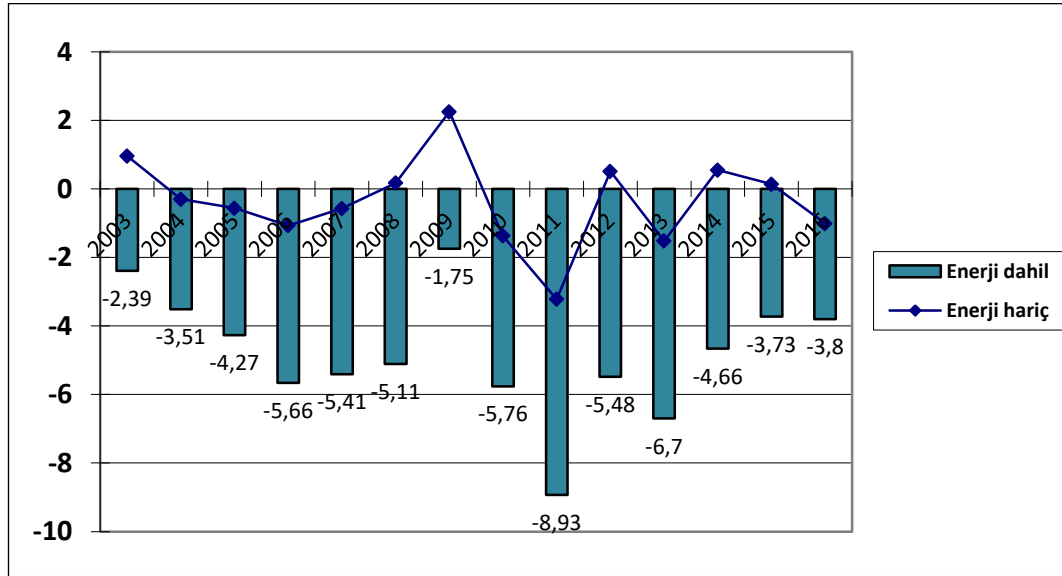
Cari açığın GSYİH'ye oranı ülkelerin cari açık probleminin boyutlarını incelemek için kullanılan bir diğer önemli göstergedir. Cari açık problemi yaşayan ülkelerde bu oran daima negatif çıkmakta dış ticaret konusunda iyi durumda olan ülkelerde ise bu oran pozitif değer almakta veya negatif değer sifıra yakın çıkmaktadır.

Avrupa Birliği'ne bağlı bazı ülkelerinin 2008-2015 yılları arası Cari Denge /GSYİH oranı (Current Balance Account as Percentage of GDP) tablo 33'de görülmektedir. Tabloya göre en büyük dış ticaret açığı rakamıyla karşılaştıkları 2008 yılında⁴ AB ülkelerinin tamamına yakınında bu göstergenin negatif değer aldığı görülmektedir. Bu yıldan itibaren AB ülkelerinin dış ticaret dengesinde iyileştirme trendine girdikleri görülmektedir. Bu iyileşme trendi AB ülkelerinin bu dönemlerde içine girdiği resesyon sürecinin doğal bir etkisi olarak değerlendirilmektedir. 2009 ve 2011 yıllarında yaşanan krizler AB ekonomisi üzerinde derin etkiler bırakmıştır. Bu dönemde AB ülkelerinin büyüme rakamlarının düştüğü gözlemlenmektedir. Yaşanan krizler büyüme rakamlarına düşüş şeklinde yansırken cari açık üzerinde ise azaltıcı

⁴ Eurostat verilerine göre 2008 yılında cari açık AB toplamı için yaklaşık 273 Milyar Euro oluşmuştur.

bir etki yaratmıştır. AB ülkelerinin ekonomilerinde yüksek büyüme rakamları görülen yıllar incelendiğinde cari açığın oldukça yüksek seviyelere ulaştığı görülmektedir. Kriz ve daralma yaşanan dönemlerde ise cari açığa azalma görülmektedir. 2008 yılından sonra cari açığındaki düzelme trendi sonucunda Eurostat (2016) verilerine göre 2012 yılından itibaren dış açık probleminin AB ülkeleri açısından çözüldüğü ve dış ödemeler dengesinin artıya geçtiği görülmektedir⁵. Fakat toplam ithalatta yaklaşık % 20 payı olan enerji ödemelerinin ekonomi üzerinde büyük bir yük oluşturduğu görülmektedir. Ek 1'deki rakamlar detaylı incelenecek olursa AB ülkelerinin 2008 yılından sonra ithalat rakamlarında önemli bir düşüş olmadığı, aksine yükselme olduğu gözlemlenmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinin dış açık sorununu çözmeleri üretim ve dolayısıyla ihracat rakamlarını arttırmaları ile mümkün olmuştur.⁶ Özellikle otomotiv, ağır sanayi gibi teknoloji ve sermaye birikimi gerektiren sektörlerde görülen yüksek üretim ve ihracat oranı Avrupa Birliği ülkelerinin dış ödemeler dengesinin bugünkü görünümüne ulaşmasında büyük etkisi vardır.

Grafik 14. Türkiye İçin Cari Açık/GSYİH Oranı (2003-2016- %)



Kaynak: TCMB resmi sitesindeki veriler kullanılarak hazırlanmıştır (E.T.:10.07.2017) <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Para+Politikasi/Interaktif+Grafikler/Cari+islemler+dengesi>

Grafik 14'de Türkiye'nin enerji sektörünün dâhil edildiğindeki cari açık/GSYİH oranları ile enerji sektörü hariç tutulduğundaki cari açık/GSYİH oranları

⁵ Bkz. Ek 1. Avrupa Birliği Dış Ticaret Dengesi Durumu (2003-2016)

⁶ Bkz. Ek 1.

karşılaştırılmıştır. Bu grafikteki veriler incelendiğinde Türkiye için enerjide dışa bağımlılığın cari açık üzerindeki etkileri daha kolay anlaşılacaktır.

Enerji ithalatı Türkiye'nin toplam ithalatı içerisinde önemli bir paya sahiptir. Enerjide dışa bağımlılık, özellikle 2000'li yıllardan bu yana dış ticaret ve cari işlemler hesaplarındaki açıklarında görülen sürekli artışın önemli sebeplerinden birisidir. Özellikle 2006 sonrası enerji hariç hesaplandığında, cari açık/GSYİH oranında dikkat çekici bir düzelmeye yaşandığı görülmektedir. Grafik 14'te görüldüğü gibi, son 14 yılda (2003-2016) cari açığın GSYİH' ye oranı yıllık ortalama %4,8 oranında açık verirken, enerji hariç tutulduğunda ise bu açık ortalama %0,36 oranına gerilemektedir.⁷ 2012 yılı sonunda cari denge, GSYİH' nin %5,5'i kadar açık veriyorken, enerji ithalatı çıkarıldığında pozitif bir değer olarak %0,51 fazla vermektedir. Aynı şekilde grafik 14'de 2014 ve 2015 yıllarında da enerji ithalatı hariç tutulduğunda Türkiye'nin cari hesabı açık değil fazla vermekte olduğu dikkat çekmektedir. Söz konusu grafik Türkiye'nin GSYİH' sinde 2000 sonrasındaki değişimlerle birlikte incelendiğinde ekonomide yüksek büyüme rakamlarının görüldüğü dönemlerde cari açıda artış, ekonomik daralma yaşanan yıllarda ise cari açıda düşüş yaşandığı görülmektedir. Bu tablodan anlaşılacağı üzere Türkiye, yaşadığı ekonomik büyüme ve ihracat artışına rağmen ihracattan elde ettiği gelirlerin önemli bir kısmını enerji ithalatına ayırmaktadır. Cari açık konusundaki bu görünümün doğal sonucu olarak Bayrak ve Esen (2014:148)'e göre, Türkiye'nin ekonomik büyüme süreci ve buna bağlı olarak artan enerji talebinin, yurtiçi enerji üretimi ile karşılanamaması, Türkiye'nin ekonomik geleceği için önemli bir risk oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, Türkiye'nin enerji sektöründeki ithalatçı konumu, dış ticaret konusunda yaşadığı açığın ana sebeplerinden birisidir. Türkiye'nin enerjideki dışa bağımlılık seviyesinin bu kadar yüksek olması, dış ticaret açığı sorununun çözülmesinin önündeki en önemli engellerden birisidir.

Enerji tüketiminin ekonomik büyüme rakamları üzerinde önemli bir etkisi olduğu yapılan birçok akademik çalışmayla kanıtlanmıştır. Ekonomik büyüme hedefleyen ülkeler için en önemli girdilerin başında enerji gelmektedir. Dolayısıyla üretimini arttırmak isteyen ülkelerin enerji taleplerinde artış görülür. Enerjide dışa bağımlı ülkelerde enerji talebinin artması ekonomi üzerinde baskı ve çekinceler

⁷ Bkz. Ek 3. Türkiye İçin Cari Denge/GSYİH (2003-2016)

yaratabilir. Fakat AB ve Türkiye gibi enerjide dışa bağımlı ülkelerin geçmişi incelendiğinde en yüksek ekonomik büyüme rakamlarının, enerji ithalatı, dış ödemeler açığı ve cari açık gibi negatif görülen verilerin en yüksek olduğu yıllara rastlandığı görülmektedir. Özetle enerji talebi ve enerji ithalatındaki artış doğru şekilde yönetildiğinde ekonomik büyümeye katkı verebilecek bir özelliğe sahiptir.

Enerjide dışa bağımlı ülkelerin karşı karşıya kaldığı bir diğer ekonomik problem ise enflasyondur. Aydın (2011: 6)'a göre ülke ekonomilerinde özellikle talep ve ithalat rakamlarında yaşanan artışların bir bölümü miktara bir bölümü ise fiyata bağlı oluşan artışlardır. Enerji ile ilgili veriler incelenirken talep ve ithalat rakamlarının üzerinde fiyat değişimi etkisinin doğru hesaplanması gerekir. Örneğin 2003 yılından itibaren hızlı bir artış görülen petrol fiyatları ülkelerin ithalat maliyetlerinin de artmasına sebep olmuş ve ülkelerin iç piyasalarında fiyat artışlarının etkileri birçok sektörde farklı şekillerde hissedilmiştir. Ülkelerin ithal ettiği enerji miktarlarında artış olmamasına hatta düşüş görülmesine rağmen enerji dış alım faturalarının bu dönemde arttığı görülmektedir. İmalat, taşımacılık gibi sektörlerde maliyetlerin artması fiyatlar genel seviyesinde büyük oranda bir artışa sebep olmuştur. Enerji fiyatlarında yaşanan artışlar ülke ekonomisinde ithal enflasyonun yanı sıra maliyet enflasyonu durumunun da görülmesine sebep olmaktadır.

Enerjide dışa bağımlı olan ülkelerin karşılaştığı dolaylı sorunlardan birisi de istihdam sorunudur. Enerjinin büyük bölümünün dış ülkelere ithal yoluyla elde edilmesi iç piyasada enerji sektörünün etkinliğini düşüreceğinden ülkenin potansiyel istihdam olanaklarının harekete geçememesi sonucunu doğurmaktadır. Yerli enerji kaynakları potansiyelinin harekete geçirilmesi ekonomide yaşanan istihdam sorununun çözümüne büyük katkı sağlayacaktır. Yerli kaynaklara yönelme stratejisinin başarılı şekilde uygulanması durumunda enerji sektörü pek çok sektörü harekete geçirecek yeteneğe sahiptir. Arama geliştirme, yeni tesislerin inşası, elde edilen enerjinin iletimi, satışı, alt yapı çalışmaları ve satış sonrası çalışmalar gibi birçok sektörde istihdam edilmek üzere başta emek faktörünün yanı sıra, sermaye ve doğal kaynaklar gibi ülkenin atıl durumdaki diğer üretim faktörlerinin de istihdam edilmesi sağlanabilecektir. Bu şekilde uygulanacak başarılı bir strateji ile ülkenin tüm üretim faktörleri açısından tam istihdam seviyesine yaklaşması sağlanabilir. Bu

konuda, Almanya ekonomisi üzerine Lehr vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada Almanya'nın yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme stratejisinin devam etmesi üzerine kapsamlı senaryo hazırlamışlardır. Çalışma sonucunda yenilenebilir enerjinin geliştirilmesinin net istihdam artışına katkısı 150 bin işçi civarında olacağı tahminine ulaşılmıştır. 2009 yılında brüt istihdam rakamı 340 bin civarında olan Almanya'nın 2030 yılında brüt istihdamının 500-600 bin arası bir rakama ulaşacağı tahmininde bulunulmuştur.

1.2. ÇEVRESEL SORUNLAR

Enerji kullanımına bağlı çevre kirliliği ve iklim değişikliği Birleşmiş Milletler ve AB'nin en önemli gündem maddelerinden birisini oluşturmaktadır. Şaylan (2010: 35-37)'a göre Rio Konferansı öncesinde de çevre konusu üzerine küresel anlamda çalışmalar olmuştur. 1972 yılında Stokholm'de 113 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen "BM İnsan Çevresi Konferansı", Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından 1979 yılında Cenevre'de düzenlenen "Birinci Dünya İklim Konferansı", Dünya Meteoroloji Örgütü ile UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) tarafından 1990 yılında 137 ülkenin katılımıyla Cenevre'de düzenlenen "İkinci Dünya İklim Konferansı" bu çalışmaların en önemlileridir. Fakat iklim değişikliği ile mücadele anlamında ilk somut işbirliği, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'dir. Sözleşme 1992 yılında Rio'da organize edilen BM Çevre ve Kalkınma Zirvesi sonrasında imzalanmış, 50 taraf devletin onaylaması sonucu 21 Mart 1994 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiştir. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin yürürlüğe girmesinin ardından Taraflar Konferansı adı altında çok sayıda toplantı düzenlenmiştir. Çokgezen (2007: 97)'e göre üçüncü taraflar konferansı (COP 3) adı altında 1997 yılında Japonya'nın Kyoto şehrinde düzenlenen konferansta iklim değişikliği ile mücadele konusunda alınan kararlar tüm dünya için çevre konusunda bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Kyoto Protokolü Rusya'nın katılımı ile 2005 yılından itibaren yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolünün ana maddelerinde küresel iklim değişikliği ile mücadele konusunda ülkelerin münferit olarak çalışmasının yetersiz olacağı ve tüm dünyanın birlikte çalışması gerekliliği ve bu konuda tüm ülkelerin üzerine düşen görevlerin belli bir koordinasyon ile yürütülmesi gerektiği konusunun altı çizilmiştir. Bu gerekçeyle

Kyoto Protokolü adıyla anılan protokolün maddelerinin taraf devletler açısından bağlayıcılığı bulunmaktadır.

Avrupa Birliği çevre ve iklim değişikliği ile mücadele konusuna büyük bir önem atfetmektedir. Kıvılcım (2015: 3)'a göre Kyoto Protokolünün 2020 yılına uzatılmasında AB önemli bir rol üstlenmiştir. Ayrıca AB 1990 yılına göre, 2020 yılı için emisyon azaltma hedefini %20, 2030 yılı için %40 ve 2050 yılı için %80-95 şeklinde belirleyerek bu konudaki kararlılığının altını çizmiştir. Şaylan (2007: 18-19)'a göre AB çevre politikaları gereği aldığı kararları her zaman ön planda tutmaktadır diğer politika alanlarında aldığı kararları çevre konusundaki ilkelerine göre şekillendirmektedir. AB çevre konusunda gerekli önlemlerin alınması konularında küresel anlamda öncülük yapmaktadır. Avrupa Birliği, ABD'nin - ekonomisine artı bir yük getireceği görüşü sebebiyle- Kyoto sürecinde arka plana çekilmesi sebebiyle lider konuma gelmiştir. AB, 2002 yılında Kyoto Protokolüne taraf olmuştur ve 2008-2012 arasında atmosfere salınan zararlı gaz seviyesini 1990 seviyesinin % 8 altına indirme taahhüdünde bulunmuştur. Ayrıca AB 21. yüzyıl bitimine kadar ortalama küresel sıcaklık farkının 2 °C'nin altında tutulmasını temel hedef olarak belirlemiştir.

Bu ilkeler ve amaçlar Avrupa Birliği'ne yenilenebilir ve çevreye duyarlı alternatif enerji kaynakları konusundaki çalışmalarında hız kazandırmakla birlikte oluşturulan tüm politikalarda çevre yararını gözetmenin ekonomi üzerine belli oranda bir yük de getirmesi de kaçınılmaz olmaktadır.

Türkiye'nin ise AB'ye göre Kyoto Protokolündeki statüsü oldukça farklıdır. Türkiye, Kyoto Protokolünü prensipte kabul etmektedir fakat bazı sorumluluklarını yerine getirmek konusunda zamana ve büyük kaynaklara ihtiyaç duyacağını belirterek en başta Protokole taraf olmamıştır. Türkiye'nin protokole taraf olarak katılması 2009 yılında gerçekleşmiştir.

Kyoto protokolünün hükümleri 2020 yılında sona erecektir. Protokolün yerine geçecek olan yeni bir iklim değişikliği anlaşmasına duyulan ihtiyaçtan dolayı 30 Kasım-11 Aralık 2015 arası toplanan 21. Taraflar Konferansı görüşmeleri sonucunda Paris Anlaşması kabul edilmiştir. Anlaşma Kyoto Protokolünün hükümlerinin sona ereceği 2020 yılından itibaren geçerli olacaktır. Kyoto protokolü hükümleri üzerinde bazı değişiklikler ve eklemeler yapılarak yürürlüğe giren

anlaşma yeşil iklim fonu, her 5 yılda bir raporlama ve yeniden değerlendirme ve en önemlisi 2030 yılı için küresel ısınmanın 1,5 °C'nin altında tutulması gibi yeni maddeler içermekle birlikte Kyoto Protokolünü temel alan bir görünüme sahiptir. Kıvılcım (2015: 2-3)'a göre Paris Anlaşması'nda iklim değişikliği konusunda yeniden ele alınan kritik başlıklar şu şekildedir:

- ✓ Küresel ısınma seviyesi 21. yüzyılın sonunda 2°C' nin aşağısında tutulmalı mümkünse 1,5°C ile sınırlandırılmalıdır. (2/a Maddesi).
- ✓ BMİDÇS ve Kyoto protokolünde uygulanan “Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ilkesi Paris Anlaşmasında devam etmektedir. (2.2 Maddesi).
- ✓ Her 5 yılda bir iklim değişikliği ile mücadelede ülkelerin katkılarının kontrol edilebileceği yeni bir sistem oluşturulacaktır.
- ✓ Gelişmiş ülkelerin, gelişmekte olan ülkelere yapacakları finansal yardımlar ve bu ülkelerin emisyon azaltma hedeflerini devam ettirmeleri ile ilgili sorumlulukları devam edecektir. (4.4. Maddesi).
- ✓ Enerji Tüketiminde oluşan kayıp ve zararlar konusunda Varşova Uluslararası Mekanizması güçlendirilerek devam ettirilecektir (8. Madde).
- ✓ “Emisyon sıfırlama” terimi yeni bir başlık olarak anlaşmaya eklenmiştir (3. Madde). Özellikle karbonsuzlaşma amacıyla ülkelerin fosil yakıt kullanımını düşürmenin yolları aranacaktır.

İklim değişikliği ile mücadele ve enerjide dışa bağımlılık sorunu ile mücadele özünde birbirine çok benzer önlemleri içeren konulardır. İklim değişikliği ile mücadele konusunda uygulanan enerji politikaları, temelde ülkeleri yenilenebilir ve yerli kaynaklara yönelmelerini tavsiye ederken aynı zamanda enerjide dışa bağımlılık sorunu yaşayan ülkelere bu sorunun çözümüne yönelik önemli bir alternatif sunmaktadır.

1.3. SOSYAL VE SİYASİ SORUNLAR

Haberleşme, ulaşım, ısınma gibi birçok alanda gündelik hayatın vazgeçilmez bir unsuru haline gelen enerjinin herhangi bir sebeple kesintiye uğraması veya enerji fiyatlarında yaşanacak artışlar ülkedeki sosyal hayatı olumsuz yönde etkileyebilecek potansiyele sahiptir. Kullanılan enerjide yaşanabilecek kesintiler sosyal hayatı

olduğu kadar iş dünyasını da olumsuz etkileyecek sonuçlar ortaya çıkarabilecektir. Hükümetler, ülke içi huzur, refah ve istikrar ortamını sağlayabilmek için halkın ihtiyaç duyduğu enerjiyi ucuz, temiz ve kesintisiz şekilde halka sunmak zorundadırlar.

Geçmişte yaşanan küresel petrol krizlerinin sebepleri incelendiğinde sebebin sadece ekonomik olmadığı ve bu krizlerin oluşumunda ekonomik sebeplerden çok siyasi sebeplerin rol oynadığı görülür. Birçok ekonomik sebebi de olmasına rağmen 1. Petrol krizi, Arap-İsrail savaşı sonrası İsrail'in işgal ettiği topraklardan geri çekilmesi talebiyle petrol ihraç eden ülkelerin petrol fiyatlarını arttırmasıyla ortaya çıkmış bir kriz olarak görölmektedir. Petrol üreticisi ülkelerin petrol fiyatlarını 1 yılda 4 kat arttırması sonucu siyasi alanda birçok ülke bu olayın sorumlusu olarak gördükleri İsrail'le olan ilişkilerini gözden geçirmek durumunda kalmıştır. Bu krizlerden sonra dünya, petrol fiyatlarının bir ekonomik silah olarak kullanılabilceğinin farkına varmış ve enerjide dışa bağımlılığın yaratacağı tehlikelerin boyutu daha net anlaşılmıştır. 1973 ve 1979 yıllarında yaşanan petrol krizleri sonrası ülkeler enerjide dışa bağımlılık sorununun çözümüne yönelik çalışmalarına hız vermiş, bu dönemde özellikle Avrupa, Rusya ve Japonya nükleer enerji çalışmalarında önemli mesafeler kat etmişlerdir.

2. AB VE TÜRKİYE'DE ENERJİDE DİŞA BAĞIMLILIK SORUNUNUN ÇÖZÜMÜNE YÖNELİK ENERJİ POLİTİKALARI

Avrupa Birliği'nin kuruluş süreci incelendiğinde topluluğun tarihi boyunca enerji konusunu ön planda tuttuğu ve bu konuda üye devletler nezdinde işbirliği ve dayanışmaya önem verdiği görülür. Avrupa Kömür Çelik Topluluğu ve EURATOM'un kuruluş amaçları Avrupa Birliğinin temel ilkelerini oluşturmuştur. Topluluk tek pazar, ortak para birimi gibi uygulamalarını bu temeller üzerine inşa etmiştir. AB, enerji piyasasında uygulayacağı işbirliği ve ortak politikalar ile rezerv konusunda zengin olmadığı enerji piyasasında ithalatçı konumuna rağmen söz sahibi olabilme amacını tarih boyunca ön planda tutmuştur.

Türkiye ise özellikle AB müzakereleri ve uyum süreci çerçevesinde AB'nin enerji politikalarıyla eş güdümlü politikalar benimseyerek Avrupa Birliği'ne tam üyelik amacı doğrultusunda tutarlı ve etkin enerji politikaları uygulamayı

amaçlamaktadır. Bu süreçte Türkiye bir yandan AB'nin yasal düzenlemelerine uygun politikalar belirleyerek AB'ye tam üyelik amacına hizmet ederken bir yandan da enerji piyasasında verim, maliyet, istihdam, çevreye duyarlılık ve rekabet gibi konularda reform sayılan değişiklikler yaparak iç enerji piyasasındaki aksaklıkları düzeltmeye çalışmaktadır. Bu düzenlemelerin Türkiye ekonomisine yatırım ve teknoloji anlamında getirdiği yükümlülüklerin ekonomik faturası yüksek olsa da, uzun vadede daha verimli, çevreye duyarlı, istihdam yaratan ve rekabeti ön planda tutan bir enerji piyasasının oluşturulması Türkiye'nin bu süreç sonunda en büyük kazanımlarından birisi olacağı düşünülmektedir.

2.1. AVRUPA BİRLİĞİ'NİN ENERJİ POLİTİKALARI

Avrupa Birliği enerji konusunda oluşturduğu politikalarda eşit ağırlığa sahip üç ana ilke benimsemiştir. T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı (2014: 3)' na göre bu ilkeler aşağıdaki gibidir:

- ✓ Rekabetin ön planda olacağı bir enerji piyasası oluşturulması,
- ✓ Enerji arz güvenliğinin sağlanması,
- ✓ Sürdürülebilir kalkınma amacıyla çevre duyarlılığının sağlanması.

Avrupa Komisyonu yayınladığı yeşil kitaplarda oluşturulacak enerji politikalarının detaylarını ve izlenmesi gereken yol haritasını belirlemektedir. Bu yayınlarda enerji arz güvenliğine özel önem atfedilmekte, enerji arz güvenliğini ilgilendiren konularda stratejiler ve amaçlar belirlenmektedir. 2008 yılında yayınlanan yeşil kitapta 2020 yılı için hedefler ve aksiyon planı belirlenerek AB üyesi ülkelerin yönetimlerine tavsiyelerde bulunulmuştur. Yeşil Kitap (2008, Memo/08/699: 1)'ta bu konu üzerine şu şekilde dikkat çekilmektedir; *“AB liderleri, AB vatandaşlarını çok yakından ilgilendiren bir konu olan, enerji verimliliğini artırmaya kararlıdır. Yüksek enerji fiyatları yüksek enerji faturaları anlamına geldiğinden, giderek daha fazla insan, enerji ihtiyaçlarını karşılamakta güçlük çekmektedir.(...) Enerji tüketiminin azaltılması, uzun vadede bu sorunlara karşı uygulanabilecek en iyi sürdürülebilir çözüm önerisidir. Yılda ortalama enerji tasarrufu kazanımları hane başına 1000 € 'dan fazla olabilir.”*

Avrupa Birliği Komisyonu Yeşil Kitap (2008, Memo/08/699: 1)'ta belirtildiği gibi Ocak 2007'de, enerji arzı, iklim değişikliği ve endüstriyel gelişme konularını ele

alan entegre bir enerji / iklim değişikliği teklifi önermiştir. İki ay sonra, Avrupa Devlet Başkanları tarafından bu plan onaylanarak Avrupa için bir Enerji Politikası üzerinde anlaşma sağlanmıştır. Bu politikanın 2020 yılı için ana hedefleri şu şekildedir:

- ✓ %20 enerji tasarrufu
- ✓ Sera gazı emisyonlarında % 20 azalma
- ✓ AB ülkelerinin tamamında enerji tüketiminde yenilenebilir enerjilerin payının %20' ye çıkarılması
- ✓ Taşımacılıkta kullanılan yakıt bileşeninde yenilenebilir yakıt kullanımının % 10'a çıkarılması

AB tarafından belirlenen bu hedeflerin tek başına enerji tasarrufu ile sağlanması mümkün değildir. Bu hedeflerde asıl üzerinde durulan nokta enerjinin daha verimli kullanılması gerekliliğidir. Çalışmanın önceki bölümlerinde tanımlandığı gibi enerji tasarrufu kullanılan enerji miktarının azaltılması ile alakalı bir kavramken enerji verimliliği enerji kullanım miktarı azaltılmasa da aynı miktarda enerji kullanılarak daha fazla iş yapılması veya çıktı elde edilmesi anlamına gelmektedir. Enerji yoğunluğu ise ülkelerin enerjiyi ne kadar verimli şekilde kullandıklarını belirleyen bir orandır. Çalışmanın birinci bölümünde açıklandığı gibi 1000 USD veya 1000 EUR ekstra GSYİH elde edebilmek için tüketilen enerji miktarının tep cinsinden değerini gösterir. Bu tanımdan hareketle bir ülkenin enerji yoğunluğu oranı ne kadar düşükse o ülke enerjiyi o kadar verimli kullanıyor anlamına gelmektedir.

Tablo 34. Bazı AB Ülkelerinin Enerji Yoğunlukları 1995-2015 (kep⁸/1000€)

	1995	2000	2005	2010	2015
Almanya	159,3	145,1	140,9	128,9	112,6
Yunanistan	150,3	149	136,7	127,1	132,5
İspanya	143,7	142,5	140,7	120,5	113,7
Fransa	157,5	145,4	143,7	133,5	120,5
İtalya	114,8	112	116,6	110,9	100,4
İngiltere	165,9	147,2	130,1	116,2	94,3
Türkiye	-	195,4	172,7	183,9	160,9
AB -28	172,9	154,9	149,2	137,7	120,4

Kaynak: Eurostat (2016)

<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsdec360E.T.:21.06.2017>

Avrupa Birliği resmi istatistik kurumu olan Eurostat tarafından Tablo 35’de verilen rakamlar, ülkelerin brüt yurt içi tüketimlerinin GSYİH’lerine bölünmesiyle elde edilmiştir ve 1000 Euro GSYİH elde edebilmek için tüketilen enerji miktarını kg ederi petrol (kep) cinsinden göstermektedir. Kur değişimleri yüzünden oluşabilecek fiyat yanılığının bertaraf edilebilmesi için 2010 yılındaki Euro değeri baz alınmıştır.

Bu bilgiler ışığında tablo 35 incelendiğinde AB’ye üye ülkeler, Kyoto Protokolünün yürürlüğe girmesiyle, 2005 yılından sonra enerji yoğunluğunu düzenli şekilde düşürmüştür. 2005 yılı ile 2015 yılı karşılaştırıldığında AB enerji yoğunluğu % 19,3 azalma ile 149,2’den 120,4’e gerilemiştir. Aynı karşılaştırma 1995-2015 yılları için yapıldığında ise enerji yoğunluğunun 1995 yılında 172,9 kep iken 2015 yılında %30 civarında düşerek 120,4 kep seviyesine gerilediği görülmektedir. Bu rakamlardan anlaşıldığı üzere AB enerji yoğunluğunu düşürme çalışmalarına Kyoto Protokolünden önce başlamış ve Protokolün yürürlüğe girmesiyle bu çalışmalarına hız vermiştir. Tablodaki ülkeler arasında enerji yoğunluğu en düşük olan ülke 2015 yılı itibariyle 94,3 kep ile İngiltere’dir. İngiltere aynı zamanda 2005-2015 döneminde enerji yoğunluğu en hızlı düşüş yaşayan ülkedir. 2005’te 130,1 olan enerji yoğunluğu 2015’te %27,5 gerilemeyle 94,3 kep’ e düşmüştür. Tablodaki ülkeler arasında 2005-2015 dönemi içerisinde enerji yoğunluğunda artış yaşayan tek ülke Yunanistan’dır. Yunanistan’ın 2010 yılında 127,1 olan enerji yoğunluğu 2015 yılında %4,2 artışla 132,5 kep seviyesine gelmiştir. Türkiye ise 2015 yılında 160,9 kep enerji

⁸ Kep: Kilogram eşdeğeri petrol

yoğunluğuna sahiptir ve bu görüntüsüyle enerjiyi AB ortalamasının çok altında bir verimlilikle kullanmakta olduğu görülmektedir. Yine de Türkiye'nin zaman içerisinde yıllara göre enerji yoğunluğunu düşürme eğiliminde olduğu görülmektedir. Türkiye'nin 2000 yılında 195,4 kep olan enerji yoğunluğunu 2015 yılında %17,6 düşüşle 160,9 kep'e düşürmesi olumlu bir gelişmedir. Bunun anlamı şudur ki Türkiye 2015 yılı itibarıyla GSYH' sinde 1000 Euro daha üretebilmek için 160,9 kep enerji tüketmektedir.

Avrupa Komisyonu beş noktalı bir AB Enerji Güvenliği ve Dayanışma Eylemi önermektedir. Yeşil Kitap (2008, Memo/08/703: 1)'a göre önerilen bu Aksiyon Planı'nın ana başlıkları şu şekildedir:

- ✓ *“Altyapı ihtiyaçları ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi*
- ✓ *Dış enerji ilişkilerinin geliştirilmesi*
- ✓ *Petrol ve gaz stokları ve kriz tepki mekanizmalarının kurulması*
- ✓ *Enerji verimliliğinin sağlanması*
- ✓ *Avrupa Birliği'nin yerli enerji kaynaklarını en iyi şekilde kullanması”*

Avrupa Komisyonu bu aksiyon planının ilk maddesi olan altyapı ihtiyaçları ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi konusunda bazı öncelikler belirlemiştir. Yeşil Kitap (2008, Memo/08/703: 1)'a göre bunlar;

- *“Baltık ara bağlantı planının geliştirilmesi, bölgenin AB'nin geri kalanıyla olan bağlantısını iyileştirmek, enerji arz güvenliğini ve çeşitliliğini artırmak, ülkeler arası dayanışmayı tesis etmek*
- *Hazar ve Orta Doğu kaynakları için bir Güney Gaz Koridorunun geliştirilmesi, bu kaynaklara sahip olan ülkeler ve uzun vadede bu bölgedeki diğer ülkeler ile enerji arz güvenliğinin sağlanması. (...)*
- *Enerji güvenliğini artırmak, güneş ve rüzgar enerjisi potansiyelini geliştirmeye yardımcı olmak için Avrupa'yı Güney Akdeniz ile elektrik ve gaz ara bağlantılarıyla birbirine bağlayan bir Akdeniz enerji halkasının tamamlanması (...)*”

Avrupa Komisyonunun 2008 yılında aldığı bu kararlar ve aksiyon planında yer verdiği öncelikler temelde enerji arz güvenliğini sağlama amacına yönelik olarak oluşturulmuş planlardır. Bu planlar içerisinde en göze çarpan öncelik Akdeniz enerji halkasının tamamlanarak kesintisiz, ucuz ve güvenli bir enerji ağının sağlanması

amacıdır. Bu noktada Türkiye AB ilişkileri her iki taraf için de önem kazanmaktadır. Akdeniz enerji halkası gibi bir oluşum Türkiye'nin, sahip olduğu coğrafi ve stratejik konumu itibariyle, dışarıda bırakılmasını imkânsız kılmaktadır.

Avrupa Birliği Bakanlığı (2014: 3)'na göre 2020 yılı için belirlenen enerji hedeflerini gerçekleştirmek için uygulamada olan stratejilerin yeterli olamayacağı düşüncesiyle, 2010 yılında Avrupa Komisyonu "Enerji 2020 Stratejisi" adında yeni bir belge yayınlamıştır. Belirlenen stratejiye göre, 2020 yılına kadar Avrupa Birliği'nin enerji konusundaki öncelikli gündemi şu şekildedir:

- *"Avrupa genelinde enerjinin verimli kullanımının tesis edilmesi,*
- *AB Enerji piyasasında tam entegrasyonun sağlanması,*
- *Tüketicilerin bilinçlendirilmesi ve güçlendirilmesi, enerji sağlayıcılar arasında tüketicilere seçme hakkı verilmesi,*
- *Enerji teknolojisi ve yenilikçilik konusunda AB'nin lider konuma gelmesi*
- *AB enerji piyasalarının dış ilişkiler konusunda güçlendirilmesi."*

Avrupa Birliği sosyal ve ekonomik konularda tek devlet gibi hareket eden bir birlik görünümünde olsa da uygulamada 28 devletin hukuki ve siyasi anlamda eş güdümlü düzenlemeleriyle yürüyen bir yapıdır. Uçkun (2015:9-10); Avrupa Komisyonu (2015)'na göre Avrupa Birliği'nin tamamında enerjinin etkin kullanılması, piyasada etkinliğin sağlanması, uygun fiyatlı enerji kaynaklarının tüketiciye sunulması ve tüm üye ülkelerin tek bir ülke şeklinde hareket edebilmelerini sağlamak amacıyla tam entegre bir enerji piyasası oluşumuna ihtiyaç duyulmaktadır. Enerji Birliği fikri bu ihtiyaçtan doğmuş ve Avrupa Komisyonu Enerji Birliği'nin kurulmasına ilişkin detaylı eylem planını 2015 yılında yayınlamıştır. Enerji Birliği'nin temel amaçları, enerji arzının güvenliğini sağlamak, sürdürülebilir enerji politikaları belirlemek ve enerjide rekabeti güçlendirmek şeklinde belirlenmiştir.

Avrupa Birliği enerji politikalarının genelinde en dikkat çekici öncelik enerji piyasalarında güçlü bir konuma gelmek olarak belirlenmiştir. AB'nin oluşturduğu tüm stratejiler ve politikalar bu büyük resme ulaşma amacını taşımaktadır. Bu hedef doğrultusunda AB'nin amacı, yenilenebilir enerji kaynakları enerji ihtiyacının %100'ünü karşılayacak seviyeye gelinceye ve/veya dünyadaki fosil enerji kaynakları tükeninceye kadar fosil enerji kaynakları iletim ağlarını kontrol altında tutarak fosil

enerji kaynaklarından kesintisiz, ucuz ve güvenli şekilde faydalanmaktır. Bu kaynaklar tükendiğinde ise yenilenebilir enerji teknolojilerinde öncü olmak ve ileride tükenme endişesi bulunmayan kaynaklar konusunda ulaşacağı teknoloji sayesinde bu liderliği sürdürebilmek hedeflenmektedir.

2.2. TÜRKİYE’NİN ENERJİ POLİTİKALARI

Dünya enerji piyasası açısından çok önemli bir coğrafyada yer alan Türkiye için çevre ve dünya ülkeleri ile enerji konusunda kurulan ilişkiler büyük önem taşımaktadır. Tuğrul (2009:5)’a göre Türkiye’nin çevresinde bulunan ülkelerle ekonomik, siyasi ve tarihi anlamda bağları bulunmaktadır. Türkiye, ekonomisi, kültürü ve Avrupa ile olan ilişkileri açısından bölgede istikrarlı bir duruşa sahiptir ve çevre ülkeler arasında bir denge unsuru olarak dikkat çekmektedir. Türkiye’nin bulunduğu statünün doğal bir sonucu olarak, bağlı olduğu kuruluşlar, örgütler ve antlaşmalar, Türkiye’nin üzerine farklı bağlılıklar ve farklı yükümlülükler yüklemektedir. Türkiye dünyanın önemli enerji rezervlerine yakınlığı ve enerjinin iletim güzergâhı üzerinde yer alan konumu itibariyle dünyanın en büyük enerji ithalatçılarından olan Avrupa Birliği ile yürüttüğü üyelik müzakereleri gereği topluluğun enerji politikaları ile uyumlu, sağlam temellere sahip, stratejik etkinliği olan bir enerji politikası ortaya koymak durumundadır.

Avrupa Birliği Bakanlığı (2014: 10)’ na göre Türkiye’nin uyguladığı enerji politikasının temel hedefi, ekonomik büyüme ve ulusal kalkınma hedeflerine katkı sağlayacak şekilde, ihtiyaç duyulan, güvenilir ve çevreye duyarlı enerji kaynağının doğru zamanda ve doğru maliyetle elde edilmesi olarak belirlenmiştir. T.C. Dışişleri Bakanlığı resmi sitesi (2017)’nde Türkiye’nin bu politika çerçevesinde temel amaçlarını şu başlıklar altında açıklamaktadır:

- *“Tedarikçi ülke ve tedarik güzergâhlarının çeşitlendirilmesi,*
- *Enerji karışımında yenilenebilir enerji payının artırılması ve nükleer enerjinin enerji karışımındaki yerini alması,*
- *Enerjinin daha verimli kullanımına yönelik çalışmaların artırılması*
- *Avrupa’nın enerji güvenliği ile ilgili çalışmalarına katkıda bulunulması şeklinde sıralanmaktadır.”*

ETKB’ nin 2015-2019 dönemi için yayınladığı stratejik planda, bu amaçlara paralel olarak oluşturulan hedefler ve stratejiler yer almaktadır. Stratejik Plan,

özellikle yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi konusu üzerine yoğunlaşmaktadır ve planda yenilenebilir kaynakların kullanımı ile ilgili 2019 yılı hedefleri ETKB (2015: 39-40)'ye göre şu şekilde belirlenmiştir:

- *“2013 yılında 32,9 milyar kWh olan yerli kömür kullanılarak yapılan elektrik üretimi 2019 yılında 60 milyar kWh'a*
- *2013 yılında 22289 MW olan HES'lerin kurulu gücünün 2019 yılında 32.000 MW'a*
- *2013 yılında 2759 MW olan RES'lerin kurulu gücünün 2019 yılında 10.000 MW'a*
- *2013 yılında 311 MW olan JES'lerin kurulu gücünün 2019 yılında 700 MW'a*
- *2013 yılında 0 MW olan GES'lerin kurulu gücünün 2019 yılında 3.000 MW'a*
- *2013 yılında 237 MW olan Biyokütleyle dayalı kurulu gücün 2019 yılında 700 MW'a çıkarılması”*

Bu hedeflerin yanı sıra nükleer enerji konusunu da ciddi şekilde gündemine alan Türkiye'de bu alanda da önemli atılımlar hedeflenmektedir. 2019 yılına kadar Akkuyu Nükleer Güç Santralinin test üretimi aşamasına geçmesi, Sinop NGS'de inşaat aşamasına geçilmesi ve üçüncü NGS'nin hazırlıklarının bitirilmesi EPDK'nın 2019 yılı için nükleer enerji konusunda hedeflediği yol haritası olarak belirlenmiştir.

Enerji iç piyasasının düzenlenmesi, enerji verimliliğinin sağlanması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, nükleer enerjide güvenlik ve enerji arz güvenliği konuları, Türkiye-AB tam üyeliği konusunda yapılan müzakerelerde “Enerji Fası” adıyla anılan mevzuatın ana başlıklarını oluşturmaktadır. Enerji konusunda Türkiye'de 2001 yılından bu yana mevzuat ve kurumsal yapılanma konularında önemli gelişmeler yaşanmıştır. 2001 yılında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) kurulmuş, yine 2001 yılında elektrik ve doğal gaz, 2003 yılında petrol ve 2005 yılında LPG Piyasası Kanunları kabul edilerek uygulamaya konmuştur. Enerji piyasalarında rekabetin güçlendirilmesi, artan talebin karşılanması, enerjinin verimli kullanımının sağlanması ve yerli kaynakların (özellikle yenilenebilir kaynakların) etkin şekilde değerlendirilmesi Türkiye'nin enerji politikalarında temel noktaları oluşturmaktadır. Bu kapsamda 2005 yılında Yenilenebilir Enerji Kanunu ve 2007 yılında Enerji verimliliği kanunları çıkartılarak

önemli düzenlemelere imza atılmıştır. Enerji piyasasına ilişkin kanunlar AB uyum süreci kapsamında ihtiyaca göre güncellenmeye devam etmektedir.

3. ENERJİ İTHALAT BAĞIMLILIĞINA YÖNELİK ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Enerjide dışa bağımlılığının getirdiği ekonomik, çevresel, sosyal ve siyasi problemlerin yanı sıra enerji arz güvenliği sorunu da göz önünde bulundurulduğunda enerji ithalatçısı ülkelerin bu sorunla mücadele etme konusunda ortaya koyacağı politikaların çok çeşitli alanlarda ve kararlılıkla uygulanması gereken politikalar olduğu görülmektedir. Aydın (2011: 11)'a göre enerjide dışa bağımlı ülkeler açısından uygulanacak çözüm alternatiflerini arz yönlü ve talep yönlü alternatifler olarak ikiye ayırmak mümkündür. Arz yönlü alternatifler arasında yerli enerji kaynaklarının faaliyete geçirilmesi, enerji arzına yeni kaynakların ilave edilmesi şeklindeki müdahaleler sayılabilir. Enerji verimliliğini artırma ve enerji yoğunluğunu düşürme, enerji iletiminde ortaya çıkan kayıpların ve kaçakların azaltılması şeklinde yapılacak enerji tasarrufuna yönelik çalışmalar ise talep yönlü alternatifler olarak sayılabilir.

Ekonomisinde enerjide dışa bağımlılık bulunan ülkelerde birçok çözüm önerisi ön plana çıkmaktadır. Bunlar yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme, tasarruf ve verimlilik, nükleer enerji, kaynak çeşitlendirme, arama ve geliştirme faaliyetleri, alt yapı yatırımları, fiyat dalgalanmalarına yönelik önlemler vb. şeklindedir. Türkiye için ise bu alternatifler arasına enerji iletim hatlarının doğal güzergâhı üzerinde olmanın avantajını kullanma alternatifi ve nükleer enerji alternatifi de eklenebilmektedir. Çalışmanın bu bölümünde bu ana başlıklar altında yapılan faaliyetlerin çözüm anlamında ülke ekonomilerine ne derece katkı verdiği incelenmeye çalışılacaktır.

3.1. YENİLENEBİLİR ENERJİ ALTERNATİFİ

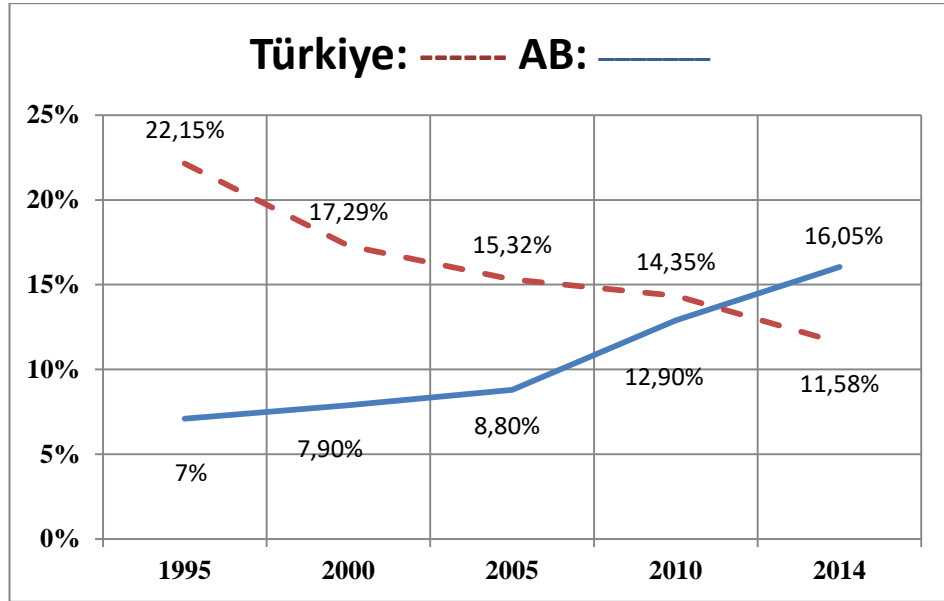
Avrupa Komisyonu' nun 2013 yılında yayınladığı yeşil kitapta 2008 yılında belirlenen hedeflerle ilgili gelinen nokta hakkında bir değerlendirme yapılmıştır. Buna göre AB, brüt nihai enerji tüketiminde yenilenebilir kaynakların payını 2020 yılında % 20' ye yükseltme konusunda ilerleme kaydetmiştir. Avrupa Komisyonu (2013: 4)' na göre AB' de 2005 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji tüketimindeki payı % 8,5 iken 2010 yılında % 12,7 olarak gerçekleşmiştir. 1995-

2000 döneminde herhangi bir düzenleyici çerçeve olmamasına rağmen yenilenebilir enerji payı yıllık ortalama % 1,9 oranında artmıştır. Hedefe odaklı tedbirlerin uygulanmasının ardından, 2001-2010 yılları arasında yenilenebilir enerjinin kullanım payı yıllık ortalama % 4,5 oranında büyümüştür. Fakat yasal olarak bağlayıcılığı bulunan 2020 hedeflerine ulaşmak için halen yılda ortalama % 6,3 artış sağlanması gerekmektedir. Bir diğer hedef olan taşımacılık sektöründe yenilenebilir enerjinin payının 2020 yılında % 10'a çıkartılması konusunda da belli oranda ilerleme yaşayan AB ülkelerinde taşımacılık sektöründe 2005 yılında yenilenebilir ürünlerin payı sadece % 1,2 iken 2010 yılında bu oran % 4,7' ye ulaşmıştır.

Türkiye özellikle 2005 yılında kabul edilen 5346 numaralı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” ve 2007 yılında kabul edilen 5627 sayılı “Enerji Verimliliği Kanunu” ile yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi konusunda önemli aşamalar kaydetmiştir. Çalışmanın önceki bölümlerinde de belirtildiği gibi bu kanunlarla elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payında önemli artışlar yaşanmasının yanı sıra enerji üretiminin özel sektör tarafından da yapılabilmesinin önü açılmıştır. Bu konuda yasal zeminin hazırlanması adına tüm AB ülkelerinin parlamentoları tarafından 2000 yılından önce kabul edilen yenilenebilir enerji kanunu Türkiye’de beş yıl gecikme ile uygulamaya konulmuş. Bu durum Türkiye’nin tüm yenilenebilir enerji kaynaklarında yaşaması gereken gelişim konusunda zaman kaybı yaşamasına sebep olmuştur.

Bu zaman kaybının yanı sıra Türkiye enerji karışımında yenilenebilir enerji kaynaklarına verdiği önemi yıldan yıla azaltmış görünmektedir. Dünya Bankası (2017) verilerine göre 1995 yılı itibariyle birincil enerji kullanımında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranı Türkiye’de %22,15 iken AB ülkelerinde bu oranın %7 olduğu görülmektedir. Ancak grafik 15 incelendiğinde 1995 yılından sonra AB, nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketim payını kararlı şekilde arttırırken Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının nihai enerji tüketimindeki payının yıldan yıla düşme eğiliminde olduğu görülmektedir.

Grafik 15.AB ve Türkiye’de Yenilenebilir Kaynaklarının Toplam Enerji Tüketimi İçindeki Oranı (1995-2014)



Kaynak: World Bank (2017)Renewable energy consumption (% of total final energy consumption), <http://data.worldbank.org/indicator/EG.FEC.RNEW.ZS?locations=TR>, (03.08.2017)

Grafik 15’e göre 1995 yılında nihai enerji kullanımında yenilenebilir enerji kaynaklarının payı Türkiye’de (% 22,15) AB ülkelerinin (%7) üzerinde iken 2014 yılına gelindiğinde bu oran AB ülkelerinin (%16,05) gerisine düşmüştür (%11,58). Türkiye’nin bu yıllarda yenilenebilir enerji üretimindeki bir azalma değil aksine artış görülmektedir. Bu orandaki düşüşün sebebi Türkiye’nin enerji karışımında, doğal gaz gibi kaynakların yenilenebilir kaynaklara göre daha fazla tercih edilmeye başlanmasıdır. Özetle Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimindeki artış enerji talebindeki artışa ayak uyduramamıştır.

Özellikle rüzgâr türbinleri kurulu güç kapasiteleri incelendiğinde BP Statistical Review (2016) verilerine göre 2000-2005 yılları arası AB ülkelerinin neredeyse hepsinin kapasitelerinde en az %300 artış görülmüş hatta Fransa bu dönemde rüzgâr türbinleri kurulu güç kapasitesini 12 katına çıkartarak önemli bir kapasite artışı yaşamıştır. Türkiye ise 2000-2005 yılları arası kapasitesini sadece %5 arttırabilmiştir. 2005 yılında kabul edilen 5346 numaralı kanun sonrasında ise Türkiye rüzgâr türbinleri kurulu güç kapasitesini 20 MW’tan 1320 MW’a çıkartarak kapasitesini 66 kat arttırmıştır. Bu yasal düzenlemenin etkisi sonraki yıllarda da

azalarak devam etmiş, 2010-2015 arası Türkiye'nin rüzgâr türbinleri kurulu güç kapasitesi % 240 artış yaşayarak 4503 MW'a çıkmıştır.⁹

Türkiye yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminde 2015 yılı itibariyle AB ortalamasının üzerinde bir orana sahiptir¹⁰. Türkiye'de elektrik üretiminde en çok kullanılan yenilenebilir kaynak hidroelektrik santralleridir. TEİAŞ (2016) verilerine göre toplam elektrik üretiminde hidroelektrik santrallerinin payı 2014 yılı itibariyle %16,1 kadardır. Hidroelektrik santralleri dışında kalan yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payı ise aynı yıl için %4,9 olmuştur. Avrupa Birliğinde Enerdata (2015) verileri incelendiğinde rüzgâr ve güneş enerjisinden elde edilen elektrik üretiminin toplam elektrik üretimi içerisindeki payının 2015 yılı itibariyle %13,4 olduğu görülür. Türkiye'nin rüzgâr ve güneş enerjisinden elektrik elde etme konusunda Ar-Ge çalışmalarına daha çok kaynak ayırması ve bu konulardaki çalışmalara daha fazla devlet desteği sağlaması gelecekte ülkenin enerjide dışa bağımlılığının azaltabilmesi için son derece önemli bir adım olacaktır.

3.2. TASARRUF VE VERİMLİLİK

Enerjide tasarruf ve verimli enerji kullanımı kavramları uzun süredir AB'nin gündeminde olan konulardır. 1973 petrol krizlerinin ardından enerji fiyatlarının aşırı artması, içinde AB ülkelerinin de bulunduğu birçok gelişmiş ülkenin enerji tasarrufu ve verimliliği konularında çalışmalara başlamasına sebep olmuştur. Kavak (2005: 45)'a göre 15 Avrupa ülkesi 1992 yılında ODYSSEE veri izleme projesini hayata geçirerek Avrupa genelinde enerji tasarrufu ve verimliliği konularında ortak politika ve tedbirler uygulanması anlamında önemli bir adım atmışlardır. Bu dönemde özellikle AB ülkelerinin enerji tasarrufu potansiyelinin negajoule cinsinden belirlenmesi ve bu potansiyele ulaşılmasını amaçlayan çalışmalar yapılmıştır. İlki 1997 yılında Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan ve her yıl güncellenen Avrupa Birliği'nin en önemli politika dokümanlarından birisi olan "Yeşil Kitap"larda tasarruf ve verimlilik kavramlarına sürekli yer verilmektedir. Bu kavramlar, AB'nin enerji stratejilerinde de öncelikli başlıkları arasında yer almaktadır. Özellikle 2005 yılında yayınlanan yeşil kitabın ana gündem maddesini enerji tasarrufu ve verimliliği

⁹ Bkz. Tablo 20

¹⁰ 2015 yılı itibariyle elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payları AB: % 30,3, Türkiye: % 31,7 Bkz. Tablo 26

oluşturmaktadır.2008 yılında yayınlanan Yeşil Kitap'ta ise 2020 yılı için % 20 enerji tasarrufu hedef olarak belirlenmiştir. Avrupa Komisyonu (2013: 4)'na göre AB' nin 2020 yılı için belirlenen 1990 yılına kıyasla birincil enerji tüketiminin % 20'sini tasarruf etme hedefi ile ilgili, üye devletler için yasal olarak bağlayıcı bir niteliği olmamasına rağmen, önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. Yıllarca artış görülen birincil enerji tüketimi, 2005-2006 yıllarında zirveye ulaşmıştır (yaklaşık 1825 Mtep). 2007 den itibaren ise birincil enerji kullanımı düşüşe geçerek 2011'de 1730 Mtep'e gerilemiştir¹¹. Bu düşüş eğilimi kısmen yaşanan krizin, kısmen de mevcut politikaların etkinliğinden kaynaklanmıştır. Bu durum aynı zamanda AB endüstrisinin yıldan yıla düşen enerji yoğunluğu rakamları ile de ilgilidir. 2000 yılında bir milyon Euro GSYH başına 154,9 tep olan enerji yoğunluğu rakamı 2005'te 149,2 tep'e, 2010 yılında 137,7 tep'e, 2015 yılında ise 120,4 tep civarına düşmüştür.

Tasarruf ve verimlilik kavramları üzerinden AB ülkeleri ve Türkiye karşılaştırılırken bu ülkeler arasındaki temel fark gözden kaçırılmamalıdır. AB ülkeleri çoğunlukla gelişmiş ülkelerden oluşmakta iken Türkiye geliştirmekte olan ülkeler sınıfındadır. Geliştirmekte olan ülkeler ekonomik büyüme hedeflerini gerçekleştirmek için daha fazla enerji tüketimine ihtiyaç duyarlar. Bu ülkelerin gelişmiş ülkelere göre enerji piyasaları, alt yapılarının fiziki ve teknolojik durumu gibi faktörler de dikkate alındığında enerji verimliliği ve tasarruf gibi konularda gelişmiş ülkelerin belli bir miktar gerisinde kalmaları normal kabul edilebilmektedir.

Türkiye için enerji tasarrufu ve verimliliği incelendiğinde, Gökce (2013: 91)'ye göre Türkiye, AB ve ABD'ye göre enerji verimliliği konusunun ele alınmasında oldukça geç kalmıştır. 1973 ve sonrasında yaşanan petrol krizleri, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülkenin bu konuda önemli çalışmalara başlamasına sebep olurken, Türkiye'nin 2000'li yıllara kadar enerji verimliliği konusunda somut bir adım atmadığı görülmektedir. BP (2016) verilerine göre Türkiye'de birincil enerji tüketimi yıldan yıla artış göstermektedir. 1990 yılında 47,3 Mtep olan tüketim, 1995 yılında 59,8 Mtep'e, 2000 yılında 74,1 Mtep'e, 2005 yılında 86,4 Mtep'e, 2010 yılında 111,0 Mtep'e, 2015 yılında ise 131,3 Mtep'e yükselerek AB'nin tersine bir gelişim göstermiştir¹². Birincil enerji tüketim rakamları üzerinden

¹¹ 2015 yılında AB-28 için birincil enerji tüketimi 1630,9 Mtep olarak ölçülmüştür. (Bkz. Tablo 4)

¹² Bkz Tablo 4

AB ve Türkiye kısaca karşılaştırılacak olursa 2005-2015 yılları arası enerji tüketiminde AB’de % 10 civarı bir azalma yaşanırken, Türkiye’de aynı dönemde birincil enerji tüketiminde yaklaşık % 52’lik bir artış yaşanmıştır. Enerji yoğunluğu verilerine bakıldığında ise Türkiye’nin 1990’lı yıllara göre tükettiği enerjiyi daha verimli kullandığı görülür. 2000 yılında 195,4 olan enerji yoğunluğu, 2005 yılında 172,7’ye, 2010 yılında 183,9’a, 2015 yılında ise 160,9’a gerilediği görülür. Türkiye’nin enerji yoğunluğu rakamları düşüş gösterirken birincil enerji tüketimde yükseliş olmasının sebebi Türkiye’nin bu yıllar arasında yaşadığı ekonomik büyüme ve üretim artışı ile açıklanabilir.

Ülkeler için elde edilen enerjinin verimli kullanılması üretim ve dolayısıyla milli gelire en yüksek katkıyı vermesini sağlayacaktır. Enerjide verimlilik konusunda en belirleyici unsurların başında elde edilen enerjinin hangi sektörler tarafından tüketildiği gelmektedir.

Tablo 35. AB-28 İçin Nihai Enerji Kullanımının Sektörel Dağılımı 1990-2014 (%)

	1990	1995	2000	2005	2010	2014
Endüstri	34,1%	30,6%	29,4%	27,5%	24,7%	25,9%
Taşımacılık	26,3%	28,3%	30,4%	31,0%	31,3%	33,2%
Ev Kullanımı	25,4%	26,3%	25,7%	25,9%	27,2%	24,8%
Servisler	10,1%	10,5%	10,7%	12,1%	13,5%	13,3%
Ziraat ve Balıkçılık	3,0%	3,0%	2,6%	2,4%	2,3%	2,3%
Diğer	1,2%	1,1%	1,1%	1,0%	0,9%	0,5%

Kaynak: EU Commission, DG ENER, Unit A4, ENERGY STATISTICS, Energy datasheets: EU-28 countries, Güncellenme:06.07.2016

Avrupa Birliği’ne üye 28 ülkedeki nihai enerji kullanımının sektörel dağılımının gösterildiği tablo 35 incelendiğinde 2014 yılı itibariyle AB ülkelerinde enerjinin en yüksek oranda kullanıldığı sektörün %33,2 ile taşımacılık sektörü olduğu görülmektedir. 2000 yılı öncesinde sanayi sektörünün nihai enerji kullanım oranı taşımacılık sektörünün üzerinde iken 2000 yılı sonrası bu denge taşımacılık sektörü lehine değişim göstermiş ve nihai enerji kullanımının ağırlıklı olarak sanayi sektöründen taşımacılık sektörüne yönelmiş olduğu görülmektedir. Bu değişimde 2000 yılı sonrası yaşanan krizlerin Avrupa Birliği ülkelerinde özellikle sanayi sektörü üzerindeki olumsuz etkilerinin payı vardır.

Tablo 36. Türkiye için Nihai Enerji Kullanımının Sektörel Dağılım (2015)

	Bin Tep	Yüzde (%)
Endüstri	31.974	32 %
Taşımacılık	24.740	25 %
Ev Kullanımı	19.117	19 %
Servisler	13.354	14 %
Ziraat ve Balıkçılık	3.974	4 %
Diğer	5652	6 %

Kaynak: ETKB, (2016), “Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji İşleri genel Müdürlüğü, 2015 Yılı Genel Enerji Denge Tablosu”, <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>, (05.05.2017)

Türkiye için ise tablo 36 incelendiğinde 2015 yılı itibariyle nihai enerji kullanımının en yüksek oranda kullanıldığı sektörün % 32 oranla endüstri (sanayi) sektörü olduğu ve ikinci sırada %25 ile taşımacılık sektörünün geldiği görülmektedir. Nihai enerji kullanımının geri kalanı ise %19 evsel kullanım, %14 hizmet ve servisler sektörü ile %4 oranında ziraat ve balıkçılık sektörleri tarafından paylaşılmaktadır. Ekonomi içerisinde bazı sektörler diğerlerine göre milli gelire verdikleri katkı sebebiyle daha verimli sektörler olarak nitelendirilmektedir. Örneğin endüstri sektörü birim enerji girdisi başına elde edilen gelir olarak en yüksek verimliliğe sahip sektör olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple enerjide dışa bağımlı ülkelerin belli maliyetlerle dışarıdan elde ettikleri nihai enerjinin sektörel dağılımını doğru şekilde ayarlamaları ekonomik büyüme hedeflerinin gerçekleştirilmesi konusunda hükümetlerin lehine bir durum yaratacaktır.

Avrupa Birliğinin kararlılıkla yürüttüğü tasarruf ve verimlilik önlemleri, gelinen noktada etkilerini göstermiş ve önemli miktarda enerji tasarrufu sağlanarak ekonomik verilerde kısmi de olsa bir iyileşme görülmüştür. Buna rağmen 2020 yılı hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için AB'nin artan nüfusa paralel olarak artan enerji ihtiyacını da göz önünde tutarak tasarruf ve verimlilik konularında kararlılığını sürdürmesi gerektiği görülmektedir. Türkiye'nin ise tasarruf ve verimlilik konusunda daha kapsamlı önlemler alması, yasal düzenlemeler ve kampanyalarla desteklemek suretiyle bu konuda gelişim göstermesi gelecek yıllar açısından büyük önem arz etmektedir.

3.3. TÜRKİYE İÇİN NÜKLEER ENERJİ ALTERNATİFİ

Nükleer enerji santralleri 1970'lerin ortalarından itibaren enerji sorununun çözümü konusunda önemli bir alternatif olarak dünyada popülerlik kazanmış bir alternatif enerji kaynağıdır. Yıldırım ve Örnek (2007: 34)'e göre enerji üretiminde nükleer santrallerin en yoğun olarak kullanıldığı ülkeler Asya ülkeleridir. Japonya elektrik tüketiminin % 25'ini nükleer enerjiden karşılamakta ve nükleer enerjinin elektrik üretiminde kullanılması konusunda Asya ülkeleri arasında ilk sırada yer almaktadır. Fakat Japonya'da yaşanan nükleer kazalar, tüm dünyada bu alternatif enerji kaynağının güvenliğinin sorgulanmasına sebep olmuştur.

Dünyanın toplam nükleer enerji kurulu güç kapasitesinin yaklaşık üçte bir kadarı Avrupa kıtasında bulunmaktadır. AB'de nükleer enerji santrallerinden elektrik üretme konusunda lider ülke Fransa'dır. Fransa'da nükleer enerji santrali sayısında özellikle 1973 petrol krizi sonrası önemli bir artış yaşanmıştır. Fransa enerjide dışa bağımlılık sorunu ile mücadelede en etkin yöntem olarak nükleer enerjiyi benimsemiştir. Fransa'da elektrik tüketiminin %78'i nükleer enerji santrallerinden elde edilmektedir.

Dünyada enerji arzı konusunda yeni kaynak arayışlarının olduğu dönemlerde nükleer enerji birçok ülke için önemli bir seçenek olarak değerlendirilmiştir. Türkiye için nükleer enerji ile ilgili araştırmaların başlangıcı 1960'lı yılların başına kadar uzanmaktadır fakat 2010 yılına kadar bu konuda somut bir adım atılamamıştır. 2005 yılında başlayan, Ukrayna- Rusya kaynaklı doğalgaz krizi ve İran'ın Türkiye'ye gönderdiği gazın miktarında azaltmaya gitmesi ile petrol fiyatlarında yaşanan artışlar, Türkiye'nin nükleer santralleri tekrar gündemine almasına sebep olmuştur. 2010 yılında başlatılan ciddi çalışmalar neticesinde 25 Haziran 2015 tarihinde projeye EPDK tarafından 36 aylığına ön lisans verilmiş ve nükleer santral oluşturma faaliyetlerinde önemli bir aşamaya gelinmiştir. İlk ünitesinin 2019 yılında faaliyete geçmesi planlanan Akkuyu Nükleer Güç Santrali'nin her biri 1200 MWe güç üretme kapasitesine sahip 4 ünitelerden oluşması planlanmaktadır. Santralin işletme ömrü ise 60 yıl olarak planlanmıştır.

Proje aşamasında olan Akkuyu ve Sinop santrallerinin devreye girmesi Türkiye açısından hem enerji kaynağı çeşitlendirmesi hem de uranyum gibi bazı yerli kaynakların harekete geçirilmesi anlamında önemli bir hamle olacaktır. Akkuyu nükleer güç santralinin 2021-2022 yıllarında tüm üniteleriyle faaliyete geçmesi

planlanmaktadır. Aydın (2011: 18)' a göre 2021 yılı itibariyle %90 kapasite ile elektrik elde edileceği varsayılan santralden 37,8 TWs elektrik elde edileceği ön görülmektedir. 37,8 TWs elektrik üretebilmek için doğal gaz santralleri yaklaşık 6,1 Milyar m³ doğal gaz kullanmakta, doğal gazın m³ fiyatının ise 2021 yılında 483 USD civarı olacağı tahmin edilmektedir. Bu verilerle bir hesap yapıldığında Türkiye'nin 37,8 TWs elektrik üretebilmek için 2,8 milyar USD' lik doğal gaz ithal etmesi gerekirken bu elektriği kendi nükleer güç santralinden elde etmesi cari açığın azaltılması konusunda Türkiye'nin elini oldukça güçlendirecektir.

3.4. TÜRKİYE'NİN ENERJİ KORİDORU KİMLİĞİ VE AB'YE ETKİLERİ

Türkiye, fosil enerji kaynağı rezervleri açısından zengin olmamasına rağmen doğal enerji kaynakları taşımacılığının geçiş güzergâhının üzerinde bulunması sebebiyle bu konuda coğrafi olarak bir avantaja sahiptir. Orhan (2011)'a göre coğrafi olarak Türkiye, dünyanın fosil enerji tüketiminin yaklaşık %70'ini karşılayan petrol ve doğal gaz rezervlerinin bulunduğu bölge ile enerji arz açığı yaşayan Avrupa ülkeleri arasında yer almaktadır. Türkiye hem doğu-batı yönünde hem de kuzey-güney yönündeki enerji kaynaklarının taşımacılığının yapıldığı enerji koridorlarının merkezi konumundadır. Tonus (2005:1)'a göre Avrupa Birliği geçmişte olduğu gibi gelecekte de rezerv sahibi ülkelerin sahip olduğu kaynaklara en düşük maliyetle, kesintisiz ve güvenli şekilde ulaşmak amacıyla doğal gaz ve petrolü boru hatları vasıtasıyla elde etme amacını sürdürecektir. Bu durumda Türkiye, hem doğal gaz hem de petrol boru hattı projelerinde transit ülke görevi görecektir. AB'ye tam üyelik müzakereleri ile birlikte Türkiye enerji konusunda AB'nin enerji politikalarıyla uyumlu politikalar yürütmesi, uygulanan ve uygulanacak olan projelere dâhil olması ve bu projelerin finansmanı konusunda AB'den katkı sağlaması hem AB'ye katılım süreci açısından hem de Türkiye ekonomisi açısından büyük önem arz etmektedir.

Tablo 37. Türkiye Sınırlarından Geçen Enerji Hatları

Adı	Güzergâh (km)	Yıllık Kapasite	Faaliyet Başlangıcı	Taşınan Enerji Kaynağı
Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı	Kerkük-Yumurtalık (986 km)	70,9 mt	1977 ilk hat 1987 ikinci hat	Ham Petrol
(BTC) Ana İhraç Ham Petrol Boru Hattı	Bakü- Tiflis- Ceyhan (1076 km)	50 mt (maksimum)	2006	Ham Petrol
Batı Hattı	Rusya, Ukrayna, Romanya Bulgaristan Ankara (845km)	14 milyar m ³	1987	Doğal Gaz
Doğu Anadolu Ana İletim Hattı	İran-Doğubeyazıt- Erzurum- Sivas- Kayseri-Ankara- Konya- Seydişehir (1491 km)	10 Milyar m ³	2001	Doğal Gaz
Mavi Akım	İzobilnoye- Djubga- Samsun- Ankara (1651km)	16 Milyar m ³	2005	Doğal Gaz
BTE	Bakü- Tiflis- Erzurum(980km)	6,6 Milyar m ³	2007	Doğal Gaz
ITG (Ara Bağlantı)	Türkiye-Yunanistan	-	2007	Doğal Gaz
TANAP	Gürcistan sınırı- Yunanistan Sınırı (1870 km)	32 Milyar m ³	Proje Aşamasında (Türkiye aşaması 2018- Avrupa Aşaması 2020)	Doğal Gaz
Türk Akım	Rusya- Türkiye	15,75 Milyar m ³ (iki hattın her biri)	Proje Aşamasında (2019)	Doğal Gaz

Kaynak: ETKB Resmi sitesindeki bilgiler kullanılarak hazırlanmıştır. E.T.:07.07.2017
<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri>

Türkiye sınırları içerisinde geçen enerji taşıma hatlarının gösterildiği tablo 37 incelendiğinde Türkiye'nin özellikle doğal gaz konusunda faaliyette olan ve proje aşamasında olan birçok enerji hattına ev sahipliği yapmakta olduğu görülür. Bu hatların büyük bölümü 2001 yılı sonrasında faaliyete geçmiş olması da dikkat çeken diğer bir konudur. Türkiye doğal gazının büyük bölümünü Rusya Federasyonundan sağlamaktadır. Özellikle Mavi Akım ve Batı Hattı projeleri Türkiye'ye yılda 30 milyar m³ doğal gaz taşıma kapasitesiyle en önemli enerji hatları olarak dikkat çekmektedir. Rusya'nın Ukrayna'yla yaşadığı siyasi gerginliklerin etkisiyle kısa bir dönem de olsa Batı Hattı'ndan gelen gaz akışında kesintiler yaşanmıştır. Bu hattın güvenliği üzerine yaşanan endişeler sonucu alternatif bir doğal gaz hattı kurulması düşüncesi oluşmuş ve 2019 yılında tamamlanması beklenen Türk Akım projesi Rusya Federasyonu'ndan Türkiye'ye direkt olarak gaz bağlantısını sağlamak amacıyla ortaya konulmuştur. Faaliyete geçtiğinde her biri 15,75 milyar m³ olması planlanan iki hattın oluşacak Türk Akım projesi bir yandan doğal gaz iletimi güvenliği ve kesintisizliği konularında avantaj sağlayacak olsa da Türkiye'nin

Rusya'ya olan doğal gaz bağımlılığını arttırması açısından soru işaretleri yaratmaktadır.

Trans Anadolu Doğal Gaz Hattı projesi ise EPDK (2016)'ya göre tamamlandığında Avrupa'ya Türkiye üzerinden yılda 32 milyar m³ doğal gazın akışını sağlayacak, sadece Türkiye topraklarındaki uzunluğu 1870 km olan çok büyük bir yatırımdır. Toplamda 4 büyük projenin birbirine bağlanmasıyla oluşacak projenin Türkiye ayağı olan TANAP'ın diğer ayakları; Şahdeniz Faz II Geliştirme, Güney Kafkasya Boru Hattı Genişleme Projesi (SCPX) ve Trans Adriyatik Doğal Gaz Boru Hattı'ndan oluşmaktadır.

Bu enerji hatları dışında Türkiye, Karadeniz ve boğazlar üzerinden geçen gemiler aracılığıyla Akdeniz'e ve açık denizlere aktarılan petrol taşımacılığında da önemli bir ülke konumundadır. Fakat önemli bir tanker trafiğine sahip olan Çanakkale ve İstanbul Boğazları, her yıl yaşanan ve ileride yaşanması muhtemel tanker kazaları, petrol sızıntıları, tehlikeli atıklar gibi sebeplerden dolayı çevresel anlamda da büyük bir risk altında bulunmaktadır.

Avrupa Birliği son yıllarda Türkiye'nin üzerinden geçen enerji iletim hatlarını by-pass edecek yeni güzergâhlar üzerine çalışmaktadır. Özellikle Karadeniz'in kuzeyini kullanarak Rusya ve Hazar Denizi havzasından gelecek petrol ve doğal gazın Doğu ve Kuzey Avrupa ülkeleri üzerinden direkt olarak Avrupa'ya iletimini sağlayacak bu yeni güzergâh oluşturma planları Türkiye'nin bölgedeki enerji iletim hatları konusundaki etkinliğini azaltabilecek projelerdir.

3.5. TÜKETİM VE TEDARİKTE KAYNAK ÇEŞİTLİLİĞİ

Enerjide dışa bağımlı ülkeler için kaynak çeşitliliği enerji arz güvenliğinin sağlaması açısından büyük önem arz eden bir konudur. Kaynak çeşitliliği, tüketimde kaynak çeşitliliği ve tedarikte kaynak çeşitliliği olmak üzere iki başlık altında ele alınması gereken bir konudur. Tüketimde kaynak çeşitliliği ülkelerin tükettiği enerji kaynaklarında çeşitlendirmeye gitmeleri ve tükettikleri enerji karışımına yeni enerji kaynakları eklemeleri anlamına gelmektedir. Tedarikte kaynak çeşitliliği ise ülkelerin enerjiyi ithal ettikleri tedarikçi ülkeleri çeşitlendirmeleri yani enerji anlamında tek bir ülkeye veya belli bir kaç ülkeye bağımlı kalmamaya özen göstermeleri anlamına gelmektedir.

Tüketilen enerji kaynakları açısından bakıldığında AB ülkelerinin enerji karışımında, enerji piyasasında ticari değeri olan bütün enerji kaynaklarından yakın oranlarla faydalandığı görülür. Avrupa Çevre Ajansı (EEA, 2017)'na göre AB'ye bağlı 28 ülkede 2014 yılı itibariyle en yüksek oranda tüketilen birincil enerji kaynağı %22 ile petrol ürünleri, en az tüketilen enerji kaynakları ise %13,4 ile yenilenebilir kaynaklar ve %15 ile nükleer enerji kaynaklarıdır.

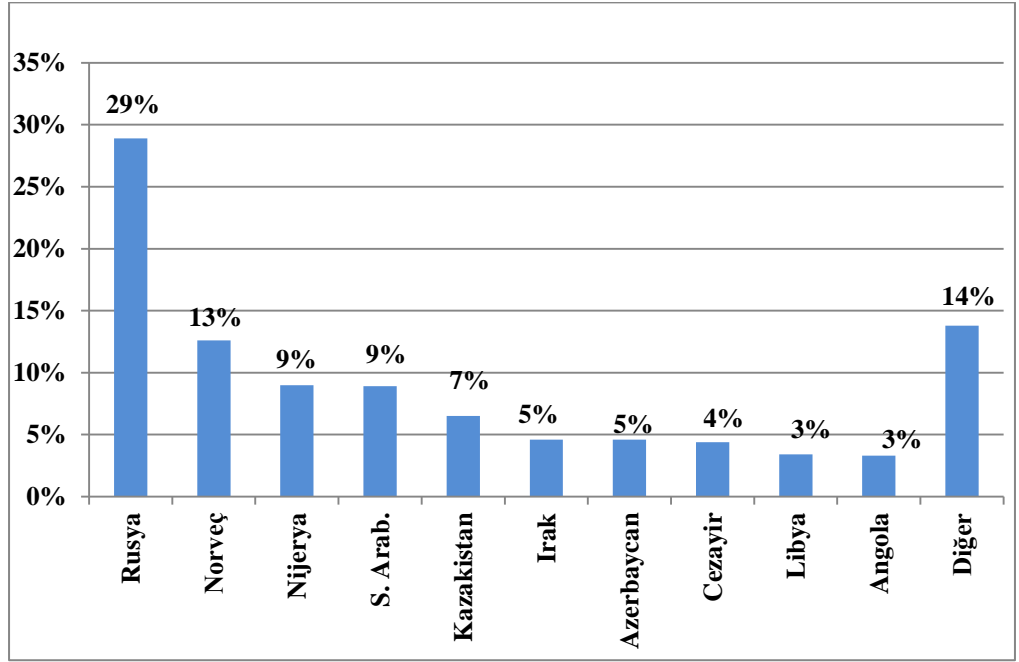
Türkiye'nin enerji karışımında ise bazı enerji kaynaklarının daha ön plana çıktığı bazı kaynaklardan ise yeteri kadar faydalanılmadığı görülmektedir. Dışişleri Bakanlığı (2017)'na göre 2014 yılı itibariyle en yüksek oranda tüketilen birincil enerji kaynaklarının % 35 ile doğal gaz, %28,5 ile kömür ve %27 ile petrol ürünleri olduğu görülmektedir. Enerji karışımında en az orana sahip enerji kaynaklarının ise % 9,5 ile yenilenebilir kaynakları olduğu görülmektedir. Nükleer enerji ise henüz Türkiye'nin enerji karışımında bulunmamaktadır.

Tedarikçi ülkeler açısından çeşitlendirme konusu ise ülkelerin özellikle siyasi ve ulusal güvenlik anlamda dikkat etmeleri gereken bir konudur. Bir ülkenin birincil enerji tüketiminde ön plana çıkan enerji kaynaklarında az sayıda ülkeye bağımlı olması ileride tedarikçi ülkede oluşabilecek iç sorunların veya bu ülkeler ile dış siyaset anlamında yaşanabilecek gerginliklerin enerji ticaretine yansması riskini beraberinde getirmektedir.

Tedarikçi ülkelerin çeşitlendirilmesi özellikle yüksek oranda dışa bağımlılık görülen enerji kaynaklarında daha büyük önem kazanmaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinde en yüksek oranda dışa bağımlılık görülen petrol ve doğal gaz büyük oranda belli bazı ülkelere ithal edilmektedir. Grafik 16 ve 17 AB ülkelerine petrol ve doğal gaz sağlayan ülkeler sıralamasını ve oranlarını göstermektedir.

Grafik 16'ya bakıldığında AB'nin petrol ithalatında bulunduğu ülkelerin sayısının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Fakat bu ülkeler arasında en ön plana çıkan ülkenin Rusya Federasyonu olduğu görülmektedir. AB ülkelerinin ham petrol ve petrol ürünleri ithalatının yaklaşık %29'u Rusya tarafından karşılanmaktadır.

Grafik 16. AB-28 Petrol İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı (2014)

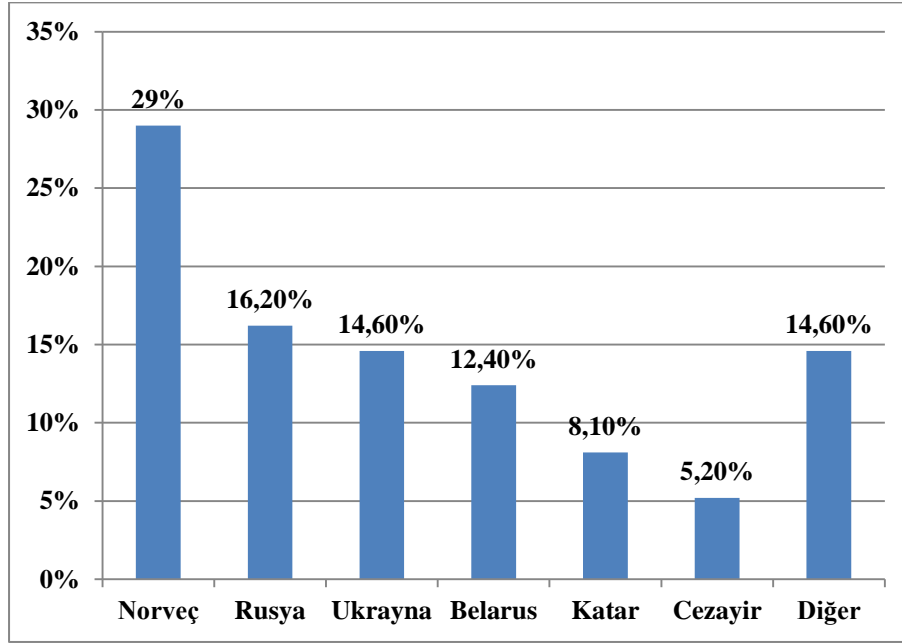


Kaynak: Kiernan (2015), Avrupa Komisyonu (2015), <http://energyfuse.org/europes-oil-import-dilemma/>, E.T.: 10.07.2017

Avrupa Birliği'nin petrol ithalatının %12,6'sı ise Kuzey Denizi'ndeki kuyulardan çıkartılan ve Norveç'ten ithal edilen petrol oluşturmaktadır. AB petrol ithalatının geri kalanını ise Nijerya, Irak, Cezayir, Libya gibi siyasi açıdan pek de istikrarlı olmayan ülkelerden karşılamaktadır ki bu ülkelerde yaşanacak muhtemel siyasi sorunlar ileride petrol tedarik zincirinde aksamalara sebep olabilecektir. Avrupa Birliği enerji stratejisi gereği tedarikçi ülkeleri çeşitlendirme konusunda yoğun uğraş vermektedir. Fakat bu çeşitlendirme Rusya gibi büyük petrol tedarikçisi ülkelerin yerini değiştirmekten çok, az miktarda petrol ithal edilen küçük tedarikçiler diye nitelendirilen ülkeler arasındaki sıralamanın değişmesine sebep olmaktadır.

Doğal gaz ise AB ülkelerinin petrolden sonra en çok dışa bağımlı oldukları ikinci enerji kaynağıdır. AB'nin 2015 itibarıyla ithal ettiği doğal gazın %60'a yakın bir kısmını Norveç, Rusya ve Ukrayna'dan temin ettiği grafik 17'de görülmektedir.

Grafik 17.AB-28 Doğal Gaz İthalatının Ükelere Göre Dağılımı (2015)



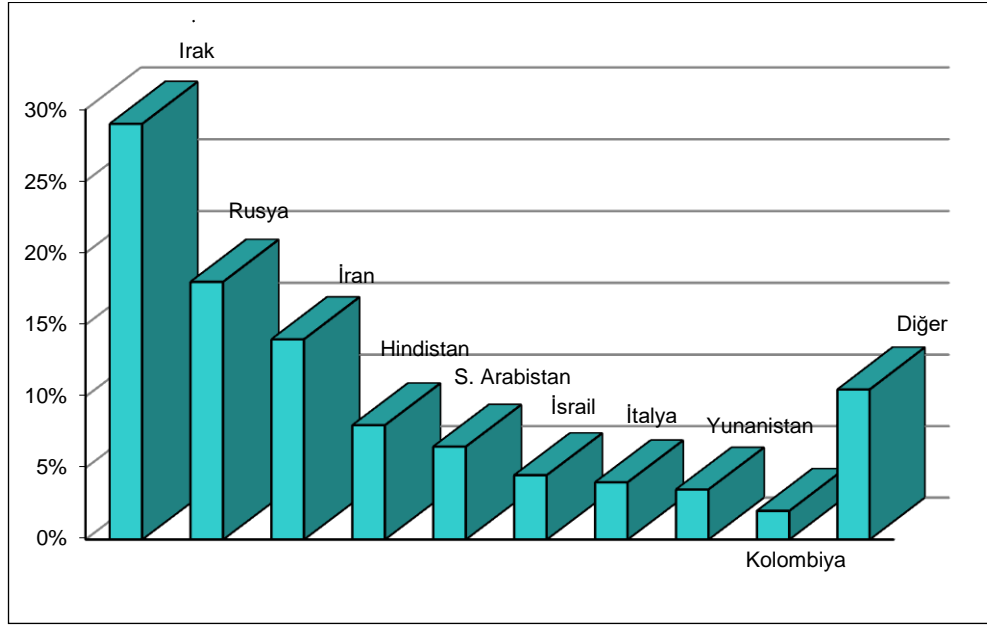
Kaynak: Eurostat (2017),

[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Percentage_of_extra-EU_imports_\(entries\)_of_natural_gas_by_country_of_origin.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Percentage_of_extra-EU_imports_(entries)_of_natural_gas_by_country_of_origin.png) (E.T: 31.07.2017)

Avrupa Birliği'nin petrol ithalatının %29'unu karşılayan Rusya, AB'nin ithal ettiği doğal gazda ise %16,2 gibi bir orana sahiptir. Avrupa Birliği'nin doğal gaz tedarikçisi ülkeler sıralamasına bakıldığında Rusya'ya göre Norveç'in doğal gaz ithalatında daha yüksek bir orana sahip olduğu görülse de petrol ve doğal gaz birlikte değerlendirildiğinde Rusya'nın AB için en önemli enerji tedarikçisi ülke olduğu görülmektedir. 2005 yılında yaşanan Rusya- Ukrayna anlaşmazlığı yüzünden petrol ve doğal gaz tedarikçisinde geçici de olsa sorunlar yaşayan AB, Rusya'ya enerji ithalatı konusundaki bu yüksek bağımlılığını gözden geçirerek alternatif tedarikçiler bulma konusunda çalışmalarını hızlandırmıştır.

Türkiye'nin enerji karışımında en yüksek orana sahip olan ve yüksek oranda dışa bağımlılık görülen petrol ve doğal gaz kaynaklarının ithalatının ülkelere göre dağılımı grafik 18 ve 19'da gösterilmektedir.

Grafik 18. Türkiye'nin İthal Ettiği Petrolün Ünelere G6re Dağılımı (2015)



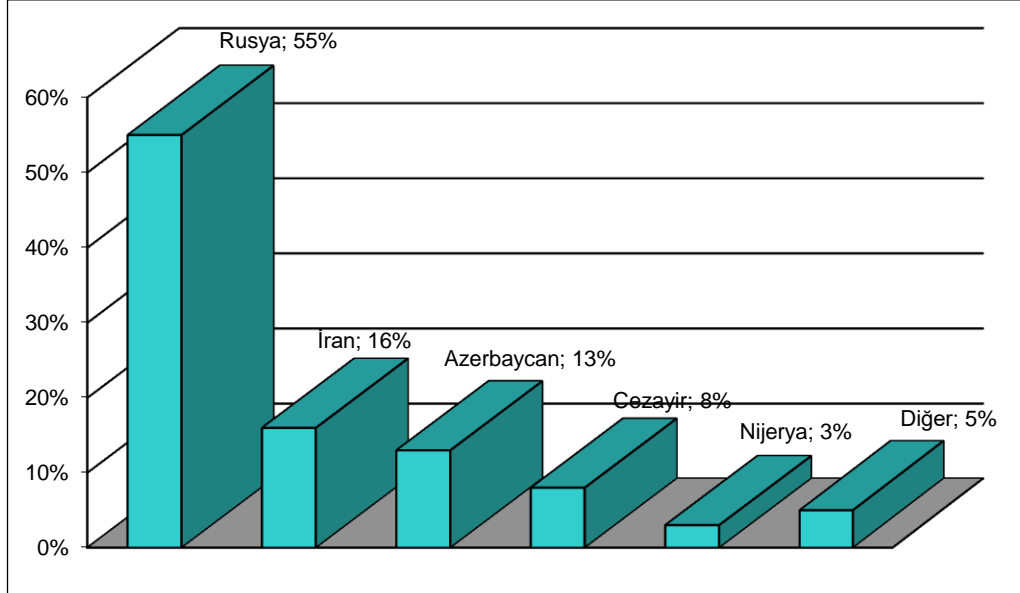
Kaynak: EPDK; Türk Petrolleri, Ham Petrol ve Doğal Gaz Sekt6r Raporu, , http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FTP_HAM_PETROL-DOGAL_GAZ_SEKTOR_RAPORU_2015.pdf, (E.T.:10.07.2017)

Türkiye'nin 2015 yılı petrol ithalatının tedarikçi 6lkelere g6re dağılımının gösterildiği grafik 18 incelendiğinde bu konuda lider 6lkenin %29 oranla Irak olduğu, ikinci ve 6ç6nc6 sırada ise %18'le Rusya ve %14'le İran'ın geldiği g6r6lmektedir. EPDK (2016: 28)'ya g6re Türkiye i6in 2015 yılında tedarikçi 6lkelere konusunda yaşanan en dikkat 6ekici gelişme, 2014 yılına g6re İran ve Suudi Arabistan'dan alınan petrol miktarının azaltılmasıdır. Bu 6lkelerden alınan petrol miktarları d6şerken, 2014 yılına g6re Rusya ve Hindistan'dan ithal edilen petrol miktarının ise arttığı g6r6lmektedir. 2015 yılında Türkiye'nin petrol ithal ettiği tedarikçi 6lkeler arasında, d6ř6k orana sahip 6lkelerin sayısında 2014 yılına g6re bir artış yaşanmıştır. Yine de petrol ithalatında b6y6k orana sahip sadece 66 6lke bulunması ve petrol ithalatının %71'inin bu 66 6lkeden yapılıyor olması, Türkiye i6in ileride bu kaynağın elde edilmesi konusunda tehlike arz etmektedir. Bu sebepten dolay Türkiye'nin kaynak 6lke konusunda sayısal olarak değilse de oran olarak 6eşitlendirmeye gitmesinde yarar olduğu g6r6lmektedir. Oransal anlamda bu riskin daha fazla 6lke 6zerine dağıtılması petrol tedarik zincirinde yaşanacak problem riskini minimuma indirmek konusunda atılması gereken 6ncelikli adımlardandır.

Doğal gaz, Türkiye i6in en 6ok t6ketlenen birincil enerji kaynağıdır ve 6retilen elektriğin b6y6k kısmı bu kaynaktan elde edilmektedir. Bu y6zden Türkiye i6in

doğal gaz konusunda tedarikçi ülke çeşitlendirmesine gitmek daha öncelikli bir konu olarak görülmektedir. Grafik 19’da Türkiye’nin doğal gaz ithalatı tedarikçi ülkelere göre dağılımı gösterilmektedir.

Grafik 19. Türkiye’nin İthal Ettiği Doğal Gazın Ünelere Göre Dağılımı (2015)



Kaynak: EPDK; Türk Petrolleri, Ham Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu, , <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FTP%20HAM%20PETROL-DOGAL%20GAZ%20SEKTOR%20RAPORU%202015.pdf>, (E.T.:10.07.2017)

Türkiye’nin doğal gaz ithal ettiği ülkeler arasında %55 oranla Rusya birinci sırada gelmektedir. Rusya’nın ardından %16 ile İran ve %13 ile Azerbaycan gelmektedir. EPDK(2016: 28)’ya göre ithal edilen doğal gazın yaklaşık %50’si elektrik üretiminde kalan kısmı ise ağırlıklı konut ve üretim sektöründe kullanılmaktadır. Türkiye için doğal gaz, %99 oranında dışa bağımlı olunan bir enerji kaynağıdır. Bu kaynağın birincil enerji tüketimi içerisinde %35 gibi büyük bir orana sahip olması ve ithal edilen doğal gazın %55 oranında tek bir ülkeden (Rusya Federasyonu) tedarik ediliyor olması dikkat çekmektedir. Bu veriler ışında Türkiye’nin 2015 yılı itibariyle tedarikte kaynak çeşitliliği stratejisinin başarılı olduğunu söylemek zorlaşmaktadır. Petrolde yaklaşık %90, doğal gazda ise %99 oranında dışa bağımlı olan Türkiye’nin bu kaynakların yurtiçi kullanımı halen birinci ve ikinci sıralarda yer almaktadır. Yerli kaynakların enerji karışımındaki payları ise petrol ve doğal gaza göre çok düşüktür. Bu durum, tedarikçi ülkelerin çeşitlendirilmesi konusu kadar, tüketimde kaynak çeşitliliği konusunun da Türkiye için önlem alınması gereken bir konu olduğunu göstermektedir.

3.6. ARAMA VE GELİŞTİRME FAALİYETLERİ

Dünyada fosil kaynaklardaki tükenme endişesi ülkelerin arama ve geliştirme faaliyetlerine hız vermelerine sebep olmaktadır. Ülkeler bir yandan yeni fosil enerji kaynağı rezervleri keşfetmek amacıyla karada ve denizlerin daha derin bölgelerinde petrol ve doğal gaz arama kuyuları kurarken bir yandan da tükenmesinden endişe edilen fosil kaynakların yerini alabilecek alternatif enerji kaynakları konusunda araştırmalar yapmaktadır.

Petrol ve doğal gaz arama faaliyetleri oldukça maliyetli ve riski oldukça yüksek olan faaliyetlerdir. Aramalar sonucunda bulunan yer altı kaynağının çıkarılıp çıkarılmayacağını rezervin büyüklüğü, kalitesi, ne kadar derinde olduğu ve en önemlisi maliyet verimlilik ilişkisi belirlemektedir.

Türkiye kuzey doğusunda Hazar petrol ve doğal gaz sahası, güney doğusunda ve güneyinde Arap ve Ortadoğu petrol ve doğal gaz sahaları bulunan bir ülke olarak arama faaliyetlerine gereken önemi göstermelidir. Demiryol (2015:1)'a göre Doğu Akdeniz'de son yıllarda dünya enerji rezerv haritasını değiştirebilecek gelişmeler yaşanmaktadır. İsrail kara sularında 2009 ve 2010 yıllarında Tamar ve Leviathan doğal gaz sahalarının keşfedilmesinin ardından, 2011 yılında Kıbrıs adası yakınlarında yeni bir derin deniz rezervi bulunduğu saptanmıştır. Afrodit adı verilen doğal gaz sahasında yaklaşık 140 milyar m³ doğal gaz rezervi bulunduğu belirlenmiştir. Rezerv sahası Güney Kıbrıs Rum Yönetiminin kara sularında bulunmaktadır. Rezervin büyüklüğü beklenenin altındadır fakat Kıbrıs adasında yerel enerji tüketiminin yüksek olmaması, çıkartılan gazın tamamının ihraç edilmesini sağlayabilecektir.

Karadeniz ise yıllardır petrol ve doğal gaz rezervleri konusunda farklı görüşlerin ortaya atıldığı bir bölgedir. Türkiye bu bölgede geçtiğimiz dönemlerde arama faaliyetlerinde bulunmuş fakat aramalar sonucunda çıkarılmaya değer bir rezerve rastlanamamıştır. Şimşek (2017:1)'e göre 2010 yılı öncesinde 5645 metre derinliğiyle Karadeniz'in en derin petrol ve doğal gaz arama kuyusu olan Sürmene-1 için 5 milyar civarında harcama yapılmış fakat herhangi bir rezerve ulaşılamamıştır. Hazar petrol ve doğal gaz havzasına yakınlığı, Romanya açıklarında bulunan Domino-1 sondaj kuyusu ile bilinen en büyük ticari değere sahip doğal gaz

rezervinin bulunması ve Hopa-Gürcistan kıyılarında görülen petrol sızıntıları Karadeniz'in derinlerinde bir rezervin bulunduğu şüpheleri güçlendirmektedir. Ayrıca daha önce yapılan çalışmaların sismik ve jeolojik yönden yetersiz olduğu yönündeki uzman açıklamaları 5000 metre üzerindeki derinliklerde petrol veya doğal gaz rezervlerine ulaşılabileceği kanısını beraberinde getirmektedir.

Bu gelişmeler sonucu Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, önümüzdeki dönemde gelişen teknolojiden faydalanılarak Karadeniz ve Akdeniz açıklarında petrol ve doğal gaz arama faaliyetlerine yeniden başlanacağı yönünde açıklamalarda bulunmuştur.

Avrupa Birliği ise arama geliştirme faaliyetleri bütçesinin bir bölümü ile petrol ve doğal gaz arama faaliyetlerine aralıksız devam ederken, bu bütçenin büyük bölümünü yeni teknolojiler ve alternatif enerji kaynaklarının araştırılmasına ayırmaktadır. İlk kez ABD tarafından ticari olarak üretilen kaya gazı (shale gas) AB için yakın gelecekte enerjide dışa bağımlılık sorununa yönelik en önemli çözüm alternatiflerinden birisi olarak görülmektedir. ABD'nin kaya gazı çıkarmaya başlaması ve bu düşük maliyetli gaz sayesinde ABD'nin LNG' ye olan talebinin düşmesi, doğal gaz fiyatlarındaki düşüşün temel nedenlerinden birisi olarak görülmektedir. Avrupa Parlamentosu (2014: 1-2)' na göre Avrupa'nın birçok ülkesinde önemli kaya gazı rezervleri bulunmaktadır fakat bu rezervlerin ticari olarak kullanıma uygun olup olmadıklarını öğrenebilmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. BGR¹³ (2013)'ye göre Avrupa'daki teknik açıdan geri kazanılabilir kaya gazı rezervi 14 tm³ civarındadır. Bu rakam Avrupa'nın geleneksel doğal gaz rezervlerinden (5,2 tm³) daha fazladır. BGR'ın araştırma sonuçlarına göre AB'deki en büyük kaya gazı rezervlerine sahip ülkeler Polonya ve Fransa'dır.

Kaya gazı teknolojisi, araştırma ve geliştirme aşamaları düşünüldüğünde Avrupa'nın enerji güvenliğine kısa sürede çözüm olabilecek bir teknoloji olarak görülmemektedir. Rezervlerden elde edilecek olan gazın Avrupa'nın enerji ithalat bağımlılığını sona erdirecek düzeyde değildir. Fakat bu rezervlerden kaya gazı elde edilmesi dünya doğal gaz fiyatlarının düşmesine sebep olabileceğinden kaya gazı AB için çok büyük öneme sahiptir.

¹³ BGR: Almanya Jeo-Bilim ve Doğal Kaynaklar Federal Enstitüsü (Germany's Federal Institute for Geosciences and Natural Resources)

Birçok ülke stratejik anlamda gelecekte sıkıntı yaşamamak amacıyla kendi öz kaynaklarını daha etkin şekilde kullanabilmeyi yollarını aramaktadır. Bu amaçla ülkeler kısa vadede daha pahalı görünse de yeni teknolojik yatırımlara yönelme eğilimi ile Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermektedir. Örneğin günümüzde ABD ve Çin gelecekte enerji piyasalarında ön plana çıkacağı öngörüsüyle kömüre özel önem atfetmektedirler. Kömürün doğal gazı göre en büyük dezavantajları olarak görülen karbon ve partikül salımı geliştirilen yeni teknolojiler sayesinde minimuma indirilebilmektedir.

3.7. ALTYAPI GELİŞİMİ

Tasarruf ve verimlilik önlemlerinin işe yarayabilmesi için enerjinin yurtiçi şebekeler tarafından dağıtım aşamasında kayıp ve kaçakların önlenmesi büyük önem arz etmektedir. Dünya Bankası (World Bank, E.T.: 10.07.2017) verilerine göre 2014 yılı itibarıyla Türkiye’de elektrik kayıp-kaçak oranı % 14,82 olarak gerçekleşmiştir. OECD üyesi ülkelerde ise bu oran ortalama % 7 civarındadır. Bayrak ve Esen (2014:154)’a göre kayıp-kaçak miktarları, dağıtım amacıyla sisteme girmiş olan enerji miktarı ile dağıtım sistemi üzerinden yasal tüketicilerin kullanımına sunulan enerji miktarı arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. Oluşan bu fark, elektriğin iletimi veya dağıtım amacına hizmet eden hatlar, trafolar ve sayaçlardan dolayı oluşan teknik kayıp miktarı ile elektriğin illegal yollarla yani kaçak kullanımından oluşan elektrik miktarının toplamından oluşmaktadır. Bu yüzden, kaçak kullanım önlenirse de dağıtım şebekesi içerisindeki eski ve yıpranmış iletim ve dağıtım hatlarından kaynaklanan teknik kayıpların önüne geçebilmek için önemli alt yapı harcamaları yapılması gerekmektedir. 2015 yılı Türkiye’nin elektrik üretimi rakamlarına göre bu kayıp kaçak oranının yarıya (%7 ye) düşürülmesi durumunda Türkiye ekonomisine 18,2 TW/s elektrik enerjisi geri kazandırılabilir¹⁴.

Enerji sektöründe karşılaşılabilecek herhangi bir kriz durumu ile mücadele etmekte enerjide dışa bağımlı ülkeler dezavantajlı bir konuma sahiptir. Yorcan (2009: 32-33)’a göre krizin doğru şekilde yönetilmesi enerji piyasası açısından büyük önem arz etmektedir. Enerji piyasalarında oluşabilecek bir kriz durumunda ihtiyaç duyulacak öncelikli tedbir acil durum stoklarının oluşturulması olacaktır. AB

¹⁴ Bkz. Tablo 25.

bünyesinde petrol ve doğalgaz ile ilgili bir stok tutma sistemi geliştirmiştir. Bu sistem sayesinde AB iç piyasasının enerji piyasasında yaşanacak arz sıkıntılarına karşı korunması amaçlanmaktadır. Komisyon 2002 yılında aldığı kararla üye ülkelerde bir “stok tutma kurumu” kurulması mecburi hale getirmiş ve üye ülkelerin 120 günlük tüketime eşdeğer miktarda petrol stoku bulundurmasını kararlaştırmıştır. Komisyon ülkelerin doğalgaz stok tutma zorunluluğunu da 60 günlük tüketime eşdeğer olarak belirlemiştir. Belirlenen gün sayıları doğal gaz ve petrolün depolarda uygun koşullar altında maksimum depolanma sürelerine göre belirlenmiş sürelerdir.

Türkiye'nin ilk doğalgaz depolama tesisi Şimşek (2015)'e göre 2007 yılında Silivri'de açıldı, 2016 yılına kadar TPAO tarafından işletilen tesis 2016 yılında BOTAS'a devredildi. 2,6 milyar m³ depolama kapasitesine sahip olan tesisin açıldığı dönemdeki hedefi Türkiye'nin doğal gaz ihtiyacının %5'ini depolamak olarak belirlenmiştir. Sönmez (2017)'e göre 2017 yılında birinci aşaması çalışmaya başlayan Tuz Gölü doğal gaz depolama tesisi ise Türkiye'nin ikinci tesisi olarak faaliyete girmiş durumdadır. Tesisin 2019-2020 yıllarında tamamının faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Proje toplam 1,2 Milyar m³ doğal gaz depolama kapasitesine sahiptir. Şimşek (2015)'e göre Rusya- Türkiye gerginliğinin ortaya çıkmasının ardından hız kazanan depolama projeleri 2006 yılı itibariyle teşvik kapsamına alınmış bu yönde Tarsus bölgesinde 10,5 milyar TL destekle iki depolama tesisinin projelerine de başlanmış durumdadır. Desteklenen bu projelerle Tarsus Bölgesinde depolama kapasitesinin yaklaşık 4 milyar m³ olması amaçlanmaktadır.

Enerjide dışa bağımlı ülkeler en az enerji arz güvenliği konusu kadar, enerji verimliliği, enerji tasarrufu ve oluşabilecek muhtemel kriz durumları gibi konularda da hassas davranmak ve bu konularda ülke içi yatırımlarla enerji alt yapısını modernize etmek zorundadırlar. Aksi halde elde edilen enerji ne kadar uygun fiyata sahip, ne kadar çevre dostu ve ne kadar kesintisiz olursa olsun yurt içi kullanımı verimli değilse ülkeler ithalat maliyetleri yanında bir de kullanım maliyetleri ile uğraşmak durumunda kalacaklardır.

3.8. FİYAT DALGALANMALARINA YÖNELİK ÖNLEMLER

Dünya, enerji fiyatlarındaki dalgalanmaların yıkıcı etkileri olabileceğini 1970'lerde yaşanan iki petrol krizi sonrasında tecrübe etmiştir. 1972 ve 1979

yıllarında yaşanan petrol krizleri, ekonomik ve siyasi ilişkiler anlamında enerji piyasasına bakış açısını değiştirmiş, dünya ülkeleri petrol ihraç eden ülkeler ve petrolü ithal eden ülkeler olarak bir kutuplaşma yaşamışlardır. Petrol krizlerinin ortaya çıktığı dönemde piyasalarda Keynesyen bir yaklaşım hakimken petrol fiyatlarının aşırı değişimi yüzünden yaşanan stagflasyon krizleri sonucu bu yaklaşım terk edilmiş ve dünya ekonomisinde Monetarist yaklaşım ön plana çıkmıştır. OPEC'in dünya ekonomisi üzerindeki gücü ve etkisi görülerek petrolün siyasi arenada ülkelerin pazarlık gücüne etkilerinin ne denli büyük olabileceği de bu krizlerin sonucunda anlaşılmıştır. Yetim (2007: 10)'e göre geçmişte petrol fiyatlarında hızlı artış yaşanan dönemlerde enerji fiyatlarındaki artışın üretim maliyetlerini arttırarak enflasyona sebep olduğu görülür. Enflasyon sebebiyle harcanabilir gelirlerin azalması, küresel tüketim talebinde de azalmaya sebep olur. Enflasyonla mücadele amacıyla merkez bankalarının faiz oranlarını arttırması ise ülkelerin ekonomik büyüme hızlarının düşmesine sebep olur. 1973 ve 1979 petrol krizleri ile 1990 Körfez krizi dönemlerinde petrol şoklarının ardından petrol arzında kesintilerin yaşandığı görülmektedir.

Türkiye için petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki değişimin piyasalar üzerindeki etkileri konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2016:159), 2005-2015 dönemi için yaptıkları çalışmada doğal gaz ve petrol fiyatlarındaki değişimin kısa dönemde olmasa da, uzun dönemde kullandıkları sektörlerin endeks değerleri ile paralellik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Başta sanayi sektörü olmak üzere birçok sektör için doğal gaz ve petrol temel girdi niteliğindedir. Bu sebeple doğal gaz ve petrol fiyatlarında oluşan dalgalanmalar, başta finansal piyasalar ve hisse senedi fiyatları olmak üzere ülke ekonomisi, üretim ve enflasyon gibi konular üzerinde önemli etkilere sebep olabilmektedir.

Dünya enerji piyasasında yaşanabilecek bir kriz durumuyla mücadele etmek ve ekonomik alanda oluşabilecek zararları önleyebilmek için uygulanan en yaygın çözüm depolama faaliyetleri ile kriz dönemlerinde fiyat dalgalanmalarının etkisini bir süre geciktirmek olduğu görülmektedir. Fiyat dalgalanmalarının etkilerini geciktirmek yerine sorunla daha etkili şekilde mücadele edebilecek bir mekanizmanın geliştirilmesi ithalatçı ülkelerle ihracatçı ülkelerin siyasi çekişmeleri bir kenara bırakarak aynı paydada buluşması ile mümkün olabilecektir.

SONUÇ

Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinin enerji piyasaları enerji ithalatına bağımlılıkları yönünden birbirine benzer özellikler göstermektedir. Ancak AB çoğunlukla gelişmiş ülkelere oluşmakta iken Türkiye gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer almaktadır. Gelişmişlik düzeyleri arasındaki bu fark enerji piyasasında temel ve yapısal farklılıkların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu iki ekonomi arasındaki en temel farklılıklar enerji alt yapısı, enerji talebi, ülkelerin enerji karışımları ve enerji yatırımları konusunda kendisini göstermektedir. Türkiye gelişmekte olan bir ülke olduğundan dolayı Türkiye'nin enerji talebi AB ülkelerine göre daha hızlı artmaktadır. Türkiye'nin enerji altyapısı konusundaki yatırımlar hem hukuki hem de fiziki anlamda henüz AB ülkeleri düzeyine ulaşabilmiş değildir. Türkiye ve AB ülkelerinin kayıp kaçak oranları arasındaki fark bunu net olarak ortaya koymaktadır. Bunlara ek olarak Türkiye ile AB'nin enerji karışımları içerisinde bulunan enerji kaynaklarının ağırlıkları da büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin AB tükettiği elektrik enerjisinin önemli bir bölümünü nükleer enerjiden elde ederken Türkiye henüz nükleer enerjiden elektrik üretimine başlayabilmiş değildir. Bu tür temel ve yapısal farklılıklar bu iki ekonomi için farklı çözüm önerilerinin şekillenmesine sebep olmaktadır.

Türkiye için acil şekilde çözüm bekleyen sorunların başında enerji kaynaklarının ve tedarikçi ülkelerin çeşitlendirilmesi konusu gelmektedir. 2015 yılı itibariyle petrolde yaklaşık %90, doğal gazda ise %99 oranında dışa bağımlı olan Türkiye'de birincil enerji tüketiminin %27'si petrol, %35'i ise doğal gazdan oluşmaktadır. Türkiye için tükettiği birincil enerji karışımının %62'sini, tamamına yakını ithal ettiği kaynaklardan oluşturmak gelecek açısından birçok riski beraberinde getirmektedir. Aynı zamanda Türkiye'nin bu kaynakları tedarik ettiği ülkeleri çeşitlendirme konusunda da risk altında olduğu görülmektedir. Türkiye 2015 yılı itibariyle ithal ettiği doğal gazın yaklaşık %55'ini Rusya'dan, petrolün ise %29'unu Irak'tan ve %18'ini ise Rusya'dan tedarik etmektedir. Irak ve Rusya yönetimleri ile son dönemde yaşanan siyasi anlaşmazlıklar düşünüldüğünde bu iki tedarikçi ülke ile Türkiye'nin diplomatik ilişkilerinin sağlam temellere dayandığını söylemek çok zordur. Gelecekte bu ülkelerle yaşanabilecek bir siyasi anlaşmazlık durumunda Türkiye enerji tedarik zincirinde ciddi sorunlarla karşılaşabilecektir.

Avrupa Birliği ise Türkiye'ye göre kaynak ve tedarikçi çeşitlendirmesinde daha başarılı görünse de petrol ithalatının %29'unu doğal gaz ithalatının ise %16,2'sini Rusya'dan yapmaktadır. Bu oranlar AB lkelerinin yıllık enerji ithalat rakamları düşünüldüğünde önemli rakamlara tekabül etmektedir. Ukrayna- Rusya arasında 2015 yılında yaşanan kriz sebebiyle doğal gazda tedarik sorunu tehlikesiyle karşı karşıya kalan AB, doğal gaz konusunda Rusya'ya olan bağımlılığını gözden geçirmek durumunda kalmıştır. AB lkeleri enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi konusunda Türkiye'ye kıyasla çok daha dengeli bir dağılıma sahiptir. Enerji karışımında nükleer enerjinin bulunması, yenilenebilir enerji kaynaklarının nihai tüketim oranında son yıllardaki artış ve kaya gazı ile ilgili yapılan çalışmalar bu çeşitlendirmenin gelecekte AB'nin enerji kaynağı seçiminde daha fazla seçeneğe sahip olacağını göstermektedir. Ancak doğal gaz ve petrol konusunda Rusya'ya olan bağımlılığı AB için çözüm bekleyen öncelikli sorunlar arasındadır.

İklim değişikliği ve küresel ısınma tehdidi konusundaki gelişmeler enerji piyasası tarafından dikkatle takip edilmektedir. Enerji kullanımı sonucu atmosfere salınan zararlı gazlar ve partiküller iklim değişikliğinin en önemli sebebi olarak görülmektedir. Bu sebeple İklim değişikliği ile mücadele konusunda alınan önlemler enerji piyasasını yakından ilgilendirmektedir. İklim değişikliği ve küresel ısınma ile mücadele kapsamında hkmetlere önerilen en önemli alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının arttırılmasıdır. Bu alternatif kısa vadede büyük sermaye ve teknolojik yatırımları gerektirmekle birlikte uzun vadede ülkelerin enerjide ithalat bağımlılığının çözümüne katkıda bulunabilecek bir alternatiftir. Bu sebeple ülkelerin enerji politikalarını oluştururken evre faktörünü göz önünde bulundurmaları hem iklim değişikliği ile mücadelede hem de enerji ithal bağımlılığı sorunu ile mücadelede ülkelere fayda sağlayacaktır.

AB lkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji tüketimi içindeki payını arttırmak konusunda önemli çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmaların neticesinde AB'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam nihai enerji kullanımındaki payı Dünya Bankası (2017) verilerine göre 2014 yılı itibariyle %16,05'e yükselmiştir. Aynı verilere göre Türkiye geçmişten bugüne yenilenebilir enerji kaynaklarına önemli yatırımlar yapmakla birlikte toplam nihai enerji kullanımında yenilenebilir kaynakların 1995 yılında %22,15 olan payı 2014 yılında 11,58'e düşmüştür. Bu

konuda Türkiye'nin bazı politika değişikliklerine gitmesi ve özellikle elektrik üretiminde %55 olan doğal gaz kullanım oranını azaltarak yenilenebilir enerjinin payını arttırmalıdır. Bu sayede ülkenin kendi doğal kaynakları ile yapılan üretimin payı artacağından enerji ithalatında düşüş sağlanması mümkün olacaktır. AB ise üye ülkelerin yüksek enerji ihtiyacını karşılama konusunda yenilenebilir kaynakların payını arttırmaya devam ederken önemli bir alternatif olarak kaya gazı araştırmalarını da kararlılıkla sürdürmelidir. Avrupa Parlamentosu (2014: 2)'na göre kaya gazı, ileride AB'nin ithal ettiği doğal gaz miktarını ve küresel doğal gaz fiyatlarının düşmesini sağlayabilecek önemli bir alternatiftir. Kaya gazı araştırmalarının sonucunda AB, enerji ithalat faturasını düşürmenin yanı sıra Rusya'ya doğal gaz ve petrol konusunda olan bağımlılığını da azaltabilecektir.

Türkiye ise alternatif enerji kaynakları teknolojilerini AB'nin oldukça gerisinden takip etmektedir. Kaya gazı ile ilgili çalışmalar henüz Türkiye'de ciddi anlamda başlamış değildir. Son yıllarda Türkiye'nin gündeminde önemli bir yere sahip olan nükleer enerji santralleri ile ciddi adımlar atılmış fakat henüz Türkiye nükleer enerji kaynaklı elektrik üretimine geçememiştir. 2020 yılında Akkuyu Nükleer Enerji Santrali'nin ilk aşamasının tamamlanması ve elektrik üretimine başlanması beklenmektedir. Elde edilen elektriğin maliyetinde ve doğal gaz dış alım faturasında önemli tasarruflar sağlanması beklenen nükleer enerji yatırımlarının bir an önce faaliyete başlaması Türkiye için çok büyük önem arz etmektedir. Yakın gelecekte nükleer enerjinin enerji karışımında önemli oranlara ulaşması Türkiye ekonomisinin büyümesi konusunda önemli etkiler sağlayabilir.

Türkiye'de enerji iletim hatlarının ve depolama tesislerinin eski teknolojiye sahip olması, hukuksal ve teknolojik alt yapının enerji iletiminde kayıp ve kaçak oranlarını düşürme konusunda yetersiz kalması Türkiye'nin tasarruf ve verimlilik uygulamaları önündeki en önemli engeller olarak görülmektedir. Bu sebeple Türkiye'de acil müdahale gerektiren bir diğer konu da enerji alt yapısı yatırımlarının hız kazanmasıdır. Yapılacak yatırımlar kısa vadede enerji dış alım faturası üzerine olumlu etkiler sağlayabileceği ve maliyetleri düşürerek elektrik fiyatlarında düşüşe sebep olabileceği için bu alt yapı yatırımlarının ivedilikle hayata geçirilmesi gerekmektedir.

AB ise alt yapı çalışmaları kapsamında Akdeniz Enerji Halkası Projesi ve Kuzey denizi üzerindeki enerji yatırımlarını hızlandırmıştır. AB bu çalışmaları tamamlama aşamasına gelmiştir. Nabucco projesinin iptal edilmesinin ardından hayata geçen TANAP projesi de AB için enerji tedarigi ve alt yapı yatırımları anlamında büyük önem arz eden bir projedir. Bu projelerin hayata geçmesi AB ekonomisi açısından hem önemli bir kazanç, hem de enerji arz güvenliğinin sağlanması konusunda büyük bir avantaj sağlayacaktır.

Yenilenebilir enerji kaynakları konusunda Türkiye'nin önemli bir potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Rüzgâr durumu, akarsuların yoğunluğu ve güneşlenme açısı gibi konularda çok önemli bir coğrafyada bulunan Türkiye bu yenilenebilir enerji potansiyelinin çok düşük bir kısmını kullanmaktadır. Bu potansiyelin etkin şekilde kullanılması Türkiye'nin enerji geleceğini önemli oranda değiştirebilir. Yenilenebilir enerji yatırımlarında son dönemde artış yaşansa da bu Türkiye için yeterli değildir. Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları kullanımında potansiyele hızla yaklaşabilmek için gerekli adımları atmalıdır. Bununla birlikte yenilenebilir enerji konusundaki Ar-Ge çalışmalarına da gereken önem verilmelidir.

Çalışmada enerji piyasalarının gelişimi, geline nokta itibarıyla enerji ithalatçısı ülkelerin piyasadaki konumu ve yaşadıkları sorunlar belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen bu sorunlar için uygulanabilir çözüm önerileri belirlenerek tezin son bölümünde ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Enerjide dışa bağımlılık sorununun çözümü uzun vadede ele alınması gereken ve birçok önlemin koordineli şekilde uygulanmasını gerektiren çok ciddi bir konudur. AB ülkeleri ve Türkiye'nin mevcut konumları ve yaşadıkları sorunlar değerlendirildiğinde bu ülkelerin enerji ile ilgili uygulaması gereken politikaları tek bir başlık altında değerlendirmek mümkün değildir. Kaynak çeşitlendirmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme, alternatif enerji kaynakları üzerine araştırma ve geliştirme faaliyetlerine ağırlık verilmesi gibi konular AB ülkeleri ve Türkiye'nin öncelikli gündem maddelerini oluşturmalıdır. Bu önerilerin yanı sıra Türkiye için yakın gelecekte nükleer enerji santrallerinin faaliyete geçirilmesi, ülke topraklarından geçen enerji hatlarının etkin kullanımı ve yeni projelerin hayata geçirilmesi gibi çözüm önerileri ön plana çıkmaktadır. Sayılan bu çözüm önerileri hayata geçirildiğinde AB ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı önemli ölçüde

düşme potansiyeline sahiptir. Bu düşüşün ülkeler üzerinde ekonomik, sosyal, siyasi ve çevresel anlamda birçok olumlu etkisi görülecektir. Enerji ithalatı için diğer ülkelere yapılan ödemelerden tasarruf sağlanarak yurt içi yatırımlara daha çok kaynak ayrılabilir. Sosyal hayatta nihai kullanıcı ihtiyaç duyduğu enerjiye daha ucuz fiyatlarla ulaşabilecektir. Enerji tedarikçisi ülkelere olan bağımlılığın azaltılması ile hükümetler dış siyasete daha güçlü bir konuma gelerek daha rahat hareket edebileceklerdir. Son olarak bu çözüm önerilerinin uygulanması ülkelerin çevre sorunları ve iklim değişikliği gibi konularla mücadelede ellerini güçlendirecek ve işlerini kolaylaştıracaktır.

KAYNAKÇA

- Akçalı, İ., (2001), “Güneş Enerjisi Sistemleri”, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, <http://www.ito.org.tr/itoyayin/0003043.pdf>, (20.06.2017)
- Akkuyu Nükleer Resmi Sitesi, (2017), “Akkuyu NGS Hakkında Genel Bilgiler”, <http://www.akkunpp.com/nukleer-guc-santrali-ngs>, (07.07.2017)
- Altınay, G., Karagöl, E., (2004), “Structural Break, Unit Root, And The Causality Between Energy Consumption And GDP In Turkey”, Energy Economics 26/ 2004, S: 985– 994
- Altınay, G., Karagöl, E., (2005), “Electricity Consumption And Economic Growth: Evidence From Turkey”, Energy Economics 27/ 2005, S: 849–856
- Asif , M. Ve Muneer, T., (2007), “Energy Supply, Its Demand And Security Issues For Developed And Emerging Economies”, Renewable And Sustainable Energy Reviews, Yıl:2007, Sayı:11, S: 1388-1413
- Aslani, A., Helo, P., Naaranoja, M., (2014), “Role Of Renewable Energy Policies In Energy Dependency In Finland: System Dynamics Approach”, Applied Energy 113/ 2014, S: 758–765
- Avrupa Birliği Bakanlığı Resmi Sitesi, (2017), “Bir Bakışta AB/ Avrupa Birliği'nin Genişlemesi”, <http://www.ab.gov.tr/109.html>, (20.06.2017)
- Avrupa Çevre Ajansı (2017), “Primary Energy Consumption By Fuel”, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/primary-energy-consumption-by-fuel-6/assessment-1> (10.07.2017)
- Avrupa Komisyonu (EC), (2014), “Communication from the Commission to the European Parliament and the Council”, COM(2014) 330 final, Brussels
- Avrupa Komisyonu, (2008), “Yeşil Kitap “Energy Efficiency: Delivering The 20% Target”, (Memo 08/699), 13 Kasım 2008, Brüksel
- Avrupa Komisyonu, (2008), “Yeşil Kitap “EU Energy Security and Solidarity Action Plan: 2nd Strategic Energy Review”, (Memo 08/703), 13 Kasım 2008, Brüksel

- Avrupa Komisyonu, (2013), “Yeşil Kitap, “A 2030 Framework For Climate And Energy Policies”, (COM-2013/169 final), 27.03.2013, Brüksel
- Avrupa Parlamentosu (2014), “Shale Gas And EU Energy Security”, Briefing, Aralık 2014
- Aydın, F. F., (2010), “Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı 35, Ocak-Temmuz 2010, s: 317-340
- Aydın, İ. (2013), “Balıkesir’de Rüzgâr Enerjisi,” Eastern Geographical Review, cilt:18, sayı: 29, s. 29-50.
- Aydın, L., (2011), “Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözüm Önerileri” Stratejik Düşünce Enstitüsü, SDE Analiz, <http://www.sde.org.tr/userfiles/file/Enerji%20Acigi%20Sorunu%20Analiz.pdf>, (10.07.2017)
- Aydın, L., (2014), “Enerji Ekonomisi ve Politikaları”, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2014
- Badea, C., A., (2010), “Energy Security Indicators”, Joint Research Center (JRC), European Commission, , <http://www.drustvo-termicara.com/resources/files/7fa5460.pdf>, (12.12.2015)
- Baghat, G, (2006), “Europe’s Energy Security”: Challenges And Opportunities”, International Affairs, Sayı:82/5, S:961-975
- Bakırtaş, T., Karbuz, S., Bildirici, M., (2000), “An Econometric Analysis Of Electricity Demand In Turkey”, METU Studies in Development, 27 (1-2) 2000, S: 23-34
- Bayraç, H. N., (2009),”Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğalgaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma”, ESOGÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 10, Sayı No: 1, Haziran 2009, s.115-142
- Bayrak, M. Ve Esen, Ö., (2014), “Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu Ve Çözümüne Yönelik Arayışlar”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 28, Sayı: 3, S: 139-158

- Belke, A., Dreger C., Haan, F., (2010), “Energy Consumption And Economic Growth New Insights Into The Cointegration Relationship”, “Ruhr Economic Papers”, Universitat Duisburg Essen, Sayı:190, S: 3- 22
- Belkin, P., (2007) “The European Unions Energy Security Challanges”, CRS Report, Mayıs, 2007
- Bilginoğlu, M, A, (1990), “Türkiye’nin Enerji Sorunu ve Çözüm Arayışları”, ERUSAM, “Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Sorunu Ve Alternatif Enerji Politikaları (Türkiye Örneği)”, Kayseri Erciyes Üniversitesi 1990
- Bilginoğlu, M.A., Dumrul, C., (2012), “Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş- Bütünleşme Analizi”, Journal Of Yaşar University, 26(7), s: 4392-4414
- Birleşmiş Milletler (UN), (1982) “Concepts And Methods In Energy Statistics”, United Nations Publications 1982, New York/ USA
- Bolat, Ö., (2006), “Türkiye’nin Enerji Ekonomisi ve Petrolün Geleceği”, MÜSİAD Araştırma Raporları, Sayı: 49, Şubat 2006, İstanbul
- Bomb C. Ve Diğerleri, (2007), “Biofuels For Transport In Europe: Lessons From Germany And The UK” Energy Policy, Sayı 35, Elsevier, 2256–2267
- Bölük, G., Mert, M., (2014), “Fossil & Renewable Energy Consumption, Ghgs (Greenhouse Gases) And Economic Growth: Evidence From A Panel Of EU (European Union) Countries”, Energy 74 /2014, S: 439- 446
- BP Statistical, (2016), “BP Statistical Review of World Energy” June 2016
- Chong, X.Y., (2006), “China’s energy security”, Australian Journal of International Affairs Sayı: 60/2, s: 265/286, June 2006
- Chontanawat, J., Hunt, L., Pierse, R., (2008), “Does Energy Consumption Cause Economic Growth?: Evidence From A Systematic Study Of Over 100 Countries”, Journal of Policy Modeling 30 /2008, S: 209–220
- Çelebi, A.K. ve Uğur, A. (2015) Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 33, Sayı 2, 2015, s. 25-45

- Çengel, Y. A., (2001), “Dünya’da ve Türkiye’de Jeotermal, Rüzgar Ve Diğer Yenilenebilir Enerjilerin Kullanımı”, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Ve Sergisi, 12- 13 Ekim 2001, Kayseri
- Çetin, A., (2014), “ Ülkemizin Jeotermal Enerji Kapasitesi Ve Yapılabilecekler”, (GÖNDER) Geleceği Önemseyenler Derneği Yayını, 9 Haziran 2014
- Çokgezen, J., (2007), “Avrupa Birliği Çevre Politikası Ve Türkiye”, Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, Yıl:2007, Cilt: 23, Sayı: 2, S:91-115, İstanbul
- Demiryol, T., (2015), “Doğal Gaz ve Kıbrıs Sorunu”, Research Turkey, Türkiye Politika Ve Araştırma Merkezi, Sektörel Analizler, <http://researchturkey.org/tr/natural-gas-and-the-cyprus-question/>,(24.07.2017)
- Dünya Bankası, (2017), “Electric Power Transmission And Distribution Losses (% Of Output)” <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS> (10.07.2017)
- Economic and Social Commission for Asia and Pacific (ESCAP), (2008), “Energy Security And Sustainable Development In Asia And The Pasific” , United Nations Publication, Nisan 2008, Bangkok
- Ediger, V,Ş, (2007), “Enerji Arz Güvenliği ve Ulusal Güvenlik Arasındaki İlişki” Enerji Arz Güvenliği, Stratejik Araştırma Ve Etüt Merkezi (SAREM) Yayınları, Ankara Genel Kurmay Basımevi, Ankara, S:1-47
- Enerdata (2016) Global Statistical Yearbook 2016, June 2016
- ENS (European Nuclear Society), (2016), “Nuclear Power Plants, World-Wide”<https://www.euronuclear.org/info/encyclopedia/n/nuclear-power-plant-world-wide.htm>, (12.04.2017)
- EPDK, (2017), “Türk Petrolleri, Ham Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu”, http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FTP_HAM_PETROL-DOGAL_GAZ_SEKTOR_RAPORU_2015.pdf, (10.07.2017)
- Erengöz, Ç, (2000), “Enerji Yaşamın Çekirdeği ve Enerji Mimarlığına Doğru”, Yayınlanmamış Kitap, Bursa

- Ersoy, A,Y, (2010), “Enerji Bağımlısı Ülkelerin enerji Politikaları”, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi
- Esmer, O., (1996), “Enerji Politikaları”, TMMOB 1. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitapçığı, 12-14 Kasım 1996, Emo Yayınları, Ankara
- ETKB, (2015), “T.C. Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı”, http://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2015_2019_Stratejik_Planı.pdf, (20.06.2017)
- ETKB, (2016), “Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji İşleri genel Müdürlüğü, 2015 Yılı Genel Enerji Denge Tablosu”, <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>, (05.05.2017)
- ETKB, (bt), “Doğal Gaz Boru Hatları ve Projeleri” <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri>, (07.07.2017)
- ETKB, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Resmi Sitesi, (2016), “Kömür Nedir?”, <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSayfalar%2FK%C3%B6m%C3%BCr+Nedir-.pdf> , (20.06.2017)
- EU Commission, DG ENER, Unit A4,(2016), “Energy Statistics, Energy Datasheets: EU-28 countries”, Güncellenme:06.07.2016, ET:20.12.2016
- European Commission, (2015), “EU Energy in Figures Statistical Pocketbook”, 2015, Belgium
- Eurostat, (2015) “Energy, Transport and Environment Indicators”, <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tsdcc310>, (05.05.2017)
- Eurostat, (2016), European Union And Euro Area Balance Of Payments, <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>, (10.07.2017)
- Eurostat, (2017), “Population And Population Change Statistics”, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_and_population_change_statistics, (14.06.2017)

- Eurostat, (2017), AB Ödemeler Dengesi, European Union And Euro Area Balance Of Payments, <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>, (10.07.2017)
- Eyüboğlu, K., Eyüboğlu, S., (2016), “Doğal Gaz ve Petrol Fiyatları ile BIST Sanayi Sektörü Endeksleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, Journal of Yasar University, 2016, 11/42, 150-162
- Ghali, K., H., El-Sakka, M.I.T., (2004), “Energy Use And Output Growth In Canada: A Multivariate Cointegration Analysis”, Energy Economics 26/ 2004, S: 225–238
- Gökce, C, 2013, Avrupa Birliği Ve Türkiye’de Enerji Arz Açığı Ve Enerji Kırılganlığı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Haziran 2013, Afyonkarahisar
- Haydaroğlu, C., (2006), “Türk Sanayiinde Enerji Verimliliği ve Yoğunluğunun Analizi”, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Hondroyiannis, G., Lolos, S., Papapetrou, E. (2002), “Energy Consumption And Economic Growth: Assessing The Evidence From Greece”, Energy Economics 24/ 2002, S: 319-336
- IEA (International Energy Agency),(2016), Key World Energy Statistics, 2016, Paris
- IEA, (2016), “What Is Energy Security?”, <http://www.iea.org/topics/energysecurity/subtopics/whatisenergysecurity/>, (10.02.2016)
- IMF (2017), “Balance of Payments by Indicator (BPM6), Percent of GDP”,<http://data.imf.org/regular.aspx?key=60961514>, (31.07.2017)
- İncecik, E, (2008), Türkiye’nin Enerji Politikalarının Tarihsel Değişim Süreci ve Enerjide Verimlilik”, Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

- İslatince H. Ve Haydaroglu, C., (2009), “Türk İmalat Sanayiinde Enerji Verimliliği ve Yoğunluluğu Analizi”, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 24, Ağustos, Kütahya
- İTÜEnerji Enstitüsü (2014), <http://www.enerji.itu.edu.tr/Icerik.aspx?sid=9438>, (10.02.2016)
- Jobert T, Karanfil, F., (2007), “Sectoral Energy Consumption By Source And Economic Growth In Turkey”, Energy Policy 35 /2007, S: 5447–5456
- Kaldellis, J.K. ve Zafirakis, D., (2011), “The Wind Energy (r)evolution: A Short Review Of A Long History”, Elsevier Renewable Energy, Sayı:36
- Karaosmanoğlu, F. (2006), “Türkiye Biyoyakıt Potansiyeli ve Son Gelişmeler”, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 10. Enerji Kongresi, 27-30 Kasım 2006,
- Kavak, K., (2005), “Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Verimliliği Ve Türk Sanayiinde verimliliğin İncelenmesi” DPT Uzmanlık Tezi, Yayın No: 2689, Eylül 2005, Ankara
- Kıvılcım, İ., (2015), “Paris Notları – II Kyoto’dan Farklı; Daha Esnek Bir İklim Rejimi Geliyor: Paris Anlaşması Ve Türkiye’nin Konumu”, İKV Değerlendirme Notu, İktisadi Kalkınma Vakfı, Sayı:172, Aralık 2015
- Kiernan (2015), Avrupa Komisyonu (2015), “Europe’s Oil Import Dilemma”<http://energyfuse.org/europes-oil-import-dilemma/>, (10.10.2017)
- Kiran, B., Duris, B., (2009), “Relationship Between Electricity Consumption And GDP In Turkey”, Problems and Perspectives in Management Dergisi, Sayı: 7, Baskı: 1, S: 166-171
- Kobilerde Enerji Verimliliği (KOBİENVER), (2017), “Tep Hesaplama Excel Tablosu.”, <http://kobienver.com/bilgiler/tep-nedir/>, (15.07.2017)
- Korkmaz, Ö., Develi A., (2012) “Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi, GSYİH Arasındaki İlişki”, Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt:27, Sayı:2, İzmir,1-25
- Lee, C. C., (2005), “Energy Consumption And GDP In Developing Countries: A Cointegrated Panel Analysis”, Energy Economics 27 /2005, S: 415– 427

- Lehr, U., Lutz, C., Edler, D., (2012), “Green Jobs? Economic Impacts Of Renewable Energy In Germany”, *Energy Policy* 47 (2012) 358–364
- Markandya, A., Galinato, S. P., Streimikiene, D., (2006), “Energy İntensity In Transition Economies: Is There Convergence Towards The EU Average?”, *Energy Economics*, 28/ 2006, S: 121–145
- Murray, D.A. NanG.D. (1996), “A Definition Of The Gross Domestic Product-Electrification Interrelationship”*Journal of Energy and Development*, 19 (1996), pp. 275-283
- Narayan, P. K., Smyth, R., (2008) “Energy Consumption And Real GDP In G7 Countries: New Evidence From Panel Cointegration With Structural Breaks”, *Energy Economics* 30/ 2008, S: 2331–2341
- Orhan, A., (2011), “Yeni İpek Yolları: Boru Hatları ve Terminal Pazarlar”, *EconAnadolu 2011, Anadolu International Conference in Economics II*, 15-17 Haziran, Eskişehir,2011
- Overgaard, S., (2008), “Issue Paper: Definition Of Primary And Secondary Energy”, *UNSD And Oslo Group Secretariat, OSLO*,Ağustos 2008
- Öner, B., (2006), “Avrupa Birliğinde Enerji Verimliliği” *Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Türkiye 10. Enerji Kongresi*, 27-30 Kasım 2006, Harbiye, İstanbul
- Özemre, A, Y., (1993), *Konvansiyonel ve Alternatif Enerji Kaynakları Açısından Dünya'nın Geleceği*, Uluslar arası Nükleer Teknoloji Kurultayı 12-15 Ekim 1993, MMO Yayınları, Ankara
- Pala, C., (2007), “BTC ve Enerji Arz Güvenliği”, *EM Enerji Dergisi*, Sayı: 2, Haziran 2007, S: 28-31
- Pamir, A. N., (2006), *Enerji Güvenliği, 2023'e Doğru Enerji Alanında Küresel Gelişmeler, Küresel Politikalar Etkisinde Türkiye'de Enerji Politikaları*”, *Avrasya Stratejik Araştırmalar Merkezi (ASAM), Avrasya-Bir Vakfi Yayınları*, Ekim 2006, Ankara
- Shiu, A., Lam, P.L., (2004), “Electricity Consumption And Economic Growth In China”, *Energy Policy* 32/ 2004, S: 47–54

- Smill, V., (2004), "World History Of Energy", Encyclopedia Of Energy,Elsevier Inc., Sayı:6, 549-561
- Soytaş, U., Sarı, R., (2003), "Energy Consumption And GDP: Causality Relationship In G-7 Countries And Emerging Markets", Energy Economics 25/2003, S: 33-37
- Sönmez, F., (2017), "Tuz Gölü Doğalgaz Depolama Tesisi Hizmete Başlıyor", Enerji Enstitüsü, <http://enerjienstitusu.com/2017/02/10/tuz-golu-dogalgaz-depolama-tesisi-hizmete-basliyor/>, (15.07.2017)
- Stern, D., I., (2000), "A Multivariate Cointegration Analysis Of The Role Of Energy In The US Macroeconomy" Energy Economics 22- 2000, S:267- 283
- Sweeny, J.L., (1992), "Economic Theory Of Depletable Sources: An Introduction", Handbook Of Natural Resources and Energy Economics, Volume: 3, Chapter: 17
- Sweeny, J.L., (2001), "Economics Of Energy", International Encyclopedia Of The Social And Behavioral Sciences, Sayı:49/48
- Şaylan İ. B. (2007), "İklim Değişikliğine Karşı Uluslararası İşbirliği: Kyoto Protokolü Ve Türkiye", T.C. Maliye Bakanlığı, AB Ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı Bülten, Temmuz 2007
- Şaylan İ. B. (2010), "İklim Değişikliği İle Uluslar arası Mücadelenin Ekonomik ve Mali Boyutu ve Avrupa Birliği Politikaları", Avrupa Birliği Uzmanlığı Yeterlilik Tezi, Temmuz 2010, Ankara
- Şenel, M. C., Koç, E. (2015) "Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu- Genel Değerlendirme," Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 663, s. 46-56
- Şimşek, C., (2015), "Türkiye Doğalgaz Depolamayı Geç Fark Etti", Enerji Enstitüsü, <http://enerjienstitusu.com/2015/12/23/turkiye-dogalgaz-depolamayi-gec-fark-etti/>, (15.07.2017)
- Şimşek, C., (2017), "Karadeniz Ve Akdeniz’de Petrol Ve Doğalgaz Arama Çalışmaları Doğru Karar", Enerji Enstitüsü, <http://enerjienstitusu.com/2017/03/13/karadeniz-akdenizde-petrol-dogalgaz-arama-calismalari-dogru-karar/> , (24.07.2017)

- T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı, (2014), “Avrupa Birliği Sürecinde Enerji Faslı”, Ankara, 2014
- T.C. Dışışleri Bakanlığı resmi sitesi, (2017), ”Türkiye’nin Enerji Profili ve Stratejisi”, http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa, (07.07.2017)
- TCMB, (2017), “Cari İşlemler Dengesi, Enerji İthalatının Cari Açık Etkisi”, <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Para+Politikasi/Interaktif+Grafikler/Cari+islemler+dengesi>, (07.07.2017)
- TEİAŞ (2016); TÜİK (2016), “Türkiye Elektrik retim - İletim İstatistikleri; Tuik, Temel İstatistikler”<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, (17.05.2017)
- TMMOB, (2008), “Dünyada Ve Türkiye’de Enerji Verimliliği Oda Raporu”, TMMOB Yayınları, Nisan 2008
- Tonus, . (2005). “Genişleyen Avrupa Birliği’nin Enerji Politikaları Kapsamında Türkiye’nin Yeri Ve nemi.” İktisat İşletme ve Finans Dergisi, Cilt:20, Sayı:234, s: 50-62
- Tuğrul A. B. (2009), “Türkiye’nin ye Olduğu Uluslar arası Kuruluşlar ve Türkiye Enerji Politikalarına Olası Etkileri”, “Türkiye 11. Enerji Kongresi”, İzmir, 21-23 Ekim 2009
- Türkiye Cumhuriyeti Dışışleri Bakanlığı resmi web sitesi, (2016), http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa, (20.12.2016)
- Türkiye Makine Mühendisleri Odası (TMMOB), (2016), “Türkiye’nin Enerji Görünümü”, Oda Raporu, Ankara, Nisan 2016
- Uçkun, A., (2015), “AB’de Entegre Bir Enerji Piyasası İçin Son Hamle: Enerji Birliği” EY International Congress on Economics II "Growth, Inequality And Poverty" Ankara, November 5-6, 2015
- Vattenfall, (2011), “Six Sources Of Energy- One Energy System, Vattenfall’s Energy Portfolio And The European Energy System”, Alfofset, Stockholm, Şubat 2011

- Yetim, A., (2007), “Petrol Fiyatlarındaki Dalgalanmalar ve Türkiye Ekonomisi”, İzmir Ticaret Odası Ar-Ge Bülteni, S:10-15, Aralık 2007, İzmir
- Yıldırım, M., Örnek, İ., (2007), “Enerjide Son Seçim: Nükleer Enerji”, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 6, S:32-44
- Yoo, S.H., (2005), “Electricity Consumption And Economic Growth: Evidence From Korea”, Energy Policy 33/ 2005, S: 1627–1632
- Yorkan A., (2009), “Avrupa Birliği'nin Enerji Politikaları Ve Türkiye'ye Etkileri”, Bilgi Strateji Dergisi, Cilt:1, Sayı: 1

EKLER

Ek:1 Avrupa Birliği Dış Ticaret Dengesi Durumu 2003-2016

	İhracat	İthalat	Denge
2003	1.575.907,2	1.628.058,9	-52151,7
2004	1.696.086,3	1.722.075,3	-25989
2005	1.953.355,6	2.018.843,9	-65488,3
2006	2.256.124,1	2.390.804,4	-134680,3
2007	2.490.912,8	2.624.051,1	-133138,3
2008	2.512.176,5	2.785.283,6	-273107,1
2009	2.108.096,4	2.178.132,0	-70035,6
2010	2.503.331,9	2.545.504,4	-42172,5
2011	2.816.570,7	2.846.309,6	-29738,9
2012	3.027.813,8	2.946.411,7	81402,1
2013	3.035.269,2	2.886.577,9	148691,3
2014	3.129.885,4	2.992.799,2	137086,2
2015	3.339.262,1	3.163.048,0	176214,1
2016	3.294.215,4	3.045.706,5	248508,9

Kaynak: Eurostat, European Union and euro area balance of payments,
<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> , E.T.: 10.07.2017

Ek:2 Türkiye'nin Cari Denge Durumu Milyon Dolar (2003-2016)

	Enerji Dahil	Enerji Hariç
2003	-7553,86	3040,9
2004	-14197,61	-1219,69
2005	-21448,74	-2834,94
2006	-31168,5	-5875,94
2007	-36948,96	-8214,03
2008	-39425,38	1324,06
2009	-11357,81	14626,16
2010	-44616,11	-10588,6
2011	-74403,81	-26825,9
2012	-47963,4	4444,59
2013	-63621,61	-14429,6
2014	-43595,96	5182,27
2015	-32118,49	1205,56
2016	-32589,21	-8632,98

Kaynak: TCMB resmi sitesindeki veriler kullanılarak hazırlanmıştır (E.T.:10.07.2017)
<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Para+Politikasi/Interaktif+Grafikler/Cari+islemler+dengesi>

Ek 3. Türkiye İçin Cari Denge/GSYİH Oranı (2003-2016)

	Enerji Dahil	Enerji Hariç
2003	-2,39	0,96
2004	-3,51	-0,3
2005	-4,27	-0,56
2006	-5,66	-1,07
2007	-5,41	-0,57
2008	-5,11	0,17
2009	-1,75	2,25
2010	-5,76	-1,37
2011	-8,93	-3,22
2012	-5,48	0,51
2013	-6,7	-1,52
2014	-4,66	0,55
2015	-3,73	0,14
2016	-3,8	-1,01

Kaynak: TCMB resmi sitesindeki veriler kullanılarak hazırlanmıştır (E.T.:10.07.2017)
<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Para+Politikasi/Interaktif+Grafikler/Cari+islemler+dengesi>

Ek 4. Avrupa Birliği Genişleme Tarihi

	Tarih	Ülkeler
Kurucu Üyeler	1951 Paris Anlaşması 1957 Roma Anlaşması	Belçika, Fransa, Almanya, İtalya, Lüksemburg ve Hollanda
1. Genişleme	1973	Danimarka, İrlanda ve İngiltere
2. Genişleme	1981	Yunanistan
3. Genişleme	1986	İspanya ve Portekiz
4. Genişleme	1995	Avusturya, Finlandiya ve İsveç
5. Genişleme	2004	Macaristan, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Slovenya, Letonya, Litvanya, Estonya, Malta ve Güney Kıbrıs Rum Yönetimi
5. Genişleme	2007	Bulgaristan ve Romanya
6. Genişleme	2013	Hırvatistan

Kaynak: Avrupa Birliği Bakanlığı, <http://www.ab.gov.tr/109.html>, (20.06.2017)