



**T.C.**  
**NİĞDE ÖMER HALİSDEMİRÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**YENİLENEBİLİR ENERJİNİN TÜRKİYE'DEKİ GELİŞİMİ**

**Hazırlayan**  
**Orhan ÖZUĞURLU**

**Niğde**  
**Aralık, 2019**



**T.C.**  
**NİĞDE ÖMER HALİSDEMİRÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**YENİLENEBİLİR ENERJİNİN TÜRKİYE'DEKİ GELİŞİMİ**

**Hazırlayan**  
**Orhan ÖZUĞURLU**

Danışman : Prof. Dr. Erdinç TUTAR  
Üye : Doç. Dr. Filiz KUTLUAY TUTAR  
Üye : Dr. Öğretim Üyesi Ahmet TURGUT

**Niğde**  
**Aralık, 2019**

## YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “YENİLENEBİLİR ENERJİNİN TÜRKİYE’DEKİ GELİŞİMİ” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiği ve çalışmanın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım  
.../.../.....

**Orhan ÖZUĞURLU**



## ONAY SAYFASI

**Prof.Dr.Erdinç TUTAR** danışmanlığında Orhan ÖZUĞURLU tarafından hazırlanan " **Yenilenebilir Enerjinin Türkiye'deki Gelişimi** " adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih: 06/12./2019

### JÜRİ :

Danışman : Prof.Dr.Erdinç TUTAR

Üye : Doç.Dr.Filiz KUTLUAY TUTAR

Üye : Dr.Öğretim Üyesi Ahmet TURGUT



### ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..... Tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Emin Hüseyin ÇETENAK  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezimiz, Türkiye'nin yenilenebilir enerji durumunu açıklamak, bu konuya dair uygulanmış politikalar incelemek amacı ile yazılmıştır. Konu gereği çalışmamız, teorik çerçevede ele alınmış olup, yenilenebilir enerji ile ilgili raporlar, istatistikler ve veriler kullanılmıştır. Gerekli açıklamaları daha anlaşılır kılmak için ilk etapta enerji ile ilgili temel kavramlar, Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyelleri istatistikleri ile desteklenerek sunulmuştur. Devamında ise, enerji politikaları ele alınmış ve kıyas yapabilmek için dünyada ve AB'de enerji politikaları değerlendirilmiştir. Son olarak ise, Türkiye'nin enerji politikaları kronolojik olarak çalışılmış olup, yenilenebilir enerjinin ülke ekonomisine katkısı başta olmak üzere, yenilenebilir enerjiye dair açıklamalara yer verilmiştir.

Bu verilerle, tez döneminde değerli katkıları ve yardımlarından dolayı tez danışmanım Erdinç TUTAR'a, hocalarım ve iş arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Ayrıca her zaman desteğini hissettiğim canım ailem; babam Mustafa ÖZUĞURLU, annem Mükerrrem ÖZUĞURLU ve kız kardeşim Hatice ÖZUĞURLU'ya bu süreçte beni yalnız bırakmadıkları için tüm kalbimle teşekkür ederim.

**ÖZET**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YENİLENEBİLİR ENERJİNİN TÜRKİYE'DEKİ GELİŞİMİ**

**ÖZUĞURLU, Orhan**  
**İktisat Anabilim Dalı**  
**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Erdinç TUTAR**  
**Aralık 2019, 152 Sayfa**

Çağımızda hayatın her alanında kullanılan enerji geçmişten bu yana önemini korumuştur. Çalışmanın temel amacı yenilenebilir enerji kaynaklarının Türkiye'deki gelişiminin nasıl ilerlediğini görebilmektir. Yenilenebilir enerji açısından oldukça ciddi bir potansiyele sahip olan Türkiye'nin mevcut durumunun analizinin yapılması, dünyadaki konumunun belirlenmesi ve plan ve programlarda belirlenmiş olan sorunlara karşı üretilen çözüm yollarının neler olduğunun gözlemlenmesi ve yenilenebilir enerji politikalarına yönelik uygulanmış politikaların, hedeflerine ne derecede ulaştığı ve Türkiye'nin yenilenebilir enerji alanında avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, Türkiye'nin enerji anlamında karşılaşmış olduğu sorunların başında enerji güvenliği geldiği görülmüştür. Diğer sorunlar ise kısaca, enerji arzı, enerji bağımlılığı, çevresel sorunlar, cari açık, enerji verimliliği, enerji sürekliliği olarak sayılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji, Enerji Sektörü, Enerji Kaynakları, Enerji Politikaları, Yenilenebilir Enerji.

**ABSTRACT  
MASTER THESIS**

**DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY IN TURKEY**

**ÖZUĞURLU, Orhan**  
**Department of Economi**  
**Supervisor: Prof. Erdinç TUTAR**  
**December 2019, 152 pages**

Energy used in all areas of life in our age has maintained its importance since the past. The main objective of the study is to see how the progress of the development of renewable energy sources in Turkey. which has quite a serious potential in terms of renewable energy, making the analysis of the current situation, Turkey, determining position in the world and plans to remedy produced against the problems set out in the program, what was that monitoring and the applied policies on renewable energy policy, which reaches target to what extent and Turkey It is aimed to put forward the advantages and disadvantages in the field of renewable energy.

In the latter work, Turkey has been observed that at the beginning of the energy security problem that has been faced in the sense of energy. Other problems include energy supply, energy dependence, environmental problems, current account deficit, energy efficiency and energy continuity.

**Keywords:** Energy, Energy Sector, Energy Resources, Energy Policies, Renewable Energy.



## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>GRAFİK LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>4</b>
<b>ENERJİ VE ENERJİ SEKTÖRÜ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR</b> .....	<b>4</b>
1.1. Enerji Kavramı .....	4
1.2. Enerji Sektörü Kavramı.....	6
1.3. Enerji ile İlgili Kavramlar .....	7
1.3.1. Enerji Yoğunluğu .....	7
1.3.2. Enerji Verimliliği.....	8
1.3.3. Enerji Bağımlılığı ve Enerji Güvenliği.....	9
1.3.4. Enerji Arz ve Talebi .....	12
1.3.4.1. Enerji Talebi.....	13
1.3.4.2. Enerji Arzı.....	14
1.4. Enerji Kaynakları .....	16
1.4.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları.....	17
1.4.1.1. Fosil Enerji Kaynakları .....	20
1.4.1.2. Nükleer Enerji Kaynakları .....	30
1.4.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	31
1.4.2.1. Alternatif Enerji Kaynaklarının Tarihsel Gelişimi .....	34

1.4.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi .....	35
1.4.2.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ekonomideki Yeri .....	36
1.4.2.3.1. Enerji İthalatı ve Cari Açık .....	37
1.4.2.3.2. Finansman .....	39
1.4.2.3.3. İstihdam.....	41
1.5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye’deki Durum .....	42
1.5.1. Rüzgâr.....	43
1.5.1.1. Türkiye’de Rüzgâr .....	44
1.5.2. Jeotermal.....	48
1.5.2.1. Türkiye’de Jeotermal .....	50
1.5.3. Hidroelektrik.....	55
1.5.3.1. Türkiye’nin Hidroelektrik Enerjisi .....	57
1.5.4. Güneş .....	62
1.5.4.1. Türkiye’de Güneş.....	65
1.5.5. Biokütle .....	68
1.5.5.1. Türkiye’de Biokütle .....	69
<b>2. BÖLÜM .....</b>	<b>70</b>
<b>DÜNYA VE AVRUPA BİRLİĞİ’NDE YENİLENEBİLİR ENERJİNİN</b>	
<b>GÖRÜNÜMÜ VE ÜLKE UYGULAMALARI .....</b>	<b>70</b>
2.1. Enerji Politikası Kavramı .....	70
2.2. Dünya’da Yenilenebilir Enerji Görünümleri.....	71
2.3. Dünyada Enerji Politikaları.....	75
2.3.1. ABD’de Enerji ve Enerji Politikaları.....	76
2.3.2. Çin’in Enerji Politikaları .....	79
2.3.3. Rusya’nın Enerji Politikaları .....	82
2.4. Avrupa Birliği Enerji Politikaları.....	84
2.4.1. Avrupa Birliği Enerji Politikalarının Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	89

<b>3. BÖLÜM .....</b>	<b>92</b>
<b>TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARI .....</b>	<b>92</b>
3.1. Türkiye'de Enerji Politikaları.....	92
3.1.1. Kalkınma Planlarında Enerji Politikaları.....	94
3.1.1.1. Planlı Dönem Öncesi Enerji Politikaları.....	95
3.1.1.2. Planlı Dönem Enerji Politikaları.....	98
3.1.1.2.1. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967) .....	98
3.1.1.2.2. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972).....	100
3.1.1.2.3. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977).....	102
3.1.1.2.4. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983) .....	104
3.1.1.2.5. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989) .....	106
3.1.1.2.6. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994) .....	107
3.1.1.2.7. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000) .....	108
3.1.1.2.8. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005) .....	110
3.1.1.2.9. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013).....	111
3.1.1.2.10. Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018) .....	111
3.1.2. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji İçin Atılan Adımlar .....	113
3.1.2.1. Hukuki Düzenlemeler .....	113
3.1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri .....	115
3.1.2.3. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji İçin Verilmiş Teşvikler.....	117
3.2. Türkiye'nin Ekonomisine Yenilenebilir Enerjinin Katkıları.....	118
3.3. Literatür Özeti .....	126
3.4. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Uygulamaları Açısından Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	131
<b>SONUÇ.....</b>	<b>138</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>142</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>152</b>

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Ülkelere Göre Enerji Yoğunlukları (2014).....	8
Tablo 2: 2011 Yılı İtibari ile Fosil Kaynaklarının Durumu.....	19
Tablo 3: 2017 Yılı İtibariyle Dünya ve Türkiye’de Birincil Enerji Talebi.....	23
Tablo 4: Bölgelere Göre Petrol Rezervleri-2017 .....	23
Tablo 5: Bölgelere Göre Kesinleşmiş Kömür Rezervleri-2017.....	26
Tablo 6:Yıllara Göre Doğalgaz Tüketim Miktarları (Milyon m <sup>3</sup> ).....	28
Tablo 7: Bölgelere Göre Doğalgaz Rezervleri-2017 .....	29
Tablo 8: Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynak Potansiyeli ve Kurulu gücü.....	42
Tablo 9: Ülkemizin HES Potansiyelinin Genel Durumu.....	60
Tablo 10: Bölgelere Göre Toplam Güneş Enerjisi ve Güneşlenme Süreleri.....	66
Tablo 11:Ülkemizde Biokütlenin Güncel Durumu-2016 .....	69
Tablo 12: Dünya'daki Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücü.....	72
Tablo 13: Yenilenebilir Enerjiler İçinde Rüzgarın Payı .....	73
Tablo 14: Dünyada Jeotermal Enerji Kurulu Güç Listesi.....	73
Tablo 15: Hidroelektrik Enerjisi ve Ülkelere Göre Kullanım Oranları (TWh) .....	74
Tablo 16: Güneş Enerjisi ve Ülkelerin Kullanım Oranları (2015) .....	75
Tablo 17: Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon Ton).....	76
Tablo 18: 2018 Yılı Dünya Kaynaklarına Göre Enerji Tüketimi (Milyon Ton) .....	77
Tablo 19: 2014-2018 Karbondioksit Salınımları (Milyon Ton) .....	79
Tablo 20: AB Politikalarının Güçlü ve Zayıf Yönleri .....	90
Tablo 21: Birinci Kalkınma Planında Yer Alan Kaynak Kullanım Oranları (%).....	99
Tablo 22: İkinci Kalkınma Planında Yer Alan Kaynak Kullanım Oranları %.....	101
Tablo 23: Üçüncü Kalkınma Planında Yer Alan Birincil Enerji Kaynakları ve Tüketim Değerleri (%) (Miktar Ton).....	103
Tablo 24: Birincil Enerji Üretim- Tüketim Değerleri (Bin TEP) .....	105
Tablo 25: Birincil Enerji Tüketimindeki Gelişmeler .....	108
Tablo 26: Birincil Enerji ve Elektrik Enerjisindeki Değişmeler.....	109
Tablo 27: Birincil Enerji Tüketimi Kaynakları ve Değerleri.....	110
Tablo 28: Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemdeki Enerji Sektörü Hedef ve Gelişmeler.....	112
Tablo 29: Sabit Fiyat Uygulaması I Sayılı Cetvel .....	117
Tablo 30: GSMH ve Toplam Birincil Enerji Tüketimi.....	119

Tablo 31: 1970-2005 Yılları Arası GSMH İçinde Enerji Sektörünün Payı.....	120
Tablo 32: 2000-2006 Yılları Arası Enerji İthalatı.....	121
Tablo 33: 2000-2006 Arası Enerji İhracatı .....	121
Tablo 34: 2003-2012 Cari Açık- Net İthalat.....	124
Tablo 35: Türkiye'de Enerji İthalatı ve Cari Denge % .....	125
Tablo 36: Enerji Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı.....	126
Tablo 37:Yenilenebilir Enerji Bakımından Türkiye'nin Güçlü Yönleri .....	136
Tablo 38: Yenilenebilir Enerji Bakımından Türkiye'nin Zayıf Yönleri .....	137



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Enerji Kaynaklarının Tasnifi .....	16
Şekil 2: Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları .....	17
Şekil 3: Ülkemizdeki Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli.....	47
Şekil 4: Türkiye Güneş Haritası.....	66
Şekil 5: Türkiye'de Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Düzenlemeler .....	113



## GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: 2018 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları .....	7
Grafik 2: Petrol Rezervi ve Kalan Ömrü .....	21
Grafik 3: 2008- 2017 Dönemi Bölgelere Göre Dünya Petrol Üretimi (milyon v/g) .....	21
Grafik 4: Bölgelere Göre 2017 Petrol Tüketimi .....	22
Grafik 5: Kömür Rezervi ve Kalan Ömrü.....	24
Grafik 6: 2016 İtibariyle Yıllık Kömür Üretimi .....	25
Grafik 7: 2016 İtibariyle Kömür Tüketimleri .....	25
Grafik 8: Doğalgaz Rezervi ve Kalan Ömrü.....	27
Grafik 9: Rüzgâr Enerji Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı .....	45
Grafik 10: 2016 Yılı İtibari ile Elektrik Üretimi İçin Kurulu Gücün Kaynak Bazında Dağılımı .....	46
Grafik 11: Rüzgâr Enerjisi Kurulu Gücün Yıllar İçindeki Değişimi.....	46
Grafik 12: Rüzgâr Santrallerinin Tüketimi Karşılama Oranı (%) .....	48
Grafik 13: Türkiye’de Potansiyel Oluşturan Alanların Bölgelere Göre Dağılımı .....	51
Grafik 14: Jeotermal Kurulu Gücün Yıllar İçindeki Değişimi .....	52
Grafik 15: Jeotermal Enerji Potansiyelinin Kullanımı.....	53
Grafik 16: Türkiye Jeotermal Elektrik Santrallerinin Gelişimi (MWe).....	54
Grafik 17: Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi ve Tüketimi Karşılama Oranları (GWh) .....	54
Grafik 18: Hidroelektrik Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı.....	59
Grafik 19: 2008-2017 Yılları Arası HES Elektrik Üretimi (GWh) .....	61
Grafik 20: 2008-2014 Yılları Arası Elektrik Üretimi ve Hidroelektriğin Tüketimi Karşılama Payı GWh .....	62
Grafik 21: Güneş Enerjisinin Yıllara Göre Değişimi .....	67
Grafik 22: Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretimi ve Tüketimi Karşılama Oranları.....	68
Grafik 23: Türkiye'nin İthalat Bağımlılığı .....	122
Grafik 24: 1990-2013 Yılları Arası Birincil Enerji Üretimi ve Toplam Arz.....	123
Grafik 25: 1970-2005 Arası GSMH-Enerji Tüketimi.....	124

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB:	Avrupa Birliği
ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
DPT :	Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ :	Devlet Su İşleri
ETKB :	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EPDK:	Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
GSMH :	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH:	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GWh :	Gigawattpurs (Gigavaatsaat)
HES :	Hidroelektrik Santrali
IEA :	Uluslararası Enerji Ajansı
KW :	Kilowatt
KWH :	Kilowatt Saat
MEB:	Milli Eğitim Bakanlığı
MEGEP :	Mesleki ve Teknik Eğitim Programlar ve Öğretim Materyalleri
MTEP :	Milyon Ton Petrol Eşdeğeri
MW :	Megawatt
OECD:	Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü
OPEC :	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
TEK:	Türkiye Elektrik Kurumu
TMMOB :	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TÜİK :	Türkiye İstatistik Kurumu
Vb:	Ve benzeri



## GİRİŞ

Enerji en temel anlamı ile, maddelerin sahip oldukları iş yapabilme kapasitesidir. Günümüzde enerji adeta bir yaşam kaynağı konumundadır. Artan önemi ile birlikte rutin hayatın vazgeçilmez bir parçası olan enerji, makro anlamda ülkeler içinde çok geniş bir anlam ifade etmektedir. Enerji, refah ile doğrudan ilgili bir kavram olup, ülkelerin kalkınma hesaplamalarında tüm dünyada kullanılan önemli bir kavramdır. Sanayi devrimi sonrasında enerji ihtiyacı tüm dünyada ciddi bir şekilde artmıştır. İlgili dönemde yoğun enerjiye ihtiyaç duyulmuş ve o günün koşulları ve teknoloji gereğince fosil kaynaklar tercih edilmiştir. Sanayi devriminden günümüze kadar yoğun enerji kaynakları yenilenemeyen enerji kaynaklarından giderilmiştir. Bu kullanım sonucunda, iklim değişiklikleri ortaya çıkmış ve doğal denge bozulmuştur. Bunların yanında çevre kirliliği, su kirliliği, hava kirliliği ciddi boyutlara ulaşarak küresel bir sorun haline gelmiştir.

Enerji kaynakları birincil ve ikincil enerji kaynakları olmak üzere iki temel ayrımında incelenmektedir. Birincil enerji kaynakları, doğada hazır halde bulunan, esas hali değiştirilmeden, özünde olduğu gibi yararlanılabilecek olan kaynaklar birincil enerji kaynakları iken, bu kaynakların işlenmesi sonrasında meydana gelen kullanılabilir enerjileri ifade etmektedir. Birincil enerji kaynakları kendi içinde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları, rezervleri sabit olan, fosil kaynaklardır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise, kullanımı ile tükenmeyen, belli rezervleri olmayan kaynaklardır.

Çağımızda gerek sanayinin ilerlemesi gerek nüfusun artması gerekse teknolojinin ilerlemesi gibi pek çok sebep sonucunda enerji talebi artmıştır. Belli bir rezervi olan fosil kaynaklar, artmış olan bu talebi sonsuza kadar karşılayacak güçte değildir. Buna ek olarak, coğrafik bir kader olan fosil kaynaklara ulaşmak, bu enerji kaynaklarını devamlı şekilde sunabilmek zor ve maliyetli bir iştir. Ayrıca, bu kaynakların çevre üzerindeki olumsuz etkileri, alternatif enerji kaynaklarına olan ilgiyi arttırmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının başlıcaları, rüzgâr, güneş, hidroelektrik, jeotermal, biokütle enerjileridir. Bu kaynaklar işlenmeleri halinde çevreye zarar vermemektedir. Fosil kaynaklarda baskın olan coğrafik belirleyiciler, yenilenebilir enerji kaynaklarında söz konusu değildir. Başka bir anlatım ile,

yenilenebilir enerji kaynakları, fosil kaynakların sebep olduğu olumsuzlukları giderebilecek bir potansiyele sahiptir.

Tüm bu sebepler ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilinç ve talep hem ülkemizde hem de dünyada artmıştır. Fosil kaynak bakımından zengin olmayan ülkeler enerji ihtiyaçlarını fosil kaynak sahibi olan ülkelere gidermektedir. Yerel olmayan bu kaynaklar mali anlamda devlet bakımından ciddi bir sorundur. Bu konuda dışa bağımlılığın azaltılmasına uygun çözüm önerileri devletlerce araştırılmaktadır. Pek çok devlet hem doğal tahribat hem de maddi külfet için yenilenebilir enerji politikalarını desteklemektedir.

Türkiye’de enerji konusu her daim tartışılan bir konu olmuştur. Fosil kaynaklar açısından fakir olan Türkiye, ülke talebini karşılamak için her daim enerji ithalatı yapmak durumunda kalmıştır. Günümüze kadar gelmiş geçmiş tüm hükümetler, bu bağımlılığı düşürmek, enerji güvenliği sağlamak için birtakım tedbirler almıştır. Buna karşın günümüzde bu sorun hala devam etmektedir. Son yıllarda tüm dünyada kullanımı artan yenilenebilir enerji kaynakları anlamında, Türkiye’de de durum aynı olup, belli bir miktar artış yaşanmıştır.

Çalışma temelde üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın tamamında genelden özele bir teknik izlenmiştir. Bu anlamda, öncelikle tanımlar sunulmuş daha sonrasında konuya dair açıklamalara yer verilmiştir. İlk bölümde enerji ve enerji sektörü kavramları ele alınmıştır. İlk olarak enerji kavramı açıklanmış sonrasında ise, enerji sektörü kavramı ele alınmıştır. Enerji oldukça geniş bir anlam ifade etmektedir. Bu sebeple, bu kavram ile ilgili olan pek çok kavram literatüre kazandırılmıştır. Bu kavramlara dair açıklamalar da ilk bölümde ele alınmıştır. Enerji kaynakları farklı tasnifler ile, teorik olarak açıklanmaktadır. Bu çalışmanın ilk bölümünde, birincil ve ikincil enerji kaynakları ayırımına yer verilmiştir. Devamında, Türkiye ve yenilenebilir enerji kavramı ele alınmıştır. Bu bölümde öncelikle yenilenebilir enerji kaynaklarına dair tanımlar ve teorik anlatımlar sunulmuştur. Sonrasında alt başlıklarda Türkiye’de yenilenebilir enerji açıklamaları ve istatistiklerine yer verilmiştir. Bu bölümde hedeflenen, teorik olarak açıklanmış olan kavramların, Türkiye için ne anlam ifade ettiğinin tespitinin yapılabilmesidir.

İkinci bölümde ise, dünyada ve Avrupa Birliği’nde enerji politikaları değerlendirilmiştir. İlk olarak enerji politikaları kavramı ele alınmış ve konu ile ilgili

temel tanımlamalara yer verilmiştir. Bölümün devamında dünyada enerji politikaları ele alınmıştır. Bu başlığın açıklanmasında ABD, Çin ve Rusya ülkeleri ve uyguladıkları politikalar incelenmiştir. Devamında, AB'nin enerji ile ilgili politikaları, ele alınmış ve politikalara zemin hazırlayan hukuki çerçeve değerlendirilmiştir.

Son bölümde ise, Türkiye'de günümüze kadar uygulanmış olan politikalar planlı dönem öncesi ve sonrası ayrımına tabi tutularak açıklanmıştır. Planlı dönem sonrası izlenmiş olan politikalar, kalkınma planları ile yorumlanmıştır. Devamında Türkiye'nin yenilenebilir enerji açısından güçlü ve zayıf yönleriyle değerlendirilmiştir.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### ENERJİ VE ENERJİ SEKTÖRÜ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Bu bölümde, enerji ve enerji sektörü kavramları öncelikle ele alınacaktır sonrasında enerji ve enerji sektörü ile yakından ilgili olan, enerji güvenliği kavramları açıklanacaktır. Devamında, enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak ele alınacaktır. Son olarak ise, Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli değerlendirilecektir.

#### 1.1. Enerji Kavramı

Etimolojik olarak enerji kelimesi incelendiğinde, Yunancada “energon” kelimesinden türemiş ve bir sistemin iş yapabilmesi ve güç yaratabilmesi anlamında kullanılmış olduğu görülmektedir (Savrul,2016:3). Türk Dil Kurumu’na göre ise, “Maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç, erke” ve “Organların çalışabilmesi ve vücut ısısının sürdürülebilmesini sağlayan besin öğelerinin oluşturduğu güç” olarak tanımlanmıştır (TDK, <http://www.tdk.gov.tr>, Erişim: 14.02.2019).

Gillingham vd. (2009:1)’ne göre enerji, tek başına bir amaç değildir. Aydınlanma, ısıtma gibi gerekli olan hizmetlerin üretimi için gerekli olan bir girdidir. Adaçay (2014:87) ise enerjiyi, en genel tanımı ile “iş yapabilme kapasitesi” olarak açıklamıştır. Kısaca enerji bir hareketi yapan ya da yapmaya hazır kabiliyettir.

İş yapabilme anlamı ile kullanılan enerjiye günlük hayattaki her eylemin meydana gelmesinde gereksinim duyulmaktadır. Bu hayati önem sebebi ile pek çok bilim için farklı anlamlara gelmiş ve bu bilimlerce kendi bakış açıları ile enerji kavramı ele alınmıştır (Kavcıoğlu,2015:5).

Enerji günlük hayatta karşımıza farklı formlarda çıkabilir. Fiziksel enerji olarak enerji kavramı değerlendirildiğinde “kinetik” ve “potansiyel” iki çeşide ayrıldığı görülmektedir. Hareket halindeki nesnelere sahip oldukları yani onlara bu hareketi yaptıran enerji kinetik iken, nesnelere buldukları fiziksel durumdan dolayısahip oldukları enerji potansiyel enerjidir (Batı,2013:88). Karşımıza ısı, ışık gibi farklı formlarda gelebilen enerji Joule (J), Kalori (K), ThermalUnit (Btu) gibi farklı birimler ile sembolize ölçülmektedir. (Erkan,2014:89).

Toplumların gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun, enerjiye olan ihtiyaçları benzerdir. Enerji sadece endüstriyel alanlarda değil kişilerin rutin aktivitelerinde dahi gereklidir. Aydınlanma, pişirme, ısınma gibi hayati ihtiyaçların karşılanması sebebi ile enerjinin tarihi insanlık ile birdir. Yani insanlığın tarihi kadar eski olan enerji kavramı, ilerlemiş koşullara rağmen önemini kaybetmemiş aksine dahada arttırmıştır (Akova,2016:1).

Milattan önce kullanılmaya başlanan kömür insanların temel ihtiyaçlarına koşularken, sanayi devrimi sonrasında kullanım alanı genişlemiş ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Enerjinin günümüz anlamı ile kullanımı 18. Yüzyılda buhar makinesinin icadı ile başlamıştır. Sanayi devrimi ile birlikte enerjiye duyulan ihtiyaç daha da artmış ve buna bağlı olarak enerji talebi değişmiştir. İlk zamanlar enerji kaynağı olarak odun kullanılırken, zamanla bu değişim göstermiş ve kömür, petrol gibi yanıcı maddeler enerji kaynağı olarak anılmaya başlamıştır (Erdoğan,2016:25).

1970’li yıllara kadar “Sanayi Devrimi” etkisi ile ilerleyen süreç, “Petrol Krizlerinden” sonra ekonomik büyüme, kalkınma ile enerji kullanımı konusuna yoğunlaşmıştır. İlgili tarih sonrasında bu kavramlar ile ilgili pek çok çalışma yapılarak bunlar arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır (Gomez ve Rodriguez,2015, Aydın,2010, Kızılkaya vd,2016). Bu çalışmalarda enerji verimliliği, enerji ile büyüme arasındaki ilişki, enerji ile kalkınma arasındaki ilişki gibi enerji kullanımı konuları çalışılmıştır. Bu çalışmalarda, büyüme ve enerji tüketimi arasında pozitif bir ilişki ortaya konmuştur.

Yaşam için bu denli önemli olan bu kavram ile ilgili günümüzde pek çok tartışma yaşanmaktadır. İlk olarak fosil kaynakların kullanımı tartışmalara konu olmaktadır. Fosil kaynakların rezervlerinin sınırlı olmasının yanında her geçen gün enerjiye olan talebin artışı alternatif kaynaklara yönelmeyi zorunlu hale getirmiştir. Bir diğer enerji konusunda tartışma noktası ise iklim yani küresel ısınmadır. Bilinçsiz şekilde tüketilen fosil kaynaklar küresel ısınmanın sebepleri arasında yer almaktadır. Bir diğer tartışma konusu ise, enerji arz güvenliği sorunudur. Özellikle enerji bakımından dışa bağlı olan ülkelerin yaşamış olduğu bu sorun yine alternatif enerjilere yönelmiştir (Apergis ve Danuletiu,2014:579).

Artan enerji talebini karşılamakta güçlük çeken, belli bir rezervi olan fosil yakıtlar, çevreyi kirletmekte, küresel ısınmayı olumsuz etkilemektedir. Coğrafik bir

karakteri olan fosil kaynaklara ulaşım zorluğu dışı bağımlılığın artmasına sebep olmuştur. Gerek çevresel sorunlar gerek enerji arz güvenliği gerekse fosil kaynakların belli bir rezervleri oluşu alternatif kaynaklara yönelmeyi zorunlu hale getirmiştir (Apergis ve Danuletiu,2014:579).

## **1.2. Enerji Sektörü Kavramı**

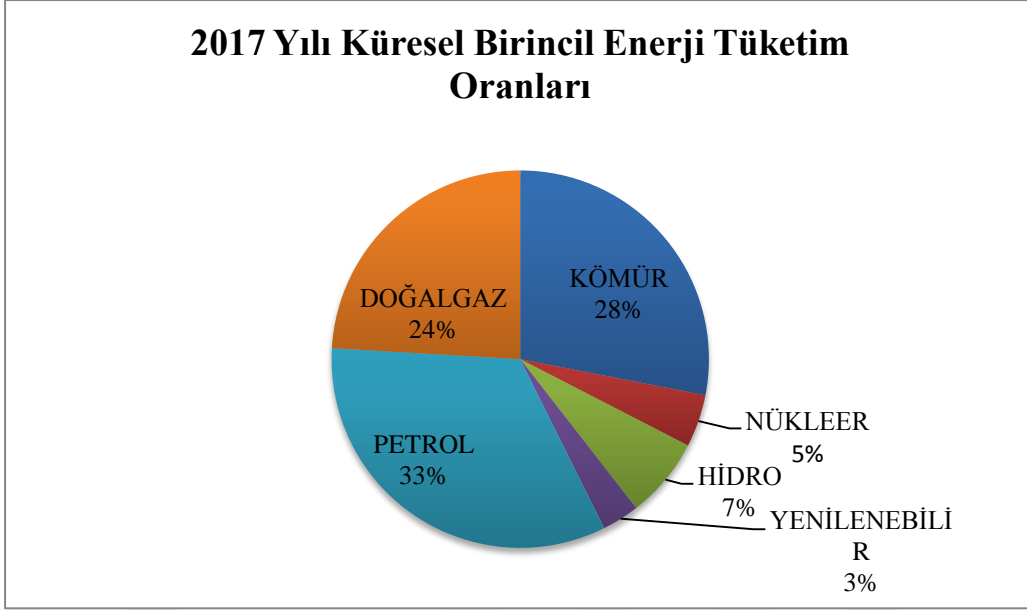
Küresel rekabette başarılı olabilmek için ihtiyaç duyulan kaynaklardan birisi enerjidir. Gelişmekte olan ülkeler için gelişimlerinin tamamlanması, hayat standartlarının yükseltilmesi için önemli olan bu faktör, gelişmiş ülkeler içinde gelişmişlik düzeylerini koruyabilmeleri için önemlidir. Kısaca gelişmişlik düzeyi fark etmeksizin tüm ülkeler için önem arz eden bu kavram, beraberinde bazı endişeleri de beraberinde getirmektedir. Bundan dolayıdır ki, ülkeler bir politika belirler iken enerjiyi ve enerji güvenliğini her daim göz önünde bulundururlar.

Enerji güvenliği kısaca, enerji kaynaklarına kesintisiz erişim ve makul fiyat ile fiyatlamadır (www.iea.org). Daha geniş kapsamlı bir ifade ile, enerjinin güvenilir, yeterli, kabul edilebilir bir fiyat ile, çeşitli kaynaklardan kesintisiz ve kaliteli elde edilmesidir (Pamir,2005:39).

Enerji sektörü dünya bazında ele alındığında, enerji talebinin ülkelere göre değiştiği görülmektedir. Nüfus artışı, sanayileşme ve teknolojik ilerlemeler enerjiye olan bağlılığı ve talebi arttırmaktadır. Artan talebin karşılanabilmesi için enerji sektörüne yapılan yatırımlar artmakta ve programlamalar bu ekseninde ilerlemektedir.

Alt başlıklarda anlatılacağı üzere, enerji kaynakları fosil kaynaklar ve yenilenebilir kaynaklar olarak gruplandırılabilir. Kısaca bahsetmek gerekir ise, fosil kaynaklar dünya üzerinde sınırlı bulunan kaynaklar iken, yenilenebilir enerji kaynaklarında bir sınırdan bahsedilmez, doğadan karşılanmaktadır. Bu sebeple, ülkelerin buldukları coğrafyaya uygun enerji kaynaklarına yönelirler. Ancak petrolün enerji sektöründeki yeri bu anlatılanların dışındadır. Coğrafik konumu ne olursa olsun tüm ülkeler bu enerjiye ulaşmak isterler. Petrolün dünya enerji sektöründeki önemini aşağıdaki grafikte görmek mümkündür.

## 2017 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları



**Grafik 1: 2017 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları**

Kaynak: Türkiye Petrolleri, 2017 Sektör Raporu:4.

Grafik 1’de görüleceği üzere 2017 yılı itibari ile dünya enerji sektöründe en büyük pay %33 ile petroldedir. Genel enerji tüketiminin üçte birlik kısmını oluşturan petrolü %28 ile kömür ve %24 ile doğalgaz takip etmektedir.

### 1.3. Enerji ile İlgili Kavramlar

Bu başlıkta enerji ile ilgili tanımlamalara ve açıklamalara yer verilecektir.

#### 1.3.1. Enerji Yoğunluğu

Enerji ve enerji sektörü ile yakından ilgili olan bir kavram olan enerji yoğunluğu kısaca, gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) başına tüketilmekte olan birincil enerji miktarını açıklamaktadır. Enerji yoğunluğu tüm dünya tarafından kullanılan bir kavram olup, enerji verimliliğinin açıklanmasında önem arz etmektedir. Enerji yoğunluğu ülkeler için önem arz etmektedir. Doğru şekilde enerji yoğunluğunun tespiti yapılmalı ve enerjiye yönelik uygulanması planlanan politikalar bu göstergeye uygun olmalıdır (Akayın,2015: 5).

Enerji politikalarının temelinde enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı yer almaktadır. Ülkelerde mevcut olan enerjinin etkin ve verimli şekilde kullanımı enerji yoğunluğunun düşüklüğü ile mümkündür. Başka bir anlatım ile, enerji yoğunluğu, bir birim hasıla için gerekli olan enerji miktarını göstermektedir. Bir

ülkede kullanılan enerji miktarı, ne kadar düşük ise, yoğunluk düşük olacaktır (Turan,2018: 15).

Enerji yoğunluğunun hesaplanabilmesi için, hesaplama konu olan bölgenin enerji tüketimi ile GSYİH oranlanmaktadır. Her ülkenin enerji tüketimi ve hasılası farklı olması sebebi ile enerji yoğunluğu farklılık göstermektedir. Sektör bazında değerlendirildiğinde de yine bu farklılık görülmektedir. Nitekim her sektörde enerji kullanımı aynı değildir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın 2014 yılı verilerine göre, enerji yoğunluğu en düşük İtalya ve İngiltere'de olup 0,07 değerindedir. En yüksek değer ise ilgili yılda, Rusya'ya ait olup 0,22'dir (Bkz. Tablo 1) (IEA,2016: 49).

**Tablo 1: Ünelere Göre Enerji Yoğunlukları (2014)**

ÜLKE	ENERJİ YOĞUNLUĞU TEP/Bin dolar
ABD	0,14
Almanya	0,10
Arjantin	0,11
İngiltere	0,07
Fransa	0,09
Güney Kore	0,16
İtalya	0,07
Rusya	0,22

Kaynak: IEA,2016: 49.

### **1.3.2. Enerji Verimliliği**

Enerji verimliliği, enerji tüketiminin son safhasına kadar gerçekleşen tüm süreçleri ve enerji tasarrufunu da kapsamında bulunduran oldukça geniş bir kavramdır enerji kaynağından enerjinin alınarak, bu enerjinin kullanılabilir bir forma getirilmesi ve tüketimine kadar her aşamada maksimum etkinlik ile enerjinin değerlendirilmesi ve kullanılması, kavrama dair en temel ve genel açıklamadır (Kavak,2005: 8).



Enerji yoğunluğu gibi enerji verimliliği de ülkeler için önemli bir kavramdır. Bu açıdan enerji verimliliği kavramı değerlendirildiğinde, ülke içinde tüketilen bir birim enerjiyle, bu enerjinin kullanımı ile üretilen ürün miktarı enerji verimliliğidir. Kısaca, bir birim enerji ile ne kadar ürün hazırlanması ile ilgili olan enerji verimliliğinde hedeflenen bu değeri arttırmaktır. Ülkeler enerjiye dair politikalarını hazırlarken, enerji verimliliğini arttırmayı hedeflemekte ve bunu öncelikle amaçları arasında sıralamaktadır. Enerji verimliliğinin artması demek, enerji maliyetinin azalması demektir. Ülkeler açısından önemli bir kalem olan enerji için, maliyet azalışı ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlamaktadır. Enerji verimliliğine dair alınan kararlar ve politikalar uzun vadeli olmalı ve süreklilik arz etmelidir (Kavak,2005: 8).

Enerji verimliliği ülkeden ülkeye değişmekte olup, ülkenin genel dokusundan etkilenmektedir. Yani ülkelerin sosyal, ekonomik ve kültürel yapıları enerji verimliliğini etkilemektedir. Kısaca örnek vermemiz gerekir ise, demir- çelik gibi ağır sanayi ürünlerinin yoğunlukla kullanıldığı ülkelerdeki enerji verimliliği ile yeni teknolojiler ile enerji üretim tüketimi yapan ülkelerin enerji verimlilikleri farklıdır. Ülkelere has özelliklerden etkilenen bu kavram, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri hakkında fikir vermektedir. Az gelişmiş ülkelerin enerji verimlilikleri, verimli enerjinin kullanımı, yaygınlaşması gibi konular gelişmiş ülkelerden farklıdır.

### **1.3.3. Enerji Bağımlılığı ve Enerji Güvenliği**

Enerjiye dair bir diğer önemli kavram enerji bağımlılığıdır. Enerjinin bu denli hayata karışması, kişilerin hayatlarının her anında enerjiye ihtiyaç duyması, benzer şekilde sektörlerin kesintisiz, sürekli enerji ihtiyacı, ülkeleri vatandaşlara bu gereksinimi elde edebilmeleri için gerekli düzenlemeleri yapmaya itmiştir. Günümüzde insanlık için enerji hava, su gibi hayati bir anlam ifade etmektedir. Enerji kaynakları başlığında ele alınacağı üzere gerek yenilenebilir gerekse yenilenemeyen enerji kaynakları dünya üzerinde homojenlik göstermemektedir. Başka bir anlatım ile, enerji potansiyeli ülkeden ülkeye değişmektedir. Kimi durumlarda ülkeler gereksinim duydukları enerjiye kendi potansiyelleri ile her zaman ulaşamamaktadır. Bu sebepledir enerji, günümüzde küresel ticarete konu olan önemli bir kalemdir. Potansiyelleri yeterli olmayan ülkeler, bu enerjiyi sağlayabilecek ülkeler ile anlaşmalar yaparak, kendi vatandaşlarına enerjinin ulaşımını sağlamaktadır. Ülkeleri bu anlaşmalara iten ise, enerji bağımlılığıdır. Enerji bağımlılığına sebep olan ise,

ülkelerin potansiyel olarak yeterli olmaması ve ülkenin ihtiyacı olan üretimi kendi öz kaynakları ile sağlayamamasıdır (Çoban ve Şahbaz,2011: 45).

Sözen (2009: 20)'ye göre enerji bağımlılığı, ülkelerin gerekli olan enerji ihtiyacını giderebilmek ve kişilere bu hizmeti sürekli sunabilmek için, ithal ürünlere ne derece bağımlı olduğu şeklinde açıklamıştır. Bu tanımdan yola çıkacak olur isek, enerji bağımlılığının yüksek olduğu ülkeler, enerji ihtiyacını ithalat ile gideren ülkelerdir.

Enerji bağımlılığına dair literatürde tek bir tanım ve hesaplama bulunmamakta birden fazla tanım ile hesaplamalara konu olmaktadır. Bunun en temel sebebi enerji bağımlılığının çok yönlü bir kavram olması ve pek çok bağımsız değişkenin denklemde yer almasıdır. Literatürde enerji bağımlılığına dair birtakım hesaplamalar yapılmış olan hesaplamalardan bazıları şu şekildedir. Enerji bağımlılığına ulaşabilmek için Akayın (2015) enerji ithalatının enerji tüketimine oranlanması gerektiğini belirtmiştir (Enerji ithalatı/ Enerji tüketimi x 100). Şanlı (2011) ise, enerji bağımlılığı hesabı için yerli üretim ve birincil enerji arzı değerlerini ele almıştır. Bu iki değer oranının birden çıkarılması ile enerji bağımlılığına ulaşılmaktadır (1- (Yerli Enerji Üretimi/ Birincil Enerji Arzı)). Şişman ve Bağcı (2014) ise enerji bağımlılığına ulaşmak için dış ticarete dair veriler kullanmıştır. Buna göre, enerji ithalatı değerinin, enerji üretim ve enerji ithalatının toplamından enerji ihracatının çıkarımı sonucu elde edilen değer oranlanması gerekmektedir (İthalat/ Üretim+İthalat-İhracat).

Coğrafik olarak enerji, kaynaklarına sahip olmayan ülkeler, enerji bağımlılığının artması ve küreselleşmenin yoğunlaşması sebebi ile bu ihtiyaçlarını sahip olan ülkelere almak durumunda kalmıştır. Kısaca günümüz şartları ülkelerini enerji bakımından birbirlerine bağımlı bir hale getirmiştir. Enerji bağımlılığı yüksek olan ülkelerin enerji maliyetleri yüksek olup enerji tüketim bedelleri de bu tutara paralel şekilde yüksektir. Bu da üretime yansımaz ve enerjinin bir girdi olarak kullanıldığı hizmet ve ürünlerin nihai tutarları bu girdinin fiyat artışı ile birlikte artmıştır. Kısaca enerji bağımlılığının yüksek olduğu ülkelerde enerji elde etmenin maliyeti yüksektir. Buna paralel olarak bu enerjinin kullanılarak üretimi yapılan ürün ve hizmetlerinde fiyatları artmaktadır. Küresel piyasalarda yüksek fiyata sahip bu ürünlerin rekabet avantajı yoktur. Yani enerji bağımlılığı dış ticareti ve makro

unsurları da etkilemekte ve doğrudan siyasal bir sorun olarak gündeme gelmektedir (Çoban ve Şahbaz,2011: 26).

Kısaca özetlememiz gerekir ise, günümüzde coğrafik avantajı olan olmayan her ülke için enerji kritik öneme sahip olarak stratejik bir unsurdur. Tarihe bakıldığında enerji için pek çok savaş yapıldığı görülmektedir. Mal ve hizmet üretimi için zorunlu bir girdi olan enerjinin ülke ekonomisindeki yeri oldukça önemlidir. Bu sebeple siyasi ve ekonomik programlarda konuya dair pek çok açıklama bulunmaktadır.

Ülkeler için önemli bir konumda olan enerjinin sürekli şekilde sağlanabilmesi gerekmektedir. Enerji güvenliği kavramı önemini ve anlamını 19. Yüzyılda kazanmış ve günümüze kadar ülkeler için önemli maddelerden biri olmuştur. Özellikle 1970’li yıllarda yaşanan Petrol Krizleri sonrasında neredeyse her ülkenin üzerinde durduğu bir kavram olan enerji güvenliğine dair yapılmış olan tanımlamalar incelendiğinde, literatürde iki farklı bakış olduğu görülmektedir. Bu yaklaşımlardan ilki odağına enerjiyi alırken, diğer yaklaşım güvenliği esas almıştır. Enerji odaklı tanımlamalarda, enerjiye ulaşılabilirlik, bu enerjiye erişebilme ve erişilmiş olan enerjinin kabul edilirlğine dikkat çekilirken, güvenlik odaklı tanımlamalarda, tüketim, arama, geliştirme, iletim gibi enerjinin üretim ve tüketim arasında bulunan her safhasında enerjinin güvenli şekilde ulaşımını açıklamaktadır (Sevim,2009: 93).

Ediger (2007:23)’e göre enerji güvenliği, ülkelerin ihtiyaçları olan enerjiye düzenli ve sürekli olarak sahip olması, enerji gerekli olan hizmet ve faaliyetleri devamlı şekilde sürdürülebilmesidir. Makro ve mikro anlamda enerji tüketimi için esas olan enerjinin sürekli olarak elde edilmesidir. Enerji arzında yaşanabilecek aksamalar rutin hayatı ciddi şekilde sekteye uğratacaktır. Bu sebeptendir ki ülkeler enerji arz güvenliğine dair geniş önlemler almak durumundadır. Bir üst başlıkta açıklandığı üzere, enerji potansiyeli düşük olan ülkeler, bu gereksinimlerini diğer ülkelerin üretmiş olduğu enerjiden giderirler. Enerji bağımlılığının yüksek olması yani enerjide dışa bağımlı olunması hükümetleri pek çok politika uygulamaya itmiştir. Enerji güvenliğine yönelik politikaların başında, ülkelerin öz kaynaklarının tespiti gelmektedir. Ülkeler kendi öz kaynaklarını kullanacak çeşitli teknolojilere sahip olmalıdır (Sevim, 2009: 95).

Ülkelerin enerji güvenliğinin olması gerektiği gibi sağlanabilmesi için, enerji verimliliği ve enerji tasarrufuna dair net çıkarımlara sahip olması gerekmektedir. Enerji verimliliği, enerji tasarrufu ve enerji fiyatlarına yönelik kalıcı düzenlemeler ülkelerin mevzuatlarında yer almalıdır. Benzer şekilde bu politikaları kalıcı hale getirmek ve sayılan faktörlerin etkinliğini arttırabilmek için, gerekli teknolojileri ülke sektörlerine kazandırmak ve bu kazanımı teşvik etmek önemlidir. Benzer şekilde, avantajlı olan enerji kaynaklarının tespiti enerji arz güvenliği için önemlidir. Ülkeler bu tespit neticesinde, yatırımlarını daha rahat şekilde yönlendirebilmektedir (Altuntaşoğlu,2003: 346).

Enerji bağımlılığının minimum düzeye indirilmesi ve enerji güvenliğinin maksimize edilebilmesi için, enerji tüketiminde kaynak çeşitliliğine gidilmelidir. Kaynak çeşitliliği ile hedeflenen amaç, herhangi bir kaynaktan gelen enerjinin bir şekilde kesintiye uğraması halinde enerji ihtiyacının diğer kaynaklardan sağlanabilmesidir. Bu süreklilik farklı enerji kaynaklarından tüketilebilir enerji elde etme ile sağlanabilmektedir. Tek bir enerji kaynak kullanımı bağımlılığı arttırmaktadır. Tek bir enerji kaynağına yönelik geliştirilmiş sektörler ve teknolojiler hızlı bir şekilde değişim sürecine giremeyeceği için, maliyet ve verim açısından daha avantajlı bir girdiye erişim halinde bunu kullanım kolay olmayacaktır (Altuntaşoğlu,2003: 346).

Ülkelerdeki enerji talebi en doğru ve kaliteli şekilde, üretimden tüketime kesintisiz şekilde sağlanabilmelidir. Bu sağlanım esnasında, maliyetlerin minimum olması ve tüketim bedellerinin makul bir seviyede olmasıdır. Enerji arz güvenliği, enerji kaynağını, bu kaynağın niteliğini, rezervini, bu kaynaktan elde edilecek olan enerjisinin sürekliliğini, bu enerjinin üretimini, bu enerjinin sürekli şekilde sağlanabilmesini, fiyatını, naklini, iletimini, enerjinin tüketimini kapsamaktadır. Bu sayılanlar enerji güvenliğinin bileşenleri olarak da değerlendirilmektedir (Ediger,2008: 64).

#### **1.3.4. Enerji Arz ve Talebi**

Bu başlıkta enerji arz ve talebi kavramları ele alınacaktır. Tanımlamalar ile birlikte enerji arz ve talebini etkileyen hususlara değinilecektir.

### 1.3.4.1. Enerji Talebi

Enerji talebi genel olarak kişilerin günlük ihtiyaçlarını ve faaliyetlerini yerine getirmek için gereksinim duydukları enerji miktarıdır (Yılmaz,2010:28). Enerji üst bölümde anlatıldığı üzere ülkelerin büyüme ve kalkınmalarını etkileyen, sosyal gelişim ve yaşam standartları üzerinde etkili olan oldukça kritik bir kavramdır. Bu sebeple enerjiye dair olan her ayrıntı ülke ekonomileri içinde önemlidir. Talep açısından baktığımızda, tüketicilerin kendi faydalarını maksimize edebilmeleri için sahip olmak istedikleri bir üründür (Güvenek ve Alptekin,2010:174).

Sanayi devrimi öncesinde insanlar günlük ihtiyaçlarını giderebilmek için enerji talebinde bulunuyordu. Sanayi devrimi ile değişen düzen sonrasında küresel ölçekte ciddi bir artış yaşanarak küreselleşme kavramı gündeme gelmiştir. Küreselleşmenin artışı, nüfus artışı vb. olaylar yüzünden insanların kendi ihtiyaçlarını giderebilmeleri için gerekli olan enerji miktarı artmıştır (Çermikli ve Öztürkler,2010: 3).

Türkiye’de enerji talebine yönelik çalışmalar 1960’lardan bugüne değin yapılmaktadır. Matematiksel modellemelerin kullanıldığı çalışmalara ise 1970’lerde başlanmıştır. Enerji planlamasının yetkili makamlarca yürütülmesi de 1980’li yıllara tekabül etmektedir. Enerji talebine yönelik basit regresyon yöntemi kullanılarak yapılan tahminler DPT tarafından yürütülmüştü. Benzer çalışmalar DPT’nin ilga edilmesi ile ETKB tarafından günümüzde yapılmaktadır (Albayrak,2010:27).

Günümüzde ekonomik olarak gelişme sürecinde enerji kullanımı tüm sektörler için aynı öneme sahiptir. Yani enerji bağıllığı tüm sektörler için çok yüksektir. Bağıllığı etkileyen diğer hususlar ise teknolojik gelişmeler ve nüfus artışıdır. Bu ve benzeri gerekçeler enerji bağıllığını ve enerji talebini arttırmaktadır. Bu sebeple ülkelerin politikalar ile enerji talebi planlamasına ciddiyetle eğilmesi gerekmektedir. (Güvenek ve Alptekin,2010:174).

Genel talepte olduğu gibi enerji talebi de birtakım unsurlardan etkilenmektedir bunlar kısaca (Yılmaz,2010:28):

- Fiyat Esnekliği: Ürün talebini etkileyen diğer değişkenler sabit iken ürünün fiyatının artışı ona olan talebi değiştirecektir. Fiyata karşı talebin göstermiş olduğu duyarlılığa talebin fiyat esnekliği denir. Fiyat ve talep arasında ters bir orantı vardır. Yani fiyatın artması o ürüne olan talebi azaltacaktır. Benzer

şekilde fiyatın azalması ise talebi arttıracaktır. Bu bahsedilen talep kanunudur. Enerji fiyatlarında meydana gelecek olan değişimler hem üretimi hem de tüketimi etkilemektedir. Özellikle ülkemizde ve dünyada en çok kullanılan petrol fiyatlarında anlık değişimler dahi doğrudan sonuç doğuracaktır. Petrol fiyatlarının arttığı bir durumu varsayarsak, artış karşısında tüketiciler petrolün ikamesi olan ürünlere yönelecektir. Başka bir deyiş ile petrole olan bağılıklarını azaltmak isteyeceklerdir. Bunun yanında ilk bölümde anlatıldığı üzere günümüzde pek çok enerji çeşidi kullanılmaktadır. Bu enerji çeşitlerinin fiyatları da bahsi geçen fiyatı artan enerjinin talebini doğrudan etkileyecektir (Temel talep kanunu gereği ikame malların birinde fiyat artışı meydana gelirse, diğer ikame mala olan talep artar).

- Ekonomik Büyüme: 1970'li yıllarda enerji fiyatları günümüze nazaran oldukça düşük seyretmiştir. İlgili tarih öncesi emek yetersizliği sonucunda emeğin fiyatı artarken bunlar arasındaki orantısızlık enerjiler ile giderilmiştir. Bu durumda günümüz enerji bağılılığının yapı taşlarından. Başka bir deyiş ile emek yerine enerji kullanımı sektörleri enerjiye bağımlı hale getirmiştir. Bu anlatılanların neticesinde enerji ve ekonomik büyüme (sektörleri etki bakımından) birbirini tamamlayan değişkenler olarak adlandırılmıştır.
- Teknoloji: enerji talebini belirleyen bir diğer faktör teknolojidir. Teknolojik ilerlemeler üretim için kullanılan enerjiyi daha verimli bir hale getirmektedir. Başka bir anlatım ile teknolojik ilerlemeler daha az enerji ile daha çok çıktı sağlamaktadır. Kısaca teknoloji ve enerji talebi doğru orantılıdır.
- İstihdam ve Demografik Etkenler: sanayi devrimi sonrası yaşanan uzun süreçte teknolojik atılımlar artmış, sanayilerde çalışabilmek için kırsaldan kente göçler yaşanmış ve bunlara ek olarak nüfus artmıştır. İstihdam açısından bakıldığında artan nüfusu enerji üretimi alanında istihdam etmek makro ekonomik olarak ülke ekonomileri olumlu etkileyecektir. Bir başka deyiş ile, enerji yatırımları istihdama olanak sağlayacak bunun yanında sosyal refahıda beraberinde getirecektir. Aksi senaryoda ise refah olumsuz etkilenecek ve istihdam alanı daralacaktır.

#### **1.3.4.2. Enerji Arzı**

Genel olarak enerji arzı, enerji talebinin yerine getirilmesi için üretilen enerji miktarıdır. Enerji arzı genel olarak potansiyel ve fiili enerji arzından oluşur.

Potansiyel enerji arzı kısaca, kullanılan-kullanılmayan kaynak ayrımı yapmadan ülkenin potansiyelinde olan enerji arzı iken, fiili enerji arzı kullanıma hazır enerji miktarıdır. Fiili enerji arzının potansiyel enerji arzının gerisinde kalmasının başlıca sebepler, teknolojik yetersizlik, mevcut kaynak yetersizliğidir (Biçici,2008:29).

Enerji arz esnekliği ise, enerji fiyatındaki değişimlere enerji arz miktarının göstereceği tepkidir. Genel arz kanununa göre, bir ürünün ya da hizmetin fiyatının artması ona olan arzı arttırırken, bir ürünün fiyatının azalması ona olan arzı azaltacaktır. Kısaca arz ve ürün fiyatı doğru orantılıdır (Biçici,2008:29).

Enerji arzı, enerji sürekliliği ve enerji güvenliği gibi kavramlar için önem teşkil eder. Şöyle ki enerji arzında sürdürülebilir politikalar uygulanmalı, enerji arz güvenliği sağlanmalıdır. Bunun temel sebebi mikro ve makro bazda enerjiye olan bağılıktır. Dışa bağımlı olan ülkeler sürekli enerji talep ederler. Bu da dışa bağılılığın diğer bir tarifidir. Eğer enerji arzı enerji talebinden küçükse genel talep arzda olduğu gibi talep fazlası vardır. Bu durumda ülkeler ithalat yoluna gitmek zorunda kalırlar. Aksi takdirde ise arz fazlası vardır ve bu durumda da ihracat söz konusu olacaktır (Çiçekçi,2010:77).

Ülkelerin coğrafik olarak şanssız oluşu ya da enerji potansiyeli düşük kaynakların yoğun olması enerji arzında dışa bağımlılık demektir. Enerji arzı genel arz kanununda olduğu gibi birtakım faktörlerden etkilenmektedir. Bunlar kısaca şu şekildedir (Yılmaz,2012:31):

- **Enerji Fiyatları:** Enerji arzını etkileyen faktörlerin başında enerji fiyatları gelmektedir. Genel arz kanunu ile benzer bir denkleme sahip olan enerji arzında, enerjinin fiyatının artması onun arzını da arttıracaktır. Fiyatının azalması ise enerji arzını azaltacaktır.
- **İthalat Bağımlılığı ve Tüketim Düzeyi:** Nüfus, gelir ve ekonomik büyüme gibi değişkenlerin etkisi ile değişen tüketim düzeyi enerji arzını etkilenmektedir. Artan tüketim düzeyi dışa bağımlı ülkeler söz konusu olduğunda enerji talebini arttıracak ve bağımlılığın derecesi şiddetlenecektir.
- **Yasal Düzenlemeler:** Üretilen enerjinin en doğru şekilde tüketiciye ulaşması önemli bir konudur. Bunun yanı sıra çevresel faktörler de devlet tarafından gözetilmesi gerekir. Yapılacak olan yasalar ile enerji talebi ve arzı böylelikle

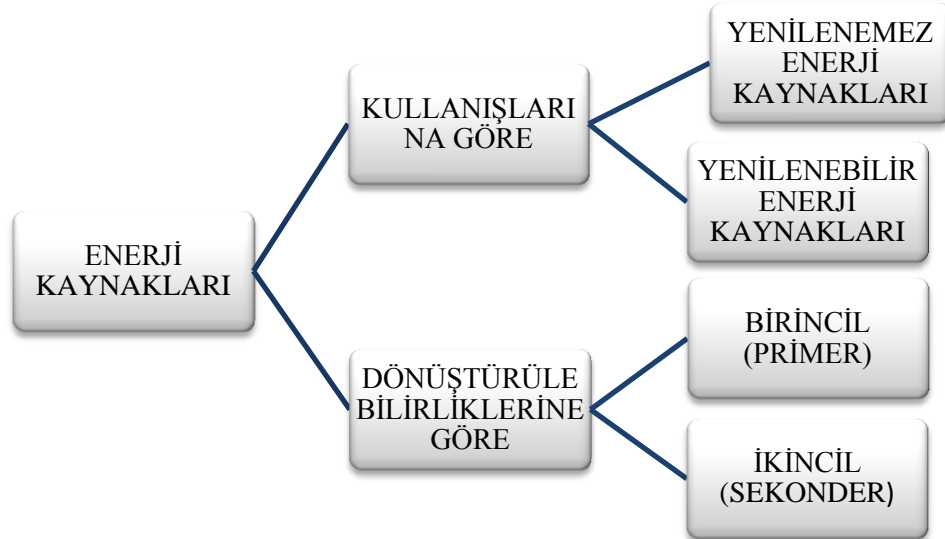
kontrol edilebilecek, usulsüz uygulamaların önüne geçilecektir. Aynı zamanda ilk bölümde bahsedildiği gibi yoğun fosil kaynak kullanımını sonucu meydana gelen çevresel tahribat yasal ve uluslararası mevzuat çerçevesinde önletilecektir.

- **Siyasi Faktörler:** Enerji arzına etki eden bir diğer faktör ise siyasi faktörlerdir. Hükümetlerin kendi siyasi tercihleri ya da ideolojileri enerji talebini enerji talebindeki değişim ise arzı etkilemektedir. Çağımızda yaşanan siyasal sorunlar geneli enerji tabanlıdır. Bunun en temel sebebi ise enerjinin kıt olması ve dışa bağımlı olunmasıdır (Satman,2007:13).
- **Coğrafik Faktörler:** Gerek yenilenebilir gerekse yenilemeyen enerji kaynaklarında coğrafik faktörler farklı derecelerde etkilidir. Bölgeden bölgeye dahi farklılık göstermesinin asıl sebebi coğrafik faktörlerdir. Bu sebebe bağlı olarak enerji arzı bir yerden başka yere farklı olacaktır.

#### 1.4. Enerji Kaynakları

Gündelik hayatımızın her aşamasında kullanılan enerjiler pek çok farklı formda bulunmaktadır. Kimyasal, mekanik, termal, nükleer, hidroelektrik, güneş, jeotermal, elektrik enerjisi gibi pek çok farklı şekilde bulunabilir ve bunlar farklı yöntemler ile birbirlerine dönüşebilir.

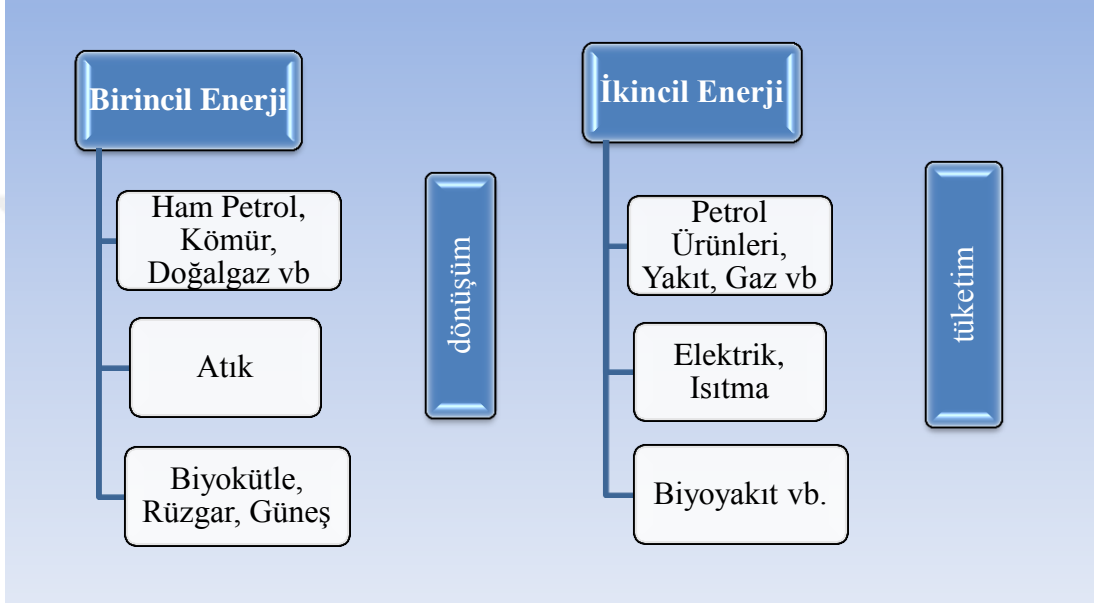
Literatürde pek çok tasnif kullanılmıştır. En çok kullanılan gruplama ise:



Şekil 1: Enerji Kaynaklarının Tasnifi



Şekil 1’de gösterildiği üzere enerji kaynakları yenilenebilir (sürdürülebilir) ve yenilenemeyen (fosil) enerji kaynakları olarak ikiye ayrılır. Dönüşümlerine göre incelendiğinde ise Primer ve Sekonder kaynaklar olarak ayrılmaktadır. Doğada hazır halde bulunan, esas hali değiştirilmeden, özünde olduğu gibi yararlanılabilecek olan kaynaklar birincil enerji kaynakları iken, ikincil enerji kaynakları ise birincil enerji kaynaklarının bazı işlemlerden geçerek bir başka enerji türü oluşturulması ile ortaya çıkar (Haskök,2005:3). Bu anlatılanlar Şekil 2’de açıklanmıştır.



**Şekil 2: Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları**

Kaynak: Gültekin,2019:9.

Şekilden de görüldüğü üzere doğada hazır halde bulunan birincil enerji kaynakları bazı işlemler sonucunda tüketimde kullanılacak forma yani ikincil enerji kaynaklarına dönüşmektedir. Birincil enerji kaynaklarına yenilenebilir ve yenilenemeyen enerjiler dahildir. Bu tasnif içinde yenilenemeyen enerjiler, fosil kaynaklar (petrol, doğalgaz, kömür vs.) ve nükleer kaynaklardan oluşmaktadır.

#### **1.4.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları**

Yenilenemeyen enerji kaynakları, yakın bir gelecekte tükenebileceği düşünülen fosil yada çekirdek kaynaklı olan enerji kaynaklarıdır. Literatürde karbon bazlı klasik enerji kaynakları olarak da nitelendirilen, yenilenemeyen enerji kaynakları fosil enerji kaynakları ve nükleer enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Fosil

kaynaklı enerji kaynakları adından anlaşılacağı üzere ölen canlı organizmaların milyonlarca yıl oksijensiz bir yerde kalması ile oluşan yakıtlardır. Fosil yakıtlar hala günümüzde en çok kullanılan kaynaklar olup içeriklerinde hidrokarbon bulunan doğalgaz, petrol ve kömür bunlara örnek olarak verilebilir (İncekara ve Oğulata, 2011:3).

Dünya tarihi incelendiğinde her dönem farklı bir enerji kaynağının popüler olduğu görülmektedir. Örneğin, 1970’li yıllarda yaşanmış olan petrol krizi öncesinde kömür değerli iken, bu tarihten sonra yaşanan enerji güvenliği sorunu neticesinde nükleer enerji gündeme gelmiştir. Benzer şekilde iklim problemleri gündeme gelmesi ile doğalgaz ön plana gelmiştir (Pamir,2005: 58). Görüldüğü üzere enerji kavramı, kullanılması düşünülen dönemin şartları ile yani o dönemin teknolojisine uygun şekilde anlamını bulmuştur.

Dünya bazında enerji kullanımı incelendiğinde her dönemde fosil kaynakların ön planda olduğu görülmektedir. Bunun en temel sebebi ise alternatif enerji kaynaklarının bu ihtiyacı karşılama da yetersiz olmasıdır (Pamir, 2005: 59). 20. ve 21. yy. ‘da yaşanan teknolojik gelişmeler ve nüfus artışı enerjiye olan ihtiyacı da arttırmıştır. Ulaşım, ısınma gibi en çok enerjiye ihtiyaç duyulan alanlarda fosil yakıtlar yoğunlukla kullanılmıştır. Bu süreçte yaşanan maddi sorunlar, enerji güvenliği problemi, artan talep ve bunu karşılamakta zorlanan arz küresel anlamda yaşanan büyük sorunların ana sebebi haline gelmiştir.

Koç ve Şenel ’in 2013 yılında yaptığı çalışmada 2011 yılı rezerv ve tüketim değerlerine yer verilmiştir.

**Tablo 2: 2011 Yılı İtibari ile Fosil Kaynaklarının Durumu**

Kaynaklar	Dünya Rezervi	Dünya Rezervlerinin Kullanılabilme Süreleri (yıl)	DÜNYA FOSİL YAKIT DEĞERLERİ		
			Üretim	Tüketim	Tüketim Payı
Petrol (Milyar Ton)	225,4	54	3995,6	4059,1	38
Doğalgaz (Trilyon m <sup>3</sup> )	208,4	64	2954,8	2905,6	42
Linyit	456,18	112	3955,5	3724,3	34,8
Taş kömürü	404,76				
TOPLAM			10905,9	10689	114,8

Kaynak: Koç ve Şenel,2013, s.35.

Tablo 1’de görüldüğü üzere 2013 yılı itibariyle 112 yıl ile kömür, 64 yıl ile doğalgaz ve 54 yıl ile petrol rezerv kullanabilme sürelerine sahiptir. Tüketim payları incelendiğinde ise birinci sırada %42 oranı ile doğalgaz yer alırken, ikinci sırada %38 ile petrol, üçüncü sırada ise %34,8 ile kömür gelmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bilgisi İdaresi tarafından 2007’de yapılan çalışmada dünyada kullanılan enerji kaynaklarının %86,4’ünün fosil kaynaklı olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada fosil kaynak yakımının 21,3 milyar ton CO<sub>2</sub> salınımına sebep olduğu bu karbondioksitin yarısının doğal kaynaklarca temizlendiği ancak kalan kısmının yani yaklaşık olarak 10,65 milyar tonu havaya salındığı tespit edilmiştir. Dünyadaki hızlı nüfus artışının tetiklemesi ile artan enerji ihtiyacı fosil enerji kaynaklarının rezervlerini hızla eritmeye başlamış ve kritik seviyelere kadar inmesine sebep olmuştur (<https://www.eia.gov>).

#### 1.4.1.1. Fosil Enerji Kaynakları

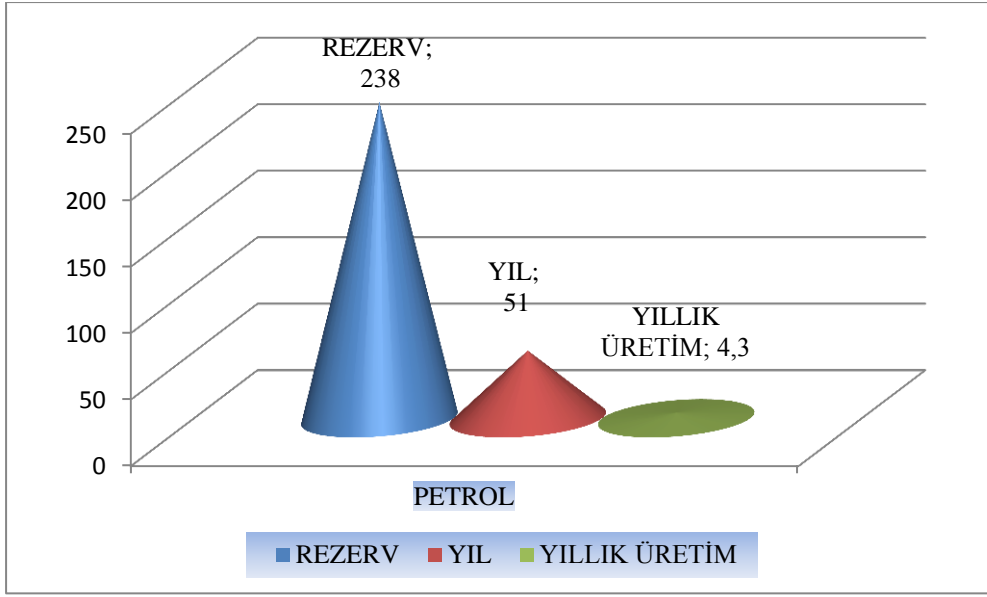
Fosil enerji kaynakları, milyonlarca yıldır yer kabuğunun altında bulunan fosillerin, o ortamda bulunan ısı ve basıncında etkisi ile oluşmaktadır. Yer altında bulunan ve birincil kaynak formunda bulunan bu enerji kaynakları sondaj vb. işlemler ile çıkarılıp ikincil enerjiye dönüştürülmekte ve tüketime hazırlanmaktadır (Demirel,2016: 30).

Fosil yakıtlar enerji ihtiyacımızın büyük kısmını günümüzde dahi karşılamaktadır. Nüfus artışı, kentleşme gibi olgular bu talebin artışını tetiklemektedir. Fosil yakıtlar temelde karbon bazlı olup tüketimleri halinde çevreye zarar vermektedir (Öztürk,2013: 3).

Dünyada genel olarak enerji talebi fosil kaynaklara yöneliktir. 2000'li yıllarda %80 olan bu enerji talebinin günümüzde %81 olduğu yani azalmak yerine ufakta olsa bir artış gerçekleştirdiği görülmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) uygulanan güncel politikaların değişmediğini varsayarak 2025 ve 2040 yılları için bazı öngörülerde bulunmuştur. Bu öngörülerde geçmiş ve günümüz ile benzer özellikler taşımaktadır.

Dünya enerji talebinin çoğunluğunu fosil kaynaklar (%80)oluşturmaktadır (Bkz. Tablo 2). Fosil kaynaklar içinden petrolün payı ise %32'dir.Petrol;propan, metan ve etan gibi çeşitli maddelerin birleşiminden meydana gelmektedir. Yanıcı, akışkan, koyu renkli olan bu fosil kaynak günümüzde enerji ihtiyacının büyük bir kısmını karışmaktadır (Bayraç, 2005: 2). Petrol tüm tarih boyunca insanlık için vazgeçilmez bir girdi olarak varlığını sürdürmüştür. En basit taşımacılık faaliyetinden elektrik üretimine kadar pek çok hayati faaliyet içinde petrole rastlamak mümkündür. Kısaca rutin insan hayatı için gerekli olan enerjinin büyük kısmını hala petrol karşılamaktadır. Bu sebeple petrolün üretimi, dağıtımını yani tüketime hazırlanması her daim önemli olmuştur (Sungur vd, 2017:70).

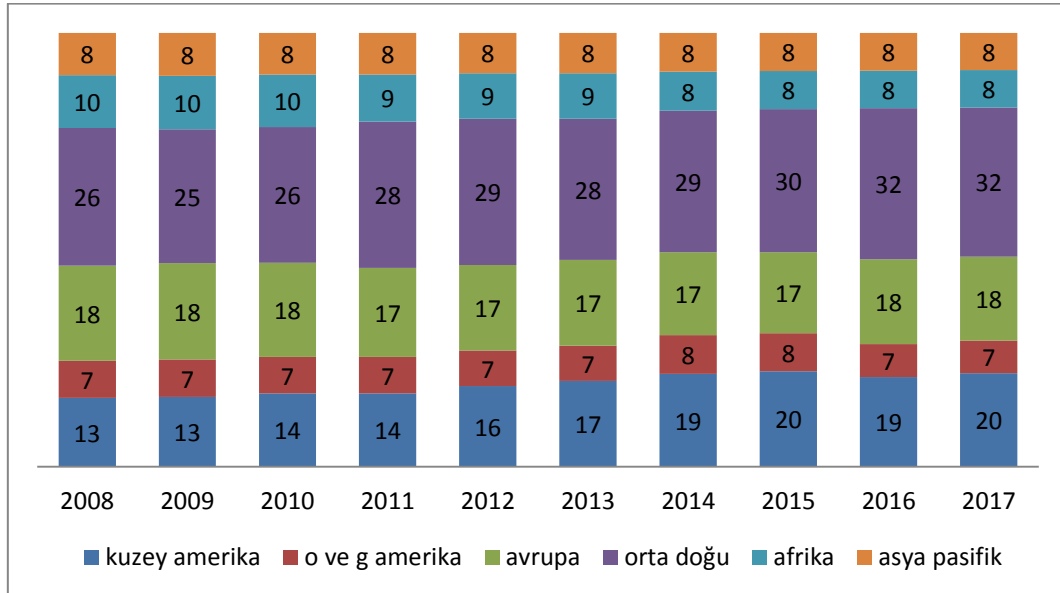
Petrol insanlık tarihine özellikle yirminci yüzyılda damgasını vurmuştur. Bu enerji kaynağına ulaşmak ve bunu yönetebilmek için pek çok savaş yapılmış ve siyasi pek çok sorun yaşanmıştır. Günümüzde petrolü ikame edebilecek, bu yoğun talebi karşılayabilecek henüz alternatif bir enerji bulunamamıştır (Sungur vd, 2017:70).



**Grafik 2: Petrol Rezervi ve Kalan Ömrü**

Kaynak: Enerji Bakanlığı, Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü,2018:4

2018 yılı itibari ile petrolün görünümü ise Grafik 2’de sunulmuştur. Bu verilere göre, dünyada toplam petrol rezervi dünya tüketiminin yaklaşık olarak 51 yıl daha karşılamaya yeteceği görülmektedir.

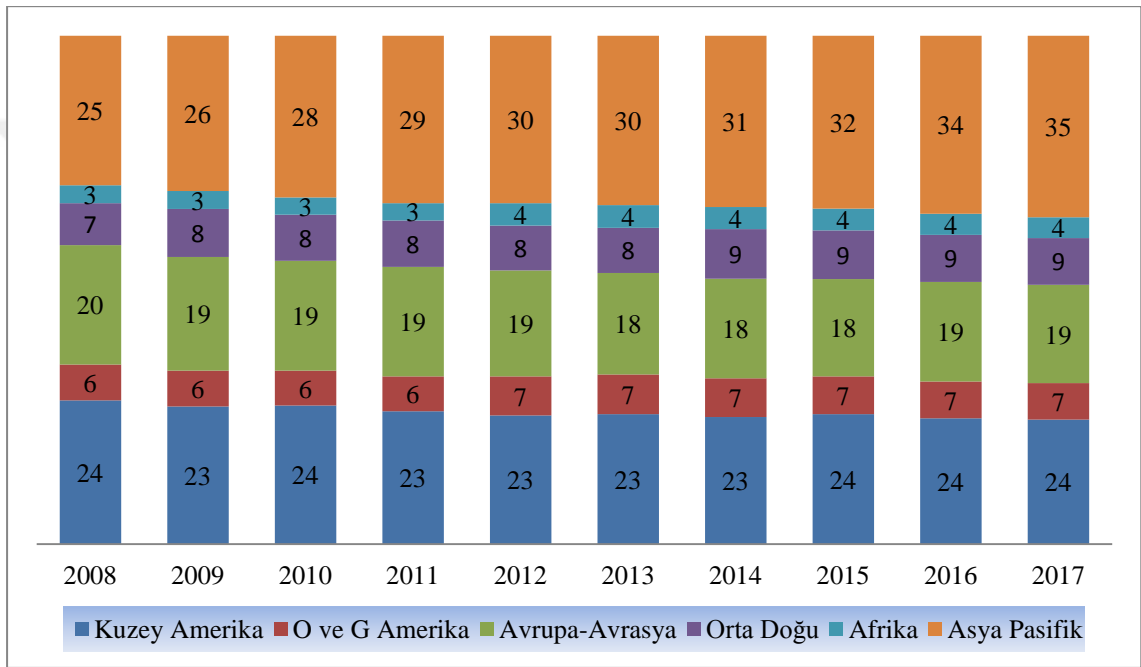


**Grafik 3: 2008- 2017 Dönemi Bölgelere Göre Dünya Petrol Üretimi (milyon v/g)**

Kaynak: 2017 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, 2018, s.7.

2008-2017 yılları arası petrol üretimi bölgeler bazında Grafik 3'te sunulmuştur. 2016 yılında dünyada toplam 92 milyon /g olan petrol üretimi, 2017 yılına gelindiğinde %0,68 artmış ve 92,6 milyon v/g düzeyine ulaşmıştır. 2017 itibari ile üretimde en çok pay %32 ile Orta Doğudadır.

2008-2018 yılları arasındaki petrol tüketim oranları incelendiğinde (Grafik 4) 2016 yılında 96,5 milyon v/g olan toplam tüketimin, 2017 yılında %1,8 artarak ve 98 milyon v/g'ye ulaşmıştır. Bu artışta Asya Pasifik, Avrupa ve Avrasya'nın payı büyüktür (Bkz. Grafik 4).



**Grafik 4: Bölgelere Göre 2017 Petrol Tüketimi**

Kaynak: 2017 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, 2018, s.12.

Petrol rezervleri incelendiğinde günümüzde en çok rezerve sahip olan bölge 811 milyar varil ile Orta Doğudur. (Bkz. Tablo 3) Buradaki rezervler dünya toplam petrol rezervinin %47,54'ünü oluşturmaktadır. İkinci ise, 325 milyar varil ile Güney ve Orta Amerika'dır. Dünya toplam petrol rezervleri içindeki payı %19,05'tir. Üçüncü sırada ise 233 milyar varil ile Kuzey Amerika gelmektedir. Dünyadaki toplam petrol rezervleri içindeki payı %13,66 iken dördüncü bölge olan Avrupa Avrasya'da ise 130 milyar varil rezerv vardır. Dünyadaki toplam petrol rezervlerinin %7,62'sini oluşturmaktadır. Son sırada ise 49 milyar ton ile Asya Pasifik gelmektedir. Burada 49

milyar varil rezerv olduğu bilinmektedir ve bu rezervin dñya toplam petrol rezervleri içindeki payı ise %2,87'dir.

**Tablo 3: Bölgelere Göre Petrol Rezervleri-2017**

Bölge	Miktar (Milyar Varil)	Dünya Toplamındaki Payı %
Orta Doğu	811	%47,54
Güney ve Orta Amerika	325	%19,05
Kuzey Amerika	233	%13,66
Avrupa Avrasya	130	%7,62
Asya Pasifik	49	%2,87
Toplam	1,706	%100

Kaynak: Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü,2017:11.

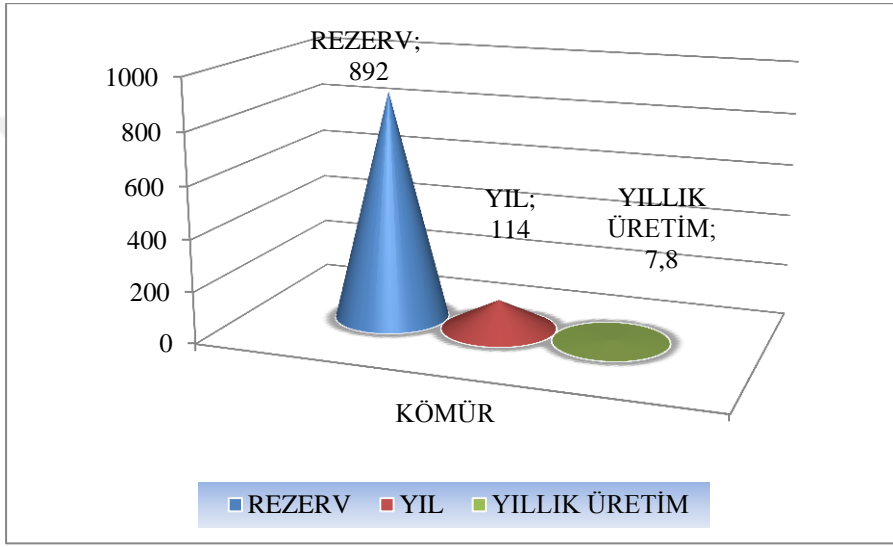
Türkiye'de ise, 2016 yılı itibariyle mevcut olan petrol rezervi 341,64 milyon varil olup, yeni petrol kaynakları bulunmadığı takdirde 19 yıllık ömrü kaldığı düşünülmektedir. Türkiye genel petrol rezervi olarak incelendiğinde toplam rezervin %7'si 25 milyon varil kapasitesinden büyüktür. Geriye kalan %93 ise, 25 milyon varilden daha az rezerve sahiptir. 2016 yılı sonu itibari ile rezervde 7.257,88 milyon varil petrol olduğu, bunun 1.399,24 milyon varilinin üretime koşulabileceği belirlenmiştir (Türkiye'nin Enerji Görünümü, Oda Raporu,2018: 217).

Dünyada en çok talep edilen ikinci fosil kaynak ise kömürdür (Bkz. Tablo 2). Kömür, madencilik faaliyetleri ile insanlar tarafından yeryüzüne çıkarılan, siyah kara taşlardır. İçeriğinde karbon, hidrojen, sülfür, azot ve oksijen bulundurmaktadır (Prakash and Gupta, 2010:401). Kömürün oluşabilmesi için 20-300 milyon yıl gerekmektedir. Bir kömürün kalitesinden bahsederken oluşumunun hangi tarihte meydana geldiğine bakılır. Ne kadar eski ise bu kaynak o kadar kalitesi yüksektir (Torunoğlu,2015:40).

Fosil kaynaklar arasında ilk olarak kömür ile tanışan insanın hayatında kömürün önemi büyüktür. Özellikle demir, çimento gibi ürünlerin üretimlerinde buhar

üretme, elektrik gibi pek çok aşamada kömüre ihtiyaç duyulmaktadır. Kömürü diğer fosil kaynaklar ile pek çok noktada benzer özellik göstermemektedir. Bunlar aynı zamanda kömürün olumlu yönlerini bizlere gösterir (Demir,2013:4).

1. Diğer fosil kaynaklara nazaran maliyeti düşüktür.
2. Coğrafik bir karakteri olması yanında, dünyanın pek çok yerinde bulunabilir, yani yaygındır.
3. Tüketime hazırlanması için ileri teknoloji gerekmemektedir.
4. Diğer fosil kaynaklara göre daha güvenilirdir.

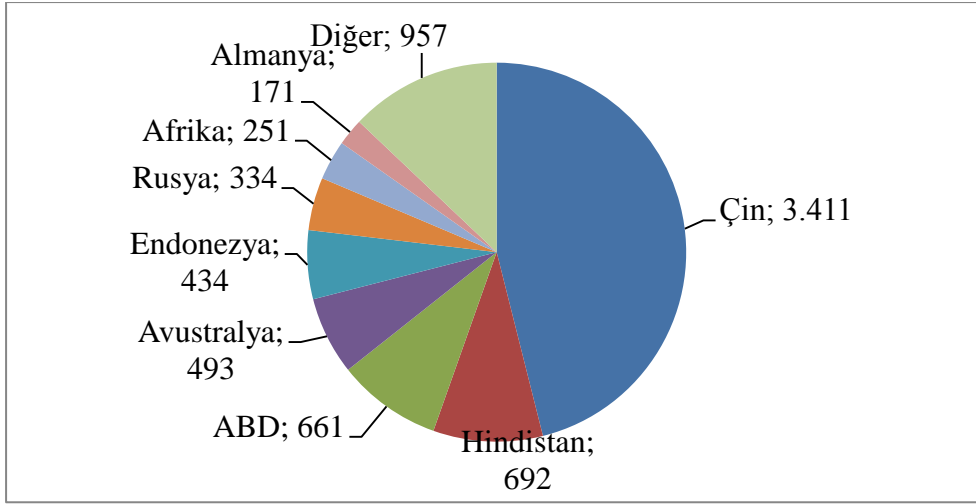


**Grafik 5: Kömür Rezervi ve Kalan Ömrü**

Kaynak: Enerji Bakanlığı, Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü,2018:4

2018 yılı itibari ile dünya üzerinde 892 milyar tonluk kömür rezervi bulunmaktadır. Bu rezerv 114 yıl boyunca dünya talebini karşılayabilecek güçtedir. Fosil kaynaklar ele alındığında en yüksek oran kömürdedir. Bölge olarak değerlendirildiğinde kömür rezervine en çok sahip olan ülkeler Çin ve Rusya'dır (Bkz. Grafik 5) (Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü,2018:4).

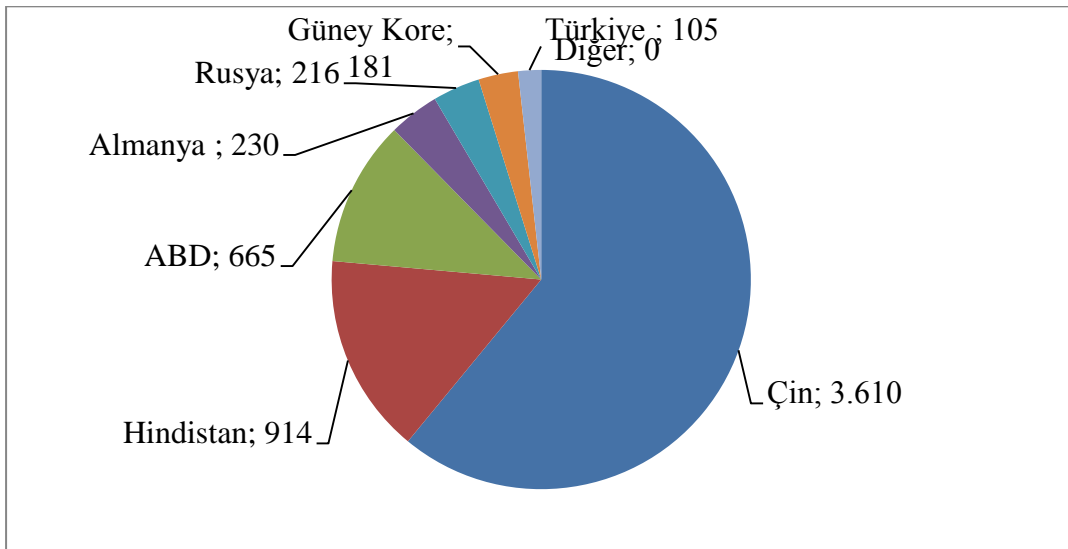




**Grafik 6: 2016 İtibariyle Yıllık Kömür Üretimi**

Kaynak: TMOBB Oda Raporu, 2018: 243.

. Grafik 6 incelendiğinde gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere nazaran daha çok kömür üretimi yaptığı görülmektedir. Kömür üretiminde lider konumda olan ülke Çin'dir. İkinci sırada Hindistan gelirken üçüncü sırada ABD gelmektedir. 2006-2016 yılları arasında kömür artış oranlarına bakıldığında Endonezya %124, Hindistan %54, Kolombiya %37, Çin %33 artış meydana getirmişken, ABD, İngiltere, Yunanistan, İspanya gibi ülkeler üretimlerini ciddi şekilde düşürmüştür (Oda Raporu, 2018: 243).



**Grafik 7: 2016 İtibariyle Kömür Tüketimleri**

Kaynak: TMMOB Oda Raporu, 2018: 246.

Kömür tüketimlerine bakıldığında sıralamanın genel hatları ile değişmediği görülmektedir. İlk sırada Çin, ikinci sırada Hindistan, üçüncü sırada ABD gelmektedir. Tüketim miktarlar incelendiğinde genellikle üretimden daha fazla tüketim olduğu görülmektedir. Tüketimde en büyük payı olan Çin’de 2000’den bu yana kömür tüketimi hızlı bir şekilde artmıştır. 2001-2006 arası %14,5 olan artış, 2006-2011 arası %5,6’ya gerilemiş, 2011-2014 arasında ise %1,2 oranına inmiştir (Bkz. Grafik 7) (Oda Raporu, 2018: 243).

**Tablo 4: Bölgelere Göre Kesinleşmiş Kömür Rezervleri-2017**

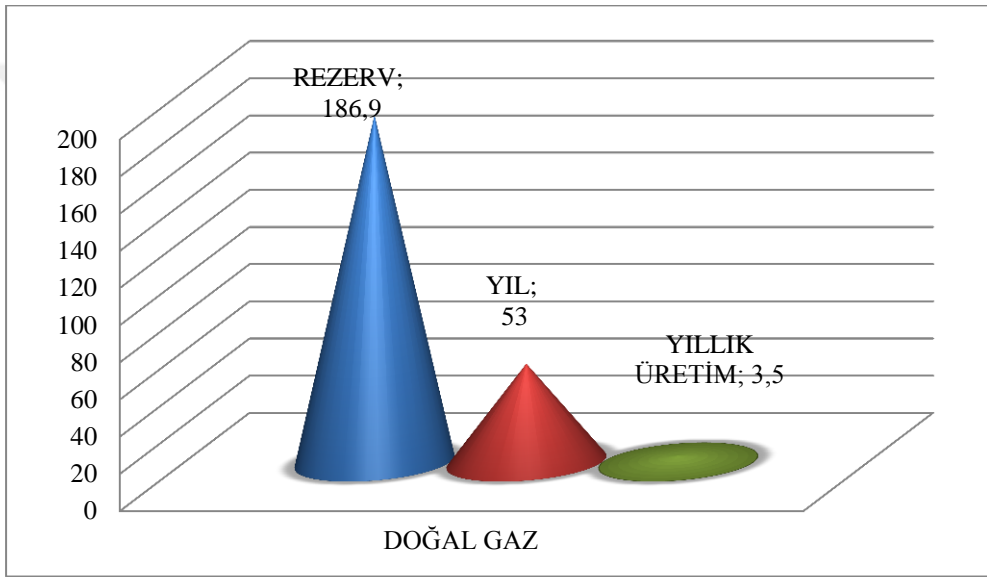
Bölge	Kanıtlanmış Rezervler (Milyar Ton)	Dünya Toplamındaki Payı %
Asya Pasifik	364	%37,6
Avrupa Avrasya	314	%32,4
Kuzey Amerika	263	%27,2
Ortadoğu ve Afrika	14	%1,5
Güney ve Orta Amerika	13	%1,3
Toplam	968	%100

Kaynak: Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü,2017:13.

Kömür rezervleri incelendiğinde günümüzde en çok rezerve sahip olan bölge 364 milyar ton ile Asya Pasifik’tir. Buradaki rezervler dünya rezervinin %37,6’sını oluşturmaktadır. İkinci ise, 314 milyar ton ile Avrupa Asya’dır. Dünya kömür rezervleri içindeki payı %32,4’tür. Üçüncü sırada ise 263 milyar ton ile Kuzey Amerika gelmektedir. Dünyadaki toplam kömür rezervleri içindeki payı %27,2 iken dördüncü bölge olan Ortadoğu ve Afrika’da ise 14 milyar ton rezerv vardır. Dünyadaki toplam kömür rezervlerinin %1,5’ini oluşturmaktadır. Son sırada ise 13 milyar ton ile Güney ve Orta Amerika gelmektedir. Burada 13 milyar ton rezerv olduğu bilinmektedir ve bu rezervin dünya toplam kömür rezervleri içindeki payı ise %1,3’tür (Bkz. Tablo 5).

Dünyada en çok talep edilen üçüncü fosil kaynak ise doğalgazdır (Bkz. Tablo 2). Doğalgaz, özellikle deniz canlılarının yer altında milyonlarca yıl süren değişimi neticesinde basınç ve ısı ile şekillenmesi sonucu meydana gelmektedir. Doğalgaz, yerin altında bulunan fosil tabanlı bir gazdır. Bu gazın %95'i metan, propan, bütan ve karbondioksittir (Beyza ve Doğan,2009:4).

Diğer fosil kaynaklara nazaran insanlığın kullanımına daha geç gelmiş olan doğalgaz, ilk olarak on dokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru kullanılmaya başlamıştır. 20. Yüzyıla gelindiğinde ise kullanım alanı genişlemiş, elektrik üretiminden ısınmaya pek çok faaliyette kullanılır olmuştur.



**Grafik 8: Doğalgaz Rezervi ve Kalan Ömrü**

Kaynak: Enerji Bakanlığı, Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü,2018:4

2018 yılı itibari ile dünya üzerinde 186,9 trilyon m<sup>3</sup>'lük doğalgaz rezervi bulunmaktadır. Bu rezerv dünya talebini 53 yıl daha karşılamaya yetmektedir (Bkz. Grafik 8). 2016 yılı itibari ile tüketim ve bir önceki yıla göre değişimleri Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5: Yıllara Göre Doğalgaz Tüketim Miktarları (Milyon m<sup>3</sup>)**

Yıl	Tüketim	Önceki Yıla Göre Değişim
2007	33.395	14,24
2008	36.865	4,15
2009	35.219	-4,47
2010	37.411	6,22
2011	46.697	16,80
2012	45.242	3,53
2013	45.918	1,50
2014	48.717	6,10
2015	47.999	-1,47
2016	46.395	-3,34

Kaynak: EPDK 2017 Sektör Raporu: 181.

Doğalgaz tüketim miktarı görüldüğü üzere genellikle artan bir seyir izlemiştir. Yıllar bazında değerlendirildiğinde genel artışa paralel değişim göstermiştir. 2009, 2015, 2016 yıllarında genel doğalgaz tüketimi bir önceki yıla göre azalış gösterirken, genel tüketim rakamları da paralel şekilde azalmıştır.

**Tablo 6: Bölgelere Göre Doğalgaz Rezervleri-2017**

Bölge	Miktar (Milyar m <sup>3</sup> )	Dünya Toplamındaki Payı %
Orta Doğu	81	%37,5
Avrupa Avrasya	78	%36,1
Asya Pasifik	19	%8,8
Afrika	17	%7,9
Kuzey Amerika	13	%6
Güney ve Orta Amerika	8	%3,7
Toplam	216	%100

Kaynak: Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü,2017:12.

Doğalgaz rezervleri incelendiğinde günümüzde en çok rezerve sahip olan bölge 81 milyar m<sup>3</sup> ile Orta Doğudur. Buradaki rezervler dünya toplam doğalgaz rezervinin %37,5'ini oluşturmaktadır. İkinci ise, 78 milyar m<sup>3</sup> ile Avrupa Avrasya'dır. Dünya toplam doğalgaz rezervleri içindeki payı %36,1'dir. Üçüncü sırada ise 19milyar m<sup>3</sup> ile Asya Pasifik gelmektedir. Dünyadaki toplam doğalgaz rezervleri içindeki payı %8,8 iken dördüncü bölge olan Kuzey Amerika 'da ise 13 milyar m<sup>3</sup> rezerv vardır. Dünyadaki toplam doğalgaz rezervlerinin %6'sını oluşturmaktadır. Son sırada ise 8milyar m<sup>3</sup> ile Güney ve Orta Amerika gelmektedir. Burada 8 milyar m<sup>3</sup> rezerv olduğu bilinmektedir ve bu rezervin dünya toplam doğalgaz rezervleri içindeki payı ise %3,7'dir (Bkz. Tablo 7).

Fosil kaynakların yoğun ve bilinçsiz tüketimi beraberinde bazı sorunlar getirmektedir. Bunlardan belli bir rezervleri olması yani enerji sürekliliğini sonsuza kadar sağlayamamasıdır. Yani tam anlamı ile fosil kaynaklı bir enerji tüketimi olduğu takdirde buna entegre edilmiş teknolojiler bu kaynakların yok olması ile yok olacaktır. İkinci olarak ise, içeriklerinde bulunan karbonun, bu enerjilerin yakılması halinde doğaya salınmasıdır. Küresel bazda en büyük problemlerden biri sera gazı yani iklim değişiklikleridir. Yoğun karbon temelli olan bu ürünlerin tüketimi bu süreci

hızlandırmaktadır. Üçüncü olarak ise, coğrafik bir karakteri olması sebebi ile bu ürünlerin taşınması farklı ülkelerde kullanılması için taşıma maliyetine katlanmak gerekmektedir. Dördüncü olarak, ülkeler arasında yaşanacak olan siyasi krizlerden etkilenerek enerji sürekliliği konusunda sorunlara sebep olabilir. Son olarak ise, alternatif enerji kaynaklarına nazaran kullanım bedelleri ve maliyetleri yüksektir (Öztürk,2013:6).

#### **1.4.1.2. Nükleer Enerji Kaynakları**

Yenilenemeyen enerji kaynakları kendi içinde iki ana başlıkta incelenmektedir. Bunlardan ilki fosil kaynaklar iken diğeri nükleer enerji kaynaklarıdır. Fosil kaynaklar geçmiş zamanlarda yaşamış canlıların kalıntılarının ısı ve basınç ile şekillenmesi sonucu meydana gelmiştir. Nükleer enerji ise atomun parçalanması ile meydana gelmektedir. İlk olarak 1950’li yıllarda kullanılmaya başlanan bu enerji kaynağının, merkezinde uranyum vardır. Çevresel unsurlardan etkilenmeyen bu enerji sürekli şekilde tüketime sunulabilir (Demir, 2013: 5).Nükleer enerji diğeri enerji kaynaklarına nazaran daha fazla enerji üretebilmektedir. Bu sebeple coğrafik şartları uygun olmayan yani kendi enerjisini üretmesi için elinde imkânı olmayan ülkeler nükleer enerjiye yönelmiştir.

Nükleer enerji kaynaklarının tercih edilme sebeplerinden ilki, fosil kaynaklara göre daha ekonomiktir. Bunun yanında sürekli bir enerji üretimi söz konusu olduğu için fiyat istikrarı konusunda da diğeri kaynaklardan öndedir. İkinci olarak ise, atmosfere zararlı gaz salınımı yapmamakta, çevresel tehdit oluşturmamaktadır. İşeri ve Özen (2012:166) çevresel faydasını kömür ile kıyaslayarak sunmuştur. Bu çalışmaya göre, yanma neticesinde ortaya çıkan karbon emisyonu ve bu işlem esnasında oluşan tüm emisyonlar, kömür santrallerinde meydana gelen emisyonun ancak %1’i dolaylarındadır.

1970’lerde yaşanan petrol krizi sonrasında ciddiyle ele alınan enerji güvenliği konusunda, nükleer enerji bir çıkış yolu profilindeydi. İlgili süreç içinde nükleer enerjiye olan farkındalık artarak, Avrupa’da çalışmalar başlamış ve günümüz nükleer enerji sektörünün ilk basamakları oluşturulmuştur (Ege vd., 2004: 140).

Günümüzde bu enerji türünün geleceğe taşınmasını sağlayacak olan santrallerden atılan atıkların yönetiminin başarılması ve santrallerin güvenliğinin

sağlanması ile mümkün olacaktır. Nükleer enerji bunlar gibi birtakım dezavantajlara sahiptir. Bunlar kısaca:

- Üretimin her kademesinde meydana gelen radyoaktivite nedeni ile meydana gelen atıklar çevre kirliliği açısından sorun teşkil etmektedir. Bu atıkların %99 zehirli olup doğada 600-700 yıl var olabilmektedir.
- Nükleer enerji üretiminde yakıt olarak kullanan uranyumu elde etmek için çok fazla arazi işlenmesi ve bu hareket sonucu atık madde oluşması yine çevre sorunları için önem teşkil etmektedir.
- Nükleer santraller kurulurken doğru yer seçimi yapılması önemlidir. Bu yer seçimi için önemli olan faktör soğutma suyu ve ürünün sunulacak olan pazara yakın olmasıdır.
- Kaza riski bu santrallerde oldukça yüksektir. Pek çok doğal afetin oluşma olasılığını arttırması yer seçimi esnasında göz önüne alınmalıdır. Özellikle nüfus yoğunluğunun az olduğu yerler tercih edilmelidir. Aksi takdirde telafisi mümkün olmayan hasarlara sebebiyet verebilir (Temurçin ve Aliğaoglu,2003:28).

#### **1.4.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

Enerji tüketiminin yoğun olduğu faaliyetlerin artışı ile fosil kaynaklar tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Bu yoğun kullanım neticesinde sera gazı emisyonları gündeme gelmiş ve çevre kirliliği, küresel ısınma gibi küresel çapta kriz oluşturacak sorunlar baş göstermiştir. Fosil kaynakların beraberinde getirdiği bu ve buna benzer pek çok sorun yenilenebilir enerjinin gündeme gelmesine sebep olmuştur.

Dünya genelinde meydana gelen nüfus artışı ve enerji gerektiren faaliyetlerin hızlı şekilde artışı enerjiye olan talebi arttırmıştır. Dünya genelinde enerji talebine hâkim olan yenilenemeyen enerji kaynaklarının tercihi, artan nüfus ve enerji gerektiren faaliyet artışı beraberinde pek çok küresel sorunu getirmiştir. Bu sorunlardan ilki belli bir rezervi olan bu kaynakların tükenme tehlikesidir. Diğer sorun ise, fosil kaynakların yakılması sonucunda ortaya çıkan zararlı gazların sebep olduğu sera gazının küresel ısınmaya sebep olmasıdır. (Öcal ve Aslan, 2013: 494).

Upadhyay ve Sharma (2014:46) çalışmasında fosil enerji tüketimini enerjiye olan bağımlılık ve rezervler ile aynı denkleme koyarak, hayatın sürekliliği için tehlike olduğunu söylemiştir. Bu çalışmada fosil kaynak tüketiminin ekolojik dengeyi olumsuz yönde etkilediğinin altını çizmiştir.

Yenilenemeyen enerji tüketimi ile beraber gelen küresel sorunlar insanlığı alternatif enerji kaynakları aramaya itmiştir. Bu arayış sonucunda enerji tüketimi için yeni bir anlayış gelişmiş ve alternatif enerji kaynakları gündeme gelmiştir. Bu kaynaklar doğada hazırda bulunan, nispeten coğrafik olarak dengeli dağılmış, çevreyi kirletmeyen yenilenebilir enerji kaynaklarıdır (Öcal ve Aslan, 2013: 494).

Geleneksel enerjilerin aksine alternatif enerji kaynakları yani yenilenebilir enerji kaynakları temiz, güvenilir ve sürekli. Bu kaynaklar, doğada sürekli halde bulunan mevcut enerji döngüsünden sağlanan enerji çeşididir. Çevreye zarar vermemesi nedeni ile gelecek nesillere daha temiz bir dünya bırakabilmek için ayrıca önem ve değer taşımaktadır. Fosil yakıtlarda olan baskın olan coğrafik karakter yenilenebilir enerjide baskın durumda değildir. Yani fosil kaynaklar için eşit olmayan, adaletsiz bir dağılımdan bahsedilebilirken, yenilenebilir enerjide bu durum yoktur. Benzer şekilde fosil kaynakların bir sonunun oluşu ve tükenme tehlikesi sorunu yenilenebilir enerji kullanımı ile çözüme kavuşacaktır. Bu sorunun çözülmesi enerji sürekliliği ve enerji güvenliği kavramları açısından önem arz etmektedir (Upadhyay ve Sharma, 2014: 46).

Yenilenebilir enerji ile ilgili literatürde pek çok tanım yapılmıştır. Kavrama dair yapılmış tanımlamalar genel olarak farklı cümleler ve bakış açıları ile öznel bir karakterde olsa da enerji arz güvenliği, çevre sorunlarına katkıları, kaynakların sürekliliği gibi temel konularda fikir birliği sağlanmıştır. Adıyaman (2012:36) yenilenebilir enerji kavramını, çoğu zaman belli bir üretim zamanına ihtiyaç duyulmadan arz edilebilen, çevreye olan zararı fosil kaynaklara nazaran daha az hatta neredeyse hiç zararı olmayan, kullanıma hazır olup süreklilik arz eden, yeryüzünde hali hazırda bulunan enerji kaynakları olarak tanımlamıştır.

Türk Dil Kurumu ise daha sınırlı bir tanımlamaya gitmiş ve “güneş, rüzgâr vb. kaynaklardan elde edilen enerji” olarak tanımlamıştır (TDK,2019). Yenilenebilir enerji kaynakları Türk mevzuatında 2005 yılında 5346 sayılı kanunun (Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun)



2010 yılında 6094 sayılı değişiklik ile tanımlanmıştır. İlgili kanundaki tanımlama şöyledir: “Hidroelektrik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biokütle, biokütleden üretilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynaklarıdır.” (Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin 6094 Sayılı Kanun, Md:1)

Uluslararası Enerji Ajansı ise, “tüketilmesi halinde kendini daha fazla yenileyebilen, doğal işleyişten üretilmiş enerji” olarak tanımlamıştır (IEA, www.iea.org). IEA’nın bir başka tanımına göre ise, yenilenebilir enerji tüketilme hızına göre kendini çok hızlı yenileyip, doldurabilen ve doğal yollar ile elde edilen enerji türü şeklinde tanımlamıştır (IEA, 2013).

TOBB (2010:34) tanımına göre ise, “doğal rezervleri kendiliğinden artan, ikincil enerjiye dönüştürülme aşamasında ya da tüketim aşamasında çevreye zararlı gazlar bırakmayan, güvenilir, sürekli enerji kaynaklarıdır”. ABD Enerji Bakanlığının yapmış olduğu tanıma göre ise, “tüketimden sonrasında doğa tarafından hızlı şekilde yenilenebilen, güneş, rüzgâr, su, jeotermal ve hidro gibi kaynaklardan üretilen enerji çeşididir” (Gök, 2013: 19)

Yenilenebilir enerji kaynakları yoğun tüketim ile sonlandırılacak kaynaklar değildir. Fosil kaynaklar çok uzun periyotlarda kendilerini yenileyebilirler. Bu cümleden de anlaşılacağı gibi fosil kaynakların sürekliliği uzun bir zamana bağlıdır ve yoğun tüketim ile dünyada bulunan tüm rezervi sonlanacaktır. Dünyadaki nüfus artışı ve teknolojinin gelişmesi ile insanlığın enerjiye olan bağımlılığı şiddetlenerek artmaktadır. Artan enerji talebini yenilenemeyen kaynaklar ile gidermeye çalışmak sınırlı rezerv sebebiyle her gün daha da zorlaşmaktadır.

Yenilenebilir enerji doğada hazır bulunan pek çok kaynaktan meydana gelmektedir. Bu sebeple konuya dair pek çok sınıflama yapılmıştır. Bunlar arasında en çok itibar gören IEA’nın yapmış olduğu sınıflamadır. Çalışmanın devamında bu sınıflama esas alınacaktır. IEA’nın yapmış olduğu sınıflamaya göre yenilenebilir enerji kaynakları şunlardır (IEA, www.iea.org).

1. Güneş enerjisi
2. Hidroelektrik enerjisi
3. Rüzgâr enerjisi

4. Jeotermal enerji
5. Biokütle enerjisi
6. Deniz Kökenli Enerji

Aşağıdaki bölümlerde ilk beş yenilenebilir enerji ayrıntıları ile işlenecektir.

#### **1.4.2.1. Alternatif Enerji Kaynaklarının Tarihsel Gelişimi**

Odun, rüzgâr, su gibi doğada hazır halde bulunan kaynaklar insanlığın günümüze kadar gelmesini sağlamıştır. Gelecek biliminin liderlerinden Toffler'ın bahsettiği “Birinci Dalga” medeniyetlerinin enerji kaynağı sanayi devrimine kadar doğal kaynaklar olmuştur. Kişilerin temel ihtiyaçlarının giderilmesi için bu kaynaklar kullanılmıştır. Örnek vermek gerekir ise beslenme ve ısınma için ağaçlar, akarsu yardımı ile yel değirmenleri kullanılmıştır. Bahsedilen tüm bu enerjilerin kullanım oranları, kaynakların kendilerini yenileme oranlarından düşük olduğundan kaynaklar kendilerini hızlı bir şekilde yenilemiş ve doğal ekosistem bundan zarar görmemiştir. Bu süreç 1712 yılına kadar devam etmiş ve Thomas Newcomen tarafından bulunan buharlı makine ile fosil kaynaklar bir anda değerlendirilmiş ve doğal kaynaklar terk edilmiştir (Şen,2002, s.16).

Buharlı makinenin keşfi ile kömür demir yahut başka madenlerin eritilmesi için kullanılmıştır. Buhar makinelerinin başka coğrafyalara gönderilmesi ile sanayileşme çok hızlı bir şekilde yayılmıştır. Pensilvanya’da Drake’in 1859 yılında bulunduğu petrol kuyusu ilk kez ticari olarak işletilmiştir. 20. Yüzyıla gelindiğinde ise içten yanmalı motorların insanların günlük hayatına girmesi ile o zamana kadar neredeyse insanlığın tüm ihtiyaçlarına enerji kaynağı olarak koşulan odun önemini yitirmiş fosil kaynaklara olan eğilim şiddetlenmiştir (Adıyaman,2012:38).

Bu dönemde fosil kaynaklarının öneminin artması, bu kaynakların getirdiği olumsuzlukları göz ardı etmeye sevk etmiş, o dönemde çevreye olan zararları ve maddi yükü önemsenmemiştir. Bunun sebebi fosil kaynaklarının o teknoloji ile daha yüksek verim ile çalışıyor olmasıdır. Tüm bu olumsuzluklar ile dünyamız 1970-80’li yıllara kadar gelmiş ve petrol krizi ile fosil kaynaklarının enerji artışına tanıklık etmiştir. Bu süreçte insanlar alternatif enerjileri hayata koymaya başlamış ve insan zihniyetinde değişikliklere sebep olmuştur. 1970’li yıllarda artmış olan fosil yakıt fiyatları 90’lı yıllara gelindiğinde azalmış ama geçmiş süreçte yaşanan olumsuzluklar

fosil kaynak tüketiminde tüketicileri bilinçlendirmiş, doğa ve ekonomi üzerindeki zararların anlaşılmasına katkı sağlamıştır (Şen, 2002, s.16).

#### **1.4.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi**

Yenilenebilir enerji kaynakları temiz, çevre dostu ve sürekli olan tüketilmesi halinde kendini çok hızlı yenileyebilen enerji kaynaklarıdır. Geleneksel enerji kaynakları ise, çok uzun zaman önce yaşamış olan canlı kalıntılarının, yer altında mevcut olan basınç ve ısı ile şekillenmesi sonucunda oluşmuştur. Kısaca, geleneksel kaynaklar, verimli enerjiye dönüştürülmesi sırasında çevreye zararlı gazlar salarak, sera etkisini arttıran ve belli bir rezervi olan kaynaklardır.

Yoğun olarak kullanılan fosil kaynaklar pek çok soruna sebep olmuştur. İlk olarak transfer sorunu dikkat çekmektedir. Dünya geneline homojen dağılmamış olan kaynakların ihtiyacı olan ülkelere transferi, bu ülkelerin bu enerjiye olan ihtiyacı ve buna ulaşmak için katlanmak zorunda olduğu maliyet ve bunlara ek olarak dışa bağımlılık ülkeler için sorun teşkil etmektedir. Literatürde enerji arz güvenliği olarak kendine yer bulan bu durum, fosil yakıt kullanımı söz konusu olduğunda dışa bağımlılığı sürekli hale getirmektedir. Bu durumda genel olarak ülkenin makro ekonomik rakamlarını olumsuz etkilemektedir. Tüm bu sebepler dikkatleri alternatif enerji kaynaklarına yöneltmiştir (Doğanay ve Coşkun,2017:4).

Enerji arz güvenliği ülkelerin siyasi ilişkilerinden de etkilenmektedir. Yaşanan siyasi bir kriz sonrasında enerji krizi yaşanması olasıdır. Bu ve benzeri pek çok sebep gerekçesi ile enerji arz güvenliği ülkeler için kritik bir noktadır. Bu konu ilk olarak Avrupa Birliği Enerji Politikaları başlıklı “Yeşil Kitap” (1995)’te gündeme getirilmiştir. Buna göre enerji arz sorununda pek çok risk ele alınmıştır. Bunlar kısaca, jeolojik riskler (kaynağın tükenmesi, enerjinin üretilme maliyeti), teknik riskler (enerjinin nakli esnasında karşılaşılabilecek sorunlar), ekonomik riskler (arz-talep dengesizlikleri), jeopolitik riskler (siyasi sebepler, savaş gibi faktörler sonucunda ilişkilerin askıya alınması) gibi pek çok faktörü bünyesinde bulundurmaktadır (De Paoli vd. 2010: 6).

Yenilenebilir enerji, enerji arz güvenliği konusunda bir endişeye sebep olmamaktadır. Ülkenin kendi sahip olduğu kaynaklardan üretim söz konusu olduğu için ticaretten bu noktada bahsedilmemektedir. Bu sebeple yenilenebilir enerji, enerji arz güvenliği konusunda güvence vermektedir (De Paoli vd. 2010: 6).

Tüketilmeleri durumunda kendini hızlı şekilde yenileyen bu kaynaklar çevresel etki bakımından da olumlu bir etkiye sahiptir. İkincil enerjiye dönüştürülme aşamalarında sera gazı etkisi yaratmaması çevresel önemini vurgulamaktadır. Gelecek nesillere temiz bir dünya bırakabilmek için yenilenebilir enerjinin bu öneminin politika yapıcılar tarafından iyi algılanması oldukça önemlidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının bir rezervi yoktur. Tüketilmeleri durumunda kendini hızlı şekilde yenileyen bu kaynaklar, enerji arz ve enerji sürekliliği konularında büyük bir artıya sahiptir (Doğanay ve Coşkun,2017:4).

#### **1.4.2.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ekonomideki Yeri**

Küresel piyasalarda önemli güçlerden biri olan enerjinin kullanımı, sanayileşmenin artışı ile artmıştır. Bu nedenle, enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler, ekonomik anlamda diğer ülkelerden farklı bir konuma geçmiştir. Günümüzde, yenilenebilir enerjiye teşvikler sürüyor olmasına rağmen, hala enerji talebinin büyük kısmı, fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. Bu kaynakların belli bir rezervlerinin oluşu, coğrafik bir kader olmaları sebebi ile ulaşımının zor olması, enerji güvenliği konusunda sorun teşkil etmeleri ve çevre sorunları gibi olumsuz durumlara sebep olmaları neticesinde, konuya dair ulusal ve küresel çözümler üretilmeye başlanmıştır. Bu sorunların tamamına çözüm olarak yenilenebilir enerji politikalarında kendine yer bulmuştur.

Yenilenebilir enerjinin kullanımının yaygınlaştırılması halinde ekonomiye bir takım olumlu etkileri olmaktadır. Fosil kaynakların ülkede bulunmaması halinde, ihtiyacı gidermek için dış ticaret yapılması kaçınılmazdır. Oysa yenilenebilir enerji kaynakları ülkenin öz kaynaklarıdır. Kullanılmaları halinde, enerji ithalatı gerileyecek, haliyle cari açığı dış ticaret açığı azalacaktır (Eskin,2018: 94).

Ülkelerde fosil kaynakların mevcut olmaması ya da yetersiz olması halinde söz konusu olan dış ticaret, enerji konusunda dışa bağımlılığı getirmektedir. sürekli artan talebi karşılamak için, bu enerjinin yabancı ülkelere alınması halinde, dışa bağımlılık artacaktır. Dışa bağımlılığı belli bir seviyede tutarak minimize edebilmek için, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Aksi takdirde, enerji güvenliği siyasi, küresel krizlerden etkilenen bir pozisyonda olacaktır. bu durum enerji arzı ve sürekliliğini her zaman tehdit edecektir.

Yenilenebilir enerjinin ülke genelinde yaygınlaşmasının bir diğer etkisi, ülke ekonomisine istihdam yaratmasıdır. Esasında yenilenebilir enerjilerde de coğrafik bir taraf vardır. Yani homojen olarak ülke geneline yayılmamış olan bu enerjilerin, potansiyelleri ülkeler tarafından tespit edilerek, gerekli finansal destek sağlanmalıdır. Bu bölgelerde gerekli yatırımların yapılması ile, yenilenebilir enerji kaynağı potansiyelinin yüksek olduğu yerde istihdam yaratmaktan bahsedilebilir. Santrallerin kurulması ile bölge halkına iş imkanı tanınması ile, ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır (Eskin,2018: 103).

Yenilenebilir enerjilerin ekonomiye bir diğer etkisi ise finansman konusundadır. Fosil kaynaklara nazaran daha yüksek maliyetler ile faaliyet göstermeleri, finansman bulma konusunda sorunlara sebep olmaktadır.

Kısaca özetlememiz gerekir ise, ülkelerin yenilenebilir enerji kullanımlarının artması halinde ekonomik pek çok katkıdan bahsetmek mümkündür. bunların en başında, dış açığın azalması gelmektedir. Yurt dışından sağlanan enerji yerine, yerli kaynak tercihinin yapılması, ülkelerin makro ekonomik değerlerini olumlu etkilemektedir. benzer şekilde, sürekli artan talebe, ithal edilmiş olan enerji ile yanıt vermek, ülkelerin dışa bağılıklarını arttırmaktadır. Bu sebeple, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçilmesi durumunda ülkeler bu sorunun derinleşmesini önleyebileceklerdir. bir diğer ekonomik avantaj ise, bu kaynaklar için gerekli olan kurulum ve işletmelerin istihdam etkisidir. Yeni açılan bu işletmeler, açıldıkları bölge için yeni bir iş anlamına gelmektedir. Bu açıklamalar alt başlıklar ile detaylandırılacaktır.

#### **1.4.2.3.1. Enerji İthalatı ve Cari Açık**

Ödemeler dengesi, en temel anlamı ile, bir ekonomide bulunan genel hükümet, merkez bankası, bankalar gibi yerleşik kişilerin, diğer ekonomilerde yani yurt dışında bulunan yerleşikler ile belirli bir dönem içinde yaptıkları ekonomik işlemlerin sistematik kayıtlarını bulabilmek için hazırlanan rapordur (Eskin, 2018: 96).

Ödemeler dengesi, cari işlemler hesabı, sermaye hesabı, finans hesabı olarak temel üç hesaptan meydana gelmektedir. Cari işlemler hesabı ve sermaye hesabı, mal, gelir ve hizmetlerin yanında transferlerinde içeren reel işlemleri sunarken, finans

hesabı, cari işlemler ve sermaye hesabı toplamının nasıl finanse edildiğini göstermektedir.

Ödemeler dengesi hesapları içinde mal ve hizmet ticaretine ilişkin birincil ve ikincil gelir hesaplarında bulunmaktadır. Cari işlemler hesabında, gelirlerin giderleri aşması halinde yani pozitif fark vermesi durumu cari işlemler fazlası olarak anılmaktadır. Giderin gelirden fazla olması halinde ise cari işlemler açığı söz konusu olmaktadır. kısaca özetlemek gerekir ise, cari açık, yurt içinde üretilerek yurt dışına satılan mallardan elde edilmiş olan gelirin, yurt dışından üretilerek yurt içinde tüketilmek üzere satılan mallara ödenen miktarın az olmasıdır.2018 yılı eylül ayı ödemeler bilançosu verileri izlendiğinde, cari işlemler hesabının -29.240 milyon dolar, dış ticaret dengesinin -41.188 milyon dolar, hizmet dengesinin 19.989 milyon dolar, birincil gelir dengesinin -8.435 milyon dolar, ikincil gelir dengesinin 394 milyon dolar, sermaye hesabının 64 milyon dolar, finans hesabının -11.433 milyon dolar, net hata ve noksan hesabının 17.746 milyon dolar olduğu görülmektedir (Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, İstatistiki Veriler 2019). Bu veriler ışığında, cari işlemler hesabında 29.240 milyon dolarlık açık bulunduğu görülmektedir.

Cari işlemler dengesinin bir alt kalemi olan dış ticaret dengesi, Türkiye İstatistik Kurumu ve Gümrük Ticaret Bakanlığı ile ortaklaşa olarak hazırlanmaktadır. 2019 yılı itibari ile dış ticarete dair veriler aşağıdaki gibidir. 2018 yılı itibari ile 138.69 milyon dolarlık ihracat gerçekleşirken, 190.9 milyon dolarlık ithalat gerçekleşmiştir. Dış ticaret açığı 2018 yılı itibari ile, 24,54 milyon dolardır. Dış ticarete konu olan enerji ithalatında bu kalem içinde değerlendirilmektedir. Enerji ithalatının artması halinde dış ticaret dengesi bozulacak ve dış ticaret açığı söz konusu olacaktır. Benzer şekilde, enerji ihracatının artması halinde, dış ticaret fazlasından ve haliyle cari işlemler fazlasından bahsetmek mümkün olacaktır (TÜİK, 2019).

Özellikle gelişmekte olan ülkeler için önemli bir kavram olan cari işlemler hesabını, kriz göstergelerinden biridir. Bu ülkelerde mevcut olan cari işlemler açığının varlığı sorun teşkil etmese de bunun sürdürülebilir olması önemlidir. Bu sebeple, ülkeler bu hesaba dahil olan kalemlerde dışa bağımlılığı azaltarak dengeye ulaşmaya çalışabilirler.

Kısaca açıklamamız gerekir ise, cari işlemler dengesinin sağlanabilmesi için oldukça ciddi öneme sahip olan enerji ihracat ve ithalatının belli seviyede tutulması

gerekmektedir. Türkiye'nin enerji konusunda dışa bağımlı bir ülke olması sebebi ile, cari açık, dış ticaret açığı gibi kavramlar ile enerjiyi bir arada ele almak önemlidir. Bu sorunun derinleşmeden çözülmesi için alternatif enerjilere yani yenilenebilir enerjilere yönelmesi gerekmektedir.

#### **1.4.2.3.2. Finansman**

Yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımların yapılabilmesinde önemli olan başlıklardan birisi de projelerin finansmanı konusudur. Fosil kaynaklara nazaran yatırımların maliyetinin yüksek olması finansman noktasında çeşitli zorluklar oluşturmaktadır. Yenilenebilir enerji projelerinin finansmanında, finansör kurumun borçlanma imkanları, ülkenin kredi notu, yatırımcının kredibilitesi ve yatırımın fizibilitesinin yanı sıra uygulanan politikalar ve teşvik mekanizmaları da büyük önem arz etmektedir(Eskin, 2018: 110).

Projelerin ekonomik analizlerinin neticesinde, projelerin karlı bulunması halinde gerekli finansman sağlanır ve proje hayata geçirilir. Yatırım anlamında yapılmış olan ekonomik değerlendirme tek başına yeterli olmamaktadır. Yapılan ekonomik analiz neticesinde karlı bulunan projenin ilerleyen dönemlerde bir takım sorunlarla karşılaşma olasılığı daima vardır.

Dünyada yenilenebilir enerji projelerinin finansmanında aktif rol alanlar kısaca bankalar, finansman şirketleri ve uluslararası finans kuruluşlarıdır. Kalkınma bankaları yenilenebilir enerji projelerine özellikle 2007 yılından günümüze kadar destek vermiştir. Kurumsal finansman şirketleri ise, müşterilere özel ve diğer aktörlere nispeten daha küçük projelere doğal ve çevresel riskleri dikkate alarak finansman sağlamaktadır. Uluslararası finansman kuruluşları ise, genellikle hibe şeklinde yahut düşük faiz oranla ile yenilenebilir enerji yatırımlarına küresel anlamda finansman sağlamaktadır(Eskin, 2018: 110).

Yenilenebilir enerjinin finansman kanadını Türkiye açısından incelemek mümkündür. Türkiye Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinde EK 1'de yer almasına karşın, Dünya Bankası ve Uluslararası Para fonu sınıflandırmalarında gelişmekte olan ülke sınıfında yer almaktadır. OECD ülkelerinden biri olan Türkiye, Kalkınma Yardımları Komitesi tarafından resmi kalkınma yardımlarından faydalanabilen ülkeler arasında sayılmıştır. Türkiye, Dünya Bankası tarafından idare edilen İklim Finansman Fonlarından yararlanan ilk ülkedir.

Bu fondan almış olduğu yardımlar, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğini arttırma konularında kullanılmıştır (Ulusoy,2017:434).

Türkiye OECD ülkeleri içinde en çok enerji talep eden ülkedir. Bu sebeple sürekli olarak artan enerji talebi beraberinde finansmana yönelik sorunlar getirmektedir. yenilenebilir enerji anlamında yatırım yapmak isteyenler, uzun vadeli ve düşük maliyetli finansmana ihtiyaç duymaktadır. Bunun yanında yapılacak olan işlemlerin, danışmanlık faaliyetlerinin maliyetlerinin az olmasında önemli bir husustur. Türkiye’de öz kaynak sıkıntısı yaşanmakta bu sebeple, oluşan talep fazlası yurt dışından gelen enerji ile giderilmektedir. Türkiye’de enerji tasarruf oranı %14 iken, bu sektöre olan yatırım oranı %20’dir. Bu sektöre yatırım yapmak isteyen şirketlerden yüksek oranda teminat ve garanti istenmesi, yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların önünü kesmektedir. Bunun yanında vergisel konularda yaşanan bilgi eksiklikleri, düşük faizli kaynak bulmada yaşanan problemler, konuya dair verilmiş olan teşviklerin yeterince açık olmaması gibi sorunlarda yatırımlar için engeldir (Ulusoy,2017:434-435).

Yenilenebilir enerji için her ülke farklı şekilde destekler sunmaktadır. Bunun yanında her ülke farklı yatırım ve finansman modelleri uygulamaktadır. Özellikle atığa ilişkin yatırımlarda özel ve kamu sektörünün iş birlikleri göze çarpmaktadır. Genel anlamda yenilenebilir enerji finansman destekleri şu şekilde sıralamak mümkündür.

- **Minimum fiyat uygulaması (Feed-in Tariff):** Bu uygulama, yenilenebilir enerjiden üretim yapacak olan üreticilere, üretimlerinin belirlenmiş sabit bir fiyat üzerinden satın alınmasına ilişkin olan uygulamadır. Burada, üretim genel olarak 10-20 yıllık süreci kapsamaktadır. Türkiye’de yenilenebilir enerji finansman desteği anlamında feed-in tariff yönetimi kullanılmaktadır. Bu yöntem, farklı yenilenebilir enerjiler için farklı uygulamalar sunmaktadır.
- **Prim Uygulaması:** Bu yöntem minimum fiyat uygulamasına bir çok noktada benzerdir. Burada da, yenilenebilir enerji üreticisinin üretiminin satın alınması anlamında ona bir garanti verilmektedir. Minimum fiyat uygulamasından farklı olarak, üreticiye sabit bir fiyat yerine piyasa fiyatının üzerinde prim eklenir ve ödeme gerçekleşmektedir. Bu yöntemde genellikle, üretim yapan



şirketlere kamu tarafından belirlenen fiyattan 15 yıllık süre için alım zorunluluğu getirilmektedir.

- **Kota İhale Yöntemi:** Bu yöntemde fiyattan ziyade miktar önemlidir. Burada tüm ülkeler için belirlenmiş olan zamanlarda, daha önceden tespit edilen kapasitede kurulu gücün kurulması hedeflenir. Hedeflenmiş olan kurulu güce ulaşılmaması durumunda, fiyat düşüşü gündeme gelmektedir. Bu yöntem, yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliğini arttırmak bu anlamda teşvikler sağlamak amacı ile kullanılmaktadır.

#### 1.4.2.3.3. İstihdam

Sürdürülebilir enerji için gerekli olan yenilenebilir enerjiye yönelik olan yönelimlerin artması ile, yenilenebilir enerji sistemlerinin sayısı artacaktır. Bu durum ekonomik büyümeyi hızlandıracak ve teknolojik gelişmelerin önünü açacaktır. Geleneksel yakıtlar ile yenilenebilir enerjiler kıyaslandığında yenilenebilir enerji sektörünün emek yoğun bir sisteme sahip olduğu görülmektedir. Buda en genel anlamı ile doğrudan istihdam demektir (Eskin, 2018: 103).

Günümüze kadar yapılmış olan pek çok çalışmada, ekonomik büyümeye yönelik olan, istihdam artırıcı ve karbondioksit azaltıcı stratejilerin ve yenilenebilir enerjide devletin sağladığı sübvansiyonların, istihdam üzerinde net pozitif etki yarattığı tespit edilmiştir.. Bu konuda input-output yöntemi ile yapılan diğer çalışmalarda ise, yenilenebilir enerji desteği sağlayan politikalar ve istihdam arasındaki pozitif ilişkide, istihdamı artıran önemli bir unsur olan ihracatın önemine vurgu yapılmaktadır. Yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdamı artırdığı ülkelerde, iç piyasadan ziyade ihracata dönük yenilenebilir enerji teknolojileri ve yan ürünlerinin üretildiği alanların istihdamı artırdığına dikkat çekilmektedir. Ürün geliştirme, endüstriyel mühendislik, üretime geçiş, ön üretim geliştirme yahut teknolojik geliştirme yahut teknolojik gelişim istihdam yaratan alanlardandır (Lund,2009: 53).

Yenilenebilir enerji anlamında dünya üzerindeki istihdam değerlerini incelemek mümkündür. 2017 yılı itibari ile bu sektörde istihdam edilenler, 2016 yılına nazaran %5.3 artış göstermiştir. Toplam istihdam rakamı 10.3 milyona ulaşmıştır. Bu rakamın büyük kısmını Çin, Brezilya, ABD, Japonya ülkeleri oluşturmaktadır. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesinin ifadesine göre, dünya istihdamının %60'ı Asya'dadır(Eskin, 2018: 104).

Küresel anlamda en çok istihdamın sağlandığı yenilenebilir enerji kaynağı güneş enerjisidir. 2017 yılı itibari ile güneş enerjisi sektöründe 3,4 milyon kişi istihdam edilmektedir. İstihdam anlamında sıralama yapılması gerekir ise, ilk sırada Çin 3,4 milyonluk istihdamın üçte ikisini karşılayarak ilk sırada gelmektedir. Rakamsal olarak bu ifade 2.2. milyon kişiye tekabül etmektedir.

Yenilenebilir enerjinin istihdam üzerinde etkili olduğuna ilk bölümde değinmiştik. Türkiye’de 2017 yılı itibari ile, 53.000 kişi rüzgar enerjisi, 16.600 kişi güneş enerjisinde, 12.700 kişi güneş enerjisi sektöründe çalışmaktadır. Günümüzde yenilenebilir enerji sektöründe çalışanların 100.000 civarında olduğu düşünülmektedir(Can,2017:200).

### 1.5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye’deki Durum

Yenilenebilir enerji kaynakları yukarıda da söylendiği üzere herhangi bir kısıt olmadan doğadan sağlanabilen enerji kaynaklarıdır. Bunlar kısaca rüzgâr, jeotermal, güneş, hidroelektrik, biokütle ve deniz kökenli enerjileridir. Bu başlıkta yenilenebilir enerji kaynakları ve Türkiye’deki güncel durum açıklanacaktır. 2015 yılı itibari ile Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynak potansiyeli genel olarak şu şekildedir (Bkz. Tablo 8).

**Tablo 7: Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynak Potansiyeli ve Kurulu gücü**

	Hidroelektrik	Rüzgâr	Güneş	Biokütle	Jeotermal
<b>Kurulu güç (MW)</b>	25.867,8	4.503,2	248,8	362,4	623,9
<b>Elektrik Üretimi (GWh)</b>	67.1456,8	11.652,5	194	1.758,2	3.424,0
<b>Isı (Bin TEP)</b>	-	-	795	-	4,99
<b>Potansiyel</b>	160 TWh/yıl	48000 MW	1500 kWh/m <sup>2</sup> - yıl	20 Milyon TEP	31500 MWt 2000 MW

Kaynak: Mavi Kitap,2016: 23.

### 1.5.1. Rüzgâr

Rüzgâr, güneşin yeryüzünü ve atmosferi farklı derecelerde ısıtması neticesinde oluşan basınç farkından dolayı yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğru havanın hareket etmesi ile meydana gelmektedir. Güneşten dünyaya gelen enerjinin yalnızca yüzde 1-2'lik gibi küçük bir kısmı rüzgâr enerjisine dönüşmektedir (Yalçın,2010: 15).

Rüzgâr enerjisi bir başka deyiş ile çevrime uğramış güneş enerjisidir. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında tarihi bakımdan en derin geçmişe sahip olan rüzgâr enerjisinin kullanımı M.Ö. 17. Yüzyıla kadar dayanmaktadır. Geçmişte rüzgâr enerjisi yoğunlukla sulama ve tahıl öğütme işlemlerinde kullanılmıştır (Gourieres,1982). 1887 yılında İskoç bilim insanı James Blyth rüzgâr enerjisi ile batarya şarj cihazı icat etmiştir. 1890 yılında Danimarkalı bilim insanı Poul la Cour elektrik üretmek amacı ile türbin inşa etmiştir. Bu gelişmelere rağmen genel olarak sulama ve öğütme işlemlerinde kullanılan bu enerjinin 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizine kadar gelişimi sınırlı olmuştur. Petrol krizi sonrası Avrupa ülkelerinde rüzgârdan elektrik üretimi aktif olarak kullanılmıştır (Varınca ve Varank, 2005: 2).

Rüzgâr enerjisi elektrik enerjisine rüzgâr türbinleri vasıtasıyla dönüşmektedir. Gelen hava tribünleri döndürür. Türbinin kanatlarına bağlanmış olan mil jeneratörleri böylelikle çalışır. Üretilen bu elektrik enerjisi kablolar ile panolara aktarılır. Rüzgâr enerjisinden maksimum performansı alabilmek için rüzgâr hızının yıllık olarak belirlenen ortalamanın üzerinde olması önem arz eder. Böyle yerlere bu yatırımın yapılması uygun olacaktır (Adıyaman,2012:40). Yani ihtiyaç duyulan elektrik için sürekli rüzgâr esen alanlar türbinler için uygundur. Burada önemli olan rüzgârın hızıdır. Rüzgâr enerjisi doğal, sürdürülebilir bir enerjidir ve bu enerji sonsuz niteliktedir. Bu enerjinin kaynağı ise güneştir. (Taşdemir,2014: 7).

Rüzgâr enerjisinin çevresel etkileri ise şöyledir. Rüzgâr tarlalarının geniş bir alanda çalışılması sorun olarak görülmektedir. Rüzgâr santralinde türbinler gerçek santral alanının %1-2'si kadar yer kaplamaktadır. Türbinler arası farklı faaliyetler ile değerlendirilebilir ve bundan dolayı alan kaybı olmamaktadır. Kısaca elektrik üretiminde doğaya hiçbir zarar vermeyen rüzgâr türbinleri hem çok az yer kaplamakta hem de kuruldukları alanda yaşayan insanlara belirli bir alan bırakarak iş alanı yaratmaktadır. Rüzgâr türbinleri kurulum bölgesinde arazi yapısına zarar vermezler.

Rüzgâr türbinleri denizlere kurulabilir. Bu yüzden ilerde vazgeçilmesi halinde o topraklar tekrar farklı faaliyetlerde kullanılabilir (Ağaçbiçer,2010:82).

Yenilenebilir bir enerji olan rüzgâr enerjinin kullanımı ile bazı avantajlar ve dezavantajlar meydana gelecektir. Hidroelektrik enerjinin kısaca avantajları şunlardır (Özdemir,2013: 203).

1. Rüzgâr enerjisi, rüzgârın verimli enerjiye dönüşümü sırasında sera gazına neden olmayan temiz bir enerji kaynağıdır.
2. Rüzgâr enerji santrallerinin kurulumu basit olup, kullanım esnasındaki bakımları kolaydır.
3. Gelişen teknoloji etkisi ile rüzgâr santralleri daha dayanıklı hale gelmiş ve iş kazaları minimuma gelmiştir.
4. Rüzgâr türbinleri oldukça sessizdir (400 m'den alınan ses 37 desibeldir).
5. Rüzgâr enerjisinin kullanımı ile fosil kaynaklarda mevcut olan dışa bağımlılık azalacak ve enerji arz güvenliği sağlanacaktır
6. Rüzgâr enerjisinde herhangi bir yakıt maliyeti yoktur. Bu da ani fiyat dalgalanmalarını engellemektedir.
7. Rüzgâr santralleri kurulmuş oldukları yöre halkına iş imkânı sunmaktadır.

Çevreye ve ekonomiye pek çok katkısı olan bu kaynağın kullanımının birtakım dezavantajlara sebep olduğunu da eklemek gerekir. Bunlar kısaca şu şekildedir (Ağaçbiçer,2010:82):

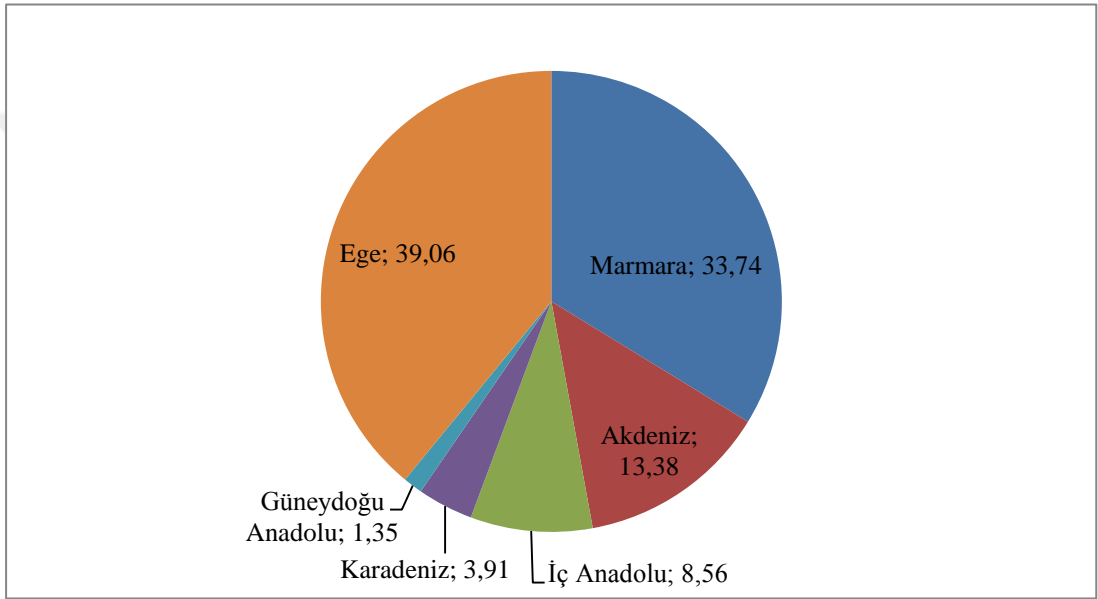
1. Kapasite faktörleri düşüktür.
2. Üretim iklime bağlıdır. Bu da standart enerji üretimini engeller. İstikrar sorunu yaşanabilir.
3. Santraller görüntü kirliliğine sebep olabilir.
4. Yatırım maliyeti yüksektir.
5. Kuşların göç yollarına kurulması halinde kuş ölümlerine sebep olup, ekolojik dengeyi bozabilir.

#### **1.5.1.1. Türkiye'de Rüzgâr**

Coğrafi faktörler sebebi ile yeryüzünün eşit şekilde ısınmaması sonucunda oluşan rüzgâr bakımından ülkemiz zengin bir ülkedir. 10 metre yükseklikteki yıllık

ortalama rüzgâr hızı ve güç yoğunluğu incelendiğinde maksimum değer 3,29 m/sn. ve 51,91 W/m<sup>2</sup> ile Marmara bölgesinde tespit edilmiştir. Ülkemizde en düşük değer ise Doğu Anadolu Bölgesindedir. (2,12 m/sn. ve 13/19 W/m<sup>2</sup>) (Enerji Atlası, Erişim Tarihi,14.12.2018).

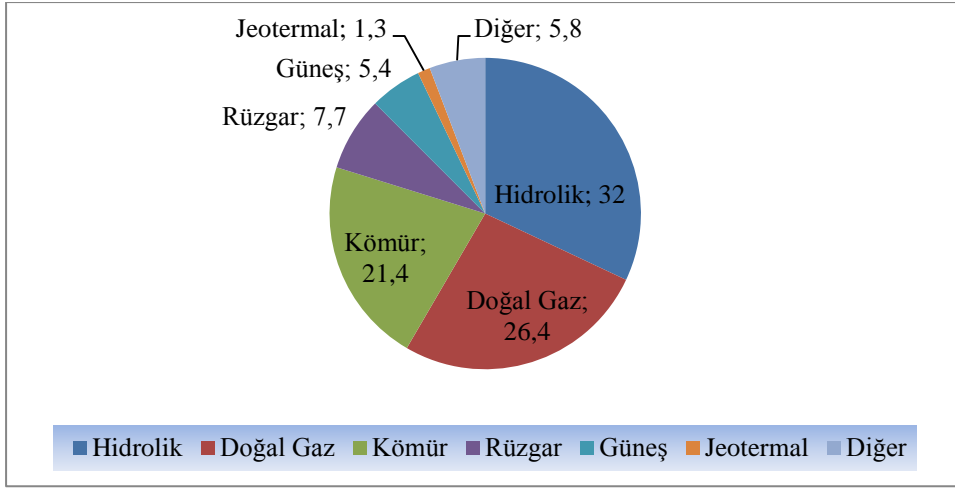
Türkiye’de rüzgâr santrallerinin bölgesel olarak dağılımına baktığımızda Türkiye’de ilk sırada %39,06 ile Ege Bölgesi gelmektedir. %33,74 ile Marmara, %13,38 ile Akdeniz, %8,56 ile İç Anadolu bölgeleri takip etmektedir (Bkz. Grafik 9).



**Grafik 9: Rüzgâr Enerji Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı**

**Kaynak:** Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporu,2018: 14.

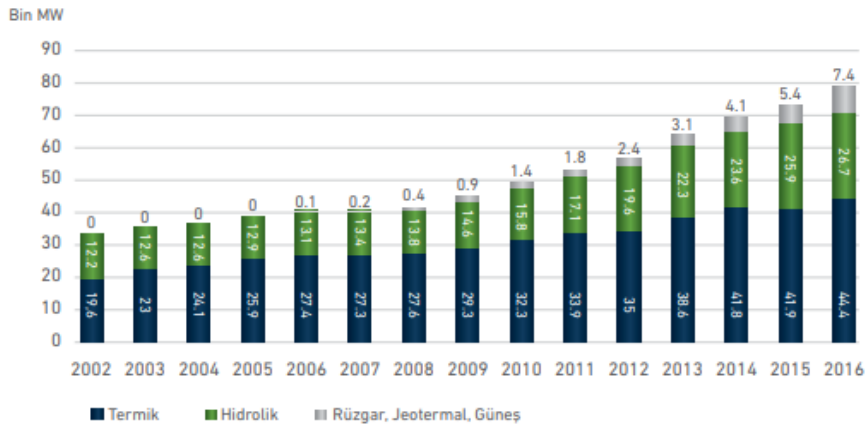
2016 yılı itibariyle elektrik üretimi için mevcut kurulu gücün %7,7’si rüzgâr enerjisidir. Kurulu güç içindeki yüksek pay Türkiye için Hidroelektrik enerjidedir. Onu %26,4 ile doğalgaz ve %21,4 ile kömür izlemektedir. Bu kurulu güç içinde rüzgâr enerjisinin payı ise %7,7’dir (Bkz. Grafik 10).



**Grafik 10: 2016 Yılı İtibari ile Elektrik Üretimi İçin Kurulu Gücün Kaynak Bazında Dağılımı**

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

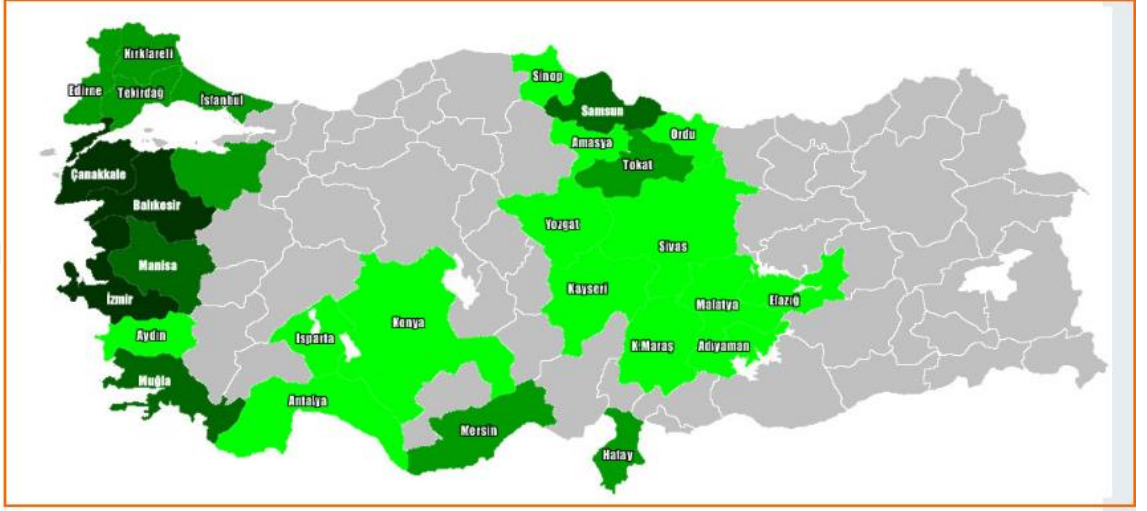
Türkiye'nin toplam kurulu gücü içinde rüzgâr enerjisinin payının yıllar içinde nasıl değiştiğini görmemiz mümkündür. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 2018 yılı faaliyet raporu incelendiğinde 2002-2016 yılları arasında toplam kurulu gücün sürekli arttığı görülmektedir. Termik santraller ilgili yıllarda elektrik üretiminin en temelinde yer alırken, hidroelektrik santraller ikinci sırada gelmiştir. Son sırada ise rüzgâr enerjisinin dahil olduğu grup gelmiştir. 2002 yılında toplam kurulu güç 31,56 bin MW iken ilgili kaynakların değeri 0 MW iken 2016 yılında toplam kurulu güç 78,497 MW'a ulaşmış olup, bu kaynakların payı ise 7,4 MW'dir. (Bkz. Grafik 11).



**Grafik 11: Rüzgâr Enerjisi Kurulu Gücün Yıllar İçindeki Değişimi**

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Faaliyet Raporu, 2018:172.

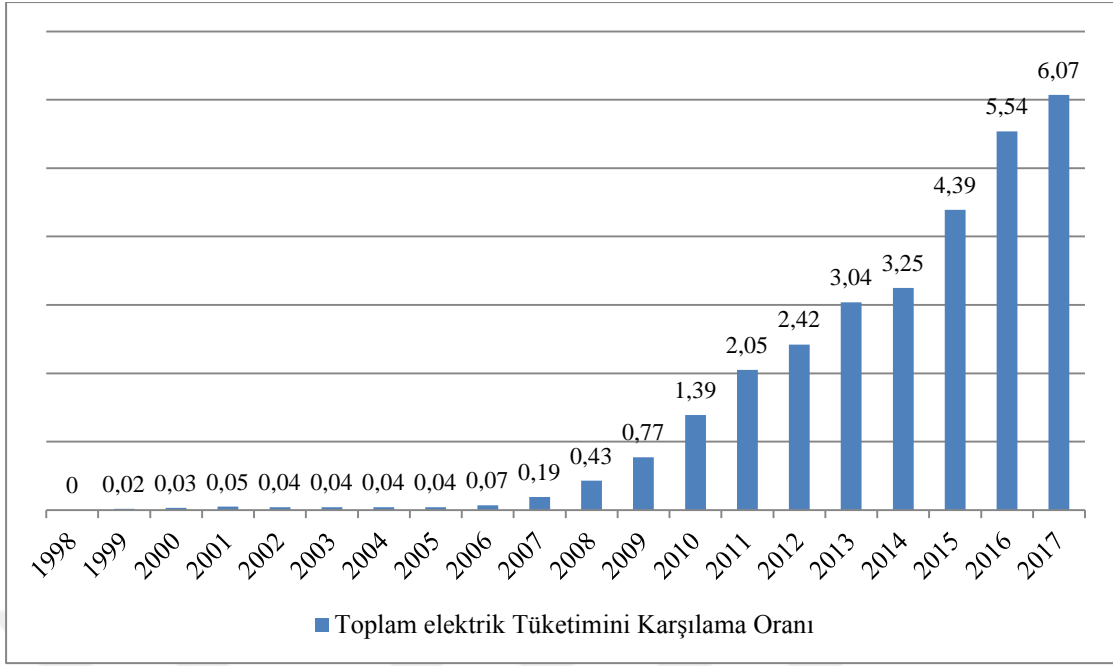
Rüzgâr enerjisi coğrafik özelliklerden doğrudan etkilendiği için Türkiye’de bölgeden bölgeye değişim göstermektedir (Bkz. Grafik 9). Özellikle Ege bölgesinde rüzgâr potansiyeli fazla iken Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu’da potansiyel azdır. Türkiye’de en çok potansiyele sahip beş şehrinin değerleri kısaca, Balıkesir 13.827 MW, Çanakkale 13.013 MW, İzmir 11.854 MW, Manisa 5.302 MW ve Samsun 5.222 şeklindedir (Şekil 3) (Enerji Atlası, [www.enerjiatlası.com](http://www.enerjiatlası.com)).



**Şekil 3: Ülkemizdeki Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli**

Kaynak: Rüzgâr Enerji Atlası, [www.enerjiatlası.com](http://www.enerjiatlası.com), Erişim Tarihi: 14.02.2019.

Rüzgâr enerjisi ile elektrik üretimi 1998 yılından beri yapılmaktadır. Sürekli artan bir üretim ile günümüze ulaşan rüzgâr enerjisinin 2018 yılı itibari ile toplam elektrik tüketimini karşılama payını görmemiz mümkündür. Buna göre 1999 yılında 0,02’lik tüketimi karşılayan rüzgâr santralleri 2010 yılından sonra hızlı bir şekilde artarak 2010’da %1,39’luk tüketimi karşılar duruma gelmiştir. 2011 yılında %2,05’lik tüketimi karşılarken, 2012 yılında 2,47’ye çıkmıştır. 2017 yılına gelindiğinde ise toplam elektrik üretimi içindeki payı %6,07’dir (Bkz. Grafik 12).



**Grafik 12: Rüzgâr Santrallerinin Tüketimi Karşılama Oranı (%)**

Kaynak: Enerji Atlası, [www.enerjiatlası.com](http://www.enerjiatlası.com).

### 1.5.2. Jeotermal

Yaklaşık dört milyar yıl önce yüksek sıcaklıkta bir araya gelmiş toz ve gazlardan kaynaklanan yeryüzünün iç ısı, bütün yeryüzü kayaçları içerisinde bulunan radyoaktif elementlerin bozulması sonucunda sürekli olarak yenilenmektedir (Öztürk,2013: 311).

Jeotermal enerji yerin altında bulunan kayaçlar içinde toplanmış olan ısının akışkanlar kanalı ile taşınarak rezervuarlara toplanması ile oluşmuş olan ısı enerjisidir. Bir diğer deyiş ile jeotermal enerji, yerin derinliklerindeki sıcak kaya ve akışkan sıvının zayıf katmanları geçerek yeryüzüne ulaşmasıyla elde edilen enerjidir. Genel olarak volkanik araziler etrafında yoğunlukla görülmektedir (Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, [yegm.gov.tr](http://yegm.gov.tr)).

Yer altında bulunan sular meteorik kökenlidir. Bu kaynaklar sürekli olarak beslenmekte ve bu süreç kesintiye uğramadan devam etmektedir. Beslenme neticesinde jeotermal kaynakların tüketilmesi yani sonlandırılması teorik olarak mümkün değildir. Yeryüzüne düşen kar, yağmur, deniz ve magma suları yer altındaki



kayaçları besleyerek rezervuarlar oluşturur. Toprak yapısı özelliğini korudukça bu süreç süreklilik arz eder ve yenilenebilir bir nitelik kazanır (Çıtak ve Pala,2016: 90).

Hava şartlarından genellikle etkilenmeyen bu enerji kaynağı yıl boyu sabit bir enerji üretimi sağlayabilir. Jeotermal enerji ısı ve elektrik üretimi için kullanılabilir. Isı üretmek için kullanılan santral teknolojisi ile elektrik üretimi yapan santral teknolojileri birbirinden farklıdır. Günümüz teknolojisi ile jeotermal enerji santrallerinin kapasiteleri %95'e ulaşmış olup genellikle elektrik üretimi yapmaktadır. (Çıtak ve Pala,2016: 90).

Gelişen teknoloji ile jeotermal enerji kullanım alanları genişlemiş ve popüler bir nitelik kazanmıştır. 20. yüzyıla kadar yemek pişirme ve sağlık alanlarında kullanılan bu enerji günümüzde pek çok alana yayılmış şekildedir. Başlıca, elektrik üretimi, ısıtma, endüstrilerinde kullanılmaktadır. Jeotermal enerjinin uygun bir şekilde hayata uyarlanabilmesi için aynı rüzgârdaki gibi belirli ölçütlerin ortalamasının üzerinde bir potansiyele sahip olmalıdır. Sıcaklığın ve toprak yapısının uygunluğu sağlandığında özellikle bu enerjiden elektrik üretim imkânı bulmak mümkündür (Mutlu,2013:18).

Jeotermal enerji üzerine yapılmış çalışmalar incelendiğinde, bu enerji kaynağının tam anlamı ile kullanılmadığı, atılda kaldığı anlaşılmaktadır. Şöyle ki, dünya jeotermal potansiyeli tam anlamı ile kullanılabilir ise, şu anki yaşayan insanların elektrik ihtiyaçlarının çok daha fazlasını üretebileceği belirlenmiştir (WEC,2019).

Jeotermal enerjinin kullanımı ile bazı avantaj ve dezavantajlar meydana gelmektedir. Jeotermal enerjinin avantajları şu şekilde sıralanabilir (MEGEP,2011:30):

1. Jeotermal enerji sürekli bir enerji üretimi sağlamaktadır. Hava değişimlerinden dahi etkilenmeyerek enerji üretimini bu kaynaktan sağlamak mümkündür.
2. Jeotermal enerji çevreye zarar vermemektedir. Yenilenmeyen enerji kaynaklarının sebep olduğu zararlı gaz salınımı jeotermal enerjide minimum seviyededir.
3. Jeotermal enerji, ekonomik kalkınmaya katkı sağlar. Bu maddeyi genişletmemiz gerekir ise, ülkenin kendi yerel enerji kaynağına sahip olması

dış ticaret dengesinde olumlu etki yaratacak, enerji arz güvenliği konusunda sorunları ortadan kaldırmasıdır. Jeotermal kaynaklara kurulan santraller yeni bir iş sahası demektir. Bu da ekonomiyi olumlu etkileyen bir diğer faktördür. Bir diğer avantaj ise maliyetinin az olmasıdır. Bu da günümüz şartlarında göz ardı edilmeyecek derecede ciddi öneme sahip bir avantajdır.

4. Jeotermal enerjinin verimi oldukça yüksektir (%95).
5. Santrallerin yatırım maliyetleri düşüktür.
6. Konutlarda ısıtma için kullanılması halinde herhangi bir nakle ihtiyaç duymayacaktır.

Çevreye ve ekonomiye pek çok katkısı olan bu kaynağın kullanımının birtakım dezavantajlara sebep olduğunu da eklemek gerekir. Bunlar kısaca şu şekildedir (MEGEP,2011:30):

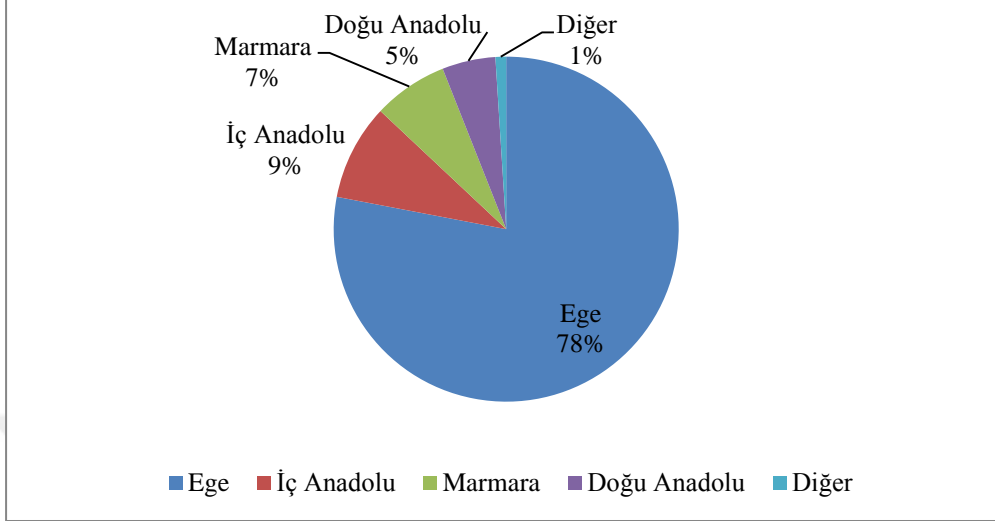
1. Jeotermal enerjiden üretilen ürünün kullanılacağı yer ile üretim yeri arasındaki mesafenin uzak olması, bu ürünün naklini gerçekleştirmek için özel yöntemler geliştirmeyi zorunlu kılar.
2. Elektrik üretimi için kurulmuş sistemlerin dönüşüm verimlilikleri düşüktür. Bu sebeple bu sistemler çevreye atık su bırakmaktadır. Bu sular ekosistemi olumsuz etkilemektedir.
3. Jeotermal kaynaklara ulaşabilmek için kullanılan kuyular gürültü kirliliğine sebep olabilir.
4. Yer altından alınan kaynak suyu o bölgede çökme gibi doğal afetlere sebebiyet verebilir.

#### **1.5.2.1. Türkiye’de Jeotermal**

Jeotermal enerji yerin derinliklerindeki kayalar içinde birikmiş olan ısının akışkanlarca taşınarak rezervuarlarda depolanmasıyla oluşmuş olan sıcak, buhar ve kuru buhar yolları ile elde edilen ısı enerjisidir. Jeotermal kaynaklar fosil kaynaklar arasında tanımlanmamaktadır. Ancak dünya üzerinde belli bölgelerde bulunma yani homojen dağılmaması, belli yerlere özgü olması noktasında fosil kaynaklara benzerdir (Mahmutoğlu,2013:8).

Türkiye’nin jeolojik yapısındaki farklılıklar sebebi ile jeotermal yataklar bölgeye göre değişmektedir. Özellikle Batı Anadolu’da jeotermal kaynaklar yoğunluk

göstermektedir ve bu bölgede yüksek ısı içeren rezervuarlara sahiptir. Buna karşın Orta ve Doğu Anadolu düşük ve orta sıcaklık kategorisinde yer almaktadır. Bu anlatılanlar Grafik13'te sunulmuştur.



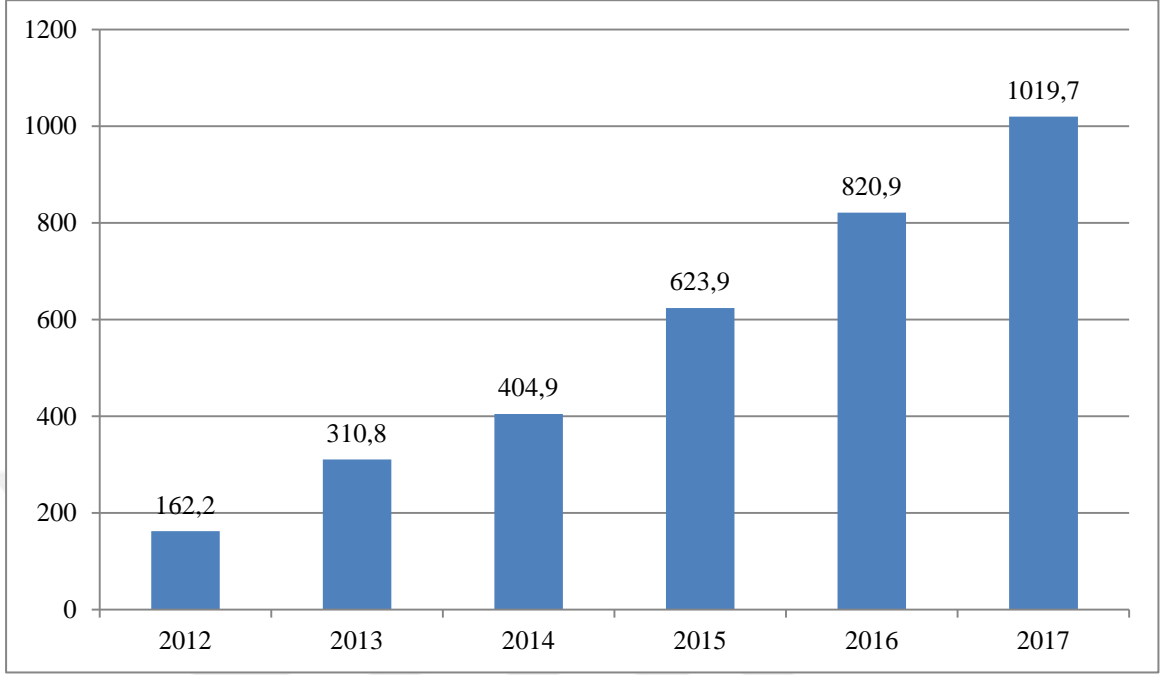
**Grafik 13:Türkiye’de Potansiyel Oluşturan Alanların Bölgelere Göre Dağılımı**

Kaynak: Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü, <http://www.mta.gov.tr>.

2016 yılı itibariyle elektrik üretimi için mevcut kurulu gücün %1,7’si jeotermal enerjidir (Bkz. Grafik 10). Türkiye’nin elektrik üretimi için olan toplam kurulu gücü içinde jeotermal enerjisinin payının yıllar içinde nasıl değiştiğini görmemiz mümkündür. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 2018 yılı faaliyet raporu incelendiğinde 2002-2016 yılları arasında toplam kurulu gücün sürekli arttığı görülmektedir. Bu çalışmada jeotermal, güneş ve rüzgâr enerjileri bir arada ele alınmıştır. 2002 yılında toplam kurulu güç 31,8 bin MW iken burada sayılan yenilenebilir enerjilerin payı %0’dır. 2006 yılına gelindiğinde bu yenilenebilir kaynakların toplam kurulu güç içindeki payı 0,1’e ulaşmıştır. 2016 yılında toplam kurulu güç 79,1 MW’a ulaşmıştır. Bu değer içinde bu sayılan enerjilerin değeri 7,4 MW’ye ulaşmıştır (Bkz. Grafik 11).

Jeotermal kaynakların kurulu gücü 2012-2017 tarihleri arasında düzenli olarak artmıştır (Grafik 14). 2012 yılında 162,2 MW olan kurulu güç, 2013 yılında 310,8 MW’ye yükselmiştir.2016 yılında 820,9 Mw olan kurulu gücün toplam kurulu güç içindeki payı %1 iken 2017 yılında 1019,7 MW seviyesine ulaşan kurulu gücün

toplam kurulu güç içinde oranı %1,2'ye çıkmıştır (Bkz. Grafik 14) (KPMG Sektörel Bakış,2018:14).

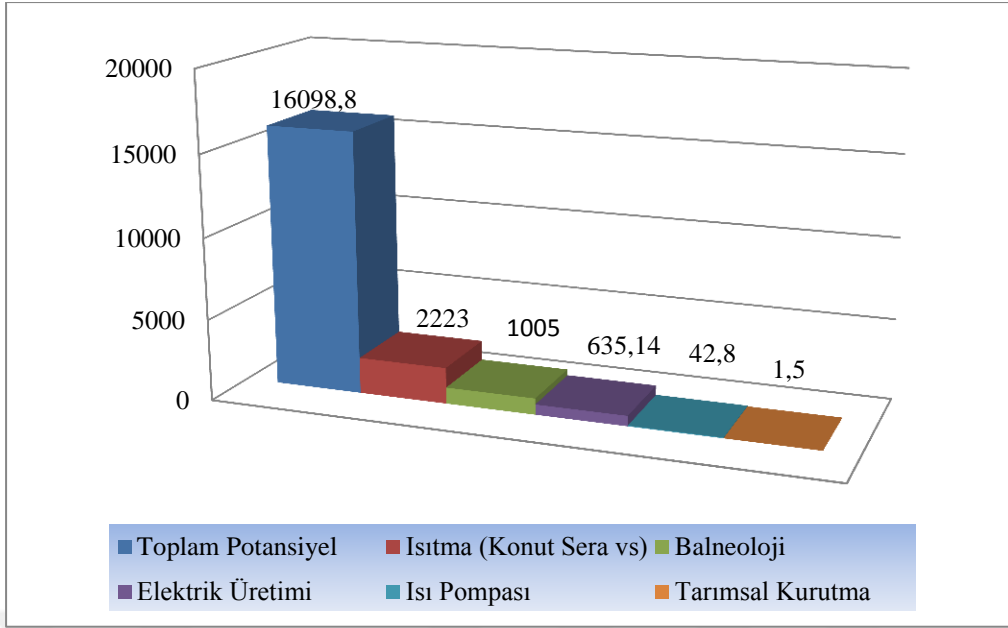


**Grafik 14: Jeotermal Kurulu Gücün Yıllar İçindeki Değişimi**

Kaynak: KPMG Sektörel Bakış,2018:14.

Türkiye’de jeotermal kaynak kullanımı 1960’tan günümüze kadar gelmiştir. Özellikle son yıllarda şehir ısıtma uygulamalarında kullanılmaya başlanarak yaygınlaşmıştır. Ülkemizde genel olarak ısıtma ile akla gelen jeotermal enerjinin son yıllardaki başarılı uygulamalar sebebi ile 2018 yılı itibari ile kullanım alanı yaygınlaşmıştır. Bu alanlar kısaca (Akkuş, İ ve Alan, H, 2016:34):

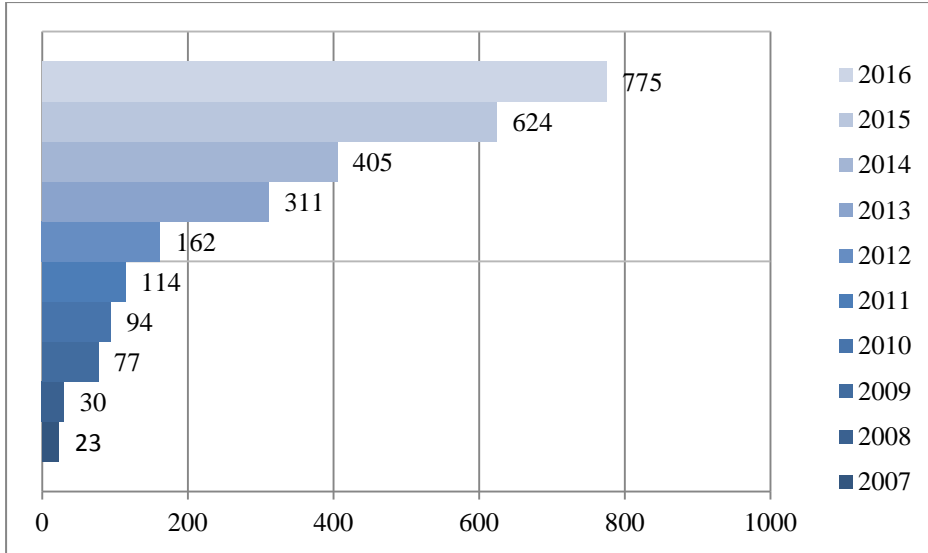
- Konut, sera, termal ısıtma
- Elektrik üretimi
- Termal turizm ve balneoloji
- Endüstriyel uygulamalar
- Isı pompası
- Tarımsal kurutmadır. Bu alanlarda kullanım değerleri Grafik 15’te sunulmuştur.



**Grafik 15: Jeotermal Enerji Potansiyelinin Kullanımı**

Kaynak: Akkuş, İ ve Alan, H, 2016:34.

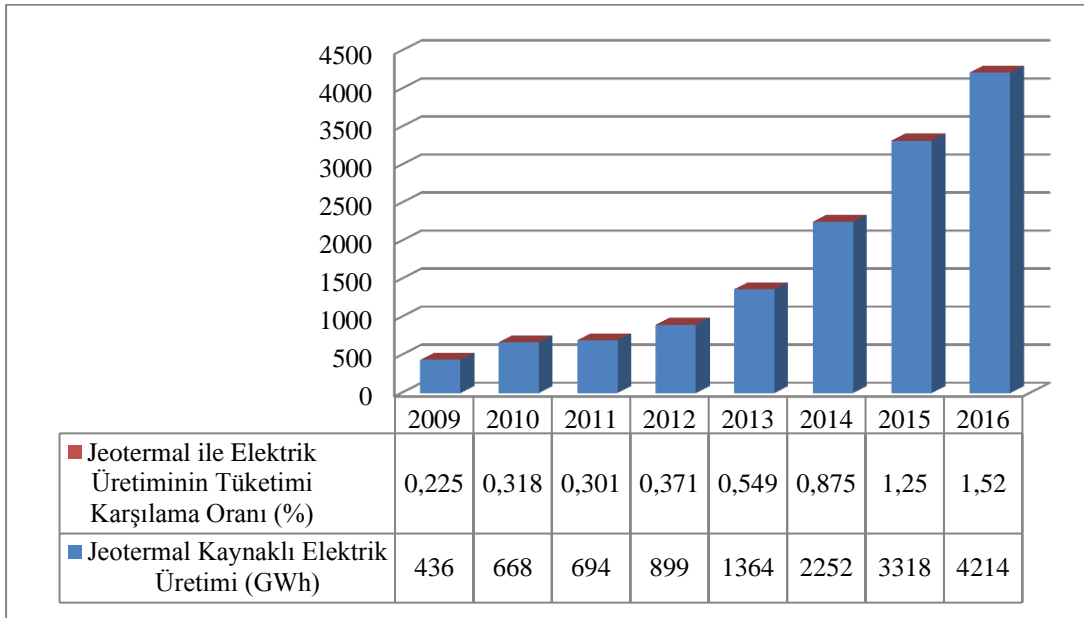
Türkiye’de jeotermal enerjiden elektrik üretimine 1974 yılında Kızıldere sahasında başlanmıştır. Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü tarafından 0,5 MWe gücünde pilot bir tribün ile deneme olarak başlanmıştır. 1984 yılında TEAŞ tarafından ilk kez ticari amaç ile Kızıldere santralinde 20 MWe kurulu güce sahip bir üretim gerçekleştirilmiştir. Bu süreç sonunda potansiyel değer yatırımcıların dikkatini çekmiş ve bu yatırımlar sonucunda, Aydın- Germencik, Aydın-Salavatlı, Çanakkale-Tuzla, Aydın- Sultanhisar-Salavatlı santralleri jeotermal enerjiden elektrik üretimine başlamıştır. 2015 yılı itibari ile 27 adet jeotermal santral elektrik üretimine 635,148 MW katkı sağlamaktadır (Türkiye’nin Jeotermal Kaynakları, Projeksiyonlar, Sorunlar ve Öneriler Raporu,2016:34). (Bkz. Grafik 16).



**Grafik 16: Türkiye Jeotermal Elektrik Santrallerinin Gelişimi (MWe)**

Kaynak: Zaim ve Çavşı,2018:52.

Grafik 16’da görüldüğü üzere 2007 senesinde 23 MWe olan kurulu güç 2016 yılında 775 MW’ye ulaşmıştır. Jeotermal enerji Grafik 15’te anlatıldığı üzere pek çok alanda kullanılmaktadır. Böylece, gerek yatırımlar olsun gerekse planlamalar jeotermal elektrik santrallerine doğru kaymaktadır.



**Grafik 17: Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi ve Tüketimi Karşılama Oranları (GWh)**

Kaynak: Enerji Atlası, [www.enerjiatlası.com](http://www.enerjiatlası.com).

Jeotermal enerjiden elektrik üretiminin 2009-2016 arasında sürekli arttığı görülmektedir. 2009 yılında 436 GWh olan jeotermal kaynaklı elektrik üretimi 2016 yılında 4214 GWh'ye kadar artmıştır. Ancak bu düzenli artış toplam tüketimi karşılama oranlarında bulunmamaktadır. Genel anlamda bir artıştan söz edilebilirken 2011 yılında 0,017'lik bir azalma meydana gelmiştir. Diğer yıllarda toplam elektrik talebini karşılamadaki payı sürekli artmıştır. 2009 yılında bu oran 0,225 ile 2016 yılında 1,52'dir. Kendi içinde bir gelişimden bahsedebilmek mümkünken, toplam tüketim içindeki payının düşük olduğu görülmektedir (Bkz. Grafik 17).

### 1.5.3. Hidroelektrik

Yenilenebilir enerji kaynaklarından bir diğeri ise hidroelektrik enerjidir. İnsanlık var olduğundan bu yana hayatlarını devam ettirebilmek için suyu biriktirmeye çalışmışlardır. İnsanlar günlük gereksinimlerini giderebilmek için küçük kaplar yapma ihtiyacı duymuşlardır. Özellikle su kaynaklarından uzakta olanlar su birikimi için çeşitli yapılar kurmuşlardır. Hidroelektrik enerjisi kısaca sudan üretilen enerjidir (Bennett,2007: 273). USBR (2005:2) raporuna göre hidroelektrik enerji, “akarsular, göller ve dağlarda ilkbahar ve kış mevsimlerinde meydana gelen akan suyun kullanıldığı yenilenebilir enerji kaynağıdır” şeklinde tanımlanmıştır.

Alternatif enerji kaynakları arasında teknolojik olarak daha ileri bir konumda olan hidroelektrik enerji en eski yenilenebilir enerji kaynaklarından. Hidroelektrik enerjinin ana kaynağı sudur ve bundan dolayı bu santraller ancak su kaynakları üzerine kurulabilir. Elektrik üretiminin uzun mesafelere naklini sağlayabilen teknolojinin gelişimi ile hidroelektrik enerji daha çok göze çarpmış ve daha çok hayata karışmıştır. Hidroelektrik santraller suyun akış gücünü elektrığe çevirirler. Suyun akışı içindeki enerji miktarını, suyun akış yahut düşüş hızı belirlemektedir. Yüksek bir noktadan aşağı doğru dökülen su ya da büyük bir nehir büyük miktarda enerji kaynağıdır (Özcan,2013:49).

Santrallerde borular içinde olan su, türbinlere hareket eder. Bu esnada elektrik üretimi için pervane biçiminde olan kollara ulaşırlar ve türbinlerin dönmesini sağlar. Bu türbinler jeneratörlere bağlıdır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler. Hidroelektrik santraller yenilenebilir enerjiler arasında enerji üretiminde en yüksek paya sahip olan kaynaklardır. Karla ve yağmurla yükseklerde

bulunan suların potansiyel enerjisi jeneratör ve türbinler aracılığı ile elektrik enerjisine dönüşürler. Bu enerjiyi yenilenebilir kılan her yıl yağışların tekrarlanmasıdır (Özcan,2013:49).

Hidroelektrik santraller çevreci ve maddi olarak ekonomiktir. Ulusal ve yenilenebilir kaynaklar olan hidroelektrik santrallerin ekonomiye olumlu katkıları ciddi boyutlardadır. Hidroelektrik enerji üretiminde ülkemizin potansiyeli göz önüne alınırsa oldukça verimli olduğu söylenebilir. Maddi ve çevresel sebeplerden dolayı önümüzdeki 20 yıl içinde kaynak kullanım oranı şayet %90'lara ulaşabilirse bu ülkemizin finansal olarak yararına olacaktır (Çelik,2012:236).

Ülkemizdeki mevcut potansiyelin sonucu olarak başlıca yenilenebilir ve ulusal alternatif enerji kaynağı olarak hidroelektrik enerjiyi adlandırmak yanlış olmayacaktır. Ülkemizdeki potansiyelin varlığı, yakıt giderlerinin olmayışı, işletme maliyetinin düşük olması, çevresel etkilerinin muadillerine göre düşük düzeyde kalması hidroelektrik üretimine olan talebi etkilemektedir.

Sadece büyük sular üzerinde büyük santrallerin yanı sıra küçük su kaynaklarının da değerlendirilmesi elektrik konusunda önem arz etmektedir. Küçük kaynakların değerlendirilmesi, buldukları yöreye hizmet etmiş olacak böylelikle iletim şebekelerinde meydana gelen kayıpları minimize edecektir. Böylelikle o yere yakın olan halk kendi enerjisini kendi yerel kaynağından gidererek, ekonomik olarak ülke giderlerine katkı sağlayacak, dağıtım kayıplarının önlenmesine yardım edecek, ana şebekelerin yüklerini azaltacaktır (Çelik,2012:236).

Yenilenebilir bir enerji olan hidroelektrik enerjinin kullanımı ile bazı avantajlar ve dezavantajlar meydana gelecektir. Hidroelektrik enerjinin kısaca avantajları şunlardır (Topçu,2011:239).

1. Hızlı ve güvenilir hizmet vermeyi sağlar.
2. Enerji üretimi için yapılan barajlar erozyonu önler.
3. Herhangi bir yakıtı ihtiyaç duyulmadığından dolayı çevre kirliliğine sebep olmaz.
4. Enerji üretim maliyeti muadillerine nazaran daha düşüktür.
5. Doğaya herhangi bir zararlı gaz salınımına neden olmaz.



6. Enerji üretimi amacıyla kurulan barajlar çevredeki halkın tarımsal ihtiyaçlarını karşılarken, su turizmi açısından da olumlu ve ekonomik katkılar sağlar.
7. Enerji depolama imkânı ile dışarıya olan bağımlılığı azaltır
8. İklim değişikliklerine sebep olan emisyonların azaltılmasına ve kullanım oranlarının düşürülmesine olanak sağlar.

Çevreye ve ekonomiye pek çok katkısı olan bu kaynağın kullanımının birtakım dezavantajlara sebep olduğunu da eklemek gerekir. Bunlar kısaca şu şekildedir:(Bulut.2013: 15).

1. Santrallerin kurulumunun maliyeti yüksektir.
2. Santral kurulum süreleri oldukça uzundur.
3. Barajlar çevredeki doğallığı bozarlar.
4. Santraller üretim aşamasında çevreye zarar vermezler ancak suyun toplanması sırasında suyun hâkim olduğu alanlarda su üzerinden çevreye zarar verebilmektedir.
5. Göçe sebep olabilir.
6. Santrallerin geniş yer kaplaması ile sıcak olan havalarda suyun buharlaşması ile çevrede çoraklaşma, çevrede parazit oluşumuna neden olabilir.
7. Suyun kalitesini bozabilir.
8. Toprak kaybı yaşanabilmektedir.

### **1.5.3.1. Türkiye'nin Hidroelektrik Enerjisi**

Su ekosistemin vazgeçilmez bir parçasıdır. İçinde bulunduğumuz yüzyılda dünya nüfusu yüzde üç artarken, suya olan talep yüzde yedi artmıştır. Doğal olaylar neticesinde yenilenebilir bir kaynak olan suya olan talebin bu denli yüksek olması onu kıt bir kaynak olarak nitelendirmeyi beraberinde getirmiştir. Bu gerekçe ile suyun önemi günden güne artmaktadır (Yılmaz,2018:309).

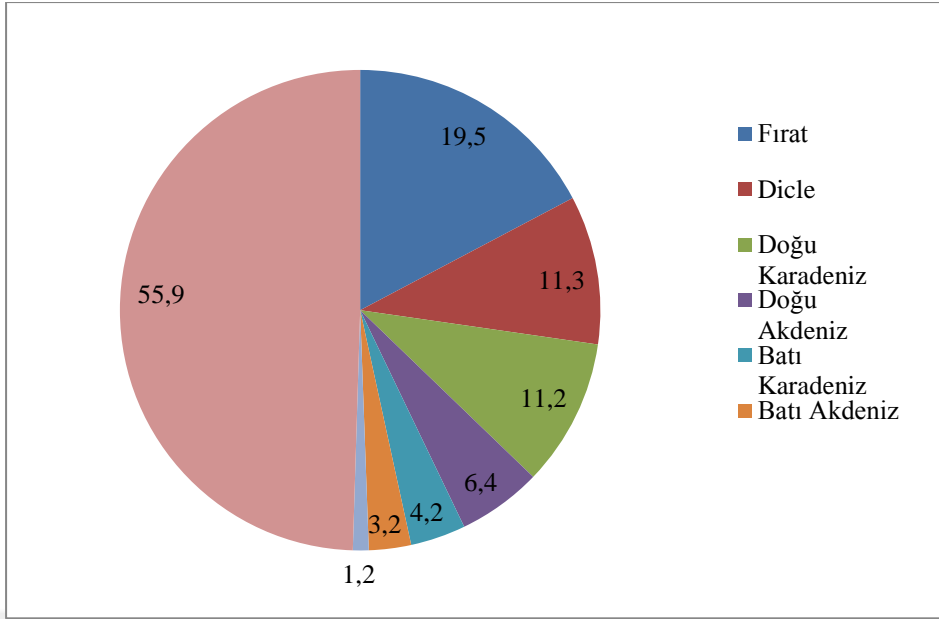
Hidroelektrik enerji, akan suyun oluşturmuş olduğu gücün kinetik enerjiye dönüşümü ile elde edilmektedir. Başka bir deyiş ile suyun düşüş yahut akış hızından yararlanılarak elde edilen enerjidir. Yenilenebilir bir enerji kaynağı olan hidroelektrik enerji elektrik anlamında kullanılmaktadır. Akan suyun enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren santrallere hidroelektrik santraller (HES) denir (Gönül,2012: 59).HES'ler pek çok enerji kaynağına kıyasla çevre dostu olup, sera gazı emisyonu

yaratmamaktadır. HES'ler akan suyun enerjisini elektriğe dönüştürmektedir. Yüksek bir yerden düşen ya da büyük bir nehirde akan su içinde kanallar ile türbinlere aktarılır. Türbinler jeneratörlere bağlıdır ve su da bulunan mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmektedir (Çevre ve Temiz Enerji,2011:15).

Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarında olduğu gibi hidroelektrik enerjisi de Türkiye üzerinde homojen bir şekilde dağılmamıştır. Genel olarak Dicle ve Fırat havzaları kısaca GAP bölgesi potansiyel olarak daha iyi bir konumdadır (Yılmaz,2018:309). Türkiye yıllık olarak ortalama 574 mm yağış almaktadır. Bu rakam yıllık ortalama olarak 452 milyar m<sup>3</sup> su demektir. Türkiye'nin brüt yer üstü su potansiyeli 172 milyar m<sup>3</sup>'tür (Yılmaz,2018:309). DSİ'nin 2018 raporuna göre, Türkiye potansiyelini tam olarak kullandığı takdirde dünya potansiyelinin %2'sine, Avrupa'nın ise %18'ine sahip olacaktır. Bu potansiyel ile Türkiye Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında Rusya'dan sonra ikinci en büyük potansiyele sahip ülkedir. Ancak üretim ve gelişim açısından incelendiğinde beklenen seviyenin altında bir profile sahip olduğu görülmektedir (DSİ,2018:48).

Türkiye'de 25 tane drenaj havzası bulunmaktadır. Bunlardan 14'ü nehir havzası iken, 7'si nehirlerinden oluşan müteferrik havza, 4'ü ise kapalı havzadır (Yılmaz,2018:309). Türkiye'de 2018 itibari ile kişi başına düşen elektrik tüketim miktarı yaklaşık olarak 3.300 kWh düzeyindedir. Bu kullanım miktarı Avrupa ülkelerinin ortalamasının altında kalmaktadır (DSİ,2018:48).

Türkiye'de su kaynakları homojen şekilde ülke geneline yayılmamıştır. Bu sebeple bölgeler arasında potansiyel anlamında farklılıklar vardır. Hidroelektrik enerji potansiyeli Türkiye'de en çok %19,5 ile Fırat Havzasındadır. İkinci sırada ise %11,3 ile Dicle havzası gelmektedir. Üçüncü sırada ise %11,2 ile Doğu Karadeniz havzası yer almaktadır. İlk üç sırada sayılan bu havzalar ülke potansiyelinin neredeyse yakınına sahiptir (%41,9) (Bkz. Grafik 18).



**Grafik 18: Hidroelektrik Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı**

Grafik 18’de görüldüğü üzere potansiyelin yarıya yakınına üç bölge sahiptir. %55,9 ile diğer olarak nitelendirilen bölge 19 farklı havzanın potansiyelini göstermektedir. Burada önemli olan Seyhan (%4,8), Ceyhan (%5,1), Kızılırmak (%4,5) ve Çoruh (%5,2) havzalarıdır. Bahsedilen 19 havzanın oranları çok küçük olduğu için bu şekilde bir gösterim yapılmıştır.

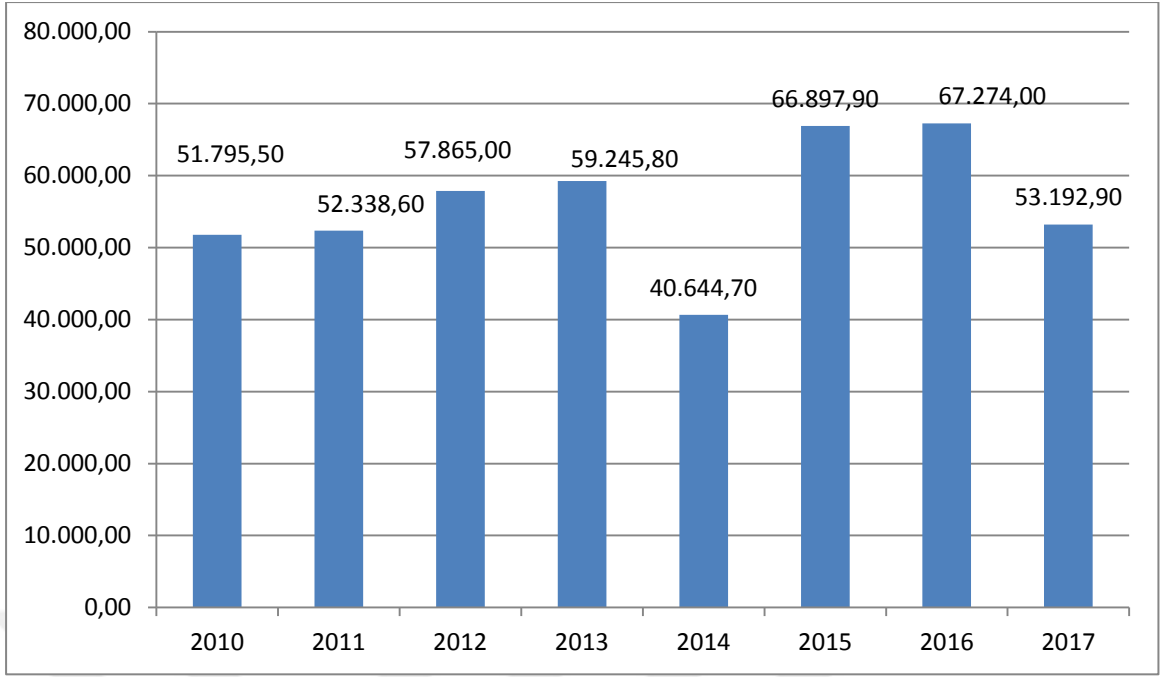
DSİ’nin 2018 yılı verilerine göre Türkiye’de 1253 HES projesi vardır. Şu an faaliyet gösteren 644 işletme varken 55 tanesi inşaat halindedir. Bu veriler dahilinde 48.180 MW hali hazırda üretim varken toplam projelerdeki potansiyel ortalama 159.385 GWh/ yıl kadardır (DSİ,2018:12).

**Tablo 8: Ülkemizin HES Potansiyelinin Genel Durumu**

Potansiyel	HES Adedi	Toplam Kurulu Kapasite (MW)	Ortalama Yıllık Üretim (GWh/yıl)	Oran (%)
İşletmede	644	28.423	99.051	62
İnşaat Halinde	55	4.370	13.427	8
İnşaatı Henüz Başlanmayan	554	15.387	45.907	29
Toplam	1.253	48.180	159.385	100

Kaynak: DSİ,2018:48.

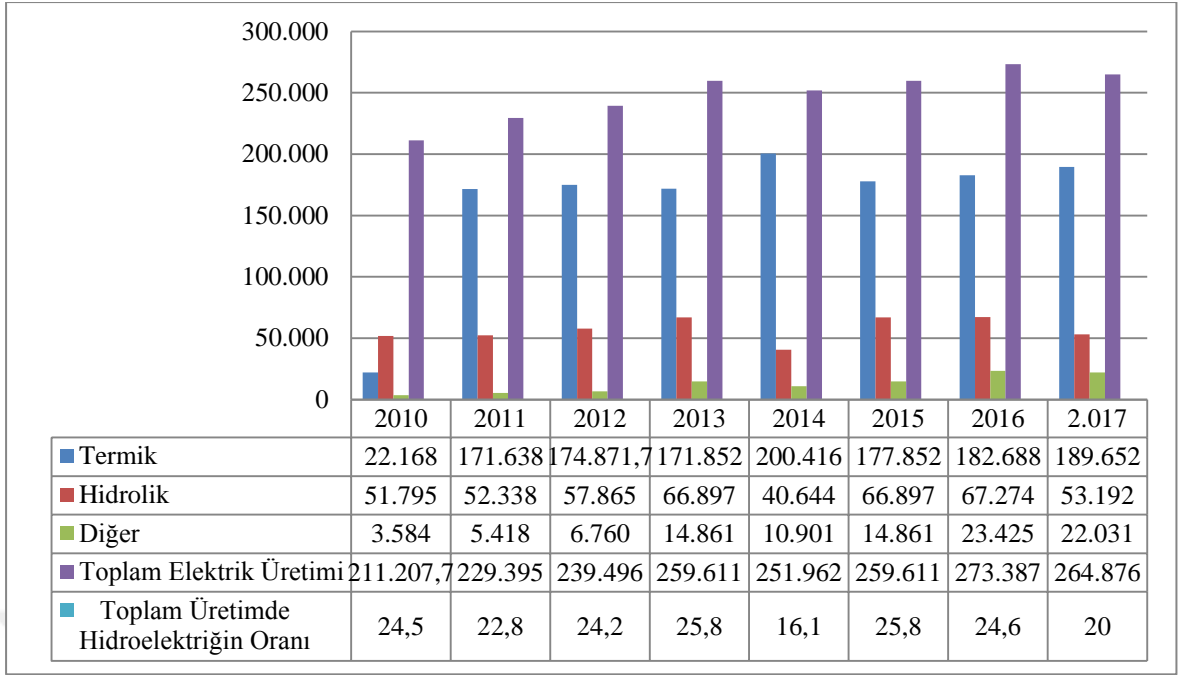
Türkiye'nin toplam kurulu gücü içinde hidroelektrik enerjisinin payının yıllar içinde nasıl değiştiğini görmemiz mümkündür. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 2018 yılı faaliyet raporu incelendiğinde 2002-2016 yılları arasında toplam kurulu gücün sürekli arttığı görülmektedir. Hidroelektrik santralleri ilgili yıllarda elektrik üretiminde ikinci sırada yer alırken, termik santraller ilk sırada gelmiştir. Son sırada ise rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjilerinin dahil olduğu grup gelmiştir. 2002 yılında toplam kurulu güç 31,8 bin MW iken burada hidroelektriğin payı 12,2 MW 'tur. 2016 yılında bu değer 79,1 MW'a ulaşmıştır. Bu değer içinde hidroelektriğin payı %26,7'dir (Bkz. Grafik 11). 2016 yılı itibariyle elektrik üretimi için mevcut kurulu gücün %32'si hidroelektrik enerjisidir. Kurulu güç içindeki yüksek pay Türkiye için hidroelektrik enerjidedir. Onu %26,4 ile doğalgaz ve %21,4 ile kömür izlemektedir. Bu kurulu güç içinde rüzgâr enerjisinin payı ise %7,7'dir (Bkz. Grafik 19).



**Grafik 19: 2008-2017 Yılları Arası HES Elektrik Üretimi (GWh)**

Kaynak: Yılmaz,2018:314'ten uyarlanmıştır.

Hidroelektrik santralleri pek çok kez söylendiği üzere çok uzun yıllardır elektrik üretimi yapmaktadır. Genel anlamda elektrik üretimine olan katkı artmakla beraber bu artış hep kısa aralıklarla oluşmuştur. 2010 yılında 51.798,50 GWh olan hidroelektrik kökenli elektrik üretimi, 2017 yılında 53.192,91 GWh olmuştur (Grafik 19). 1980'li yıllarda genel elektrik üretimi içinde hidroelektrik üretiminin payı %60'lardayken, 1990'lı yıllarda doğalgazdan elektrik üretimi ve 2000'li yıllarda ithal kömür ile elektrik kullanımı sonrasında bu oran düşmüştür. Özellikle 2014 yılına bakıldığında bu azalış daha da dikkat çekmektedir. Toplam üretim içinde hidroelektriğin oranı %16'dır (Yılmaz,2018: 301). (Grafik 20).



**Grafik 20: 2008-2014 Yılları Arası Elektrik Üretimi ve Hidroelektriğin Tüketimi Karşılama Payı GWh**

Kaynak: Yılmaz,2018:314'ten uyarlanmıştır.

Toplam elektrik üretiminde termik santrallerin gerisinde kalan hidroelektrik kaynaklı elektrik üretiminin toplam tüketimin ne kadarını karşıladığını görmemiz mümkündür. 1990'larda doğalgaz tabanlı elektrik üretimi öncesinde genel elektrik üretimi hidroelektrik enerjiden sağlanmaktaydı. 1988 yılında genel elektrik tüketiminin içinde hidroelektrik üretiminin payı %88 ile maksimum değerine ulaşmıştır (www.enerjiatlası.com). İlerleyen yıllarda bu oran %20'lere kadar düşmüştür. 2014 yılında bu oran en düşük seviyesini göstermiştir (%16,1).

#### 1.5.4. Güneş

Tüm yenilenebilir enerjilerin asıl kaynağı güneştir. Samanyolu galaksisinde cüce bir yıldız olan güneş, dünyanın ısı ve ışık kaynağıdır (Öztürk,2005: 24). Güneş enerjisinin kısaca, hidrojenin helyuma dönüşmesi esnasında ortaya çıkan enerjinin uzaya yayılmasıdır. Güneş enerjisine aynı zamanda "solar enerji" de denmektedir (MEGEP,2011: 14). IEA (2018) tanımına göre ise, güneş enerjisi güneş ışığının verimli, kullanılabilir enerjiye dönüşümüdür.

Güneşin çekirdeğinde ciddi derecede büyük bir enerji vardır ve füzyon sonrasında bu merkezde çıkan ışın enerjisi solar enerji olarak adlandırılır. Güneşten dünyaya gelen ışınlar 170 milyar MW güçte enerjiyi barındırmaktadır. Bu değer dünyadaki insanların toplam enerji kullanım değerinin yaklaşık olarak 170 bin katıdır. (Özsabuncu ve Uğur, 2005:193).

Günümüzde güneş enerjisi en çok ısı kullanımında ön plana çıkmıştır. Geleceğin ve geçmişin potansiyel enerji kaynağı olan güneşin günümüzdeki kullanım oranı henüz çok yükseklerde değildir. Bu enerji ile soğutmadan ısıtmaya pek çok farklı formda ısı şeklinde fayda sağlamak mümkündür(Varınca ve Varank, 2005:3).

Güneş enerjisinin kullanımının artışı diğer yenilenebilir kaynaklarda olduğu gibi fosil yakıtlara olan bağılılığı ciddi oranda azaltacaktır. Bu da pek tabii ki ekonomik ve çevresel faktörler üzerinde olumlu sonuçlar doğuracaktır. Günümüzde güneş enerjisinin kullanıldığı üç ana alan bulunmaktadır. Kısaca bunlar (Varınca ve Varank, 2005:3):

1. Geleceğin yakıtı olan hidrojenin elektroliz yöntemi ile güneş enerjisinden hidrojen gazının sudan elde edilmesi ve elektrik üretiminde kullanımı,
2. Yapıların ısıtılması,
3. Güneş kaynaklı elektrik panellerinin geliştirilmesi.

Güneş enerjisinden yararlanabilmek için iki farklı yöntem kullanılmaktadır. Bunlar kısaca güneş pilleri, güneş santralleri ve güneş kolektörleridir. Sıcak suyun elde edilmesi için çoğunlukla güneş kolektörleri tercih edilirken, merkeze uzak yerlere elektrik iletmek için güneş pilleri kullanılmaktadır (Varınca ve Gönüllü, 2005: 270-271).

Güneşten elektrik üretimi iki sistem ile mümkündür. Bunlardan biri, fotovoltaik sistemdir. Fotovoltaik (PV), güneşten enerji sağlamaya yönelik bir sistemdir. Güneşte bulunan hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklinde nitelenen füzyon aşamasından kaynaklanmaktadır. 1839 yılında Fransız kimyager Becquerel güneşi elektrik enerjisine çevirebileceğini keşfetmiştir.1950'li yıllarda Bell Laboratuvarlarında fotovoltaik etkisi bulunarak güneş pili üretimi ilk kez yapılmıştır (Adıyaman,2012:43).

Elektrik enerjisine ihtiyaç duyulan her yerde güneş pilleri bizlere bu ihtiyacı gidermekte yardımcı olabilmektedir. Ülkelerin ulusal elektrik şebekelerinden ayrı olarak faaliyet gösteren bu sistemlerin belli bir faaliyet alanları vardır. Bu faaliyet alanları; haberleşme istasyonlarındaki, kırsal alanlardaki telsiz, telefon ve radyoların sistemlerinde, binaların genel aydınlatmalarında kullanılabilir. Ayrıca yerleşim merkezlerinin uzağındaki yerlerde elektronik aletlerin çalıştırılması, tarım ve orman kulelerinde, deniz fenerlerinde kendilerine çalışma alanı bulabilmişlerdir (Adıyaman,2012:44).

Güneş enerjisinde yakıtla ilgili bir durum olmaması, işletmelerin kurulumunun kolaylığı, kolay aşınma olmayışı, santral kurulumunun kısa zamanda tamamlanabilmesi, uzun zamanlar boyu sorunsuz iş görebilmesi, temiz enerji oluşu, çevreye zarar vermeyişi fotovoltaik elektrik enerjisi üretiminde dünyada artış durumundadır. Son 20 yıl incelendiğinde fotovoltaik sistem uygulamasında bir artış olmasına rağmen maliyetinin yüksek olması sebebi ile küçük çaplı yatırımlarla sınırlı kalmış yani çok fazla büyük yatırım bu alana yönlendirilmemiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Erişim Tarihi: 14.02.2019).

İkinci sistem ise yoğunlaştırıcı sistemler kullanımı ile güneşin odaklanması sonucunda oluşan kızgın buhardan konvansiyonel sistemlerle elektrik elde edimidir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Erişim Tarihi: 14.02.2019).

Yenilenebilir bir enerji olan güneş enerjisinin kullanımı ile bazı avantajlar ve dezavantajlar meydana gelmektedir. Güneş enerjisinin kısaca avantajları şunlardır (MEGEP,2011:16).

1. Güneş tükenmeyen sürekli bir enerji kaynağıdır
2. Ekonomik olarak dışa bağımlılığı azaltan yerel bir kaynaktır.
3. Ulaşım problemi yoktur. Gerekli ekipman ile her yerde üretimi mümkündür.
4. Yerel uygulamalar için elverişlidir.
5. Doğa dostudur. Çevreye karşı herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır.
6. Güneş santrallerinin bakımı muadillerine göre daha kolaydır.
7. Bakım ve işletme giderleri düşüktür.
8. Enerji üretim sistemi dayanıklı malzeme sayesinde zor hava koşullarına karşı üretimi koruyabilir.
9. Yenilenebilir bir kaynak olması sebebi ile sorunsuz akış sağlar.



10. Profesyonellik gerektirmeden standart bir insan kendi enerjisini güneş aracılığı ile edinebilir.

Çevreye ve ekonomiye pek çok katkısı olan bu kaynağın kullanımının birtakım dezavantajlara sebep olduğunu da eklemek gerekir. Bunlar kısaca şu şekildedir: (MEGEP,2011:16).

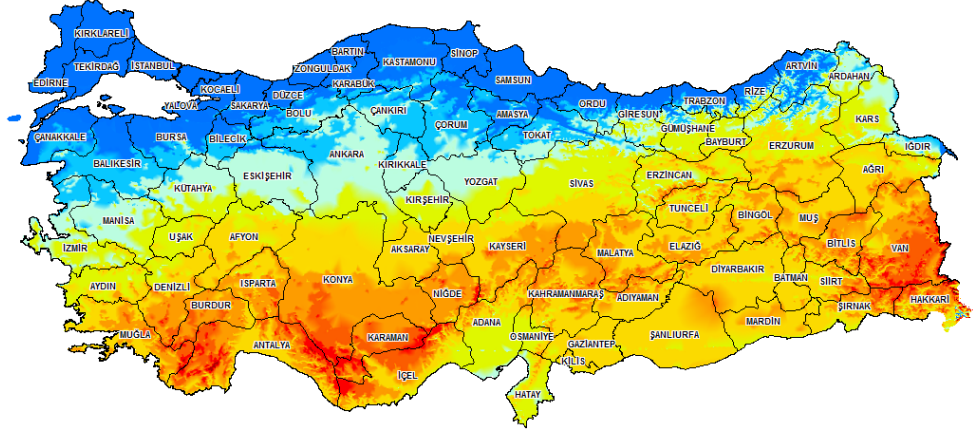
1. Güneş enerjisinin elektrik üretimi durumunda santral yatırım maliyeti yüksektir.
2. Güneş santralleri büyük araziye ihtiyaç duymaktadır.
3. Santrallerde kullanılan akülerin ömürleri azdır.
4. Güneş pillerinin verimlilikleri %15 gibi bir düzeydedir ve bu değer oldukça düşüktür.
5. Depolama imkânı sınırlıdır ve kesintili bir kaynaktır.

#### **1.5.4.1. Türkiye’de Güneş**

Güneş merkezinde meydana gelen füzyon sonucu oluşan ışınım genel olarak güneş enerjisinin tanımıdır. Güneşten gelen enerjisinin yaklaşık olarak sadece %60’ı dünyaya ulaşmaktadır. Bu enerjisinin%1- %10’u verimli enerjiye dönüştürüldüğü takdirde tüm dünyanın toplam elektrik üretiminin dört katından daha fazlasına tekabül edecektir (Özşabuncuoğlu ve Uğur,2005: 193).

Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarında olduğu gibi güneş enerjisi de dünya geneline homojen olarak dağılmamıştır. Coğrafik faktörlerin etkisi ile dünya üzerinde bulunan her yer eşit derecede bu enerjiden yararlanmamaktadır. Bazı yerler yüksek güneşlenme süresine sahipken, bazı yerlerde bu süre oldukça düşüktür.

Türkiye’nin yıllık güneşlenme süresi toplam 2741 saat olup, günlük ortalama 7,5 saattir. Yıllık toplam 1527 KWh/m<sup>2</sup>güneş enerjisi tespit edilirken, gün bazında 4,18 KWh/m<sup>2</sup>’dir (ETKB,2019). Genel olarak güneşli gün sayısı ve güneş potansiyeli oldukça yüksek olan Türkiye bunun çok az bir kısmını verimli enerjiye dönüştürmektedir. Dünya genelinde olduğu gibi güneşlenme sürelerinin farklılık göstermesi sonucunda Türkiye’de bölgeler arasında potansiyel anlamında farklılıklar vardır. Türkiye güneş ışınım değerine göre dört farklı kuşağa ayrılmıştır. İlk kuşak en verimli kuşak olup genellikle Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerini kapsamaktadır.



**Şekil 4: Türkiye Güneş Haritası**

Kaynak: <http://www.yegm.gov.tr>, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası.

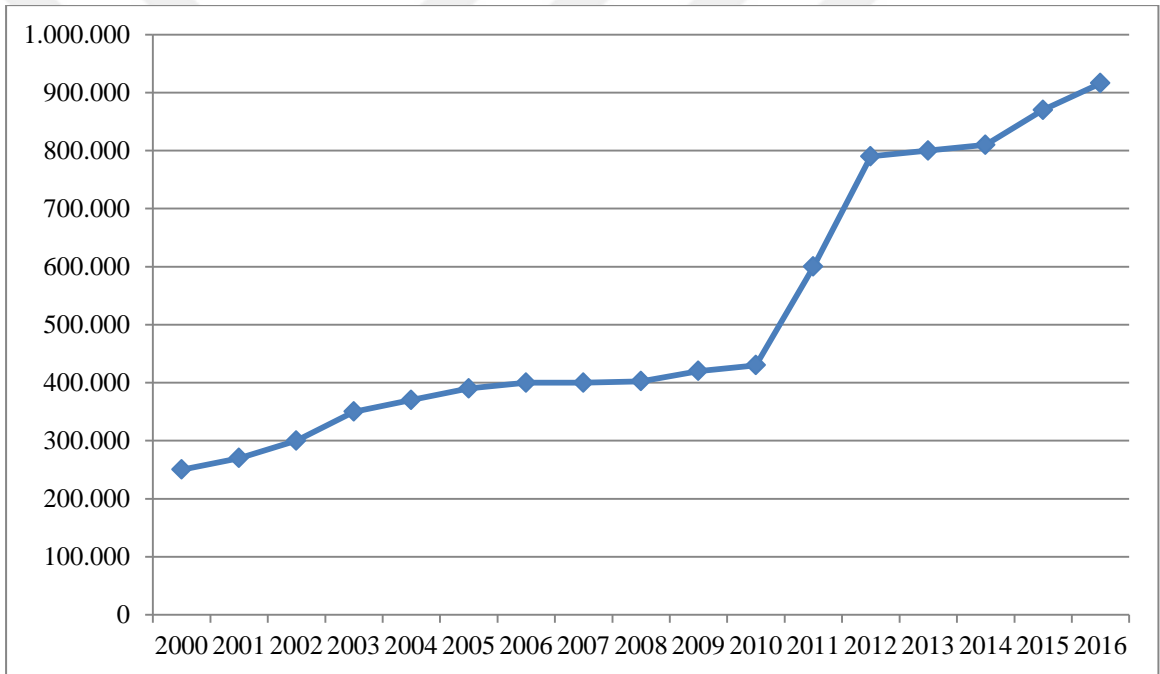
Dördüncü kuşak ise güneşlenme süresinin en az olduğu Karadeniz bölgesini kapsamaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi yılda 2.993 saat güneş almaktadır. Toplam güneş enerjisi ise yıllık olarak  $1.40 \text{ KWh/m}^2$ 'dir. İkinci sırada Akdeniz Bölgesi yıllık 2.956 saatlik güneşlenme süresine sahiptir. Akdeniz Bölgesinin toplam güneş enerjisi ise  $1.390 \text{ kWh/m}^2$ 'dir. Üçüncü sırada ise yıllık 2.664 güneşlenme süresi ile Doğu Anadolu Bölgesi gelmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'nin toplam güneş enerjisi ise  $1.365 \text{ KWh/m}^2$ 'dir. Son sırada ise yıllık 1.971 saatlik güneşlenme süresi ile Karadeniz Bölgesi gelmektedir. Karadeniz Bölgesinin toplam güneş enerjisi ise  $1.120 \text{ kWh/m}^2$ 'dir (Bkz. Tablo 14).

**Tablo 9: Bölgelere Göre Toplam Güneş Enerjisi ve Güneşlenme Süreleri**

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (KWh/m <sup>2</sup> -yıl)	Güneşlenme Süresi (Saat/Yıl)
Güneydoğu Anadolu	1.460	2.993
Akdeniz	1.390	2.956
Doğu Anadolu	1.365	2.664
İç Anadolu	1.314	2.628
Ege	1.304	2.738
Marmara	1.168	2.409
Karadeniz	1.120	1.971

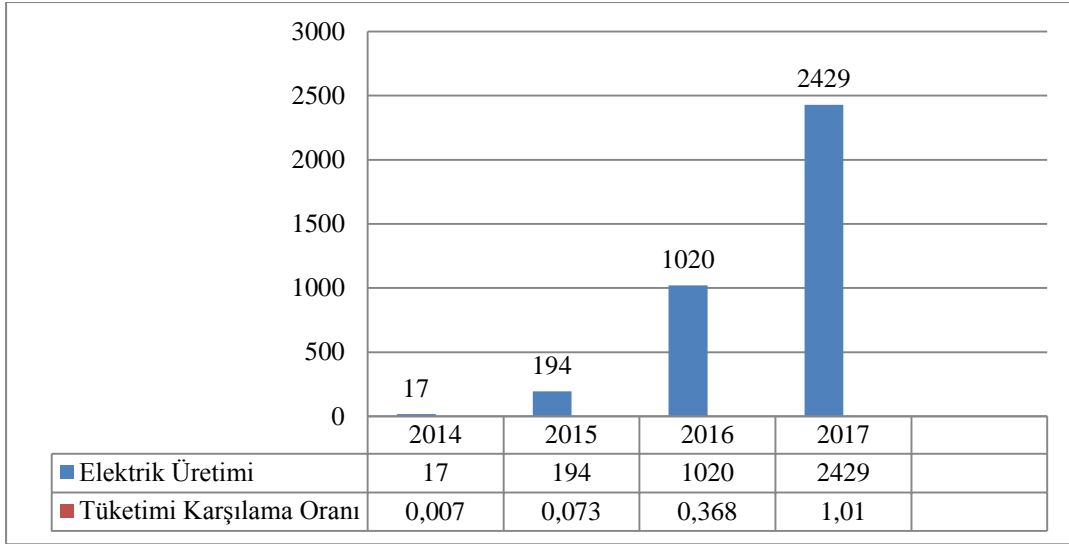
Kaynak: Özgür,2018:352.

2016 yılı itibariyle elektrik üretimi için mevcut kurulu gücün %5,4'ü güneş enerjisidir (Bkz. Grafik 10). Türkiye'nin elektrik üretimi için olan toplam kurulu gücü içinde güneş enerjisinin payının yıllar içinde nasıl değiştiğini görmemiz mümkündür. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 2018 yılı faaliyet raporu incelendiğinde 2002-2016 yılları arasında toplam kurulu gücün sürekli arttığı görülmektedir. Bu çalışmada jeotermal, güneş ve rüzgâr enerjileri bir arada ele alınmıştır. 2002 yılında toplam kurulu güç 31,8 bin MW iken burada sayılan yenilenebilir enerjilerin payı %0'dır. 2006 yılına gelindiğinde bu yenilenebilir kaynakların toplam kurulu güç içindeki payı 0,1'e ulaşmıştır. 2016 yılında toplam kurulu güç 79,1 MW'a ulaşmıştır. Bu değer içinde bu sayılan enerjilerin değeri 7,4 MW'ye ulaşmıştır (Bkz. Grafik 21).



**Grafik 21: Güneş Enerjisinin Yıllara Göre Değişimi**

Türkiye güneş enerjisi kullanımında 2010 yılı sonrasında ciddi bir artış görülmektedir. Bunun en temel sebebi 2014 yılına kadar sadece ısı enerjisi olarak yani evlerde ve sanayide sıcak su elde etme, kurutma vb. işlemler için kullanılan güneş enerjisi bu tarihten sonra elektrik üretimi için kullanılmaya başlanmış olmasıdır (Özgür,2018:352) (Bkz. Grafik 21).



**Grafik 22: Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretimi ve Tüketimi Karşılama Oranları**

Kaynak: www.enerjiatlası.com.

2014'ten günümüze kadar elektrik üretiminde kullanılan güneş enerjisinin yıllık olarak üretimi ve toplam elektrik tüketimini karşılama oranlarını görmemiz mümkündür. 2014 yılında 17 GWh'lik üretim yapılırken 2015 yılında 194 GWh, 2017 yılında ise 2429 GWh'lik üretim yapılmıştır. 2014 yılında bu üretimin toplam elektrik tüketimini karşılama payı 0,007 iken, 2015'te 0,073, 2016'da 0,368, 2017'de 1,01'dir (Bkz. Grafik 22).

### 1.5.5. Biokütle

Biokütle enerjisinden kasıt, odun, hayvan atığı, tarım ürünleri atıkları, su bitkileri gibi canlı kaynaklar yolu ile elde edilen enerjidir. Yani organik maddelerden farklı yollarla elde edilen enerjidir.

Biokütle enerjinin en çok kullanım amacı ısıtmadır. En eski bilinen biokütle kaynağı odun ve hayvan atığıdır. Klasik yakma işlemi ile elde edilen bu tip biokütle enerjisinin yanında; enerji tarımı ürünlerinden, kentsel atıklardan, tarımsal endüstri atıklarından yakma işlemi ya da farklı teknikler kullanılarak katı, gaz ve sıvı yakıtlara çevrilerek biokütle yakıt elde edilmesi, ısı ve elektrik üretilmesi mümkün olmaktadır. Diğer bir anlatımla, ana bileşenleri karbon-hidrat bileşikler olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler "Biokütle Enerji Kaynağı", bu kaynaklardan üretilen enerji ise "Biokütle Enerjisi" olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2011).

### 1.5.5.1. Türkiye’de Biokütle

Biyometanol, hammaddesi şeker pancarı, mısır, buğday ve odunsular gibi şeker, nişasta veya selüloz özlü tarımsal ürünlerin fermantasyonu ile elde edilen ve benzinle belirli oranlarda harmanlanarak kullanılan alternatif bir yakıttır. Ulaştırma sektöründe benzin ile karıştırılarak, küçük ev aletlerinde, kimyasal ürün sektöründe kullanılan biyometanol, yakıtın oksijen seviyesini arttırarak, yakıtın daha verimli yanmasını sağlar, egzoz çıkışındaki zararlı gazları azaltır, kanserojen maddelerin çevreci alternatifidir ve egzoz emisyonlarını azaltır. 3 milyon tonu benzin tüketimi olmak üzere toplam 22 milyon ton akaryakıt tüketimi olan ülkemizde 160 bin ton biyometanol kurulu kapasitesi bulunmaktadır.

Türkiye'nin hayvansal atık potansiyeline karşılık gelen üretilebilecek biyogaz miktarının 1.740.000-23.200.000 MWh olduğu tahmin edilmektedir. Biokütle kaynaklarımız; tarım, orman, hayvan, organik şehir atıkları vb.den oluşmaktadır. Atık potansiyelimiz yaklaşık 99.760.000 MWh olup bunun 69.600.000 MWh’i ısınma amaçlı kullanılmaktadır (ETKB,2019 (Bkz. Tablo 15).

**Tablo 10: Ülkemizde Biokütlenin Güncel Durumu-2016**

Biokütle	
Kurulu güç (MW)	362,4
Elektrik Üretimi (GWh)	1.759,2
Isı (Bin TEP)	-
2023 Hedefi (MW)	1000
Potansiyel	20 Milyon TEP

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Erişim Tarihi:15.02.2019.

## 2. BÖLÜM

### DÜNYA VE AVRUPA BİRLİĞİ'NDE YENİLENEBİLİR ENERJİNİN GÖRÜNÜMÜ VE ÜLKE UYGULAMALARI

Bu bölümde, dünyada ve Avrupa Birliği'nde enerji politikaları ele alınacaktır. İlk olarak dünya enerji görünümü üzerinde durulacak ve yenilenebilir enerjilerin kurulu güçleri tablolar şeklinde sunulacaktır. Sonrasında, dünya üzerinde enerji konusunda seçilmiş ülkeler, bu ülkelerin yenilenebilir enerji konusunda uygulamalarına yer verilecektir. Son olarak ise, Avrupa Birliği'nin enerji konusundaki uygulamalarına ve politikalarına yer verilecektir.

#### 2.1. Enerji Politikası Kavramı

Günümüzde enerjinin bulunduğu konum ve taşıdığı önem sonucunda devletler, enerjiye yönelik politikalar üretmek durumunda kalmıştır. Küreselleşmenin de etkisi ile, devletler, genel ekonomi politika kollarından biri olan enerji politikalarına yoğunlaşmaya başlamışlardır. Sanayileşmenin artması ve teknolojinin hızlı şekilde ilerlemesi ile az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki fark oldukça açılmıştır. Özellikle az gelişmiş ülkelerin kalıcı ve enerji sorunlarına çözüm olabilecek derecede etkili enerji politikalarını hayata kazandırmaları, rutin ülke faaliyetlerinin devamı için zorunlu hale gelmiştir.

Enerji politikası en yalın tanımı ile, ülkelerin enerjiye dair verileri dikkate alınarak hazırlanan, sorunlarını ve çözüm önerilerini içeren politiklardır. Genel ekonomi politikaları içinde ciddi bir ağırlığa sahip olan bu politikaların başarısı, ekonomi politikalarını doğrudan etkilemektedir. Günümüzde, enerji politikalarının üç temel boyutu bulunmaktadır. Bunlardan ilki ekonomidir. Yani enerji ve ekonominin bir arada ele alınması ve politikalarda bu kavramların harmanlanarak, ilgili ülkelerin gereksinimlerini giderecek şekilde hazırlanması gerekmektedir. Bir diğer boyut ise, teknolojidir. İlk bölümde de ele alındığı üzere, teknoloji enerji ile yakinen ilgilidir. Teknolojik gelişmeler en başta, enerji maliyetlerini etkilemektedir. Bu sebeple teknolojik olarak günün gerisinde kalan ve gelişmeleri takip etmeyen enerji politikaları kendinden beklenen verim ve etkinliğe sahip değildir. Kısaca enerji politikalarında, teknolojik unsurlar dikkate alınmalı ve bu unsurlar denkleme dahil edilerek planlamalar yapılmalıdır. Enerji politikalarının bir diğer unsuru ise kurumsal yapıdır. Enerji politikalarının hayata doğru ve gerektiği gibi entegre olabilmesi için,

günün koşullarına uyum sağlaması gerekmektedir. Bu da ancak kurumsal yapı ile mümkündür. Etkin işleyen bir kurumsal yapının eksik olması politikaların akıbetini doğrudan etkilemektedir (Bilginoğlu,2012: 4).

Bilginoğlu (2012:4) çalışmasında, enerji politikalarının genel olarak, fiyat, tasarruf ve alternatif enerji kaynaklarına yönelik politikalar olmak üzere temelde üç ana başlıkla ele alındığını belirtmiştir. Kısaca bunları açmamız gerekir ise, enerji fiyat politikaları temelinde, gelir dağılımının enerji politikaları ile iyileştirilmesini, rekabetçi bir zeminde uygulamaların hayata geçirilmesini, enerji istatistiklerinin doğru ve objektif şekilde veriler içermesini, ödemeler dengesi üzerinde politikaların etkili olmasını, enerjiye yönelik yatırımlar, bu yatırımların finansmanları gibi hususlar dikkate alınarak hazırlanmaktadır. Enerji tasarruf politikaları ise, enerji tüketimi, enerji depolama, enerjinin dönüşümü esnasında meydana gelecek olan kayıpları minimize etme gibi hususlar dikkate alınarak hazırlanmaktadır. Alternatif enerji kaynaklarına yönelik politikalar ise, mevcutta kullanılan enerji kaynakları yerine uzun yahut kısa zamanda kullanılacak kaynakları ve bu noktalarda gerekli önlemleri içermektedir (Bilginoğlu, 2012 4).

Kısaca, enerji politikaları içerisindeki ülkelerin enerjiye yönelik hedeflerini, sorunlarını ve bu sorunlara çözüm önerilerini barındırmaktadır. Politikalarda belirlenmiş olan hedeflere ulaşabilmek için, gerekli düzenlemeler, enerjilere yönelik fiyat uygulamaları ve vergilendirmeleri teşvikler, yasaklar, kota belirleme gibi pek çok konuda açık hükümlere sahip olmalıdır. Enerji politikalarının uygulanabilirliği ülke ekonomisini doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple yönlendirici bir etkisi olan bu politikaların, objektif verilere dayanarak, doğru sorunlara odaklanarak hazırlanması gerekir. Aynı şekilde sorun tespiti ve sorun çözümlerinde etkin ve verimli bir anlayış benimsemesi, tasarruf dikkate alınarak politikaların hazırlanması, uygulanması ve etkin şekilde hayata kazandırılması gerekmektedir.

## **2.2. Dünya’da Yenilenebilir Enerji Görünümleri**

Yenilenebilir enerji dünyada hakim olan pek çok soruna çözüm niteliğinde olduğu için önemli bir konu haline gelmiş ve ülkelerin politikalarında kendine yer bulmuştur. makro ekonomik değerler üzerine katkıları, çevresel olumlu etkileri, istihdam yaratması, dışa bağımlılığı azaltması gibi hususlarda katkıları sebebi ile yenilenebilir enerji üretimi desteklenmelidir.

İlk bölümde açıklandığı üzere yenilenebilir enerji kaynakları yeryüzünde doğal halde bulunan, kullanılması halinde tükenmeyen, kendini hızlı şekilde yenileyen kaynaklardır. Fosil kaynakları etkileyen coğrafik faktörler, yenilenebilir enerji kaynaklarında da hakimdir. Ancak neredeyse her bölgenin avantajlı olduğu bir yenilenebilir enerji kaynağı bulmak mümkündür. bu sebeple kimi bölgeler bir enerji kaynağında potansiyel olarak önde iken, diğer bölgeler farklı bir yenilenebilir enerji kaynağında ön plandadır. Bu sebeptendir ki, dünyada enerji kaynakları bakımından inceleme yapıldığında farklı ülkeler potansiyel ve kurulu güç anlamında değişmektedir. Dünyanın enerji görünümü ilk olarak rüzgar enerjisi bakımından incelenecektir.

**Tablo 11: Dünya'daki Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücü**

ÜLKE	KURULU GÜÇ (MW)	%
ABD	192,9	%22,9
Çin	185,1	%22,0
Almanya	88,0	%10,5
İspanya	49,3	%3,9
Hindistan	41,4	%4,9
Birleşik Krallık	40,4	%4,8
Kanada	24,6	%2,9
Brezilya	21,7	%2,6
Fransa	20,2	%2,4

Kaynak: BP Statistical Review of World Enerhgy,2016.

Dünya üzerinde rüzgâr enerjisi ile elektrik üreten 100'den fazla ülke bulunmaktadır. BP (2015) verilerine göre ABD %22,9 ile dünyada rüzgâr enerji üretimden en yüksek payı almaktadır. %22 ile Çin, %10,5 ile Almanya ABD'yi takip etmektedir.

Yenilenebilir enerjilerin küresel anlamda kullanım oranları değerlendirildiğinde, rüzgar enerjisinin kullanım oranının ciddi artış olduğu söylenebilir. Yağlı (2008:32) çalışmasında dünyada kullanılabilir rüzgar enerjisinin 53 TWs/yıl olduğunu 2020 yılında enerji talebinin 25,579Ts/yıl olduğunu belirtmiştir. Potansiyel ve talep kıyaslandığında, rüzgar enerjisinin tamamen kullanılmasının dünya enerji arzının iki katından daha fazla arza karşılık geleceği görülmektedir.



Rüzgar enerjisindeki bu değişim Tablo 13'te sunulmuştur. Rüzgar kurulu gücü payının dünya üzerinde sürekli arttığı görülmektedir. bunun en temel sebebi rüzgar enerjisinin stratejik gücüdür.

**Tablo 12: Yenilenebilir Enerjiler İçinde Rüzgarın Payı**

Kurulu Güç (MW)	Hidroelektrik	Biyoenerji	Jeotermal	Güneş	Rüzgar	Yenilenebilir enerji
2003	715	<36	8.9	3	48	800
2012	960	93	11,5	102,5	283	1440
2013	1000	88	12	142,4	318	1560

Kaynak:Can,2017:102.

Dünyanın genç tektonik kuşağında bulunan Türkiye'de jeotermal kaynak ülkenin klasik kaynaklarından olarak anılmasa da ciddi bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel dünya ülkeleri ile kıyaslandığında daha net göze çarpmaktadır. Şöyle ki 2019 yılı itibari ile 1.303 MW kurulu güç ile dünya bazında dördüncü sıradadır. İlk sırada ABD 3.639 MW kurulu güç ile gelirken, Endonezya 1.948 MW kurulu güç ile ikinci sıradadır. Üçüncü sırada ise 1.868 MW ile Filipinler gelmektedir (Bkz. Tablo 13) (Enerji Atlası,[www.enerjiatlası.com](http://www.enerjiatlası.com)).

**Tablo 13: Dünyada Jeotermal Enerji Kurulu Güç Listesi**

<b>ABD</b>	3.639
<b>Endonezya</b>	1.948
<b>Filipinler</b>	1.868
<b>Türkiye</b>	1.303
<b>Yeni Zelanda</b>	1.005
<b>Meksika</b>	951

Kaynak: enerjiatlası.com

Dünya jeotermal verileri Tablo 15'te sunulmuştur. Jeotermalden elektrik üretimi 15 ülke tarafından yapılmaktadır. Dünya jeotermal kapasitesi 13987 MW iken, günümüzde bu enerjiden elektrik üretimi 5989 MW'dir.

Ülkeler	Elektrik (BTEP/yıl)	Isı (BTEP/yıl)	toplam
ABD	3999	642	4641
Japonya	381	1675	2056
Filipinler	1260		1260
İtalya	772	240	1012
Meksika	63	650	713
Çin	5	155	272
Türkiye	28	75	103

Kaynak: Can,2017:109.

Dünya genelinde 1400 milyon km<sup>3</sup> su bulunmaktadır. Bunun %98'i, deniz suyu iken %2,5 yani 35 milyon km<sup>3</sup>'lük kısmı tatlı sudur. Tatlı suların %68,7'si buzul, %30,1'i yer altı suyu iken %0,4'ü yer üstü suyudur (Can,2017: 97).

2016 yılı verilerine göre dünyada hidroelektrik enerji ve ülkelere göre kullanım oranlarına bakıldığında Çin 1.126,4TWh saatlik üretim ile ilk sırada gelmektedir. Bu rakam ile Çin dünya üretiminde %28,5'ine sahiptir. İkinci sırada 383,1 ile Kanada gelirken (%9,7), üçüncü sırada 360,9 ile Brezilya (%9,1) gelmektedir. (Bkz. Tablo:14).

**Tablo 14: Hidroelektrik Enerjisi ve Ülkelere Göre Kullanım Oranları (TWh)**

ÜLKELER	2015	%
<b>Çin</b>	1.126,4	%28,5
<b>Kanada</b>	383,1	%9,7
<b>Brezilya</b>	360,9	%9,7
<b>ABD</b>	235,7	%6,4
<b>Rusya</b>	169,9	%4,3
<b>Norveç</b>	137,5	%3,5
<b>Hindistan</b>	124,4	%3,2
<b>Japonya</b>	124,4	%3,2
<b>Venezuela</b>	76,3	%1,9
<b>İsveç</b>	74,5	%1,9

Kaynak: BP Statistical Review of World Enerhgy,2016.

Güneş enerjisi potansiyel ve ülkelerin kullanım miktarlarını incelediğimizde, BP 2016 yılı verilerine göre Çin %16'lık kullanım ile lider konumdadır. İkinci sırada ABD ve Almanya %15 ile gelmektedir. Türkiye 0,3 TWh'lik güneş enerjisi tüketimiyle dünya güneş enerjisi tüketiminden %0,1'lik pay almaktadır (Bkz. Tablo 15).

**Tablo 15: Güneş Enerjisi ve Ülkelerin Kullanım Oranları (2015)**

ÜLKELER	Tüketim	Tüketim%
Çin	39,2	% 15,5
ABD	39,0	% 15,4
Almanya	38,4	% 15,2
Japonya	30,9	% 12,2
İtalya	25,2	% 10,0
İspanya	13,9	% 5,5

Kaynak: BP Statistical Review of World Enerhgy,2016.

Güneş enerjisinin kurulu gücünü kıtalara göre dağılımını görmemiz mümkündür. Tablo 17'ye göre güneş enerjisi potansiyeli en yüksek olan kıta Asya kıtası olup 273 MWp kurulu güçle liderdir. İkinci sırada Avrupa 146 MWp ile gelmektedir. Fosil enerji kaynakları bakımından zengin olan bölgelerin son sırayı paylaştığı görülmektedir Güney Amerika %5 MWp, Orta Doğu ise %1 ile son sıradadır.

KITA	KURULU GÜÇ (MWp)
Kuzey Amerika	136
Güney Amerika	5
Avrupa	146
Afrika	8
Okyanusya	25
Asya	273
Orta Doğu	1
Toplam	594

Kaynak: Yıldız, 2006: 55.

### 2.3. Dünyada Enerji Politikaları

Enerjiye yönelik devlet uygulamaları anlamına gelen enerji politikalarının temelinde, ekonomik, coğrafik, siyasi unsurlar yer almaktadır. Fosil kaynaklar açısından avantajlı olan ülkeler, enerjiye yönelik politikalarını oluştururken, bu unsur

ekseninde yoğunlaşmaktadır. Fosil kaynaklar açısından zengin olan ülkelerin başında Orta Doğu'da bulunan ülkeler gelmektedir. Kazakistan, Türkmenistan gibi ülkelerin dahil olduğu Hazar bölgesi, ABD, Kanada, Rusya gibi bölgelerde fosil kaynaklar açısından avantajlıdır. Genel olarak bu ülkelerin politikaları değerlendirildiğinde, siyasi, ekonomik, coğrafik bulguların yanında, enerji sektörüne yön veren büyük firmalarında etkili olduğu görülmektedir (Bahçe,2007: 63).

Dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarına yoğun bir ilgi olmasına karşın, hala en çok tercih edilen enerji kaynağı fosil kaynaklardır. Belli bir rezervi olan bu kaynakların fiyatlarını etkileyen faktörlerin başında, siyaset, çevresel etkiler, ülkeler arası yaşanan siyasi gerilim ve savaş gelmektedir. Bu bölümün devamında enerji konusunda küresel piyasalarda söz sahibi olan ABD, Çin ve Rusya'nın enerji politikaları açıklanacaktır.

### 2.3.1. ABD'de Enerji ve Enerji Politikaları

ABD ve Çin, küresel enerji tüketiminde ilk sıralarda yer almaktadır. ABD ekonomik, siyasi ve teknolojik açıdan gelişmiş bir ülkedir. Küresel anlamda birincil enerji tüketim değerleri incelendiğinde, ABD'nin Çin'den sonra ikinci sırada geldiği görülmektedir (Bkz. Tablo16).

**Tablo 16: Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon Ton)**

ÜLKELER	2014	2015	2016	2017	2018
Çin	2947,5	3009,6	3047,1	3139,0	3273,5
ABD	2232.9	2213.2	2212.7	2222.5	2300.6
Rusya	688.3	675.4	690.5	694.3	720.7
Hindistan	667.5	689.8	719.3	750.1	809.2
Japonya	460.3	453.3	450.8	455.2	454.1
Almanya	316.4	322.5	328.1	333.9	323.9
Güney Kore	279.5	285.3	292.2	297.1	301.0
İran	249.0	249.2	257.2	272.0	285.7
Fransa	240.4	241.9	238.4	237.5	242.6

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy,2018: 8.

ABD'nin 2018 yılı itibari ile, kömür rezervleri 160,4 milyar ton ile dünya sıralamasının zirvesinde, petrol rezervleri 35213 milyon varil ile dünya sıralamasının 11. sırasında, doğalgaz rezervleri 11,011 m<sup>3</sup> ile dünya sıralamasının 4. Sırasında yer

almaktadır (<https://www.enerjiatlas.com>). ABD dünya petrol üretiminde 11. Sırada olmasına karşın, petrol tüketiminde Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Bkz. Tablo 18). Tablo 18'de görüleceği üzere dünya petrol tüketiminde 2018 yılı itibari ile ilk sırada gelen ülke 919,7 milyon ton ile ABD'dir. Diğer ülkelerin petrol tüketimleri incelendiğinde ABD'nin kullanım değerinin çok yüksek olduğu, hatta Çin ile iki ülkenin kullanımının toplamlarının diğer ülke kullanımlarından daha fazla olduğu görülmektedir. 702,6 milyon varil doğalgaz kullanımı ile dünya doğalgaz tüketiminde de ABD ilk sırada yer almaktadır. 317,0 milyon ton kömür kullanımı ile dünya tüketiminde üçüncü sırada yer almaktadır.

**Tablo 17: 2018 Yılı Dünya Kaynaklarına Göre Enerji Tüketimi (Milyon Ton)**

ÜLKELER	2018						
	Petrol	Doğalgaz	Kömür	Nükleer enerji	Hidroelektrik	Yenilenebilir Enerji	Toplam
Çin	641,2	243,3	1906,7	6,6	272,1	143,5	3273,5
ABD	919,7	702,6	317,0	192,2	65,3	103,8	2300,6
Hindistan	239,1	49,9	452,2	8,8	31,6	27,5	809,2
Rusya	152,3	390,8	88,0	46,3	43,0	0,3	720,7
Japonya	182,4	99,5	117,5	11,1	18,3	25,4	454,1
Almanya	113,2	75,9	66,4	17,2	3,8	47,3	323,9
Güney Kore	128,9	48,1	88,2	30,2	0,7	5,0	301,0
İran	86,2	193,9	1,5	1,6	2,4	0,1	285,7
Fransa	78,9	36,7	8,4	93,5	14,5	10,6	242,6

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy,2018: 8.

Küresel enerji piyasalarında ABD'nin rolü oldukça büyüktür. Bu sebeptendir ki dünya enerji politikaları üzerinde bu ülkenin etkiside oldukça fazladır. ABD, küresel politikalarda kendi lehine gelişmeler olacak şekilde yönlendirmeler yapmaktadır. Bunun büyük örneği Hazar Bölgesi petroleri ticaretinde görülmektedir. ABD ile bu bölgede bulunan ülkeler arasında enerji ticareti yapılmamaktadır. Buna karşın, Hazar Bölgesindeki ticaret ile ABD siyasi çıkarlar sebebi ile ilgilenmektedir. Hazar Bölgesinde Çin, İran ve Rusya'nın ağırlığı hissedilmektedir. ABD'de bu bölgede, sayılmış olan ülkelerin etkisini azaltmak için birtakım girişimlerde bulunmuştur. Sovyet Rusya'nın dağılması sonrasında, bölgede lider konumda olan Rusya'nın egemenliğini kırabilmek için, bölge ülkelere birtakım yardımlarda bulunan ABD'nin

Hazar Bölgesi petroleri üzerinde etkili olduğunu söylemek mümkündür (Bilgin,2005: 78).

2017 yılında 45. Başkan olarak göreve başlayan Trump'ın uygulamaları incelendiğinde, ekonomi, dış politika ve enerji konularının öncelikle ele alındığı görülmektedir. Trump'ın gelişi ile enerji alanında “yeni bir enerji devrimi” sloganı ile birtakım uygulamalara yer verildi. Konuya dair ilk olarak “Önce Amerika Enerji Planı” isimli bir duyuru yayınlanmıştır. Bu duyuru ile, İklim Eylem Planı ile ABD'nin Suları yasalarının kaldırılması gündeme gelmiştir. Bir önceki başkan olan Obama'nın titizlikle üzerinde durduğu ve liderlik etmiş olduğu Paris İklim Anlaşması'ndan çekilme kararı enerjiye yönelik ilk hareket olarak değerlendirilmektedir. 2020 senesine kadar ayrılma şansı olmayan ABD, bu karar ile anlaşmaya taraf olmanın getirdiği yükümlülükleri de ihlal etmekte ve yerine getirmemektedir (Kavaz,2018: 1).

Tüm dünya küresel ısınma ile savaş halindedir. Neredeyse her ülke bu konunun ciddiyetini anlamış, kendi uygulamalarını bu sorunu derinleşmesini engelleyecek şekilde şekillendirmiştir. Buna karşın ABD'nin yeni hükümeti küresel ısınma ve iklim değişikliklerini göz ardı etmekte hatta ve hatta, bu kavramın rakip ülkelerde ABD'nin rekabet gücünü azaltma sebebi ile ortaya atıldığını düşünmektedir. Bu sebeptir ki, dünya genelinde yaygın şekilde politikalara konu olan küresel ısınma sorunu, yeni hükümet planlarında yer almamakta, aksine bu sorunun derinleşmesi göz ardı edilecek faaliyetler ile hareket edildiği görülmektedir. Kısaca, özetlemek gerekir ise, ABD'nin enerji uygulamaları, faaliyetleri ve politikalarında küresel ısınma ve iklim değişiklikleri yer almamaktadır. Bir önceki hükümet yani Obama hükümeti ise, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri ile ilgili uygulamalarında tüm dünyada olduğu gibi sorunun giderilmesini dikkate alarak hareket etmiştir (Kavaz,2018: 2).

Trump hükümetinin yaptığı politikalar ve uygulamalar sonrasında, fosil yakıt kullanımı artmıştır. Daha önceki yıllara nazaran ülke enerji tüketim ve üretim anlayışı ciddi şekilde değişmiştir. Dünya enerji sektörünün önde gelen isimlerinden biri olan ABD'de yaşanan doğalgaz, petrol üretim ve tüketiminde meydana gelen artış, dünya enerji dengelerini de değiştirmiştir. Bir önceki yönetim, ABD'nin küresel piyasalarda ne denli etkili olduğunu anlayarak, birtakım inisiyatifler ile, özellikle küresel ısınma noktasında pek çok uygulamada bulunduğu görülmektedir. Özellikle Paris İklim

Anlaşması ile zararlı gaz salınımlarına yönelik alınmış karar, sadece ABD için değil tüm dünya için ciddi bir anlam ifade etmektedir. Sera gazı salınımları açısından değerlendirildiğinde Çin'den sonra ABD gelmektedir. Bu sebeptendir ki, bu iki ülkenin bu konuya dair yapmış ve yapacak olduğu uygulamalar tüm dünyanın kaderi üzerinde etkilidir. Trump'ın "Önce Amerika" stratejisi ile maalesef tüm dünyanın endişe ile olup biteni izlemesine sebep olmuştur. Karbondioksit salınımları incelendiğinde 2018 yılı itibari ile, ABD'nin 5145,2 milyon ton ile, Çin'den sonra ikinci sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 18).

**Tablo 18: 2014-2018 Karbondioksit Salınımları (Milyon Ton)**

ÜLKELER	2014	2015	2016	2017	2018
Çin	9223,7	9174,6	9119,0	9229,8	9428,7
ABD	5300,4	5153,7	5053,7	5014,4	5145,2
Rusya	1530,8	1489,5	1501,5	1488,4	1550,8
Hindistan	2083,3	2147,8	2234,2	2316,9	2479,1
Japonya	1239,6	1197,4	1178,5	1174,8	1148,4
Almanya	748,4	751,9	766,6	762,6	725,7
Güney Kore	644,6	656,5	662,5	678,8	697,6
İran	588,9	585,7	593,9	622,1	656,4
Fransa	302,3	310,5	315,3	321,4	311,8

Kaynak: Kaynak: BP Statistical Review of World Energy,2018: 57.

Kısaca ABD'nin günümüz enerji politikalarını değerlendirmemiz gerekir ise, Trump'ın konuya yaklaşımında iki başlık dikkat çekmektedir. Bunlardan ilki fosil yakıt kullanımını yaygınlaştıracak faaliyetlerin önünü açacak şekilde hazırlanmış yasal düzenlemelerdir. Bu anlamda, kendi görüşleri ile çelişen Paris İklim Anlaşması'na taraf olmama kararı alınmıştır. Bu anlaşmanın en önemli noktası sera gazı salınımlarıdır. Artık yeni uygulamalar ile, salınımın ölçüsü ve bunun dünyaya etkisi göz ardı edilmektedir. Bir diğer başlık ise, küresel ısınma ve çevresel sorunların göz ardı edildiğidir. Tüm dünyanın aksine, sorunun derinleşmesine yönelik uygulamalar yeni hükümet ile hayata geçirilmiştir.

### 2.3.2. Çin'in Enerji Politikaları

2000 yılından sonra hızlı bir büyüme yakalayan Çin günümüzde dünyanın en kalabalık ülkesidir. Bu büyümenin devamında, ticaret hacminin gelişmesi ekonomik

olarak büyümesine de sebep olmuş ve bu gelişmeler, ülkenin küresel piyasalarda söz sahibi olmasına sebep olmuştur. Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık olarak %20'si Çin'de bulunmaktadır.

Daha önceki bölümlerde de açıklandığı üzere, enerji tüketimi, nüfus, teknoloji gibi değişkenlerden etkilenmektedir. Dünyanın en kalabalık ülkesi olan Çin'de de enerji tüketimi oldukça fazla olup, birincil enerji tüketiminde dünyada birinci sıradadır. 2018 yılı verileri incelendiğinde, 3273,5 milyon varil birincil enerji tüketimi ile ilk sırada yer almaktadır (Bkz. Tablo 16).

Ülkenin kaynak dağılımları incelendiğinde, ilk sırada kömürün geldiği görülmektedir. 1906,7 milyon ton kömür kullanımı ile dünya kömür tüketiminin ilk sırasında yer almaktadır. Çin'in petrol tüketimi incelendiğinde 641,2 milyon ton ile dünya petrol tüketiminde ABD'den sonra geldiği görülmektedir. Çin 243,3 milyon varillik doğalgaz tüketimi ile dünya doğalgaz tüketiminde üçüncü sırada yer almaktadır (Bkz. Tablo 17). Verilen rakamlar incelendiğinde, pek çok enerji kaynağının tüketiminde ilk sırada yer alan Çin'de petrol üretimi, tüketimi karşılamamaktadır. Bu sebeple petrol, dış ticarete konu olmakta ve tüketim talebinin yaklaşık olarak %50'si yurt dışından sağlanmaktadır. 2006 yılında kullanılmaya başlanan Kazakistan-Çin boru hatları ile ticaret günümüzde hala devam etmektedir (Erdoğan,2015: 120).

Fosil kaynaklar bakımından zengin olan Çin'de enerji kaynakları, ülke geneline homojen şekilde dağılmamıştır. Genel olarak kaynak bakımından zengin olan kuzey ve batı bölgelerinin, ülke geneline oranla, enerji tüketimleri düşüktür. Doğu ve güneyde yoğun olan enerji talebinin giderilebilmesi için, bu iki yön arasında enerji nakline yönelik yoğun yatırımlar yapılmıştır (Caşın,2005: 138). Bunlara ek olarak ülke talebini öz kaynaklar ile karşılamak günümüzde mümkün değildir. Gerek ekonomik büyüme ve teknolojik ilerleme gerekse nüfusun hızlı şekilde artması ile, Çin'de hala enerji talebi artmaktadır. Enerji ihtiyacının sürekli olarak yükselmesi, ülke kaynaklarının talebi karşılayamamasına ve enerji bağımlılığının artmasına sebep olmaktadır. 2030 yılında Çin'in dünya enerji ithalatında ilk sıraya geleceği öngörülmektedir. Günümüzde Çin'in enerji ithalatı yaptığı ülkeler, kendine coğrafik olarak yakın olan, Türkmenistan, Rusya ve Kazakistan'dır (Erdoğan,2015: 120).



Dünya kömür tüketimi incelendiğinde, diğer ülkelerden çok yüksek bir rakama sahip olmasının temel sebebi, dünya kömür rezervlerinin büyük kısmının burada olmasıdır. Bu coğrafik avantaj, Çin'i dünyanın en büyük kömür ihracatçısı konumuna getirmektedir. Zaman içinde kömürün avantajını yitireceği öngörülse de 2035 yılına dair yapılan çıkarımlarda Çin'in ilk sırayı koruyacağı ve kömür ticaretinin %51'ine hakim olacağı düşünülmektedir (BP,2015: 67).

Çin 1978 senesinde, dışa açılma ve reformlara dair aldığı kararlar, sonucunu 2000'li yıllarda vermiş ve ekonomik kalkınma 2004 senesinde istenilen seviyeye ulaşmıştır. Enerji açısından bu süreç değerlendirildiğinde, 2004 senesinde %245 enerji tüketim artışı yaşanırken, üretimi ise %194 artmıştır. İlgili tarihten günümüze kadar yaşanan teknolojik gelişmeler, siyasal değişimler ve nüfus artışı, enerji tüketim değerini oldukça arttırarak, küresel tüketimde ilk sıralara taşımıştır (Ata,2008:86).

Çin'de yaşanan bu gelişmeler, kendine özgü enerji politikalarını hayata kazandırmasına sebep olmuştur. Bu politikaların odağında ilk olarak enerji güvenliği gelmektedir. İlk bölümde de ele alındığı üzere enerjinin sürekli, kesintisiz şekilde ülkeye ulaştırılması önemli bir husustur. İkinci olarak ise, Çin'in uzun vadeli enerji programlarına yer verdiği görülmektedir. Dünya genelinde enerji piyasaları her ülkenin dikkatini çekmekte ve bundan en fazla faydayı kendisi sağlamak istemektedir. Açık açık ülkeler arasında sözlü, yazılı tartışmalar yaşanmasa da, enerji konusunda birbirlerinden daha iyi bir pozisyona gelmek için çaba sarf etmektedirler. Çin'in bu konudaki atılımı, Hazar Bölgesi konusunda olmuştur (Külebi,2007: 7).

Coğrafik olarak Çin'e yakın olan bu ülkenin kaynaklarına erişebilmek için Kazakistan'da faaliyet gösteren ve Kazakistan'ın enerji politikalarında etkili bir isim olan Aktobemunaigas Şirketine 2005 yılında %60 hissesini alarak ortak olan Çin, enerji ihtiyacını giderebilmek için dış ticarete konu olan adımları atmıştır. Çin benzer bir politika ile Rusya'nın enerji sektörüne de girmek üzere çalışmalarda bulunmuştur. Slavneft isimli şirketi almak isteyen Çin'e Rusya mani olmuştur. Benzer şekilde, Çin ile yakınlığı bulunduğu bilinen Yukos Şirketide Rusya tarafından birtakım yaptırımlara tabi tutulmuştur. Rusya'nın Çin konusunda takınmış olduğu tavır çok net olmasa da, bölgede egemen olmasını engelleyecek önlemleri almak yönündedir (Koçgündüz, 2009: 210).

Karbon salınımları açısından incelendiğinde, dünya enerji tüketiminde öncü olan Çin'in bu konuda da 9428,7 milyon ton ile ilk sırada geldiği görülmektedir (Bkz. Tablo 18). Diğer ülkelerde meydana gelen salınımlar incelendiğinde gelişmiş ülkelerde salınım değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Hatta Çin ve ABD bu konuda çevreye ciddi zararlar verdiği açıktır.

### **2.3.3. Rusya'nın Enerji Politikaları**

1991 senesinde Sovyet Rusya'nın dağılması sonrasında kurulan Rusya farklı siyasi, ekonomik ve sosyal politikalar benimsemiştir. Sovyet Rusya'nın dağılması ile, 1990'lı yıllarda Rusya gücünü kaybetmiş, ABD dünyada tek güç olarak nitelendirilmiştir. İlgili dönemde yaşanan siyasi gerilimler, sürecin belirsizliği gibi sebepler ile Rusya pek çok konuda temkinli tavır takınmıştır. Atlantik fikri ile yönetim terk edilerek, Yakın Coğrafya fikri benimsenmiştir. Bu süreç 90'lı yılların sonuna kadar devam etmiş ve Putin'in başa geçmesi ile ekonomik ve siyasal rahatlama gerçekleşmiştir (Koçgündüz,2007: 160).

Putin'in başa geçmesi ile, siyasi, ekonomik ve sosyal alanda pek çok yeni politika benimsenmiştir. Putin yönetiminin odağında, ülke güvenliği, enerji ve ülkenin dış ilişkileri bulunmaktadır. Enerji konusunda bağımsız bir politika benimseyen devlet, Avrupa ve Asya ülkeleri ile yeni enerji ticaretine yönelik ilişkiler kurmuş, elinde bulunan enerjiyi adeta dış politikada bir silah olarak kullanmıştır. (Koçgündüz,2007: 160).

Fosil kaynaklar bakımından oldukça avantajlı bir ülke olan Rusya dünya doğalgaz rezervinin ciddi bir kısmına sahiptir. Aynı zamanda petrol ve kömür rezervleri de bulunan ülkenin, dünya enerji üretiminde yeri oldukça büyüktür. Dünya birincil enerji tüketimleri incelendiğinde Rusya'nın 2018 verilerine göre 688,3 milyon varil enerji tüketimi ile, ABD ve Çin'den sonra 3. Sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 16). Rusya'nın enerji tüketimi incelendiğinde ilk sırada, 390,8 milyon varil ile doğalgazın geldiği görülmektedir. İkinci sırada 152,3 milyon varil ile petrol gelirken, üçüncü sırada 117,5 ile kömür gelmektedir (Bkz. Tablo 17).

Rusya'nın enerji politikaları incelendiğinde, ülke yönetimindeki değişimlerden etkilendiği görülmektedir. Yaşanan siyasi karmaşa sonrasında Putin ile istikrara kavuşan Rusya, elinde bulunan enerji kaynaklarından maksimum faydayı sağlamayı hedeflemiştir. 2003 yılında Rus Enerji Stratejisi uygulanmaya başlamıştır. Bu strateji

ile, belirlenmiş olan siyasi ve ekonomik hedefler için enerji bir araç olarak değerlendirilmiş ve dış ticarete enerjinin altı çizilmiştir. Başka bir deyiş ile, ülke kendi nihai hedeflerine ulaşabilmek için enerji kaynaklarını etkin şekilde kullanmayı hedeflemiştir (Çelikpala,2007: 14).

Rusya bulunduğu bölgenin hakimi konumundadır. Rusya'nın genel ekonomisi içinde, enerji ihracatının yeri oldukça büyüktür. Bununla birlikte, dünya enerji sektörüne yön verebilecek ağırlığa sahip olan şirketlerin, Putin tarafından değerlendirilmesi, bu sektörde Rusya'nın ağırlığını arttırmış ve ciddi bir avantajı eline geçirmesine olanak tanımıştır. Putin, enerjinin sosyal, kültürel ve ekonomik gelişimin temelinde yatan hazine olduğuna inanmaktadır (Büyükkıncı,2004: 161).

Enerji Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu Enerji Güvenliği Doktrini esasında Rusya'nın enerjiye bakışını bizlere açıklamaktadır. Doktrinde, dış ticaret olanaklarının genişletilmesine ve yeni arayışların sürekli hale getirilmesine yer verilmiştir. Bu ticarete esas olan Rusya için güvenilirliktir. Bir başka dikkat çeken husus ise, Rus şirketlerinin diğer ülkelerin enerji sektörlerinde aktif şekilde rol almasına yer verilmesidir. Rusya bölgenin en büyüğü konumunda olmasına karşın, hala günümüzde bununla yetinmemekte, dünya enerji sektöründe çok daha iyi bir konuma gelmeyi hedeflemektedir. Doktrinde yer alan bir diğer husus ise, yabancı sermayenin enerji yatırımlarına yönlendirilmesi için gerekli teşviklerin yapılmasıdır. Aynı zamanda, bu anlamda tecrübeye sahip olanların da teşvikler sayesinde Rusya'da çalışmasının kapıları açılmıştır (Yüce,2006: 205).

Kısaca özetlememiz gerekir ise, Rusya yaşadığı siyasi kriz zamanları sonrasında, istikrar kazanmış ve pek çok konuda yeni politikalar izlemeye başlamıştır. Fosil kaynaklar açısından kritik bir öneme sahip olduğunun farkında olan ülke, dış ticarete dair düzenlemelerin merkezine enerjiyi almış ve dünya enerji sektöründe etkin şekilde faaliyetlerine devam edebilmek için, birtakım değişikliklere gitmiştir. Bu değişiklikler ile birlikte, kendi, öz enerji kaynaklarını daha etkin şekilde kullanma, daha fazla alıcıya ürün sunma gibi yeni politikalar benimsemiş olan ülke aynı zamanda, diğer ülkelerin enerji sektörlerinde de faal şekilde faaliyet gösterebilmenin yollarını aramakta, bu maddeleri odağına alarak politikalar üretmektedir.

## 2.4. Avrupa Birliği Enerji Politikaları

Yaşanan küresel sorunlar ve savaşlar sonrasında tüm dünyada barış kavramı odaklı yapılaşmalar yaşanmıştır. Birinci Dünya Savaşı'nın yıkıcı süreci sonrasında, barışın korunması için devletler birlikler kurmaya yönelmiştir. Avrupa Birliği kurulumu, bu amaçlar doğrultusunda 1951 yılında gerçekleşen Paris Anlaşmasında bulunan Avrupa Kömür Çelik Topluluğu'na dair hüküm ile başlamıştır. Avrupa Birliği'nin günümüz görünümüne erişimi, Birliğin Genişleme Süreci olarak literatürde kendine yer bulmuştur. Günümüzde Avrupa Birliği üye 28 devletten oluşmaktadır. Bu üye sayısına erişmesi 8 genişleme dönemi ile sağlanmıştır.

AB'nin ilk kurulumunda yer alan AET'de enerjiye dair hükümler bulunmamaktadır. Buna karşın birliğin kurulumuna teşkil eden kurumun, enerji ile ilgili olması dikkat çekicidir. AB'nin günümüz anlamına kavuşması 1992 senesinde imzalanan Maastricht Anlaşması ile olmuştur. Bu anlaşmada enerji politikalarına dair düzenlemeler yer almaktadır. 1970'li yıllarda yaşanan krizler sonrasında, tüm dünyada olduğu gibi AB'de de enerji güvenliği konusu gündeme gelmiştir. Bu sebeptendir ki birlik 70'li yıllarda, enerji politikalarının odağına enerji güvenliğini, enerji sürekliliğini almıştır. 80'li yıllara bakıldığında çevre sorunlarının gündeme geldiği, bu sebeple birliğin konuya dair çözümler ürettiği görülmektedir. 90'lı yıllarda ise, enerji sektöründe serbestleşmenin ve rekabetin politikalarda ele alındığı görülmektedir (Erdoğan,2015: 109).

1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri tüm dünya için enerji konusunda dönüm noktasıdır. AB bu krizlere kadar, enerji ile ilgili önemli faaliyetlerde bulunmamıştır. Yaşanan krizler sonrasında, enerji güvenliği konusunda ciddi sorunlar olduğu fark edilmiş ve enerji konusu önemli bir gündem maddesi haline almıştır. 1974 yılı AB'nin enerjiye yönelik uygulamalarının başladığı, birtakım anlaşmaların ve kurumların oluşturulduğu senedir. Krizin sebep olduğu sorunlara yönelik olarak, AB Konseyi 1974 yılında enerjiye yönelik birliğin hedeflerini belirleyecek politikalar üretmiştir. Buna ek olarak Konsey, Enerji Komitesi'ne duyulan ihtiyacın altını çizerek, kurulması için çalışmalara başlamıştır. Konsey, petrolün kendilerine ulaşımında sorun çıkması yani enerji güvenliğinin tehlikeye düşmesi halinde birtakım çözümler üzerine odaklanmıştır. Öncelikle bu enerjinin depolanması, buna yönelik yatırımların ivedilik ile çözümlenmesi kararlaştırılmıştır. Şubat ayında, Uluslararası Enerji Raporu hazırlanmıştır. Konsey'in aldığı tedbirlere benzer şekilde bu anlaşmada

da, arz güvenliği gündemde olmuştur. Anlaşmada, kesinti olması halinde, tüketime sunulacak enerji stokları için gerekli önlemlerin alınmasına, bu durumlarla karşılaşılmasa dahi yedek rezervlerin bulundurulmasına karar verilmiştir (Avcı,2010: 87).

Eylül ayında Konsey, Yeni Piyasa Politikası Strateji' sini kabul etmiştir. Burada da enerji güvenliği konusu merkezdedir. Krizin yıkıcı etkisini gidermek ve tekrar bu sorunlarla karşılaşmamak için tedbirlerin kalıcı şekilde hayata entegre edilmesi için gerekli olan çalışmalar yapılmıştır. Aralık ayında, 80'li yıllarda enerji tüketimi, bu tüketimden tasarruf edilmesine yönelik tedbirler "1985 yılı İçin Topluluk Enerji Politikası Amaçları" çalışması ile ele alınmıştır (Avcı,2010: 87).

AB, enerji politikaları ile ilgili birtakım direktifler yayınlamıştır. 1996-1998 yılında çıkarılan direktifler birinci nesil, 2003 yılında çıkanlar ikinci nesil iken 2009 yılında çıkanlar ise üçüncü nesil direktifler olarak adlandırılmıştır (Şahin,2012: 170). 90'lı yıllarda, AB'nin politikalarının merkezinde, piyasaların serbestleşmesi ve rekabet yer almaktadır. İlgili dönemde, halka güvenilir şekilde enerjiyi sağlayabilmek amaçlanmıştır. Enerji piyasasının serbestleşmesi AB'nin önemle üzerinde durduğu konulardan biri olmuştur. Bu sebeple konuya dair iki farklı direktif yayınlanmıştır. Bunlardan ilki, elektrik piyasasına dair birlik için geçerli olacak ortak kuralların belirlendiği ve serbestleşmenin temellerinin atıldığı direktiftir. Bu direktifin temelinde, daha önceki yıllarda olduğu gibi enerji güvenliği yer almaktadır. Enerji güvenliğine ek olarak, enerji kullanımı ve çevresel faktörler ilişkilendirilmesi yapılmış, enerji iletilimine dair birtakım kıstaslar belirlenmiş, rekabetin önemi vurgulanmış ve rekabetin sağlanabilmesi için gerekli olan hususlar üzerinde durulmuş, enerji üretim ve tüketiminde etkinlik ve verimliliğe dair açıklamalarda bulunulmuştur. Serbestleşme ve rekabet odaklı bir diğer direktifte de, ilkinen benzer konular ele alınmıştır. Bu iki direktifin ortak amaçları, enerji sektöründeki etkinliği maksimize etmek, enerji maliyetlerinde minimazsyonu sağlamak, enerji güvenliğini ve sürekliliğini sağlamak, birliğin enerji piyasasında rekabeti sağlayabilmek olarak sıralanabilmektedir (Erdoğan,2015: 110).

AB'nin enerji politikaları açısından önem arz eden bir diğer anlaşması ise Enerji Şartı Anlaşması'dır. Bu anlaşma 1994 yılında Lizbon'da AB hariç 50 ülkenin taraf olması ile düzenlenmiştir. Burada da, direktiflerde olduğu gibi, enerji güvenliği,

enerji verimliliği, enerji maliyetleri, enerjinin iletimi gibi konular üzerinde durulmuştur. Anlaşma ile hedeflenen enerji güvenliğini istenilen seviyeye çekmek, istikrarlı bir piyasaya sahip olmak ve çevresel unsurları da denkleme dahil etmek yer almaktadır. Bu anlaşma 1996 yılında uygulanmaya başlamıştır. Türkiye’de bu anlaşmaya taraf olan devletlerden biri olup, 1994 senesinde anlaşmayı imzalamıştır. Türkiye’de anlaşmanın onaylanması 4519 sayılı kanununun ile 2000 yılında olmuştur. Taraf olan devletler için bu anlaşma, ulusal program niteliğindedir. Anlaşmanın temelinde enerji rekabeti yer almaktadır. Bu rekabeti sağlayabilecek, rekabetin önünde engel olabilecek durumların devletler tarafından giderilmesi ve bunların hukuki bir zeminde geçerlilik kazandırılması öngörülmüştür. Bu anlaşma, kendi kişisel çıkarlarını tehlikeye atması sebebi ile Rusya tarafından imzalanmamıştır (Tellal,2010: 202).

1995 senesinde imzalanan Maastricht Anlaşması ile enerji politikalarına dair temel görüşler yinelenmiş ve kurumsallaşma yönünde adımlar atılmıştır. İlk olarak anlaşma ile Trans Avrupa Enerji Ağları oluşturulmuştur. Trans Avrupa Enerji Ağları Programı ile ülkelerin kaynaklarının birbirleri ile bağlanması hedeflenmiştir. Bu sayede bugüne değin, önemle üzerinde durulan enerji güvenliği konusunda ilerleme kaydetmek mümkün olmuştur (Tellal,2010: 202).

1995 senesinde yayınlanan Beyaz Kitap ile Komisyon’un yetkilerinin çerçevesi belirlenmiştir. AB’nin iç pazarına yönelik birtakım düzenlemelerin yapılması ve iç pazarda olması gereken standartların belirlendiği bu yayında da, enerji güvenliği, enerji ve çevre, enerji piyasalarındaki rekabet konuları ele alınmıştır. 2000 senesinde yayınlanan Yeşil Kitap ile ise, enerji taşıma, enerjinin iletimi, enerjinin verimliliği, enerji-çevre ilişkisi konuları ele alınmıştır. Yeşil Kitap’ta geleceğe dair bir takım ön görüşlerde bulunulmuştur. Buna göre, AB’nin enerji talebi ilerleyen zamanda azalmayacak aksine sürekli olarak artacaktır. Yerel kaynaklar bir noktaya kadar bu talebi karşılasa da, enerjinin çoğunlukla yurt dışı kaynaklarından ithal edileceği öngörülmüştür. Hatta 2030 yılına dair yapılmış olan çıkarımlarda, enerji bağımlılığının %70 seviyelerini göreceğinden bahsedilmiştir. Bu sebeple, enerji bağımlılığının azaltılması üzerinde durulmuş ve ulusal kaynak kullanımı için birtakım önerilerde bulunulmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, enerji üretimindeki oranın artırılması, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve ithalatta çeşitlendirilmeye gidilmesi Yeşil Kitap’ta kendine yer bulan bazı önerilerdir (Efe,2010: 71).

2006 senesinde hazırlanan Enerji Direktifi ile, enerjinin güvenli şekilde sunulması, rekabetçi bir ortam sağlanması, sürdürülebilir enerji politikaları hayata kazandırılması, enerjiye yönelik tek pazarı oluşturma ve yenilenebilir kaynaklara yönelmeye dair kalıcı kararlar alınmıştır. Bu direktif ile amaçlananların başında, iklim sorunlarını göz ardı etmemek ve bu sorunu çözmeye yönelik birtakım önlemleri almak gelmektedir. İkinci olarak ise, enerji konusunda özellikle elektrik ve gaz pazarlarının oluşturulması amaçlanmıştır. Bir diğer amaç ise, enerjinin verimli şekilde kullanılmasını sağlamak için önlemler alınması yer almıştır. Benzer şekilde enerjinin sürekliliğini sağlamak, enerjiyi stratejik bir öge olarak değerlendirmek, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek gibi hedefler direktifte bulunmaktadır. Bu direktif ile, petrol stokunun minimum doksan günlük kullanımlarına yetecek şekilde ayarlanması gerekliliği üzerinde durulmuştur (Efe,2010: 71).

2007 yılında, Enerji ve İklim Değişikliği Paketi ile enerji üretim ve tüketimine yönelik birtakım hedefler belirlenmiştir. Bu pakette çevresel sorunların ağırlıklı şekilde ele alındığı görülmektedir. Buna göre, 2020 yılına kadar gerçekleştirilmesi düşünülen birtakım hedefler belirlenmiştir. Bunlardan ilki sera gazı salınımları ile ilgilidir. Bu pakette, 1990 yılında AB'nin sebep olduğu sera gazı salınımlarının 2020 yılında %20 geriletilmesi hedeflenmiştir. İkinci olarak, alternatif enerji kaynaklarının kullanılmasının arttırılmasına yönelik olarak, 2020'ye kadar, temel enerji üretimi içindeki oranının %20 arttırılması öngörülmüştür. Son olarak ise, enerji tüketiminde tasarruf ele alınmıştır. Buna göre 2020 yılına kadar %20 enerji tasarrufu hedeflenmiştir (Aytüre,2013: 39).

Enerji ve İklim Değişikliği Paketi ile programlara alınan hedeflerin gerçekleştirilmesinin sıkıntılı olacağını anlaşılması ile, 2010 yılında Enerji 2020 Stratejisi yayınlanmıştır. Bu stratejide de ele alınan konular Enerji ve İklim Değişikliği Paketi ile benzerdir. Bunları kısaca açıklamak gerekir ise, Enerji 2020 Stratejisi ile, enerji güvenliğini maksimize etmek için birtakım değerlendirmeler yapılmıştır. Buna göre, AB enerji piyasasında verimlilik tabanlı değişiklikler yapılmalıdır. Benzer şekilde, enerjinin güvenli ve emniyetli şekilde sağlanmasına yönelik düzenlemelere yer verilmiştir (Bayraç ve Çildir,2017: 205). Enerji İklim Paketi ile belirlenmiş olan hedefler doğrultusunda, üye ülkelerin kendi hedefleri de bulunmaktadır.

2009 yılında yayınlanmış olan Yenilenebilir Enerji Direktifinin, adından da anlaşılacağı üzere, odağında yenilenebilir enerji ve bu hususta yapılacak politikalar yer almaktadır. Bu direktifte üyelerin, AB'nin temel enerji politikalarına paralel olup, bu politikalar ile ters düşmeyecek şekilde, üye ülkelerin alternatif enerji kaynaklarına yönelik birtakım hedefler belirlemesi gerekliliği üzerinde durulmuştur. Buna göre, her ülke belirlemiş olduğu hedefler doğrultusunda enerji üretimini yönlendirmelidir (Efe,2010: 72).

Tüm dünyada olduğu gibi AB'de de enerji politikalarının temelini küresel sorunlar oluşturmuştur. Yaşanan küresel krizler ve savaşlar sonrasında ekonomik, sosyal, siyasal pek çok tedbir alınmıştır. Enerjide kritik öneme sahip olması sebebi ile, bu zorlu süreçler sonrasında ülkeler tarafından önemsenmiştir.

AB'nin genel olarak enerji kullanımı incelendiğinde, İkinci Dünya Savaş'ı sonrasında çoğunlukla kullandığı enerji kaynağının kömür olduğu görülmektedir. Bu tercih 1980'li yıllara kadar yoğunlukla kullanılan kaynaklar kömür ve petroldür. 80'li yıllarda oluşan çevre birinci ve yaşanan petrol krizleri sonrasında, bu iki kaynağın kullanımı tartışılmaya başlanmıştır. Bu tartışmalar sonucunda, kaynakların çevreye verdikleri zararı minimize edebilmek için, kullanımlarının azaltıldığı görülmektedir. Buna ek olarak, ilgili dönemlerde bir diğer fosil yakıt olarak doğalgazın kullanımı artmıştır. Yaşanan petrol krizleri öncesinde, petrolün fiyatının oldukça makul olması, iletiminde sorun yaşanmaması gibi gerekçeler ile, AB enerji kullanımına yönelik tedbirler almaya yönelmemiştir. Yaşanan krizler sonrasında artan petrol fiyatları ile petrol tüketimi tüm dünyada olduğu gibi AB'de de azalmıştır. Yaşanan bu sıkıntılı süreç, gündeme enerji güvenliği , enerji arzı gibi konuları getirmiştir (Erdoğan,2015: 113).

Petrol fiyatlarında yaşanan bu ciddi artış, yeni kaynaklara yönelime sebep olmuştur. Bu kaynakların başında doğalgaz gelmektedir. Hollanda'da bulunan doğalgaz ile birlik içinde kullanılmaya başlanan bu kaynağın bir diğer rezervi ise, Norveç'te bulunmuştur. Ancak bu kaynaklar tüketimi karşılamamaktadır. Bu sebeple doğalgaz ithalatı başlamış ve ihracatçı olarak Cezayir ve Libya tercih edilmiştir.

AB'nin enerji politikalarının merkezinde, kişi yani halk yer almaktadır. Uygulamaya konan politikalarda esas olan, halkın enerji ihtiyacını minimum maliyetle giderebilmesidir. AB enerji politikalarının amaçları değerlendirildiğinde ilk



olarak, enerji piyasalarının rekabetçi bir yapıda olmasının hedeflendiği görülmektedir. Bu konuya dair pek çok düzenleme AB'nin mevzuatlarında yerini almıştır. Bir diğer önemli amaç ise, enerji güvenliğinin ve sürekliliğinin sağlanabilmesidir. Yayınlanmış olan direktiflerin neredeyse hepsinde bu konu özenle ele alınmış ve konuya dair birtakım düzenlemeler hayata kazandırılmıştır. Bir diğer amaç ise, çevresel sorunlar ve enerji tüketiminin aynı denkleme değerlendirilmesidir. Pek çok hukuki dokümanda, çevre sorunları ve enerji tüketimi konusu ele alınmış olup, birtakım yaptırımlar ile kalıcı şekilde sorunun çözülmesi hedeflenmiştir (Yorkan,2009: 31).

Kısaca, birlik enerjiye yönelik bir politika oluştururken, kişiler için en güvenli, maliyetleri en az, kişilerin sağlığı için tehdit oluşturmayacak, çevresel sorunları derinleştirmek yerine çözümlenmeye yardımcı ve enerjinin sürekliliğini sağlayabilecek önlemler üzerinde durmaktadır. Bu politikalar ile ulaşılmak istenen netice ise, rekabetçi bir ortamda, kişilerin sağlıklarını tehdit etmeyen, çevresel sorunları körüklemeyen, maliyet minimizasyonuna imkan veren ve sürekli şekilde enerjiyi arz edebilen enerji tercihlerinin yapılabilmesi ve enerji konusunda kişilere alternatifler sunulabilmesidir. Bu hedeflere ulaşabilmek için birlik, kömürün kullanımının sabitlenmesini, doğalgaz kullanımının artırılmasını, alternatif enerji kaynaklarının temel enerji üretimi içindeki payının artırılmasını ve nükleer enerji için gerekli olan düzenlemelerin yapılmasını araç olarak değerlendirmiştir (Aytüre,2013: 37).

#### **2.4.1. Avrupa Birliği Enerji Politikalarının Güçlü ve Zayıf Yönleri**

AB enerji politikası anlamında dünyada öncü konumundadır. Birliğin politikalarının güçlü ve zayıf yönleri Tutar vd (2018) çalışmasında ele alınmıştır. Bu çalışmada AB'nin güçlü ve zayıf yönleri şu şekilde açıklanmıştır.

**Tablo 19: AB Politikalarının Güçlü ve Zayıf Yönleri**

<b>Güçlü</b>	<b>Zayıf</b>
AB daha az girdi ile gelişmekte olan ülkelerle neredeyse eşit düzeyde GSMH elde etme imkanına sahiptir.	AB'nin politikalarının iklim değişikliği, küreselleşme, nüfus artış hızının düşük olması gibi gerekçelerle uygulanmasının geciktirilmesi
AB enerji yatırımları için enerji taleplerini detaylı şekilde analiz etmektedir. Birliğin enerji arzı ve güvenliği noktasında politikaları istikrarlıdır.	AB, artan maliyetler sebebi ile alternatif enerji kaynaklarını geliştirememektedir. Buna ek olarak artan enerji talebi sebebi ile dışa bağımlılığı artmaktadır.
Enerji sektörünün rekabetçi bir zemine oturtulması hususunda yapılan düzenlemelerde, kalkınma ve çevre kavramlarının unutulmaması.	AB iç pazarını oluşturamamaları ve bu pazarda rekabetin istenilen düzeyde olmaması
ALTENER, SAVE, CORNOT gibi enerji politikalarını destekleyici programların bulunması	AB'nin nükleer santrallerinde teknik açıdan sona gelinmesi.
Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretimin desteklenmesi ile istihdam yaratılması	

Kaynak: Tutar vd,2018:3452.

AB hazırlamış olduğu enerji politikaları ile günümüzde pek çok ülkeye öncü olmuştur. Buna karşın AB'de hala tam olarak istenilen şartlar oluşturulamamıştır. AB daha az girdi ile gelişmekte olan ülkelerle neredeyse eşit düzeyde GSMH elde etme imkanına sahip olması ve enerji taleplerini dikkatle analiz ederek politikalar üretmesi konusunda AB oldukça güçlüdür. Bunun en temel sebebi, AB enerji politikalarının temelinde kişinin olmasıdır. Enerji politikaları fayda maksimizasyonu ve kişi başına düşen enerji miktarını arttırmak üzerine kurulmuştur. Enerji güvenliği ve enerji arzı noktasında AB'nin hayata kazandırdığı politikalar oldukça istikrarlıdır. AB politikaları oluştururken, sadece maliyet odaklı çalışmalar yapmamakta, sürdürülebilirlik, çevre ve kalkınma kavramlarını göz ardı etmemektedir. Yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımlar yeni iş olanakları sunmakta ve istihdamı arttırmaktadır. Son olarak ise, enerji politikalarını destekleyecek programları da bünyesinde bulundurmaktadır. Bu sayılanlar AB'nin güçlü yönleri olarak değerlendirilmektedir (Tutar vs,2018:3452).

Zayıf yönleri değerlendirildiğinde ise, birtakım sebepler dolayısı ile enerji politikalarının uygulanması gecikmektedir. Aynı zamanda artan enerji maliyetleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi anlamında bir sorun olmaktadır. bu finansal sorunlar AB'yi dışa bağımlı bir pozisyona getirmektedir. AB uzun yıllardır enerji sektöründe rekabetin sağlanmasına yönelik tedbirler almasına karşın, günümüzde hala bu yapıya kavuşamamıştır. Aynı zamanda tam anlamı ile AB enerji iç pazarı kurulamamıştır. Bu anlatılanlarda AB enerji politikalarının zayıf yönünü oluşturmaktadır (Tutar vs,2018:3452).



## 3. BÖLÜM

### TÜRKİYE’DE YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARI

Bu bölümde, enerji politikaları Türkiye açısından ele alınacaktır. İlk olarak Türkiye’de enerji politikaları ile ilgili genel bir açıklama sunulacaktır. Bu açıklamalardan sonra, Türkiye’de enerji politikaları planlı dönem öncesi ve sonrası olmak üzere iki ana başlıkta değerlendirilecektir. Hükümetlerin enerjiye bakış açıları ve bu konu ile uygulamaları yenilenebilir enerji açısından ele alınacaktır. Planlı dönem sonrasındaki uygulamalar kalkınma planları ile ele alınacaktır.

#### 3.1. Türkiye’de Enerji Politikaları

1900’lü yılların sonlarında neoliberalizmin etkisi tüm dünyada hissedilmeye başlamıştır. Bu etki ülkeleri ekonomik ve ticari anlamda birbirine bağlı hale getirmiştir. Bu durum pek çok sektörü etkilemiştir. Pek tabii enerji sektöründe neoliberalizmin etkisine girmiştir. 1980’ler öncesinde enerji sektöründe devlet ağırlığı hâkim iken, bu tarihten sonra özel kuruluşlar devreye girmiş ve sektörde yükselmiştir. Enerji piyasalarının yapısal olarak değişmesine sebep olan bu gelişmeler tüm dünyada hissedilmiştir. 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizleri ise ülkelerin kendi öz kaynaklarına yoğunlaşması, kaynak çeşitliliği, enerji bağımlılığı gibi kavramları gündeme getirmiştir. Petrol krizleri ile, petrolün güvenilmez olduğu düşünülmüş ve ülkeler kaynak çeşitliliğine gitme gerekliliği üzerinde durmuştur.

Bahsedilen bu küresel değişimlerden, tüm dünya gibi Türkiye’de etkilenmiştir. Türkiye’de enerji politikaları her zaman üzerine konuşulan bir konu olmuştur. Temel sebepler olarak, küresel ve teknolojik gelişmelerin geride kalması, enerji sistemlerinin belli sağlam temeller üzerinde kurulmuş olmaması, uygulanmış olan politikalarda mevcut olan aksaklıklar, bu politikaların objektif şekilde hazırlanıp uygulanamaması ve denetim sorunları, hükümet değişikliklerinin etkisinde kalan enerjiye yönelik stratejiler sayılabilmektedir (Güner ve Albostan, 2007: 48).

Günümüzde ülkemizde enerjiye dair uygulanan politikaların oluşumu ve uygulanması aşamalarında aktif olarak görev yapan kuruluş Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığıdır (ETKB). 1963 senesinde kurulmuş olan bakanlığa dair düzenleme 3154 sayılı kanun ile olmuştur. Bu kanunda kuruluşun hedefleri, politikaları yer almaktadır.

Bunlara ek olarak ülke güvenliği, savunması, refahı gibi temel konulara da değinilmiştir.

Türkiye’de tartışmaların odağında olan enerji politikalarının, temelinde enerji açısından dışa bağımlılığı minimize etmek yer almıştır. Dışa bağımlılığın azaltılması amacı ile uygulanan politikalar genellikle uzun vadeli olmuştur. Enerji politikaları ile ilgili pek çok kurum ve kuruluş birlikte çalışmış yahut konuya dair fikirlerini beyan etmişlerdir. Enerjiye yönelik politikaların işlerlik kazanması, etkin şekilde hedeflerine ulaşabilmesi ve yenilenebilir enerji kullanımının arttırılabilmesi için bir takım hukuki düzenlemelere gidilmiştir. Buna rağmen günümüzde hala arz güvenliği ile ilgili sorunlar ile karşılaşılmaktadır (Güler ve Albostan,2007: 49).

Cansevdi (2008:56-62) çalışmasında, Türkiye’de geçmişte enerjiye yönelik uygulanmış olan politikaları değerlendirmiştir. Buna göre uygulanmış olan politikaların temelinde ilk olarak, yerel kaynaklara vurgu yapılmış ve yerel kaynaklardan enerji ihtiyacının giderilmesi ve bu kaynaklardan karşılanan enerji miktarının arttırılması yer almıştır. İkinci olarak ise politikalarda enerji ve büyüme arasında bağlantı kurulduğu belirtilerek, sürekli kalkınmanın sağlanabilmesi için gerekli olan temiz enerjinin maliyet analizleri yapıp, en ucuz şekilde arz edilmesi gerektiği ve bunu kaliteli şekilde sunmanın zorunluluğu üzerinde durulmuştur. Üçüncü olarak ise, enerji çeşitliliği kavramı dikkat çekmektedir. Buna göre, enerji arzı ve güvenliği başlıklarında değinildiği üzere, enerjinin sürekli yerli kaynaklardan sağlanabilmesi için enerji çeşitliliğinin arttırılması ve bu noktada çalışmalar yapılması gerektiği söylenirken, enerji verimliliği kavramına da değinilmiştir. Dördüncü olarak, enerjiye yönelik yatırımlara teşvik uygulama günümüze kadar uygulanan enerji politikalarının temelinde yer almaktadır. Benzer şekilde çevre ile dost enerji kaynaklarının kullanımının arttırılması ve bu kaynaklar için gerekli olan teknolojinin desteklenmesi, etkin ve verimli şekilde işleyen bir enerji pazarının gerekliliği politikalarda ele alınmıştır.

Birinci bölümde açıklandığı üzere, Türkiye fosil kaynaklar açısından zengin olan bir coğrafyaya sahip değildir. Buna karşın ikinci bölümde açıklandığı üzere, yenilenebilir enerji noktasında farklı bölgelerde farklı kaynakların verimi ve potansiyeli yüksektir. Bu sebeple sorunlara bu açıdan yaklaşmak gerekmekte ve dışa bağımlılık noktasında bu avantajlar dikkate alınmalıdır. Makro ekonomik

göstergelere, enerji ithalatının olumsuz etkisi yadsınamaz bir gerçektir. Gerek enerji güvenliği gerek kalkınma ve büyüme gerekse ülke istikrarı konularında enerji ithalatı bir sorun teşkil etmektedir. Bu sorunların çözümü, yerel kaynakların kullanımı ve enerji ihtiyaçlarının buradan giderilmesi yer almaktadır.

Kısaca özetlememiz gerekir ise, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de fosil enerji talebi çoğunlukla fosil enerjisi kaynaklarından karşılanmaktadır. Buna karşın coğrafik olarak şanslı bir ülke olmayan Türkiye bu ihtiyacını, fosil kaynak sahibi ülkelerden yaptığı ticaret ile gidermektedir. Gerek kalkınma ve büyüme gerek çevresel faktörler gerekse istikrar noktalarında bu ithalat olumsuz etki yaratmaktadır. Bu sebeple Türkiye kendi öz kaynaklarına yönelmeli ve bu kaynakları enerjiye en az maliyetle çevirmenin yollarını aramalıdır. Bunun farkında olan hükümetler, konuya dair birtakım düzenlemeler getirmektedir. Enerji politikaları olarak adlandırılacak bu düzenlemelerin temelinde, dışa bağımlılığı azaltmak, yerel kaynakların kullanım oranlarını arttırmak, çevre ile dost enerji tüketimini gerçekleştirmek, enerji çeşitliliğini sağlamak gibi konular yer almaktadır.

30 Eylül 1960 yılında Başbakanlığa bağlı bir kuruluş olarak kurulan Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) iktisadi politikaları düzenlemek, bu politikaların yöntemlerini ve amaçlarını bilimsel bir zeminde izah etmek ve iktisat politikalarının amaç ve yöntemleri olarak istikrar kavramını içselleştirmek amacı ile kurulmuştur. DPT’nin kurulmasından günümüze kadar 10 tane kalkınma planı yayınlanmıştır. Planlı dönem öncesinde genel olarak iktisadi politikalarda devletçi bir anlayış hâkim iken, 60-80 yılları arasında karma ekonomi hâkim olup bütüncül bir anlayış görülmektedir. 80- günümüz arasında ise stratejik iktisadi politikalar liberal anlayış ile hayata geçirilmiştir. 1980 öncesindeki politikalarda ithal ikameci anlayış hâkim iken, 80 sonrasında açık ekonomi politikaları hakimdir (Özdemir,2012: 10). Çalışmanın devamında ilk önce, Cumhuriyet Dönemi enerji politikaları planlı dönem öncesi ve planlı dönem olmak üzere iki ana başlıkta ele alınacaktır. Devamında ise, yenilenebilir enerji için atılan adımlara yer verilecektir.

### **3.1.1. Kalkınma Planlarında Enerji Politikaları**

Bu başlık devamında kalkınma planları planlı dönem öncesi ve sonrası ayrımına tabi tutularak incelenecektir. Enerji politikaları ile birlikte yenilenebilir enerjiye olan bakış sunulacaktır.

### 3.1.1.1. Planlı Dönem Öncesi Enerji Politikaları

Cumhuriyetin ilanı öncesinde düzenlenen İzmir İktisat Kongresi'nin temelinde ülkenin sosyal ve ekonomik sorunları yer almıştır. 17 Şubat ve 4 Mart tarihleri arasında düzenlenmiş olan kongrede, ülkenin sorunları tartışılmış ve bu sorunların çözümleri için gerekli olan politikalar üretilmek istenmiştir. Ekonomiye dair pek çok konu hakkında ciddi görüşmelerin yapıldığı kongrede, ekonominin içinde kritik bir önemi olan enerji konusuna yoğunlaşılmamıştır.

Kurtuluş Savaşı'nın hemen ardından toplanan kongrede odak sanayi ve kalkınmada olsa da enerjiye yönelik yerli kaynak konusuna vurgu yapılmıştır. Buna göre, ülkede zorunlu bir enerji ihtiyacı olmadığı takdirde enerji talebinin maden kömürü ile görülmesi konuşulmuştur. Buna karşın ekonomi içinde kritik öneme sahip olan enerjiye dair birtakım düzenlemeler yer almaktadır. Bunların başında, İzmir İktisat Kongresi'nde Sanayi ve Maden Bankası'nın finansmanı amacı ile Türkiye İş Bankası Kurulması karara bağlanmıştır. Kongrede Sanayi Teşvik Kanunu'nun çıkarılmasına karar verilerek, sanayiye önem verilmiştir (TES-İŞ,1995:40). İzmir İktisat Kongresi'nde liberal bir anlayış benimsenmiştir. Kongrede, taş kömürü ile ilgili birtakım kararlar alınmıştır. Buna göre, İş Bankası ve Ereğli Şirketi işletmeci olarak anılmış olup, enerji kaynaklarının özel sektör eli ile de görülebileceği görüşülmüştür. Buna karşın, taş kömürü ocakları, İktisat Vekaleti Havza İktisat Müdürlüğü tarafından işletilecekken, linyit özel sektör tarafından işletilebilecektir (İncecik, 2008: 53)

İzmir İktisat Kongresi'nden 3 sene sonra yani 1926 senesine 792 Sayılı Petrol Kanunu yürürlüğe konmuştur. Bu kanun ile, ülke sınırlarında petrol arama ve işletme ile ilgili yetkileri düzenleyen hükümlere yer verilmiştir. Bu kanun öncesinde yerli-yabancı özel şirketlere tanınmış olan imtiyazlar iptal edilerek yeni bir anlayış geliştirerek bu yetkileri devlet tekelinde toplamıştır. Buna karşın, ilgili kanunda, petrolün aksine ya da rafinajına dair hüküm bulunmamaktadır (Akalin ve Tüfekçi,2014: 56).

Bu anlatılanlar incelendiğinde Cumhuriyetin ilk senelerine, yerli kaynakların üzerinde durulmuş ve devlet hakimiyeti ile işletilmesi esas alınmıştır. Bu düzenlemeler 792 sayılı kanun ile hukuki zemine oturtulmuştur. İlgili dönemde kalkınma öncelikli konu olmuş ve hükümet milli ekonomi odaklı uygulamalara

girişmiştir. Bu anlamda, dünyada petrol ile ilgili çalışmalarda önde gelen isimlerden biri olan Lucius Türkiye’de çalışması için davet edilmiş ve bu işlerin profesyonel bir şekilde ilerlemesi istenmiştir (Akalin ve Tüfekçi,2014: 56).

Cumhuriyetin ilk senelerinde elektriğe yönelik politikalar değiştirilmemiştir. O güne kadar hâkim olan yabancı ayrıcalıklı ortaklı politikasına devam edilmiş ve elektrik sektöründe, Macar, Alman, İtalyan ortaklıklar ile çalışmaya devam etmiştir. 1925 senesinde Ankara elektrik kullanmaya başlamıştır.

Liberal ekonomi sisteminin belirlenmiş olduğu İzmir İktisat Kongresi’nde alınan kararların istenilen sonuçları vermemesi ile birlikte Türkiye farklı bir anlayış benimsemiştir. Kısaca, 1930’lu yıllarda liberal anlayış yerini devletçi bir anlayışa bırakmış ve Mutedil Devletçilik politikaları tekrar ele alınmıştır. Devletçilik, özel sektörün yetersiz kaldığı durumlarda devletin işleri üstlenmesidir. Devletçilik anlayışının benimsenmesi ile, 1930 senesinde Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı hazırlanmış ve 1933 senesinde uygulanmıştır. İkinci Sanayi Planı ise 1938 senesinde bitirilmiş olmasına karşın İkinci dünya Savaşı’nın başlaması ile uygulanamamıştır. İki Planda petrol, maden, yakıt, elektrik gibi enerjiye yönelik konular dikkat çekmektedir. İlk planda Sovyet Sosyalist Rusya’nın desteği bulunurken, ikinci planda İngiliz desteği görülmektedir (Veziroğlu,2000: 17).

Enerji ile ilgili, ilgili dönemde pek çok yeni kuruluş kurulmuş ve günümüz enerji sektörünün önemli adımları atılmıştır. 1935 senesinde kurulan Maden Teknik Arama (MTA), Etibank ve elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) kurulmuştur. Bu kurumların hepsi hükümet ile iş birliği içinde olup, devlet kaynakları ile kurulmuştur. Yani devlet enerjiye dair uygulamaların bilfiil olarak içinde yer almıştır. 1940 senesinde Maden Teknik Arama’nın petrol arama çalışmaları sonuç vermiş ve Siirt Ramada petrol bulunmuştur. 8 sene sonrasında bu petrol işletilebilir hale gelmiştir.1941 senesinde ise tüm ülkeye petrol dağıtımı ile görevli olan Türkiye Petrol Ofisi Genel Müdürlüğü kurulmuştur (İncecik,2008:56).

Planlı dönem öncesinde Zonguldak’ta faaliyet göstermesi için Çatalağzı Bölge Santrali kurulmuştur. 1940’lı senelerin sonlarında elektrik ile ilgili iş ve işlemlerin yürütülmesi için Etibank ve EİE kurumlarının yanına Belediyeler Bankası 1945 yılında İller Bankası adını alarak bu kuruluşların yanına eklenmiştir. Esasında bu kurum 1933 senesinde kurulmuştur. Ancak elektrik ile ilgili yetki alma 1940’lı



senelerin sonralarına tekabül etmektedir. 1944 senesine kadar yabancı sermayeli ve imtiyazlı ortaklıkların bulunduğu elektrik idaresi devletleştirilmiştir (İncecik,2008:56).

İkinci Dünya Savaşı'nın başlaması ile küresel anlamda meydana gelen krizlerinde etkisi ile Türkiye'de pek çok politika kesintiye uğramıştır. Savaşın bitmesi ile, ülkemizde 1954 senesinde 6326 sayılı Petrol Kanunu yürürlüğe konmuştur. Bu kanun ile, petrol arama faaliyetlerinde özel sektörün önü açılmıştır. Bu kanunun verimli ve etkin şekilde uygulanabilmesi için Petrol Daire Reisliği kurulmuştur. 1955 senesinde ise, Harp Sonrası Kalkınma Plan ve Programı adı ile projeler için krediler aranmış ve sanayileşme politikaların merkezine alınarak başvurularda bulunulmuştur. Türkiye aradığı kredileri Dünya Bankasından bulmuştur. Dünya Bankası bu krediyi verirken büyük baraj ve santrallerden ziyade küçük tesislerin kurulmasını önermiştir. İkinci Dünya Savaşı ile kesintiye uğrayan kurumsallaşma süreci, savaşın bitmesi ile kaldığı yerden devam etmiştir. Savaş sonrasında Devlet Su İşleri, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu gibi kurumlar kurulmuştur. Günümüzde hala enerji politikalarında yer alan ve enerji sektörünün en üst noktasında bulunan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 1963 senesinde kurulmuştur. Kaynakların verimli kullanımı, bunun için gerekli olan politikaların hayata kazandırılması, politikaların uygulanması ve denetimi Bakanlığın görev alanına dahil edilmiştir.

Kısaca özetlememiz gerekir ise, ülkenin kuruluşundan 1930'lu senelere kadar devlet gerek savaşın gerekse kuruluşun etkilerini minimize etmek amacı ile birtakım önlemler almıştır. Bu dönemde İzmir İktisat Kongresinin izleri görülmektedir. İzmir İktisat Kongresinde doğrudan enerjiye yönelik bir politika dikkat çekmezken, dolaylı şekilde birtakım maddeler ile enerji konusu görüşülmüştür. Yerli kaynak konusuna vurgu yapılmış ve zorunlu olmadıkça ülkenin ihtiyacı olan enerjinin maden kömüründen elde edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

İzmir İktisat Kongresi'nde benimsenen görüşün yararlı sonuçlar doğurmaması üzerine Devletçilik anlayışı ile birtakım düzenlemelere gidilmiştir. Devletçilik temelinde özelin yetersiz kaldığı noktalarda, görevlerin ve işlerin devlet eli ile idare edilmesidir. İlgili dönemde günümüzde dahi faaliyet gösteren pek çok kurum ve kuruluş sisteme dahil edilmiştir. Kurumsallaşma ve politika süreci İkinci Dünya

Savaşı ile sekteye uğrasa da savaşın bitmesi ile süreç normale dönmüş ve kaldığı yerden devam etmiştir.

### **3.1.1.2. Planlı Dönem Enerji Politikaları**

1950’li senelerin sonlarında ekonomik darboğazlar, enflasyon gibi pek çok ekonomik sorun ile karşılaşmıştır. İlgili tarihlerde, üretim için gerekli olan girdiler sağlanamamıştır. Sürece artan enflasyonda eklenmiştir. Bu bunalımlı süreç, ekonomik düzenlemeleri beraberinde getirmiştir. Ekonomik istikrar gündeme alınmış ve bunun için birtakım politikalar değerlendirilmiştir. Bu politikalar iki ana çözüm altında toplanmıştır. Bunlardan ilki serbest piyasaya geçiş iken, diğeri planlı yönetimdir. Gerek ülkenin içsel durumu gerek ise, dış şartlar ikinci alternatifin uygulanmasına sebep olmuştur (Hiç,1994: 19).

1961 Anayasası ile ülkenin kalkınması anayasal bir hüküm olarak ifade edilmiştir. Bu kalkınmanın planlı şekilde yapılabilmesi için kalkınma planları hazırlanmıştır. Bu planların odağında, tasarrufu maksimize etmek, toplum yararını ön plana almak, kalkınmanın demokratik gereklere uygun şekilde gerçekleşmesi bulunmaktadır (Bostancı,2000: 16).

Planlı dönem öncesinde, enerji konusu ile ilgili net politikaların olmamasının aksine, ilgili dönemde enerjinin meydana getirdiği sorunlar dikkat çekmiştir. Planlı dönem öncesinde hâkim olan devletçi anlayış bu dönemde de hâkim olmaya devam etmiştir. İlgili dönemde enerji kurum ve kuruluşları Sanayi Bakanlığı, Bayındırlık ve Ticaret Bakanlığı gibi pek çok bakanlık arasında dağılmış bir durumdadır. Bu dağılımın beraberinde gelen sorunların aşılması, politikaların tek elden idare edilmesi gibi sistematik düzenlemeleri hayata geçirebilmek için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) 1963 senesinde kurulmuştur.

#### **3.1.1.2.1. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967)**

Planlı dönem öncesinde olduğu gibi Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda da enerjiye dair çok fazla ifade yer almamaktadır. Bu raporda, enerji kaynakları dikkate alınmış ve bunların nasıl geliştirileceği üzerinde durulmuştur. İlgili raporda enerji maliyetlerini minimize etmek ana hedef olup, yerli enerji kaynaklarının kullanımının altı çizilmiştir.

Birinci Kalkınma Planında Enerji başlığı altında ilk olarak genel enerji durumu ele alınmıştır. Genel enerji durumunda ilk olarak ana ilkeler ve bu ilkeler için belirlenen metotlara yer verilmiştir. Devamında o günün güncel durumunu Bugünkü Durum başlığında açıklanmıştır. Burada birincil enerji kaynaklarının durumuna ve enerji tüketimine yer verilmiştir. Bugünkü Durum başlığının devamında ülke içi talep ele alınmıştır. Buna göre, 1950-1960 yılları arasında talepte %5,4'lük bir artış ve enerji tüketimi gelir esnekliğinin 0,8 olduğu belirlenmiştir (DPT,1963: 374).

Bugünkü Durum başlığının devamında üretim hedefleri ele alınmış ve ticari kaynakların altı çizilerek, ticari olmayan yakıtların kullanımının kısıtlanması hedeflenmiştir. Başka bir deyişle, ticari olmayan enerji kaynakları yapısal sorun olarak değerlendirilmiştir. İlgili dönemde kaynak kullanım oranları Tablo 16'da sunulmuştur.

1963-1967 yılları arasını kapsayan bu kalkınma raporunda birincil kaynak tüketimine dair aşağıdaki tablo yayınlanmıştır. Bu tabloda enerji ihtiyacının çoğunluğunun, tezek, odun ve taş kömüründen sağlandığı görülmektedir. Tablo 19'da görüldüğü üzere ilgili yıllarda ticari niteliği olmayan kaynaklar tercih edilirken, günümüzde popüler olan kaynakların kullanım oranları düşüktür.

**Tablo 20: Birinci Kalkınma Planında Yer Alan Kaynak Kullanım Oranları (%)**

Kaynak	1963	1967	1977
Taşkömürü	19,2	17,1	15,0
Linyit	9,5	11,6	20,0
Petrol	12,9	14,3	20,5
Fueloil	3,5	11,1	21,0
Hidroelektrik	4,	4,2	8,5
Odun	28,3	22,3	10,0
Tezek	22,5	18,6	5,0
Toplam	100	100	100

Kaynak: DPT,1963: 374

Bu raporda tezek ve orman ürünlerinin kullanımının önüne geçilmesine dair karar alınmıştır. Ancak kişilerin tüketim alışkanlıklarını değiştirmenin hızlı şekilde mümkün olmayacağını öngörerek bir tahmine gidilmiş ve bahsi geçen kaynakların ancak 1967'den sonra azalabileceği söylenmiştir (DPT,1963:372).

Tablo 16'dan da görüleceği üzere ilgili dönemde ülke enerji talebinin neredeyse yarısı, ticari olmayan kaynaklardan sağlanmaktadır. Bu durum ülke

ekonomisi için ciddi kayıp anlamı taşımaktadır. Bu kayıpların minimize edilmesi için, ülkenin öz enerji kaynaklarının geliştirilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu planda bu anlatılanlara ek olarak, enerji fiyatlandırmasının gerçekçi şekilde yapılması gerektiği ve hidroelektrik kaynaklarından daha fazla kullanılması gerektiği belirtilmiştir (DPT,1963:372).

Planın devamında enerji politikaları ele alınmıştır. Enerji politikaları adı ile yukarıda belirlenmiş olan hedefler sistematik şekilde sıralanmıştır. Buna göre ilk olarak, ticari yakıtlarının fiyatlandırması yurt ekonomisine uygun olacak şekilde ayarlanması gerektiği belirtilmiştir. İkinci olarak, enerji tasarrufunun teşvikinden bahsedilirken, son olarak ise, enerji fiyatlarının ülke genel durumuna uygun olacak şekilde ayarlanacağı söylenmiştir (DPT,1963:375).

Planın devamında, belirlenen sorunlara yönelik tedbirler açıklanmıştır. Bu tedbirlerden göze çarpanları şunlardır. İlk olarak, askeriye dahil olmak üzere tüm devlet kurum ve kuruluşlarında ticari yakıt kullanımına yer verilmiştir. Buna göre, şayet kurum ve kuruluşlar ticari yakıt anlamında finans sorunu yaşar ise bütçe yardımı ile bu değişim tamamlanacaktır. İkinci olarak ise, Enerjiye yönelik bilgilendirme çalışmaları yapılacaktır. Üçüncü olarak ise, linyite dair birtakım çalışmalara hız verilecek ve yurt genelinde enerji tüketimi incelenecektir.

#### **3.1.1.2.2. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972)**

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda enerji konusu ülke ekonomisi ile harmanlanarak ele alınmıştır. Bu planda enerji ihtiyacının, ülkeye sorun doğurmayacak şekilde karşılanması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Buna göre, ülke enerji ihtiyacı maliyet açısından en uygun olan ticari kaynaktan sağlanmalıdır. Bu raporda elektrik üretimi, dağıtımı, iletimi, hava gazı, kök gazı gibi konular ele alınmıştır. Bahsedilen konular içinde elektriğin yeri daha ayrı olup, planda üzerinde durulan konulardan biri olmuştur. Bu planda, elektrik üretimi için su kaynaklarının ön plana geçirilmesi gerektiği belirtilmiştir. İlgili dönemde 1312 Sayılı Kanun'la Türkiye Elektrik Kurumu kurulmuştur. Ülkenin elektriğe dair üretimden tüketime her sürecinde yetkili kılınmıştır. 1312 Sayılı kanun ile, hidroelektrik santrallerin işletilmesi de elektriğe benzer şekilde TEK'e verilmiştir (DPT,1967: 172).

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planında enerji konusu Genel enerji başlığında ele alınmıştır. İlk olarak genel enerjiye dair ilke belirlemesine gidilmiş ve enerji ihtiyacının ülke için sorun oluşturmayacak yöntemler ile giderilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur. Planda daha sonra Gelişmeler başlığına yer verilmiş ve Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda hedeflenenlerin güncel durumu yansıtılmıştır. Buna göre, ilk planda belirlenen ticari olmayan yakıt kullanım kısıtlanması hedefinin istenilen sonucu vermediği, kullanımda çok fazla değişiklik olmadığı söylenmesine karşın, ticari olmayan yakıtların kullanımının toplam enerji kullanımı içindeki payının azaldığının altı çizilmiştir. İlk planda olduğu gibi burada da ticari olmayan yakıtların kullanımının mutlak olarak kısıtlanması gerektiği üzerinde durulmuştur (DPT,1967:553). İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda ülkede kullanılan enerji kaynakları ve oranları gösterilmiştir (Bkz. Tablo 20).

**Tablo 21:İkinci Kalkınma Planında Yer Alan Kaynak Kullanım Oranları %**

Kaynak	1962	1967	1972
Taşkömürü	18,17	16,3	14,1
Linyit	9,1	11,4	13,1
Petrol	16,2	29,4	39,9
Hidroelektrik	2,6	29,4	39,9
Odun	29,6	21,9	11,8
Tezek	24,4	17,7	9,4

Kaynak: DPT,1967:553

Birinci beş yıllık kalkınma planında yayınlamış olan tablonun bir benzeri 1968-1972 yılları arasında hazırlanan kalkınma planı içinde de yer almıştır. 1963 yılında alınan tezek ve odun tüketiminin azaltılmasına dair kararın ilgili yıllarda uygulandığı yukarıdaki tabloda görülmektedir. Kararın alındığı yıllarda %24,4 olan tezek üretimi 1972 yılında %9,4 seviyesine gerilerken, odun tüketimi %29,6 dan %11,8'e gerilemiştir. Bu veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur. İlgili dönemde enerjiye yönelik petrol arama çalışmalarının arttırılması kararı alınmıştır.

Planda son olarak Tedbirler başlığına yer verilmiş ve tabii gaz yani doğalgaz faaliyetlerinin üzerinde durulması gerektiği söylenmiştir. Aynı zamanda doğalgazın ithalatı için gerekli zeminin oluşturulması ve fiyatların dengelenmesinin altı çizilmiştir.

### **3.1.1.2.3. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977)**

Bu kalkınma planında enerji sektörü başlığında ilk kez genel enerji kavramına yer verilmiş ve birincil enerji ayrımına gidilmiştir. İlgili yıllarda linyit, taş kömürü, petrol gibi ürünler ticari enerji kaynakları iken odun ve türevleri ticari olamayan enerji kaynakları olup birincil enerji kategorisine dahil edilmiştir. Önceki yıllarda olmayan doğalgaz, jeotermal ve kök enerjisi ise bu raporda ikincil enerji olarak kendine yer bulmuştur (DPT,1979: 183).

Bu raporda, ülkede kullanılan kaynakların, genel talebi karşılamada yetersiz olduğu vurgulanmıştır. Bu sorunun giderilebilmesi için, kaynak çeşitliliği yani yeni kaynakların bulunması gündeme getirilmiştir. Bu sorun için, taşkömürü ve linyit çözüm niteliğindedir. Bunlara ek olarak, talebi karşılamada yetersiz olan kaynaklar için yerli doğalgaz ve petrol üretimi de sunulmuştur. Başka bir anlatım ile, bu raporda da önemli olan ülkenin öz kaynakları olmuştur. Zorunlu durumlarda yani talep yetersizliğinin artması ya da çözülememesi halinde, ülkenin milli politikası ile paralel olan enerji türü ile bu talep fazlası giderilecektir (DPT,1973: 184).

Planda beşinci bölüm Enerji Sektörü'ne ayrılmıştır. Bu bölümde ilk olarak temel tanımlamalara yer verilmiştir. Alt başlık olarak Planlı Dönemde Gelişmeler açıklanmıştır. Burada birinci, ikinci ve üçüncü plan dönemleri arasında kıyas yapılmıştır. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planında, Planlı Dönemdeki Gelişmeler başlığında birincil enerji tüketimi adı ile aşağıdaki tablo açıklanmıştır (Bkz. Tablo 21). Buna göre, 1973-1977 yılları arası birincil enerjide sürekli artış meydana gelmiştir.

**Tablo 22: Üçüncü Kalkınma Planında Yer Alan Birincil Enerji Kaynakları ve Tüketim Değerleri (%) (Miktar Ton)**

BTEP	1962	1967	1972
Taş kömürü	3810	4337	4806
Linyit	2979	4018	6500
Petrol ürünleri	2491	6298	9905
Hidroelektrik (GWh)	1124	2382	3397
Toplam ticari enerji	10404	17035	24608
Odun	13700	12831	12800
Tezek	12705	13849	14826
Toplam	26405	26680	27626

Kaynak: DPT,1973: 565.

Planın devamında uzun dönem gelişme hedeflerine yer verilmiştir. Bu başlıkta belirlenmiş olan hedeflerden bazıları şunlardır:

1. 1995 senesine kadar belirlenmiş olan perspektif döneminde, enerji tüketiminin hızlı şekilde artması beklenmektedir.
2. Genel enerji talep esnekliği 1,2 olacaktır.
3. Öncelik ülkenin kendi kaynaklarına verilecek ve genel olarak enerji talebi bu kaynaklardan faydalanılarak giderilecektir.
4. Hidroelektrik enerjisi aleyhine bozulmuş olan hidro/termik dengesi düzenlenecek ve hidroelektrik enerjisine ağırlık verilecektir.
5. Enerjinin güvenliği dikkate alınacak ve enerjinin devamlılığını sağlayacak olan ucuz enerjiye ulaşılabilecektir.
6. Bahsi geçen perspektif döneminde nükleer ve jeotermal gibi kaynaklardan da faydalanılacaktır (DPT,1973:570).

Üçüncü kalkınma planı ile Keban HES, Aliğa, Hopa ve Seyitömer Termik Santralleri açılmıştır. Bu kalkınma planında devlet müdahalesini içeren politikalar benimsenip, 1973 OPEC genel fiyat artışı ile ülkemiz tüm dünya gibi büyük darboğaza girmiştir (Mutluer,1990:187).

İlgili dönemde, petrol, hidroelektrik gibi kaynakların yanı sıra nükleer enerji politikasına da yer verilmiştir. Bu dönemde nükleer santral kurulumu için Silifke Akkuyu seçilmiştir. Buna karşın bu proje finansman yetersizliği ile gerçekleşmemiştir. Benzer şekilde daha önce gündeme gelmemiş olan jeotermal ve güneş enerjisine de bu kalkınma planında yer verilmiştir (Abut, 1996: 25).

#### **3.1.1.2.4. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)**

Dördüncü beş yıllık kalkınma planı döneminin ana konusu enerji talebinin yurt içi enerji kaynakları ile giderilmesi olmuştur. Bunun yanında enerjiye dair yatırım yapılmasına karar verilmiş olup sanayileşme ile ilgili adımlar atılmıştır. Bu kalkınma planının uygulandığı dönemde ikinci petrol krizi meydana gelmiş ve petrol fiyatları artmıştır. İthalat ve ihracat arasındaki makas iyice açılmıştır (Eroğlu,2002:161).Bir önceki kalkınma planında devletçi bir politika benimsenmişken bu kalkınma planında özel sektöre ağırlık verilmiş ve özelleştirmenin ilk adımları atılmıştır (Eroğlu,2002:161).

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planında enerji ayrıntıları ile incelenen bir konu olmuştur. Birincil, Üretim, Altyapı ve Hizmetler başlığının altında üçüncü bölümde açıklamalar yapılmıştır. Bölümde ilk olarak planlı dönemde gelişmeler incelenmiş ve o güne kadar yapılmış olan politikaların kalkınma için yetersizliği vurgulanmıştır (DPT,1979: 394). İlgili dönemde ülkede petrole olan talebin artmış olduğu, buna karşın yerli üretimde bir artış olmadığı ve bu talep fazlasının dışarıdan çözümlenmesi gerektiği söylenmiştir. Buna karşın Üçüncü Kalkınma Planı Döneminde yaşanan Petrol Krizleri dış alımları sekteye uğratmıştır. 1973 sonrasında petrolün dışarıdan ülkeye getirilmesi ciddi bir sorun haline gelmiştir. Bu etkiler neticesinde, enerji güvenliği, enerji arzı gibi kavramlar Dördüncü Kalkınma Planında ciddiyetle ele alınmıştır.

Önceki planlarda enerji kullanım oranının artırılması hedeflenirken, bu planda, enerji tüketiminde bir artış olduğu ancak istenen seviyede olmadığı



belirtilmiştir. Planda bu kavramlara ek olarak enerji tasarrufu kavramı ve rasyonel kullanım kavramı dikkat çekmektedir. Başka bir anlatım ile, ekonomi için gerekli olan enerji tüketim artışının yanında enerjinin tasarrufu ve rasyonel kullanılması da önemli hale gelmiştir (DPT,1979: 394).

**Tablo 23: Birincil Enerji Üretim- Tüketim Değerleri (Bin TEP)**

Yıl	Toplam Enerji Tüketimi	Toplam Enerji Üretimi	Üretimin Tüketimi Karşılama Yüzdesi
1962	12490	7956	63,6
1967	16692	12378	74,2
1972	13174	14438	62,3
1977	33641	16836	50,0
1978	33084	16794	47,9
1983	55102	29130	52,9

Kaynak: DPT, 1979: 397.

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda birincil enerji üretim ve tüketim değerleri verilmiştir (Bkz. Tablo 24). Buna göre 1962 senesinde 12490 Bin TEP enerji tüketimi vardır. Aynı yılda 7956 bin TEP enerji üretimi olmuştur. Mevcut kaynaklar ile enerji talebini karşılama oranı %63,6'dır. 1967 senesinde geldiğinde tüketim 16692 bin TEP'e, üretim ise 12378 bin TEP'e artmıştır. Öz kaynaklar ile üretilen enerjinin toplam talebi karşılama oranı %74,2'dir.

Planda enerjinin yurt içi talebine yetmediği sebebi ile dışa satılmayacağını altı çizilmiştir. Kısaca Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planının hedefleri incelendiğinde, üretimde bir artış amaçlandığı görülmektedir. Bu gelişimin lokomotif linyit olarak belirlenmiş ve enerji üretimi artışının istenilen seviyeye gelebilmesi için linyite önem verilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur (DPT,1979: 401). Planda belirlenmiş olan ilkeler ise kısaca şunlardır:

1. Enerji politikalarının temel amacı, yurt içi talebini öz kaynaklar ile karşılamaktır.

2. Kalkınma ve sanayileşmenin gerektirdiği enerjiye dönük gereksinimler, güvenilirlik, süreklilik gibi ilkeler ışığında öncelikle çözüme kavuşturulmalıdır.
3. Yeni enerji kaynaklarının araştırılmasına devam edilecektir.
4. Enerji kaynakları ile kalkınma bir arada düşünülecek ve gerekli zemin oluşturulacaktır.
5. Enerji ile ilgili olan teknoloji yakinen izlenecektir.
6. Nükleer enerjiye yönelik çalışmalar hızlandırılacaktır. Bu tesislerin gerekleri tespit edilecektir.
7. Enerji üretim ve tüketiminde odak her daim tasarrufta ve rasyonel tüketimde olacaktır (DPT,1979:406-407).

#### **3.1.1.2.5. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989)**

Diğer kalkınma planlarında olan detaylı analizler, bu planda yer almamıştır. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda enerjiye dair çıkarımlar Enerji başlığında yapılmıştır. Bu başlık altında ilk olarak hedefler açıklanmıştır. Sonrasında ise, ilkelere yer verilmiştir.

Hedefler incelendiğinde, enerjinin ekonomik yapıyı ve gelişimi destekler bir şekilde organize edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Elektrik ve enerji talebinin en doğru ve güvenilir şekilde karşılanması maksadı ile, bu alanlara yatırımlar yapılması hedeflenmiştir. Bu anlamda yapılacak özel girişimlerin desteklenmesinin altı çizilmiştir. Bir diğer hedef ise, yerli kaynakların üretim ve tüketimine yoğunlaşılacağına altı çizilmiştir. Diğer planlarda olduğu gibi, bu planda da enerji artışı öngörülmüştür. Dördüncü Kalkınma Planında olduğu gibi burada da linyit bu artışın baş rolündedir (DPT,1985: 103-104).

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ilkeleri incelendiğinde, nihai amacın, ekonomik ve sosyal gelişime paralel ve destekçi şekilde ülke enerji gereksiniminin en güvenilir şekilde karşılanması olduğu görülmektedir. Enerji kaynaklarına dair kesin verilerin ortaya konabilmesi maksadı ile uzun vadeli programların hazırlanması ve bu programlar ışığında arama çalışmalarının hızlandırılması ve bu anlamda projelerin hayata geçirilmesi ilke olarak değerlendirilmiştir. Benzer şekilde petrol arama ve üretimine dair faaliyetlerin artırılması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Elektrik

enerjisi üretimden tüketime, her adımında kayıpların minimize edilmesi gerekliliğinden bahsedilmiştir (DPT,1985: 104-105).

Planda önemle üzerinde durulan bir diğer konu ise Enerji Ana Planıdır. İlkeler adı ile Enerji Ana Planı'nın hızlı şekilde tamamlanmasından bahsedilmiştir. Bir diğer ilke ise, yakın ülkeler ile elektrik bağlantısının sağlanması yönündedir. Son olarak ise, elektrik enerjisindeki kaliteyi iyileştirebilmek için gerekli olan tüm önlemlerin alınması gerekliliğinden bahsedilmiştir (DPT,1985: 106).

İlgili dönemde göze çarpan en büyük sorun üretim yetersizliğidir. Bu sebeple dışa bağıllığı azaltmak bu planın nihai hedefi olmuştur. Bu planda yine enerji hammadde arayışına dikkat çekilmiş ve üretim süreci için yabancı sermaye girişleri teşvik edilmiştir. Bu dönemde Atatürk Barajı, Afşin Elbistan Termik Santrali, Altınkaya ve Karakaya Hidroelektrik Santralleri kurulmuştur (Yılmaz,2012:126).

#### **3.1.1.2.6. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)**

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda enerji konusu enerji başlığında değerlendirilmiştir. Bu planda ilk olarak amaçlar sıralanmıştır. Bu amaçlardan ilki, enerji sektörünün iktisadi büyüme, kalkınma ve sanayileşme ile paralel olması gerektiğidir. Yani sanayileşme ve kalkınmada istenilen seviyeye ulaşabilmek için, enerjinin en güvenilir ve ucuz şekilde sağlanması gerekmektedir. Dikkat çeken bir diğer amaç ise, ilgili plan döneminde yerli enerji kaynaklarının rezervlerinin ve kalitelerinin tüketime yetersiz olması sebebi ile ithal kaynaklara olan talebin devam edeceğinin belirlenmiş olmasıdır (DPT,1990: 257).

Planın devamında hedefler sıralanmıştır. Hedeflerden ilki, büyüme, kalkınma ve sanayileşmeye uygun yönetilen enerji sektörüdür. Plan döneminde enerji talebinin %8 oranında artması öngörülmüştür. Bir diğer hedef ise, doğalgaz kullanımının yaygınlaşması üzerinedir. Bu hedef ile amaçlanan sanayi sektöründe petrol ve linyit tüketimini azaltmaktır. Dikkat çeken bir diğer hedef ise, yenilenebilir enerji kaynaklarına önem verilmesidir. Buna göre, Türkiye'de potansiyeli olan jeotermal, enerji, hidroelektrik enerji gibi enerjilerin kullanımlarının artırılması için gerekli olan önlemlerin alınması amaçlanmıştır (DPT,1990: 258).

Kısaca, diğer yıllarda olduğu gibi burada da yerli kaynakların altı çizilip tekrar bu kaynakların kullanımlarının artırılması hedeflenmiştir. Benzer şekilde sanayileşme

içinde girişimler öngörmüştür. Buna karşın enerji bakımından istenilen kaliteye ulaşamaması ithalatı zorunlu hale getirmiştir. Bu raporda birincil enerji tüketim değerlerindeki gelişmelere yer verilmiştir (Bkz. Tablo 23). Buna göre, Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde yani 85-89 yılları arasında kömürün tüketimi %7 artmıştır. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Plan'ında öngörülen ise bu tüketimin %12,7 artacağıdır. Benzer şekilde Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde linyit tüketimi %10,2 artarken, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde bu artışın %9,6 olacağı öngörülmüştür. Bu tabloda dikkat çeken detay jeotermal enerjiye yer verilmiş olmasıdır. Görüleceği üzere Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda hedeflenen gerçekleşmemiş ve bir gerileme yaşanmıştır. Buna karşın Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde jeotermal enerji tüketiminin %7,4 artacağı öngörülmüştür.

**Tablo 24: Birincil Enerji Tüketimindeki Gelişmeler**

<b>Kaynaklar</b>	<b>1984</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1994</b>	<b>V. Plan Artış Hızı %</b>	<b>VI. Plan Artış Hızı %</b>
Taşkömürü	5678	7551	7980	14500	7,0	12,7
Linyit	25821	34067	41990	66300	10,2	9,6
Petrol	16890	20620	21650	31560	5,1	7,8
Hidroelektrik	13426	28928	24200	34500	12,5	7,3
Doğalgaz	40	1214	3060	7250	138,1	18,8
Jeotermal Enerji	2653	380	350	500	-33,3	7,4

Kaynak: DPT, 1990: 262.

### **3.1.1.2.7. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)**

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planında, artan nüfusa dikkat çekilmiş ve enerji ihtiyaçlarının sürekli şekilde karşılanması hedeflenmiştir. Gelişen ekonominin ve

artan nüfusun gereksinimleri en uygun şekilde, kesintisiz ve sürekli şekilde karşılanması enerji sektörünün temel amacıdır.

İthalata bağlı tüketimin, sanayileşmenin istenen seviyeye çıkmaması, çevre sorunları gibi konularda çalışmalar yapılmıştır (Yılmaz,2012:126).

Planda ilk olarak mevcut durum üzerinde durulmuştur. Bu alt başlıkta, yaklaşık 40 senedir enerji ile ilgili olumlu gelişmeler yaşanmasına karşın, hala gelişmiş ülkeler düzeyinde olmayan bir elektrik tüketiminden bahsedilmiştir (DPT,1996 136).

**Tablo 25: Birincil Enerji ve Elektrik Enerjisindeki Değişmeler**

	Birim	1989	1994	1995	2000	VI. Plan	VII. Plan
Birincil Enerji							
Üretim	BTEP	27827	32553	33955	40885	3,2	3,8
Tüketim	BTEP	52149	63982	66200	85800	4,2	5,3
Kişi Başına	KEP	948	1057	1074	1284	2,2	3,6
Elektrik Enerjisi							
Kurulu Güç	MW	15806	20857	21277	27930	5,7	5,6
Termik	MW	9209	10993	11416	15770	3,6	6,7
Hidroelektrik	MW	6597	9864	9864	12160	8,4	4,3

Kaynak: DPT,2000: 139.

Planda birincil enerji ve elektrik enerjisi üretim ve tüketim gelişmeleri üzerinde durulmuştur. Buna göre, birincil enerji üretimi Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde %3,2 seviyelerinde iken tüketimi%4,2'dir. Yedinci plan döneminde ise bu değer %3,8 iken tüketimin %5,3 olacağı öngörülmüştür. Elektrik enerjisi

kurulu gücü Altıncı Plan döneminde %5,7 artarken, Yedinci Plan döneminde bu artışın %5,6 olacağı öngörülmüştür (Bkz. Tablo 26).

### 3.1.1.2.8. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005)

2001-2005 yılları arasını kapsayan bu kalkınma planında geleneksel enerjinin sebep olduğu tahribata dikkat çekilmiş, bu tahribatın giderilmesine yönelik tedbirler alınması kararlaştırılmıştır. Buna göre, bu çevre sorunlarını gidermek belli bir maliyet oluşturmaktadır ve bunun için gerekli olanlar sıralanmıştır. Çevresel kirliliğin yok edilmesi için uygulamalar hayata konmasına ve uluslararası politikalar düzenlenmesine karar verilmiştir.

Sekizinci Kalkınma Planında Enerji Başlığı altında ilk olarak mevcut durum değerlendirmesi yapılmıştır. Planda, yenilenebilir enerji kavramına yer verilmiş ve yenilenebilir enerjinin genel enerji tüketimi içindeki payının düşük olduğunun altı çizilerek bu oranın artırılması gerektiği söylenmiştir. İlgili dönemde birincil enerji kaynaklarının gerçekleşen ve tahmini değerleri verilmiştir. Buna göre beş yıllık süreç içinde yenilenebilir enerjinin 182 bin TEP 'ten 475 bin TEP'e artacağı öngörülmüştür. Ayrıca hidroelektrik enerjisi yenilenebilir enerji içinde yer almayıp ayrı bir kalem olarak değerlendirilmiştir (Bkz. Tablo 27).

**Tablo 26: Birincil Enerji Tüketimi Kaynakları ve Değerleri**

Enerji kaynakları	1995	1999	2000	2005
Ticari Enerji	56080	68103	72376	1000585
Taş kömürü	6690	9186	8855	9245
Linyit	10634	12954	13485	13775
Petrol	29323	31292	33876	43875
Doğalgaz	6313	11354	13076	23105
Hidroelektrik	3057	2982	2675	4007
Yenilenebilir Enerji	123	159	185	475
Kişi Başına Tüketim	1045	1158	1206	1506

Kaynak: (DPT,2005:147)

Mevcut durum analizinde sürekli olarak yenilenebilir enerjiden bahsedilmiştir. Enerji burada kalkınma ve büyümenin lokomotifi olarak nitelendirilmiş ve şehirleşme, nüfus artışı, sanayileşme, teknolojik ilerlemeler gibi gelişmeler sonucunda enerji tüketiminin artacağı vurgulanmıştır. Mevcut durumda, enerji üretiminin maliyetli

olmasından ve yatırımlarının yüksek finansman gerektirmesinden bahsedilmiştir. Aynı zamanda fosil enerji kaynaklarının rezervlerindeki azalışa dikkat çekilerek bu kaynakların azalma ile stratejik öneminin artacağı buna bağlı olarak da fiyatlarının artacağı söylenmiştir. İlgili dönemde enerji anlamında %62'lik bir dışa bağımlılıktan bahsedilmiştir (DPT,2005:142). Sekizinci planda, sürdürülebilir kalkınma için sosyal ve ekonomik gelişimi destekleyen aynı zamanda çevreyi tahrip etmeyen enerji tüketiminden bahsedilmiştir. Hazırlanacak olan planların bu anlatılanlar doğrultusunda şekillendirilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Enerji Başlığı 'nın devamında amaçlar, ilkeler ve politikalara yer verilmiştir. Burada temel amaç olarak, artan nüfus ve büyüyen ekonominin gereksinim duyduğu ihtiyaçlarını devamlı şekilde görmesini mümkün kılacak bir sistem gerekliliğinin altı çizilmiştir. Plan döneminde yapılmış olan özelleştirmeler ile, özel sektörün enerji sektöründe aktif şekilde rol almasından bahsedilmiş ve özellikle doğalgaz ve elektrik üretiminde özel sektörün katılımının artırılabilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılacağına yer verilmiştir (DPT,2005:146)

#### **3.1.1.2.9. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013)**

İlgili dönemde gündemde enerji sektöründe serbestleşme politikaları uygulanmaya çalışılmıştır. Burada amaç serbest piyasa ile organize şekilde çalışmalarını yürütmek olup genel anlamda eksiklikleri gidermek hedeflenmiştir. Bu yıllarda temel hedef elektrik iletim ve üretim tesislerinin özelleştirilmesi yönünde olmuş ve arz güvenliğine dair kararlar bir programa bağlanmıştır. İlgili dönemde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun yürürlüğe girmiştir. Planın nihai amacı, sosyal gelişme ve ekonomik büyüme için gerekli olan enerji sürekli ve minimum maliyetle temin edilmesidir (DPT, 2007: 25).

#### **3.1.1.2.10. Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018)**

2014-2018 yılları arasını kapsayan bu kalkınma planında düşük maliyet, yüksek kalite hedeflenmiştir. Bunun yanında enerjinin güvenli ve sürekli şekilde halka ulaşması gerekliliğinin altı çizilmiş ve yerel kaynaklar ile üretim gündeme alınmıştır. Bu kalkınma planında enerji sektörüne dair gelişmeler ve hedefler aşağıdaki tablo ile kamuoyuna duyurulmuştur. Buna göre, ilgili yıllarda elektrikle kurulu gücünü artırma, doğalgazın elektrik üretimindeki payını azaltmak,

yenilenebilir enerji tüketimini arttırmanın hedeflenip tahminlerde yer aldığı görülmektedir.

**Tablo 27:Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemdeki Enerji Sektörü Hedef ve Gelişmeler**

	2006	2007	2013	2018
Birincil enerji Talebi	99,642	119,302	123,600	154,000
Elektrik enerjisi talebi GWh	174,637	241,949	255,000	341,000
Kişi Başı Birincil Enerji Tüketimi (TEP/kişi)	2517	3231	3351	4241
Doğalgazın toplam elektrik ritminde ki payı	45,8	43,2	43,0	41,0
Elektrik kurulu gücü MW	40,535	57,058	58,500	78,000

Kaynak: Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı: 118.

Bu kalkınma planının üçüncü bölümünde, Yerli Kaynaklara Dayalı Enerji Üretim Programı ve Enerji Verimliliğini Geliştirme Programı'na yer verilmiştir. Yerli Kaynaklara Dayalı Enerji Üretim Programı ile amaçlanan, fosil kaynak tüketiminin sebep olduğu dışa bağıllığı ve bu dışa bağıllığın cari işlemler dengesi üzerindeki olumsuz etkilerini giderebilmek ve enerji güvenliğini istenen seviyeye çıkarabilmektir. Türkiye'nin istikrarlı şekilde büyümesi için, bu bağıllığın minimize edilmesi gerekmektedir. Bu gerekçe ile, yenilenebilir enerji kaynakları bahsedilen sorunlara çözüm olarak değerlendirilmiş ve bu kaynakların sürdürülebilir kalkınmadaki önemi üzerinde durulmuştur (TBMM,2014: 174).

Yerli Kaynaklara Dayalı Enerji Üretim Programı ile hedeflenen ilk olarak, birincil enerji üretiminde yerli kaynakların oranını %35 seviyelerine yükseltmek olarak açıklanmıştır. ikinci hedef ise, linyitten elde edilen elektrik üretiminin arttırılması olmuştur. Son hedef ise hidroelektriğe yönelik olup, ülke kapasitesinin genişletilmesi ele alınmıştır (TBMM,2014: 174).

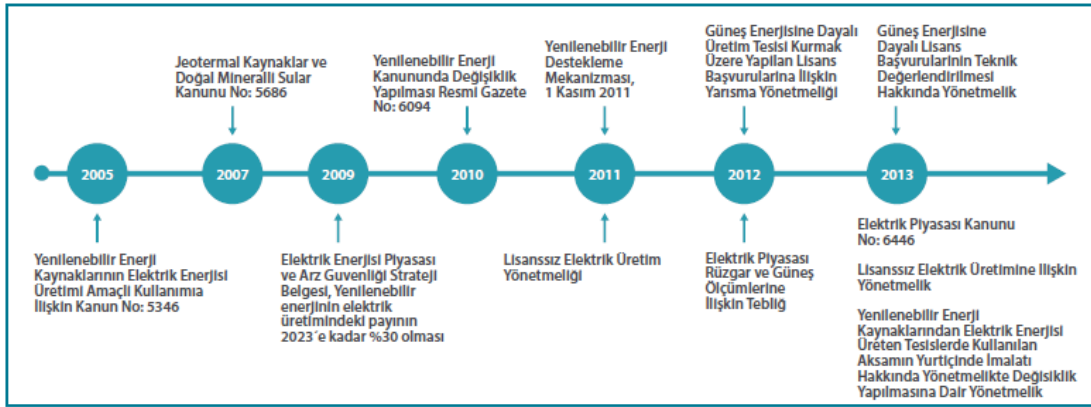


Enerji Verimliliğini Geliştirme Programı ile, Türkiye'nin gelişmiş ülkelere nazaran yüksek olan enerji yoğunluğunun azaltılabilmesi için, enerji verimliliği ele alınmıştır. Başka bir anlatım ile, enerji verimliliğine dair son zamanlarda yapılan çalışmalara rağmen, enerji yoğunluğu ile ilgili istenen sonuç alınamamıştır. Bu sebeple, enerji verimliliği ile ilgili, seçilmiş olan bazı sektörlerde, enerji kullanımını iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapılması, bu çalışmaların yaygınlaştırılması programın amacıdır (TBMM,2014: 175).

### 3.1.2. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji İçin Atılan Adımlar

#### 3.1.2.1. Hukuki Düzenlemeler

Türkiye'de yenilenebilir enerji 2000'li yıllar sonrasında gündeme gelmiş ve önemli bir kavram olarak değerlendirilmeye başlamıştır. Bu sebeple, yenilenebilir enerji ile ilgili mevzuat değişiklikleri de 2000'li yıllardan günümüze kadar devam etmiştir. Konuya dair yapılmış olan değişiklikler Şekil 5'te sunulmuştur.



Şekil 5: Türkiye'de Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Düzenlemeler

Kaynak: EPDK, Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı,2014:11.

Şekil 5'te görüleceği üzere konuya dair ilk düzenleme 2005 yılında yapılmıştır. 2005 yılında 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin kanun yürürlüğe girmiştir. bu anlamda, yenilenebilir enerji kullanımı ele alınmış ve bu enerji kaynağı ile alakalı serbest piyasa mekanizması ve bu kaynakların toplam tüketim içindeki payın artması için yasal bir dayanak oluşturulmuştur. Bunlara ek olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisini üretim amacı ile kullanımına dair düzenlemelere yer verilmiştir.2007 senesinde 5346 sayılı kanuna dönük ilk düzenleme gelmiştir. 2007

yılında 5686 sayılı Jeotermal Kaynakları ve Doğal Mineralli sular Kanunu yürürlüğe girmiştir. Bu kanun ile birlikte yer altı sularının kullanımı ve toplam enerji tüketimi içindeki payını arttırmak hedeflenmiştir. 2007 yılında 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ile yenilenebilir enerji kaynakları ile enerji üretimine birtakım teşvikler getirilmiş ve bu kaynaklardan üretim tavan fiyat uygulaması ile düzenlenmiştir. Aynı zamanda küçük ölçekli tesislerin kurulması ile ilgili ko-jenerasyon tesislerin kurulması öngörülmüştür (Narin ve Gholizadeh,2018:281).

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun 2010 yılında tekrar gözden geçirilmiş ve Yenilenebilir Enerji Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun yayınlanmıştır. Bu çalışma ile yine yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretimi üzerinde durulmuş ve toplam elektrik enerjisi üretimi içindeki payını arttırmak hedeflenmiştir. Bu kanunda, bu kaynaklardan üretilen elektriğin maliyetinin yeni teknolojiler ile düşürülmesi hedeflenmiştir (Narin ve Gholizadeh,2018:281).

Yenilenebilir enerji, ilk bölümde açıklandığı üzere enerji arzı ve güvenliği için oldukça önemli bir kavram olup, bu ciddi sorunların giderilmesinde ulusal çözüme sahiptir. Bu sebeple 2009 yılında 2009/11 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararı ile Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz güvenliği Strateji Belgesi dahilinde 2023'e yönelik birtakım hedefler belirlenmiştir. Bu hedeflerden ilki, alternatif enerji kaynaklarından üretilen elektriğin, toplam elektrik üretimi içindeki payını %30 seviyelerine getirmek yer almaktadır. bir diğer hedef ise, hidroelektrik potansiyelini tamamen elektrik enerjisi üretebilmek için kullanmak yer almaktadır. Bir diğer hedef ise, rüzgar enerjisi kurulu gücüne yönelik olup, bunu 20000 MW'ye yükseltmektir. Jeotermale yönelik hedef ise, 600 MW'lik potansiyeli aktif şekilde kullanmak yönündedir. Bir diğer hedef ise, güneş enerjisine yönelik olup, güneş enerjisinin kullanımının gerekli kıldığı düzenlemeleri yapmaktır. Son olarak ise, bu düzenlemeler ile yenilenebilir enerji ile elektrik üretimine dair gerekli tedbirleri alarak, bu tedbirlerin sonucunda doğalgazın elektrik üretimi içindeki payını %30'un altına düşürmek yer almıştır (Narin ve Gholizadeh,2018:282).

Konuya dair hazırlanmış olan Ulusal Eylem Planı 2015 yılında yürürlüğe girmiştir. bu plan ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artmasına dair birtakım teşvikler sunulmuştur. Yenilenebilir enerji kapsamında hazırlanan bu plan

AB direktiflerinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu plan dahilinde, 2023'e dair hedefler bulunmakta olup, bunlara ulaşabilmek için stratejiler belirlenmiştir (Narin ve Gholizadeh,2018:282).

EPDK 2015-2019 yılları için bir stratejik plan daha hazırlamış ve konuya dair kurumsallaşma üzerinde durmuştur. Bu planda ilk olarak refah, güvenli ve ulusal ekonomi ile yerel yenilenebilir enerji kaynakları arasında bir ilişki kurulmuştur. Bir diğer önemli husus ise, konuya dair yapılacak olan yatırım ve araştırmaların doğru şekilde yapılması gerekliliği ifade edilmiştir. Bu anlamda, enerji etkinliğini arttırmak adına birtakım stratejiler ve politikalar üretilmesi gerekliliği ele alınmıştır (ETKB,2013: 14).

Hazırlanmış olan bu dokümanların neredeyse hepsinde dikkat çeken unsurlardan bir tanesi, hidroelektrik sektörünün maliyetlerinin yüksek olması ve bu sektörde teknolojik yeniliklere ihtiyaç duyulduğudur. Bir diğeri ise, jeotermal enerjinin ucuz olmasına karşın elverişli olmamasından bahsedilmiştir. Son olarak ise, bu kaynakların kullanımı ve hedefleri gerçekleştirme anlamında mali kaynakların yetersiz olduğu ve daha çok hukuki düzenlemeye gereklilik olduğudur (Çalışkan,2013: 77).

### **3.1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri**

Özellikle kırsalda elektriğe dair gerekli olan alt yapı yatırımlarının maliyetli olması kar amacı güden kuruluşların bu durumu fazla riskli değerlendirmesine sebep olmuştur. Enerji kooperatiflerinin doğuşu bu noktadan olmuş ve özellikle kırsala elektrik enerjisini götürmeyi hedeflemişlerdir. Başka bir deyiş ile, kırsala uygun bir maliyet ile elektrik götürme amacı ile kurulmuşlardır (Demir,2019:18).

Uluslararası Kooperatifler Birliği 1995 yılında Kooperatif Kimlik Bildirgesini yayınlamış ve enerji kooperatiflerine dair enerjinin üretiminden dağıtımına gerekli hizmetleri görmeyi amaçlayan kooperatifler tanımına yer vermiştir. Kooperatif altında yapılanmaya sebep olan faktörlerin başında enerji ihtiyacının şiddetli şekilde artması gelmektedir. İkinci olarak ise, fosil kaynakların rezervlerinin olması ve bunun ilerde doğuracağı öngörülen tehlikelerdir. Bir diğer sebep ise, enerji krizleri olmuştur. Son olarak ise, enerji maliyetlerinin yüksek oluşu, dışa bağımlılık ve enerji piyasalarında arz ve talep arasındaki farkın giderilememesi yani dengenin sağlanamamasıdır (Demir,2019:18).

Yenilenebilir enerji kaynak kullanım oranının küresel anlamda artması sebebi ile ve ekonomik anlamda sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için pek çok ülkede kurulmuş olan bu yapılar önemli bir konuma gelmiştir. Yaşanan krizler, dışa bağımlılığın artması, çevresel sorunlar gibi pek çok faktör yenilenebilir enerji anlamında kooperatifleşmeyi zorunlu kılmıştır. Pek çok gelişmiş ülke yenilenebilir enerji kullanımının artması ile birtakım teşvikler sunmuştur. Bunlar içinde Tarife Garantisi Sistemi yer almaktadır. bu sistem sonrasında Kanada, ABD, Avusturya gibi gelişmiş ülkelerde kooperatiflere talep artmıştır. Bu sayılmış olan ülkelerin günümüzdeki konumu Tarife Garantisi Sistemini başarılı şekilde entegre edilmesi ile ilişkilendirilmiştir (Sağtaş,2018: 59).

Türkiye’de enerji sektörü belli başlı şirketlerce idare edilmektedir. Başka bir deyiş ile, Türkiye’de enerji sektöründe tam bir katılımcılıktan bahsetmek mümkün değildir. Türkiye ’de enerji sektörü büyük karlar elde etme sâiki üzerine kurulmuştur. Enerji sektöründe yapılmış özelleştirme uygulamaları ile, devletin bu sektördeki payı %21 seviyelerine gerilemiştir. Sermayenin kısıtlı olduğu bu piyasalarda, katılımcı sayısının artması etkinlik için önemlidir. Katılımcılığı arttırabilmek için enerji kooperatifleri uygun bir yöntemdir (Sağtaş,2018: 68).

2012 Yılında Ulusal Kooperatifçilik Eylem Planı ile gündeme gelen yenilenebilir enerji kooperatifleri Türkiye için oldukça yeni bir kavramdır. Türkiye’de konuya dair ilk uygulama 2014 yılında Denizli’nin Tavas ilçesinde kurulan Ege Elektrik Enerjisi Üretim Yenilenebilir Enerji Kooperatifidir (Kaya,2017: 15).

Türkiye’de yenilenebilir enerji kooperatifi kurulabilmesi 28783 sayılı Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik ile mümkün olmuştur. Bu yönetmeliğe 2016 yılında yapılmış olan ekleme ile:

- 0-100 Ortak: 1MW
- 101-500 Ortak: 1 MW
- 501-1000 Ortak: 3 MW
- 1000+ Ortak: 5 MW elektrik üretebilecek tesis kurma hakkı tanınmıştır. Bu durumda, şirket ya da lisans zaruryeti yoktur (Kaya,2017: 16).

### 3.1.2.3. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji İçin Verilmiş Teşvikler

Türkiye’de yenilenebilir enerji ile ilgili yapılmış olan teşvikler incelendiğinde bu düzenlemelerin temelinde enerji anlamında oluşmuş olan dışa bağımlılığı gidermek bulunmaktadır. Bu sebeple Türkiye bünyesinde bulunan güvenilir enerji kaynaklarına yönelik teşvikler hayata kazandırılmış ve Türkiye’yi yenilenebilir enerjiye yönlendirmeye çalışmışlardır. Bu anlamda AB’nin enerji politikaları yönlendirici olmuştur. Bu kapsamda yenilenebilir enerji kaynaklarına önemli derecede teşvikler uygulanmıştır. Teşvik politikaları kronolojik olarak incelendiğinde, sürecin hukuki süreç ile paralel olduğu görülmektedir. Yani teşviklerde hukuki değişiklikler gibi 2005 yılında başlamıştır. Buna karşın genel ve etkili teşviklere ulaşmak 2010 yılını bulmuştur.

Bu anlamda uygulanmış olan teşviklerin başında sabit fiyat garantisi gelmektedir. Sabit fiyat garantisi tüm dünyada yenilenebilir enerji uygulamaları için kullanılan teşviklerin başında gelmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi yapanlar, kendi gereksinimlerinden daha fazla elektrik enerjisi ürettikleri ve dağıtımına göndermeleri halinde Tablo’da verilen fiyatlardan 10 yıl boyunca yararlanmaktadır(Narin ve Gholizadeh,2018:284). Bu tablo 2010 senesinde kabul edilmiş olan 6094 sayılı kanun ile belirlenmiştir.

**Tablo 28: Sabit Fiyat Uygulaması I Sayılı Cetvel**

ÜRETİM TESİS TİPLERİ	FİYAT (\$)
Hidroelektrik üretim tesisi	7,3
Rüzgar enerjisi üretim tesisi	7,3
Jeotermal üretim tesisi	10,5
Biyokütle üretim tesisi	13,3
Güneş enerjisi üretim tesisi	13,3

Kaynak: I Sayılı Cetvel Kaynak,2011, 27809 sayılı Resmi Gazete Kararı.

Bir diğer teşvik ise, lisanssız üretime yöneliktir. Bu sebep ile, lisans sahibi olupta alternatif enerji kaynakları ile elektrik üretimi yapacak olanlara, 2020 senesine kadar işletmeye giren üretim tesislerinde yararlanılan mekanik yahut elektro mekanik aksamın yurt içinde üretimi durumunda, bu tesislerden elde edip dağıtımına yollanan elektrik enerjisi için Tablo 29’da yer alan fiyatlara ek olarak Tablo 30’da yer alan

ilaveler eklenecektir. Bu husus 2011 yılında 27809 sayılı Resmi Gazete 'de II Sayılı Cetvelde açıklanmıştır.

ÜRETİM TESİS TİPLERİ	FİYAT (\$)
Hidroelektrik üretim tesisi	2,3
Rüzgar enerjisi üretim tesisi	3,7
Jeotermal üretim tesisi	2,7
Biyokütle üretim tesisi	5,6
Güneş enerjisi üretim tesisi	6,7

Kaynak: II Sayılı Cetvel, 2011, 27809 Sayılı Resmi Gazete Kararı.

Bir diğer teşvik ise, lisanssız üretim üzerinedir. Buna göre, sabit fiyat garantisinden sonra, alternatif enerji alanına yatırım yapanları bu piyasaya çekmek için kullanılmıştır. Lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden kişileri muaf tutarak, yenilenebilir enerji anlamında, kurulu gücü arttırmak istenmiştir. Bu uygulama istenen sonucu vermiş ve 500 kW'den 1 MW'ye artış meydana gelmiştir(Narin ve Gholizadeh,2018:285).

### 3.2. Türkiye'nin Ekonomisine Yenilenebilir Enerjinin Katkıları

Küresel anlamda ekonomilerin hızla büyümesinin sonucunda enerji kritik ve stratejik anlamda değerlendirilen bir kavram olmuştur. Ülkelerin enerji tüketimlerine yönelik alışkanlıkları bizlere o ülkenin gelişmişliği ile ilgili bilgi vermektedir. Enerji tüketimi aynı zamanda esneklik katsayısını belirler. Kısaca tanımlamamız gerekir ise, ulusal ekonomideki %1'lik artışı yakalamak için tüketilmesi gerekli olan enerjinin de %1 artması demek olan esneklik katsayısı 1'e yakın değerler almaktadır. Esneklik katsayılarının ülkeler bazında kıyası neticesinde, gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür. kısaca örneklememiz gerekir ise, gelişmekte olan ülkelerin hızlı şekilde büyümeleri söz konusu olması sebebi ile, enerji tüketimleri yoğundur. Benzer şekilde gelişmiş ülkelerinde yoğunlukları düşüktür. Bu tip matematiksel kıyaslar ülkelerin genel anlamda gelişmişliğini açıklamaktadır. Enerji esnekliklerindeki farklılıkların merkezinde, teknoloji, enerji maliyeti yer almaktadır (Yılmaz,2018: 82).

Ülkelerin gerekli olan teknoloji yerine daha eski bir teknolojiye sahip olmaları onları küresel piyasalarda rekabet edememeye zorlamaktadır. Aynı zamanda bu durum GSMH'de meydana gelen artışı azaltmaktadır. Maliyetli enerji girdisini

minimum düzeye indirgemek, kar optimizasyonunu sağlama noktasında yardımcıdır. Bu sürecin sonunda milli gelirin yükselmesi meydana gelir. Türkiye sanayiye dayalı ihracat programıyla GSMH bir artış göstermiştir. Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı amacı doğrultusunda, Türkiye'nin istikrarlı şekilde büyümesine imkan sağlayacak olan alternatif enerji kaynaklarının kullanımıdır. Bu planda, yenilenebilir enerji kaynaklarının hem birincil hem de elektrik enerjisi üretim amacı ile değerlendirilmesi kalkınmanın sağlanması için önemli olduğu belirtilmiştir (Yılmaz,2018: 82).

Strateji Geliştirme Başkanlığı'nın 2017 yılında yayınladığı Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü raporunda Türkiye'nin GSMH ve birincil enerji kaynak tüketimine yer verilmiştir.

**Tablo 29: GSMH ve Toplam Birincil Enerji Tüketimi**

YILLAR	GMSH ( Milyon \$)	TOPLAM TÜKETİM (Bin Tep)
1970	18,326	18,845
1975	48,281	27,446
1980	69,749	31,963
1985	68,199	39,336
1990	152,393	52,646
1995	171,979	62,891
2000	201,463	78,865
2001	144,607	73,964
2002	182,929	86,591
2003	238,409	82,123
2004	301,636	56,142
2005	362,769	89,099

Kaynak: Strateji Geliştirme Başkanlığı,2017.

1970'li yıllardan 2000'li yıllara kadar ülke nüfusunun artması, ülkenin gelişimi, sanayi sektörünün gelişmesi gibi sebepler ile enerji talebi artmıştır. Ekonomik ilerlemenin Türkiye ekonomisine katkısı farklılık göstermesine rağmen, genel bir artıştan söz etmemiz mümkündür. 1970-2000 arası Türkiye'de %45 değerinde bir artış meydana gelmiş olup, bu yıllar arasına tekabül eden petrol krizi esnasında tüketimin %162'ye düştüğü görülmektedir. pek çok kez söylendiği üzere

petrol krizi tüm dünyanın makro ekonomik değerlerini olumsuz etkilemiştir. Türkiye’de Tablo 30’da görüldüğü gibi benzer bir tablo çizmiştir. 1980-1985 arasında, enerji sektöründe enerji anlamında düşük arz hakimdir. Bunun sebebi ile fiyatı artmış ve bu durumda ekonominin yavaşlamasına sebebiyet vermiştir. Bu sebeple 1980’de GSMH 69,7 milyar dolar iken, 1985’te 68,1 milyar dolara gerilemiştir. Enerjiye dair hususlar ekonominin tek belirleyicisi elbette ki değildir. Ancak ciddi bir öneme sahip olduğu ise yadsınamaz bir gerçektir (Yılmaz,2018: 83). 2001 yılında yaşanan kriz sonrasında enerji tüketimi azalmıştır (BKZ: Tablo 30).

Türkiye’de enerji sektörünün GSMH içindeki payını görmemiz mümkündür. DPT ve TOBB’nin 2010 yılında hazırlamış olduğu raporda bu değerler incelenmiştir (BKZ: Tablo 31).

**Tablo 30: 1970-2005 Yılları Arası GSMH İçinde Enerji Sektörünün Payı**

YILLAR	ENERJİ SEKTÖRÜ PAYI (Bin TL)	GSMH (Bin TL)
1970	1	208
1975	6	691
1980	42	5.303
1985	636	35350
1990	7.745	397.178
1995	192.169	7.854.887
2000	3.716.743	125.596.129
2001	7015.153	176.483.953
2002	11.355.859	275.032.366
2003	13.044.356	356.680.888
2004	142.77.224	428.932.343
2005	15.460.290	486.401.032

Kaynak: Ekonomik Rapor,2010:70.

Bu tabloda görüleceği üzere, sanayi sektörüne olan yönelim enerji talebini arttırmış ve bu sebeple ekonomiye katkı sağlamıştır. 70’li yılların başında 0,5 gibi düşük bir oranla GSMH içinde yer alan enerji sektörü 2005’te %3’e yükselmiştir. Türkiye enerji yoğun üretim yapan ülkeler arasında yer almaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının ülkede sınırlı olması daha doğrusu tüketime yetmeyecek bir



seviyede olması sebebi ile, gerekli olan enerjiyi dışarıdan almak durumunda kalmıştır. Buda, ülkenin ithalat değerlerini arttırmıştır. Bu durum doğrudan döviz kaybı anlamını taşımaktadır. Bu durum Tablo 30-31’de açıklanmıştır.

**Tablo 31: 2000-2006Yılları Arası Enerji İthalatı**

YILLAR	2000	2004	2005	2006
İthalat				
Kömür	676,254	1316,62	1686,89	1977,9
Petrol	5642,69	8635,9	12398,1	18337,1
Doğalgaz	3078,66	4438,86	7130,57	8514,5
Elektrik	132	16	18	19
Toplam	9,529	14,407	21,234	28,848
Toplam İthalat	54,503	94,540	116,563	139,576

Kaynak:1. Ulusal Enerji Verimliliği Forumu, 2009, TBMM Enerjiye ve Enerji Verimliliğine Bakış Açıları Panel, 16

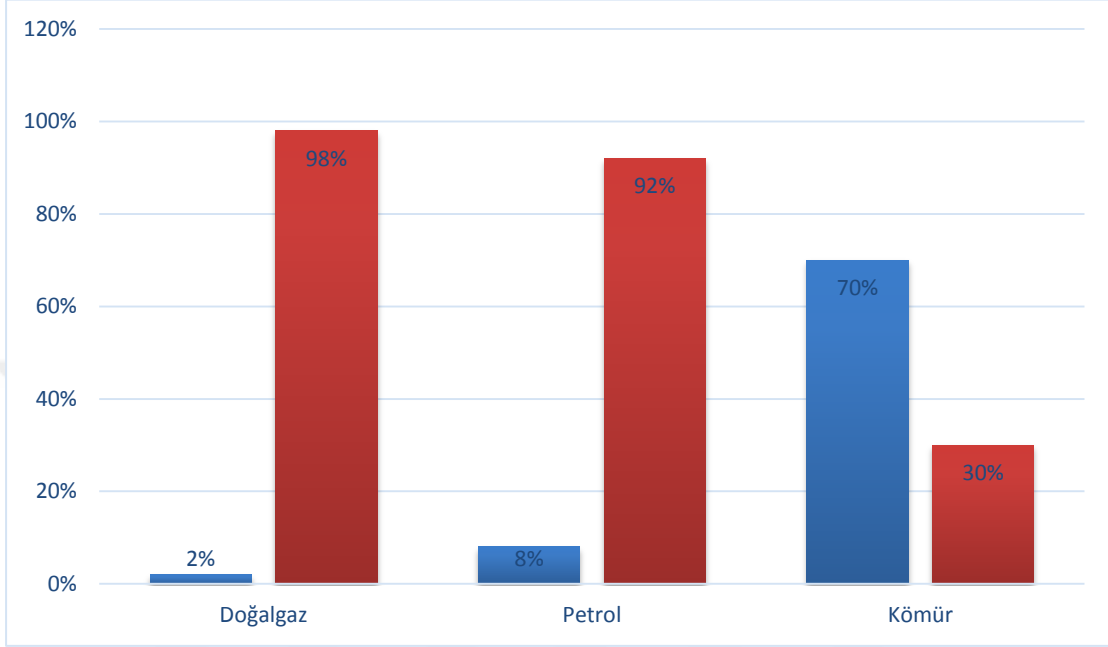
**Tablo 32: 2000-2006 Arası Enerji İhracatı**

YILLAR	2000	2004	2005	2006
İhracat				
Kömür	2	3	5	-
Petrol	292	111	2,021	-
Doğalgaz	15	255	505	128
Elektrik	20	60	103	-
Toplam	329	1429	2,641	128
Toplam İthalat	27,775	63,167	73,472	85,534
Net İthalat	9,200	12,978	18,593	28,720

Kaynak:1. Ulusal Enerji Verimliliği Forumu, 2009, TBMM Enerjiye ve Enerji Verimliliğine Bakış Açıları Panel, 16

Türkiye'nin enerji ithalatı incelendiğinde, ithalat ödemeleri içerisindeki enerji sektörü ithalatının oranı %17 iken bu değer 2006 yılına kadarki süre zarfında %5 artarak toplamda %21 seviyesine ulaşmıştır. Bu durumda Türkiye'nin enerji sektöründe her geçen gün yabancı kaynaklara daha fazla bağılandığını gösterir ve ekonomik gelişim süreci içerisinde olumsuz etki yapar (Yılmaz,2018: 85).

Türkiye enerji konusunda dışa bağımlılığı yüksek bir ülkedir. Kullanılan doğalgazın %98'i, kömürün %30'u ve petrolün %92'si ithal edilmektedir. 2014 yılı itibari ile dışa bağımlılık %73 seviyelerine ulaşmıştır. Bu durum kısaca Grafik 'te açıklanmıştır.

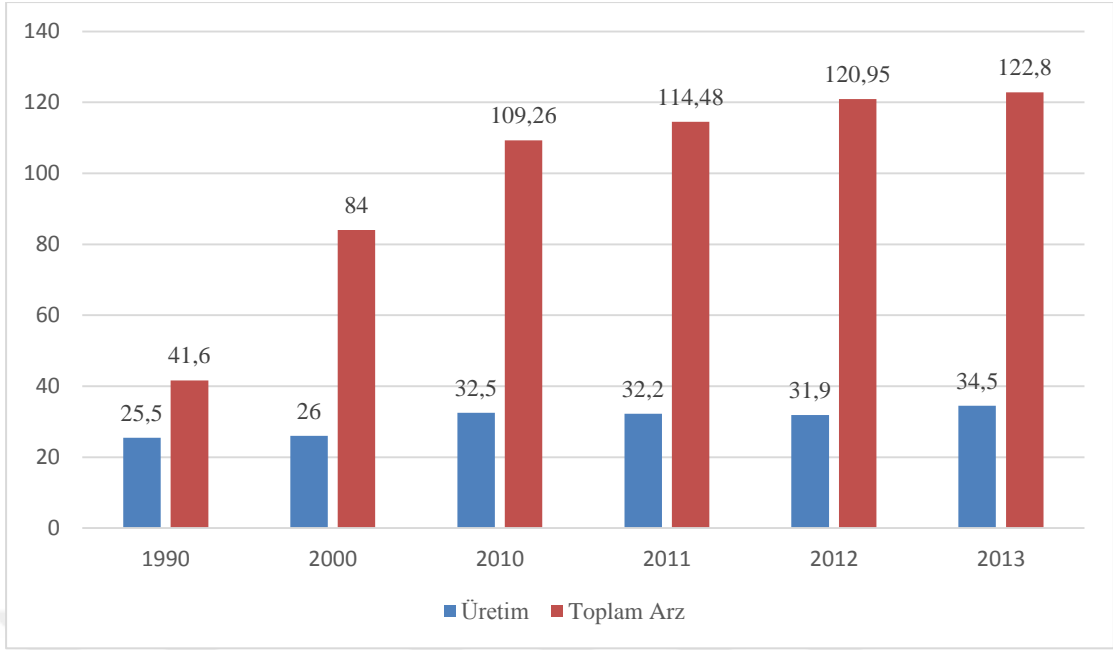


**Grafik 23: Türkiye'nin İthalat Bağımlılığı**

Kaynak: YEGM, [www.yegm.com](http://www.yegm.com)

İlk bölümde uzunca açıklandığı üzere dışa bağımlılığın minimize edilmesi için alternatif enerji kaynaklarına yönelmek ciddi etkin bir çözümdür. 1990 yılında Türkiye'de enerji tüketimi 41,6 MTEP düzeylerinde olan enerji tüketimi, 2004 yılında %66 artmış ve 69,0 MTEP'e ulaşmıştır. 2007 yılına bakıldığında nihai enerji tüketimi 82,7 MTEP seviyelerine gelmiştir. 2006 yılında enerji gereksimini giderebilmek için, 29 milyarlık ithalat yapılmıştır. bu değer 2007 yılında 33,9 milyar dolar seviyelerine yükselmiş olup, 2007 yılında %25,5 oranında yerli kaynak kullanımı görülmüştür. Kısaca yerli kaynaklardan genel enerji talebinin sadece ¼'lük kısmı görülmektedir.

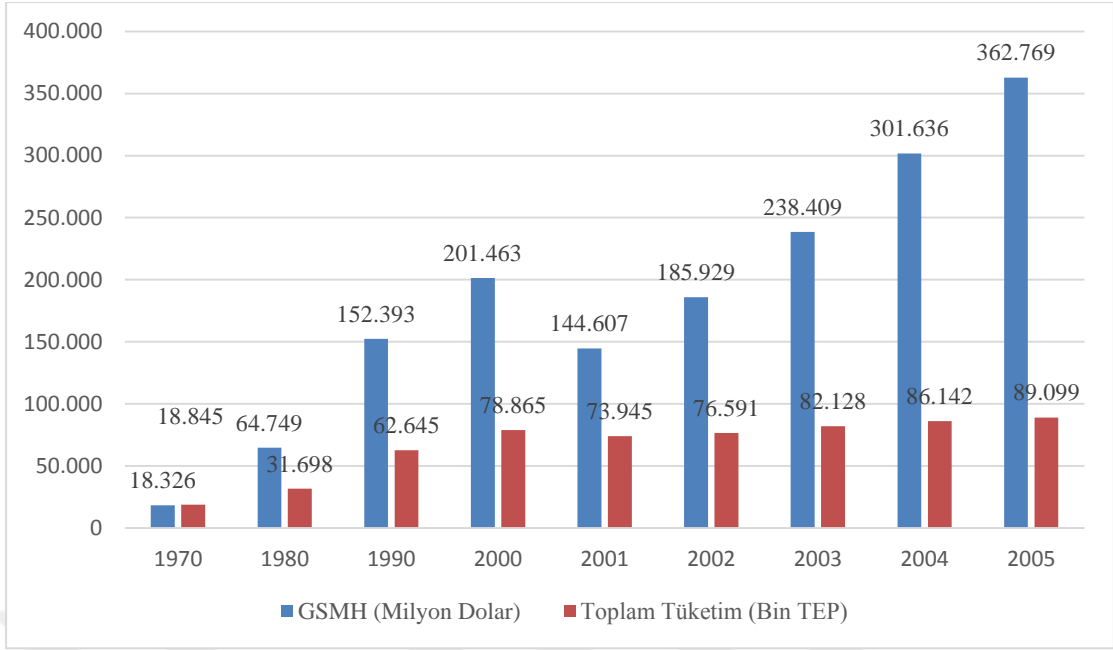
Grafik 24'te Türkiye'nin toplam birincil enerji üretimi ve toplam arzı gösterilmiştir. 1990-2013yılları arasını kapsayan bu dönem incelendiğinde, bu süreçte üretimin %35 artarak 34.467 BTEP'e ulaştığı görülmektedir. buna karşın birincil enerji arz miktarı 1,95 kat artmış ve %195 oranında yükseliş meydana gelmiştir (TMMOB,2014: 5).



**Grafik 24: 1990-2013 Yılları Arası Birincil Enerji Üretimi ve Toplam Arz**

Kaynak: Mavi Kitap,2014.

1970-2005 yılları arasında GSMH ve birincil kaynak tüketimini incelediğimizde (BKZ: Grafik 25) 1970’te GSMH’nin 18.326 milyon dolardan 362.769 milyon dolara arttığı görülmektedir. buna karşın GSMH’de sürekli bir artıştan bahsetmemiz doğru değildir. Nitekim 1985-2001 senelerinde GSMH azalan bir grafik izlemiştir. Toplam enerji tüketimi incelendiğinde 1970’li yıllarda 18.845 bin TEP olan enerji tüketimi 2005 yılı itibari ile 89.099 seviyelerini görmüştür. Enerji tüketiminde azalma sadece 2001 yılında gerçekleşmiştir. Geriye kalan yıllarda GSMH ile benzer şekilde sürekli artış durumundadır.



**Grafik 25: 1970-2005 Arası GSMH-Enerji Tüketimi**

Kaynak: Can,2017:187

Tablo 'da cari açık ve enerji ithalatı verileri sunulmuştur. Buna göre, 2003 senesinde 10,5 milyar dolar olan Türkiye'nin ithalatı,2012 itibari ile 52,4 milyar dolara yükselmiştir. Net ithalat bakımından tablonun incelenmesi halinde genel olarak sürekli bir artış hakimdir. 2009 yılında yaşanan krizin etkisi ile ilgili senede ithalatın düşmesi bu durumun istisnasıdır. 2012 yılında cari işlemler açığı azalmıştır. Buna karşın ithalat değeri artmıştır. Bu sebep ile 2012 yılına dair verilmiş olan net enerji ithalat değeri cari açıktan daha yüksek bir değere ulaşmıştır. Bunlara ek olarak, enerji ithalatı ve cari açığın doğru orantılı olduğu görülmektedir.

**Tablo 33: 2003-2012 Cari Açık- Net İthalat**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Enerji ithalatı	11,5	14,4	21,2	28,8	33,9	48,3	29,9	38,5	54,1	60,1
Net İthalat	10,5	13,0	18,6	25,3	28,8	40,8	26,0	34,1	47,6	52,4
Cari İşlemler Dengesi	-7,5	-14,4	-22,3	-32,3	-38,4	-41,9	-14,0	-47,1	-77,1	-48,8

Kaynak: Can,2017:196.

1990-2017 yılları arası cari açık ve enerji ithalatına dair veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Tablo 35 incelendiğinde enerji ithalatının 1990 yılından günümüze kadar sürekli olarak arttığı görülmektedir. Buna ek olarak, cari dengede düzelmenin yaşandığı zamanlarda, enerji ithalatının azaldığı dikkat çekmektedir.

**Tablo 34: Türkiye'de Enerji İthalatı ve Cari Denge %**

	CD/GSYH	Enerji İthalatı
1990	-1,7	51,0
2000	-3,6	66,0
2010	-5,8	69,6
2015	-3,7	75,2
2016	-3,8	75,8
2017	-5,6	76,6

Kaynak:Uçak,2019: 108.

Türkiye'nin sektörel enerji tüketimini incelememiz mümkündür. 1980-2015 yılları arasında hangi sektörde ne kadarlık enerji tükettiğini Tablo 32'den görülebileceği üzere nihai enerji tüketimi sürekli olarak artmıştır. Bunun sebebi nüfusun artmasının yanında sektörlerde enerjinin kullanım oranı yükselmesidir. 1980 yılı incelendiğinde enerjinin en yoğun kullandığı sektörün hizmet sektörü (12833) olduğu görülmektedir. 1990 yılına bakıldığında 1980 yılına benzer şekilde hizmet sektöründe en çok kullanım söz konusudur. buna karşın 1980 yılında sanayide enerji kullanımını oldukça hızlı bir şekilde yükselmiştir (14470). 2000 yılına gelindiğinde ise, 1980-1990 yılları arasında hız kazanan sanayi sektörü enerji tüketiminin devam ettiği görülmektedir. 2000 yılında sanayi (24307) en çok enerji tüketilen sektör konumuna gelirken, ikinci sırada hizmet sektörü (19743) gelmiştir. 2005 yılına gelindiğinde en çok enerji tüketen sektör değişmemiş ve sanayi ilk sırada gelmiştir. Enerji kullanımı açısından ikinci sırada gelen sektör aynı kalmıştır. 2010 yılında en çok enerji tüketimi yapılan sektör sanayi, ikinci en çok enerji tüketimi yapılan sektör hizmet olmuştur. Buna karşın, 2015 yılında hizmet sektörü birinci sırada yer alırken , ikinci sırada sanayi sektörü gelmiştir. Buna karşın, Tablo 36 incelendiğinde, tarım hariç her sektörde enerji tüketiminin arttığı görülmektedir. 1980'de Ulaşım 5230 Bin Tep enerji tüketimine sahip iken,2015'te 24740 Bin Tep enerji tüketimi olmuştur. Tarım

sektörünü incelersek, 2000-2005 yılları arasında enerji tüketiminin azaldığı görülmektedir.

**Tablo 35: Enerji Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı**

Yıllar	Sanayi	Ulaşım	Konut ve hizmetler	Tarım	Enerji Sektörü dışı	Nihai enerji tüketimi	Enerji sektörü	Toplam (Bin Tep)
1980	7955	5230	12833	963	527	27508	4465	31973
1990	14470	8723	15354	1956	1031	41534	11148	52682
2000	24307	12007	19743	9073	1915	61045	18140	79185
2005	27562	13846	22394	3359	3296	70460	18182	88642
2010	29982	15136	28315	5092	3459	91987	28839	105826
2015	31974	24740	32471	3974	5652	98811	30295	12267

Kaynak: YEGM, www.yegm.com.

Kısaca, yenilenebilir enerjinin Türkiye ekonomisine katkıları aşağıda sunulmuştur.

- Fosil ve nükleer enerjiye olan bağımlılığı azaltması,
- İktisadi ve güvenlik anlamında fosil kaynakların sebep olduğu etkileri azaltması,
- Ülke istihdamını arttırması,
- Cari açığı azaltması,
- Dışa bağımlılığı azaltması,
- Küresel piyasalarda rekabet avantajı,
- Enerji güvenliğinin artması ile enerji sürekliliğinin sağlanabilmesi şeklindedir.

### 3.3. Literatür Özeti

Yenilenebilir enerjinin büyüme ve kalkınma üzerindeki kritik önemi sebebi ile bu konuda pek çok çalışma literatüre kazandırılmıştır. Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde yoğunlukla, Türkiye enerji politikaları ile Avrupa Birliği enerji politikalarının bir arada ele alındığı ve birbirleri üzerindeki etkilerinin incelendiği görülmektedir. Konuya dair yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde, en eski çalışmalardan biri olan Demir (1980)'in Türkiye'de Cumhuriyet Döneminde Enerji Politikaları isimli çalışması dikkat çekmektedir. Demir çalışmasında, enerjiye yönelik sorunların altını çizmiş ve enerjinin küresel etkileri üzerinde durmuştur. Çalışmada

cumhuriyet döneminde hayata kazandırılmış olan enerji politikaları ele alınmış ve bu süreçte meydana gelen ilerleme değerlendirilmiştir. Çalışmada, Türkiye'nin ülke gereksinimleri ve gerçekleri dikkate alınarak, bunlara uygun, bilimsel temelli analizler ile birlikte enerji politikası oluşturulması gerekliliği belirtilmiştir.

Mutluer (1990)'in Gelişimi, Yapısı ve Sorunlarıyla Türkiye'de Enerji Sektörü isimli çalışmada, Türkiye Cumhuriyeti tarihi planlı dönem öncesi ve sonrası olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Bu çalışmada ilgili dönemlerde yapılmış olan enerji politikaları teorik olarak incelenmiştir. Çalışmada, geçmişten günümüze kadar enerji politikalarının nasıl bir seyir izlediği ve nasıl bir sistem üzerinde devam ettirilmesi gerekliliği ele alınmıştır. Bunlara ek olarak çalışmada, ülkelerin enerji politikalarının birbirinden etkilendiğinin altı çizilmiştir.

Bir diğer çalışma ise Yorkan (2009)'ın yapmış olduğu çalışmadır. Bu çalışmada, Avrupa Birliği'nin belirlemiş olduğu politikaların Türkiye üzerindeki etkileri ele alınmıştır. AB'nin politikalarının Türkiye'ye olan etkilerinin Türkiye'nin birliğe uyum sürecine değinilmiştir. Aynı zamanda çalışmada Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK)'nun kurulması değerlendirilmiş ve bu kurulun süreçteki rolü ele alınmıştır. Bunun yanında EPDK'nin enerji verimliliği, enerji tasarrufu üzerine etkileri ele alınmıştır.

Bir diğer çalışma ise, Tuğrul (2005)'a aittir. Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye ve Enerji açılımları isimli bu çalışmada, Türkiye enerji politikalarının AB'nin enerji politikaları için önemine değinilmiştir. Bu çalışmada, Türkiye'nin enerji verimliliği ve enerji tasarrufunun enerji politikaları için hayati öneme sahip olduğu belirtilmiştir.

Aytüre (2013)'nin Avrupa Birliğinin Enerji Politikasında Son Gelişmeler Ve Türkiye'ye Yansımaları isimli çalışmasında, Türkiye'nin jeopolitik konumu sebebi ile, enerji koridoru olması nedeniyle enerji politikalarında ülke içi hedeflerden ziyade, dünya piyasalarına enerjiyi ulaştırma ile ilgilide sahip olduğu sorumluluktan bahsedilmiştir. Bir başka anlatım ile enerji politikaları sadece ülke içi kullanım, tasarruf, verimlilik gibi sadece ülkeyi ilgilendiren hususların yanında enerji koridoru olması sebebi ile diğer ülkelere ulaştırılan enerjiye yönelik olarakta enerji politikalarında düzenlemelerin olması gerekliliği ele alınmıştır. Enerji politikaları temelde ülkelerin iç politikasına yön veren uygulamalardır. Enerji koridoru olması sebebi ile, hayata kazandırılan politikalar, Türkiye'nin global anlamda farkındalık

yaratmasına yardımcı olmaktadır. Bu noktada AB ve Türkiye enerji politikaları arasında hedef noktasında bir uyum bulunmaktadır. AB ve Türkiye'nin en temel sorunu dışa bağımlılıktır. Bu çalışmada Türkiye enerji politikaları ele alınmış ve burada Türkiye'nin enerji anlamında karşılaştığı temel sorunların altı çizilmiştir. Buna göre, Türkiye'nin enerji anlamında temel sorunları başında dışa bağımlılık gelirken, diğer sorun, fiyat oluşumudur. Bir diğer sorun ise, kaçak kullarındaki artıştır.

Satman (2007)'ın Türkiye'nin Enerji Vizyonu isimli çalışmasında, 2023 Türkiye Enerji Vizyonunda piyasada denetlemeyi sağlayan etkin mekanizmanın fiyat oluşumunu adil seviyede sağlaması gerekliliğini vurgulamıştır. Bu çalışmada, günün değişen koşullarının enerji politikalarına işlenmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Bunda aynı zamanda enerji politikaları ile, ARGE faaliyetlerinin desteklenmesi gerektiği, bu sektörde faaliyet gösterecek olan işletmelerin bilim ve teknolojiden faydalanması gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Kum (2009)'un Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler ve Politikalar isimli çalışmasında, Türkiye'nin enerji politikaları ele alınmıştır. Buna göre yenilenebilir enerji üretiminde, akademik çalışmaların ve bilimsel perspektifin enerji politikalarına daha fazla ışık tutacağını ve politikaların bu sayede etkinliğe kavuşacağından bahsetmiştir. Çalışmada yenilenebilir enerji kaynakları ayrı ayrı ele alınmış ve devamında dünyada enerji politikaları değerlendirilmiştir.

Kontörün (2010)'ün çalışmasında, ABD ve Rusya'nın enerji denkleminde, Türkiye'nin dışarıdaki gelişmeleri dikkate alarak enerji politikasına yön verdiği değinmiştir. Çalışmada; Boru Hatları'nın önemine dikkat çekmiştir. Çalışmada Türkiye'nin enerji koridoru olması sebebi ile içinde bulunduğu durumun başta AB olmak üzere Türkiye'nin komşularının yürüttüğü enerji politikalarından dolayı avantajlar elde eden bir ülke olmuştur.

İçeri ve Özen (2012) yılında yapmış olduğu çalışmada, Türkiye'nin enerji politikalarını değerlendirmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yanında nükleer enerji kaynaklarının da ülke için öneminin altı çizilmiştir.

Harunoğulları (2017)'nin yapmış olduğu çalışmada, küresel anlamda mevcut olan rekabetin odağında enerjinin bulunduğu söylenmiş ve enerji sorunlarının altı



çizilmiştir. Günümüzde, Çin'in artan enerji talepleri neticesinde Amerika başta olmak üzere Rusya, AB gibi küresel ekonomide söz sahibi olanlar enerji politikalarını değiştirmiştir. Çalışmanın devamında jeopolitik konumu sebebi ile, Türkiye'nin süreçteki aktif rolü ele alınmıştır.

Ercan (2011)'in yapmış olduğu AB'nin Enerji Politikasında Türkiye'nin Önemi isimli çalışmada diğer çalışmalarda olduğu gibi AB ve Türkiye enerji politikaları anlamında bir arada değerlendirilmiştir. Çalışmada AB'nin enerji politikaları ve politikalarının hedefleri ele alınmıştır. Devamında AB'nin enerji politikalarında Türkiye'nin yeri incelenmiş olup, enerji koridoru olması neticesinde bu süreçteki rolü üzerinde durulmuştur.

Çalışkan (2009)'in yapmış olduğu Türkiye'nin Enerjide Dışa Bağımlılık ve Enerji Arz Güvenliği isimli çalışmasında enerji politikalarının temel amaçları ele alınmıştır. Buna göre yeterli miktarda, kesintisiz, en az maliyetle, çevreye en zarar veren yöntemlerle ve güvenilir bir şekilde temin edilmesi enerji politikasının temel amacıdır. Çalışmanın devamında, Türkiye'de ekonomik büyüme ve tüketim kalıplarındaki gelişme ile birlikte artan enerji talebinin, yerli kaynaklar yerine ağırlıklı olarak dış kaynaklardan karşılanması; enerji arz güvenliği sorununun sürekli olarak gündemde kalmasına neden olmaktadır. Türkiye'nin enerji arz güvenliğinin sağlanması; kısa vadede enerji üretiminde yerli kaynakların daha etkin kullanılmasına, doğalgaz başta olmak birincil enerji kaynaklarının ithal edilen ülke sayısının artırılarak kaynak çeşitlendirmesine gidilmesine ve uzun vadede dışa bağımlılığı azaltan nükleer santraller gibi alternatif enerji yatırımlarının devreye sokulmasına bağlı olduğu açıklanmıştır.

Narin ve Gholizadeh (2018)'in yapmış olduğu Avrupa Birliği Ve Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikalarının Karşılaştırılması isimli çalışmasında, diğer pek çok çalışmada olduğu gibi AB ve Türkiye enerji politikaları birlikte ele alınmıştır. Çalışmada, pek çok ülkede olduğu gibi AB ve Türkiye'nin de yenilenebilir enerji üretimini arttırmak amacı ile birtakım kararlar alındığı, bu kararlar doğrultusunda yatırımların gerçekleştirildiğinin altı çizilmiştir. Nihayetinde belirlenmiş olan kararlar doğrultusunda birtakım hedefler hem AB hem de Türkiye için geçerlidir. Çalışmada AB'nin 2020 hedefleri ele alınmış ve toplam enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerji payının %20'ye çıkarılmak istendiği belirtilmiştir. Benzer şekilde Türkiye'nin de

2023 hedefleri üzerinde durulmuş ve bu hedefler içinde yenilenebilir enerjinin payının artırılması, yenilenebilir enerji için teşvikler belirtilmiştir.

Bayraç (2008)'in yapmış olduğu Küresel Enerji Politikaları Ve Türkiye: Petrol Ve Doğalgaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma isimli çalışmasında, Türkiye'nin enerji politikalarının durumu ve bu politikalarda üzerinde durulması gerekli olan hususlar sıralanmıştır. Buna göre, Türkiye'de yeni enerji üretim tekniklerinden yararlanmak, enerji teknolojilerindeki ilerlemelerin yakından takip edilmesi, enerji yoğunluğunun azaltılması ve verimli teknoloji oluşturulmasına katkıda bulunmak için, enerji Ar-Ge çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Çukurçayır ve Sağır (2008)'in Enerji Sorunu, Çevre Ve Alternatif Enerji Kaynakları isimli çalışmasında, fosil enerji kaynaklarının küresel anlamda sebep olduğu sorunlar ele alınmıştır. Devamında ise, yenilenebilir enerji kaynaklarının bu sorunların çözümünde kullanımı ve bu sorunlar için küresel anlamda yapılmış olan düzenlemeler ele alınmıştır.

Tutar, Tutar ve Aker (2018)'in Türkiye'nin Avrupa Birliği Uygulamaları Kapsamında Enerji Politikaları isimli çalışmasında AB ve Türkiye enerji politikaları ele alınmıştır. Bu çalışmada AB ve Türkiye'nin güçlü zayıf yönleri birbiri ile kıyaslanmıştır. Çalışmada AB'nin günümüze kadar uygulamış olduğu enerji politikaları açıklanmış devamında ise Türkiye'de uygulanan enerji politikalarına yer verilmiştir. AB ve Türkiye enerji politikaları karşılaştırmalı olarak sunulmuş ve geçmişten günümüze kadar uygulanan enerji eksenli politikalara baktığımızda temel ilkeler; enerji kıtlığına çözüm bulmak, enerji dışı bağımlılığı azaltmak ve enerji kaynaklarını etkin ve verimli tabloda değerlendirmek AB ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'nin de ana hedefi olmuştur. AB bu önceliklere ek olarak enerji arzı güvenliği ve enerji sektöründe rekabetçi piyasa amacını politikalarında belirtmiş ve önlemler almıştır. Bu doğrultuda AB enerji politikasında, Türkiye'ye göre enerji talepleri daha çok dikkate alınıp bu yönde politikalara öncelikler verildiğinin altı çizilmiştir.

Bacak, Külcü ve Ekinci (2009)'nin Türkiye ve AB Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları Politikaları ve Hedefleri isimli çalışmasında Türkiye'nin enerji üretim ve tüketim miktarları ele alınmış ve bu üretimin hangi kaynaklardan sağlandığının altı çizilmiştir. Devamında bulunmuş olan sonuçlar AB ile kıyaslanmış ve enerji kaynakları anlamında yapılması gerekenler, bu konudaki yasal düzenlemeler ele alınmıştır. Nihayetinde Türkiye'nin teknolojik stratejilerinin artırılması

gerekliliği, Türkiye’de özellikle tarım sektöründe yenilenebilir enerji kaynak kullanımının arttırılması gerekliliğinin altı çizilmiştir.

Kantörün (2010)’ün Bölgesel enerji Politikaları ve Türkiye isimli çalışmasında, Türkiye’nin enerji gereksiniminin büyük kısmını ithalat ile giderdiği belirtilmiştir. Devamında, Türkiye’nin kendi ihtiyaçları neticesinde, küresel enerji politikaları da dikkate alarak kendi politikaları oluşturması gerekliliği, enerji koridoru olması sebebi ile, bu hususun enerji politikalarına yansması gerekliliği üzerinde durulmuş ve bu sayılmış olan hususların enerji politikalarında kendine yer bulması gerekliliğinin altı çizilmiştir.

Kulözü (2005)’nün Yenilenebilir Enerji Politikaları: Fransa Örneği isimli çalışmasında, yenilenebilir enerjiye ilişkin uygulamaların hayata kazandırılması anlamında en etkin aracın enerji politikaları olduğu belirtilmiştir. Çalışmada halkın refahından sorumlu olan devletin takvimi, finans kaynağı belirlenmiş, çevreyle ilgili uluslararası/bölgesel resmi hedefleri ve bağlayıcılığı olan hukuki kararlar alması gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Yılmaz ve Öziç (2018)’in Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli ve Gelecek Hedefleri isimli çalışmasında, 2023 hedeflerinin düşük olduğu belirtilmiş ve yenilenebilir enerji politika hedeflerinin arttırılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu sebeple uygulanacak olan ana politika, yenilebilir enerji kullanımlarını teşvik etmek ve bu alana yatırımcıları çekecek uygulamaları hayata kazandırmaktır.

### **3.4. Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Uygulamaları Açısından Güçlü ve Zayıf Yönleri**

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de sanayileşmenin gelişmesi, nüfusun artması, teknolojinin ilerlemesi gibi sebepler ile enerji ihtiyacı artmıştır. Gelişimini tamamlamamış, hala gelişmekte olan her ülkeye benzer şekilde Türkiye’de de ekonomik büyüme ile aynı doğrultuda enerji kullanımı artmaktadır. Bir üst başlıkta değerlendirildiği üzere, Türkiye’nin kurulmasından günümüze kadar başa gelen her hükümet enerjiye yönelik birtakım politikalar hayata kazandırmıştır. Cumhuriyetin ilk senelerinde, liberalizm ve devletçilik politikaları ile etkin bir enerji kullanımı amaçlanmıştır. Bu politikalar kendinden bekleneni sağlayamamıştır. İlgili yıllarda yaşanan küresel sorunlarında etkisi ile ulaşılmak istenen amaçlarda ilerleme kaydedilememiştir. DPT’nin kurulması ile başlayan planlı dönem sonrasında enerji

konusu Kalkınma Planlarında daha ayrıntılı şekilde ele alınmıştır. Bu planlarda, kalkınma planının dönemine dair güncel rakamlar, sorunlar ve çözümler sunulmuştur. Bu tespitlere rağmen, bir sonraki kalkınma planında da benzer sorunların devam ettiği, politikaların beklenen sonucu sağlamadığı görülmektedir.

Türkiye ekonomik gelişimi itibariyle gelişmekte olan bir ülkedir. Gelişmekte olan tüm ülkelerde görüldüğü üzere Türkiye’de de ekonomik büyümeyle aynı yönde hareket ederek enerji tüketimi artmaktadır. Buna karşılık ülkemiz ticari üretimi açısından dünya ortalamasının yarısı kadardır. Enerji talep cephesinde meydana gelen artışın enerji arz cephesinde meydana gelen artıştan büyük olması ve ek olarak kaynakların yetersiz olması Türkiye’de enerji açığını meydana getirmektedir. Her geçen gün artan Türkiye nüfusu bize enerji talebinin de artacağına habercisidir. Enerji kaynaklarının kıt olması ve mevcut rezervlerinin hızla tükeniyor olması dikkate alındığı zaman gelecek olan nüfusun enerji ihtiyacını daha iyi karşılayabilmesi için ulusal ve uluslararası enerji politikaları üretilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Enerji talebini yerli üretimden karşılayamayan Türkiye tükettiği enerji kaynaklarının dörtte birini ithal etmekte, bu nedenle önemli ölçüde dışa bağımlılık yaşamaktadır. Türkiye dışa bağımlılığı azaltmak ve dışa bağımlılığın beraberinde getirdiği enerji açığı, cari açık gibi sorunları da aynı zamanda azaltmak için çeşitli yöntemler benimsemiştir. Bunlar enerji verimliliğini artırma alternatif enerji kaynaklarına yönelme mevcut yerli kaynakların kullanımını artırma gibi faktörlerdir. Buna ek olarak elbette ki ulusal ve uluslararası düzeyde çok yönlü enerji politikaları yürütmeye çalışmaktadır. Bu enerji politikalarının içeriğinde alternatif enerji kaynaklarına ulaşımın ucuz, güvenli ve en önemlisi kesintisiz bir şekilde topluma sunulur bir şekilde olması yönündedir (Tugal,2014:44).

Türkiye’de bu cephede hala geçerliliğini koruyan enerji politikalarına yönelik belgelerden bazıları şunlardır;

- Orta vadeli program,
- Kalkınma planı,
- Elektrik enerjisi piyasası ve arz güvenliği strateji belgesi,
- Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Strateji Planı,
- Enerji verimliliği stratejisi taslak (2012-2023)

- AB müktesebatına uyum belgeleri

Alternatif enerji kaynaklarına yönelinmesi 1970 petrol krizi ve buna neden olan petrol bağımlılığı nedeniyle başlamıştır. Ayrıca kullanılmakta olan fosil enerji kaynaklarının tükenmekte oluşu ve insan sağlığı, ekosistem, küresel ısınma vs. için bir tehdit oluşu alternatif enerji kaynaklarının kullanılması için oldukça önemli nedenlerdir. Dolayısıyla Türkiye yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeli, kaynak çeşitliliğine önem vermelidir. Hidrolik santraller, nükleer enerji santralleri kurulu gücü arttırmak maliyetli olduğu için bu çalışmalarını teşvik edici yatırımlar yapılması önemlidir. Türkiye hangi alanda potansiyel yapıya sahipse o alternatif enerji kaynağı üzerinde çalışmalar yapmalıdır. Buna tarımsal alanların uygunluğu nedeniyle biokütle enerji üretimini örnek gösterebiliriz. Son olarak ekonomik dengenin iyiye gitmesi açısından dışa bağımlılığı azaltmak yönünde yerli enerji kaynaklarının olabilecek en verimli şekilde kullanılması ön planda olmalıdır (Tugal,2014:46).

Genel olarak bu raporlar incelendiğinde, Türkiye'nin enerji bağımlılığının her dönemde sorun olduğu görülmektedir. Bal (2000: 80) çalışmasında Enerji sorununa dair birtakım veriler paylaşmıştır. Buna göre 1980-1995 yılları arasında ülkemizde kişi başına düşen gelir %4 artarken, enerji kullanımı yaklaşık olarak yıllık %7 artmıştır. Verilen oranlar incelendiğinde kişi başına gelirden daha fazla enerji tüketiminin arttığı görülmektedir.

İlk bölümde, fosil ve yenilenebilir enerjilerin ülkemizdeki durumu sunulmuştur. Bu bölümlerde de görüleceği üzere, Türkiye'nin enerji üretimi dünya enerji ortalamasının gerisindedir. Buna karşın, enerji tüketimi hızlı bir şekilde artmaktadır. Enerji kaynaklarındaki yetersizlik ve talebin hızlı şekilde artması neticesinde, geçmişte olduğu gibi günümüzde de enerji açığı sorunu gündeme gelmiştir (Bal,2000: 80).

Türkiye'nin günümüzde enerji tüketimi incelendiğinde, enerji talebinin yarısından fazlasının petrol ile karşılandığı görülmektedir. Petrolün bu denli yoğun şekilde kullanılması ülkenin genel ekonomisini de olumsuz etkilemiştir. Kısaca, fosil kaynaklar bakımından fakir olan Türkiye'nin enerjiye yönelik sorunlarını giderebilmesi için kendi potansiyelini ve elinde bulunan kaynakları değerlendirerek, daha etkin şekilde işleyebilecek politikalar üzerinde durması gerekmektedir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na göre Türkiye'nin enerji bağımlılığına dair üretmiş olduğu politikalarda enerji verimliliği, kaçak ve kayıpları minimize etme, alternatif enerji kaynaklarını kullanma, yerli enerji kaynaklarını çalıştırma gibi pek çok farklı strateji izlenmektedir. Ülkenin ihtiyacı olan enerjinin, en uygun fiyat ile sürekli şekilde sağlanması ve bu enerjinin kaliteli bir şekilde sunulması önemlidir (ETKB,2011: 12).

Türkiye'nin enerji sorununu giderebilmek için yapılması gerekenlerin başında kaynak çeşitlendirmesi gelmektedir. Çalışmanın ilk kısımlarında çok defa değerlendirildiği üzere, Türkiye kendi öz enerji kaynaklarına hakim olmalı ve toplam enerji talebini bu kaynaklar üzerinden görmelidir. Bu sayede hem enerji sektöründeki tekelleşme önlenecek, hem enerji üretimi maliyetleri azaltılacak hem de dışa bağımlık gerileyecektir (Aksoy,2007: 4).

Türkiye sorununa yönelik bir diğer çözüm ise, enerji ithalatının yapıldığı ülkelerin çeşitlendirilmesidir. Gerek enerji maliyetlerini düşürme gerekse tekelleşme sorunlarına çözüm olarak kullanılabilir bu çözüm ile, ülkenin enerji bağımlılığı da düşürülmektedir. Bir diğer çözüm ise, enerji kaynaklarında yerli kaynaklara yönelmektir. Türkiye enerji kaynaklarını tespit ederek, enerji taleplerini bu kaynaklardan gidermesi halinde enerji bağımlılığı gerileyecektir. Yerel enerji kaynaklarının kullanılması halinde ülkeler ciddi avantajlar elde etmektedir. Bu kaynaklarda sağlanan sürekli enerji ile enerji arz güvenliği sorunu ortadan kalkmaktadır. Bu kaynakların yenilenebilir enerji kaynakları olması halinde, küresel ısınma çevresel sorunlar gibi pek çok soruna çözüm getirmek bu yöntem ile mümkündür (Tugal,2014: 46).

Bir diğer çözüm ise, enerji verimliliğini ve tasarrufunu arttırmaktır. Enerji tasarrufunun sağlanabilmesi, israfı engellemekte ve daha az enerji ile işin görülmesini sağlamaktadır. Tasarrufun istenen seviyeye çekilmesi ile, işlerin sürekli şekilde görülmesi mümkün olacaktır. Enerji verimliliğinin artırılması da benzer şekilde daha az enerji ile işlerin görülmesini sağlamaktadır. Esasında enerji verimliliği kavramı enerji tasarrufu kavramını da kapsamaktadır. Gerek tasarruf gerekse verimliliği arttırabilmek için bireysel enerji tüketiminde bilincin oluşturulması önemli olup, tasarruf ve verimliliği sağlayacak ürünlerin kullanımının yaygınlaşması önemlidir (Tugal,2014: 46).

Enerji bağımlılığı temelde ekonomik olarak bağımlılık anlamı taşımaktadır. Ekonomik bağımlılık ise beraberinde, askeri, siyasi, teknolojik vb. pek çok bağımlılığı getirmektedir. Nihayetinde bu sorunlar beraberinde ulusal bağımsızlık kavramı ile ters düşmektedir. Doster (2014:608)'e göre, bu sorunların olmaması ve Türkiye'nin enerji konusunda ilerleme kat edebilmesi için öncelikle, kayıp ve kaçaklar minimize edilmelidir. İkinci olarak ise, enerji kaynak çeşitliliğine gidilmelidir. Enerji kaynak çeşitliliğine gidilmesi ile, tek kaynağa olan bağımlılık azalacak, buna bağlı olarak da, bu kaynağın ithal edildiği ülkeye bağımlılık azalacaktır. Üçüncü olarak ise, Türkiye'nin özelliklerine uygun bir enerji politikası izlenmesi gerekir. Enerjiye yönelik stratejik, etkin bir politika hayata kazandırılmalıdır. Dördüncü olarak ise, Türkiye'nin kendi öz enerji kaynaklarına ulaşılmalıdır. Öz kaynaklardan elde edilen enerji ile enerji talebini karşılamaya çalışılmalıdır. Beşinci olarak ise, fosil kaynak açısından fakir olan Türkiye'nin kömür bakımından zengin olduğuna dikkat çekilmiştir. Buna göre Türkiye bu potansiyelini etkin şekilde kullanmalı, kullanmasına olanak tanıyacak işlemleri hayata kazandırmalıdır. Son olarak ise, enerji kaynak çeşitliliğine gidilmeli ve yenilenebilir enerji konusunda atılımlar yapılmalıdır.

Yenilenebilir enerji politikaları açısından Türkiye'nin profili değerlendirildiğinde, pek çok kaynak bakımından potansiyelinin fazla olduğu görülmektedir. Rüzgar enerjisi açısından incelendiğinde Marmara ve Ege'nin ciddi potansiyele sahip olduğu görülmektedir (Bkz. Grafik 9). Bu bölgelerde, rüzgar enerjisine yönelik yatırımlar arttırılmalı ve bu sayede genel enerji üretimi içinde yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim üst seviyeye çekilmelidir. Jeotermal enerji bakımından incelendiğinde Türkiye'nin potansiyel bakımından dünyada önde gelen ülkelerden biri olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 10). Bölge açısından incelendiğinde Ege Bölgesi bu potansiyelin yaklaşık olarak %80'ine sahip olduğu görülmektedir (Bkz. Grafik 13). Bu bölgelerde jeotermal enerji kaynağından enerji üretimi arttırılarak ülke ekonomisine katkı sağlamak mümkündür. Çalışmanın birinci bölümünde de açıklandığı üzere, Türkiye'de potansiyelinin çok altında bir jeotermal enerji kaynağı kullanımı söz konusudur. Bu sebeple, öncelikle jeotermal enerjinin kullanım alanları arttırılmalı ve toplam enerji üretimi içindeki payı yükseltilmelidir. Hidroelektrik enerjisi açısından Türkiye incelendiğinde, potansiyelin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Günümüzde hala pek çok yatırıma konu olan hidroelektrik enerjisinin, toplam enerji üretimi içindeki payının arttırılması için birtakım teşvikler

sağlanması önemlidir. Türkiye güneş enerjisi açısından incelendiğinde, potansiyelinin belli bölgelerde fazla olduğu görülmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi güneşlenme miktarının en fazla olduğu bölgedir. Bu sebeple buralarda, güneş enerjisine yönelik pek çok yatırım yapılmıştır. Buna karşın, potansiyeli hala tam olarak kullanılamamaktadır. Bu sebeple, güneş enerjisinin kullanımının artırılması için yatırımlar teşvik edilmelidir.

Bunlara ek olarak, yenilenebilir enerjiye yönelik sistemlerin oluşturulamaması, yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımlarda karşılaşılan bürokratik sorunlar, yatırımların istenen seviyede olmaması gibi sorunlar ise Türkiye'nin yenilenebilir enerji noktasında zayıf yönlerini oluşturmaktadır. Bu kısımda anlatılanlar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

**Tablo 36: Yenilenebilir Enerji Bakımından Türkiye'nin Güçlü Yönleri**

- Yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olması,
- Kuzey Irak ve Katar gibi enerji anlamında güçlü olan iki ülkeden enerji ithalatının mümkün olabilmesi,
- Enerji verimliliği bakımından potansiyelinin yüksek olması,
- Enerji sektörü ile ilgili kamu kuruluşları ve üniversiteler tarafından pek çok projenin yürütülüyor olması,
- Jeopolitik konumu itibarıyla enerji koridoru konumunda olması,
- Enerji koridoru olması sebebi ile, enerjide düşük işletim maliyetine sahip olması ve giderlerinin az olması sebebi ile yatırıma uygun bir ülke olması,
- Teknolojik değişim ile birlikte güçlü ARGE yapısının mevcut olması,
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın politikalarının istikrarlı olması,
- Doğal kaynak taramasında gerekli olan koordinasyonun sağlanmış olması,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının sürekli olması,
- Bu kaynaklardan elde edilen enerjinin maliyetinin düşük olmasıdır.

Kaynak: Tutar vd., 2018: 3458.



**Tablo 37: Yenilenebilir Enerji Bakımından Türkiye'nin Zayıf Yönleri**

- Artan nüfus neticesinde enerji ihtiyacının her geçen gün artması ve bu sebeple meydana gelen dışa bağıllığın artması
- Kişi başına düşen enerji tüketimi seviyesinin düşük olması, (OECD ülkeleri arasında kişi başına en az enerji tüketimi olan ülke olması (Çalışkan,2009: 299)).
- Enerjide dışa bağımlı olunması ve bunun doğal sonucu olarak enerji arz güvenliğinin risk barındırması,
- Enerji sektöründe üretken yatırımların yapılmaması,
- Türkiye'nin temiz enerji anlamında doğalgaza yönelmesi ve bu anlamda yenilenebilir enerjinin arka planda kalması ile beraber gelen doğalgaz arz güvenliği problemi,
- Enerji talebinin dikkate alınmaması,
- Serbest piyasa ekonomisi uygulamaları sonrasında uluslararası kuruluşların talepleri ile oluşturulan enerji politikalarının uygulanması,
- Enerji politikalarını meydana getiren siyasetçilerin değişmesi ile onların yapmış olduğu politikaların uygulamalarının kaldırılması, enerji politikalarının istikrarsız bir görüntü çizmesine sebebiyet vermesi,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin her zaman bulunmamasıdır.

Kaynak: Tutar vd., 2018: 3458.

## SONUÇ

Canlılar, tüm faaliyetlerini yerine getirmek için enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Yemek, ısınma gibi ihtiyaçlar hiyerarşisinin en temelinde olan ihtiyaçlar için dahi enerji gerekmektedir. Ülkeler içinde de durum çok farklı değildir. Günümüzde dışa bağımlı olmadan kendi kaynakları ile ihtiyaçlarını giderebilecek durumda olmaları önem arz etmektedir.

Enerji genel olarak iki gruba ayrılmaktadır. Bunlardan ilki kendini yenileyemeyip, belli bir rezervi olan yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır. Bu kaynakların kullanımı çevre için ciddi sorun demektir. Fosil enerji kaynakları coğrafik bir kaderdir. Ülkelerin bu kaynaklara halihazırda sahip olmaması halinde, edinebilmeleri için bu enerjileri ithal etmesi zorunludur. Sanayi devrimi ile hayatımıza hızlı bir şekilde giren bu kaynakların yoğun ve bilinçsiz kullanımı çevre tahribatına sebep olmuştur. Hava kirliliği, su kirliliği gibi gözle görülebilir yerel bazı sorunların yanında, yakımlar sırasında meydana gelen karbon salınımı yani sera gazının etkisi ile küresel ısınmayı arttırışı ise küresel bazda bir sorundur. Bu sorunlara ek olarak, yaşanan küresel krizler, ülkeler arası siyasal sorunlar, fosil enerji kaynakları yerine alternatif enerji kaynaklarını gündeme getirmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynakları, belli bir rezervi olmayan, kullanılması halinde tükenmeyen, sürekli olarak kendini yenileyebilen kaynaklardır. Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil kaynaklar kadar olmasa da coğrafik özelliklere göre şekillenmektedir. Yenilenebilir enerjiyi kullanmak isteyen bölgeler, potansiyelleri değerlendirilerek en uygun olan kaynağa yönelmelidir. Bu kaynaklar fosil enerji kaynaklarının sebep olduğu pek çok soruna, çözüm niteliğindedir. İlk olarak, yenilenebilir enerji kaynakları çevre kirliliği ve küresel ısınma konusunda ciddi avantajlar sağlamakta, sorunun ilerlemesini durdurmaktadır. Bu kaynaklardan enerji elde edilmesi esnasında, fosil yakıtlara nazaran çok az karbon salınımı olsa da, bu salınım küresel iklim değişikliklerine sebep olmamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının bir diğer avantajı ise, enerji arz güvenliği konusunda yarattığı artıdır. Yerel kaynaklar olması sebebi ile enerji güvenliği sorununa net şekilde çözümdür. Enerji sürekliliği, enerji verimliliği, ülke ekonomisine olan katkıları da yenilenebilir enerji kaynaklarının diğer artıdır.

Türkiye fosil enerji kaynakları açısından fakir bir ülkedir. Bu kaynakları ülkeye getirebilmek amacı ile enerji ithalatı yapmaktadır. Enerji ithalatı beraberinde pek çok sorunu getirmekte ve ülkenin makro ekonomik dengelerini etkilemektedir. Bu sebeple, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de yenilenebilir enerji kaynakları önem kazanmıştır. Türkiye açısından yenilenebilir enerji kaynakları incelendiğinde, kimi bölgelerde rüzgar, kimi bölgelerde jeotermal, kimi bölgelerde güneş, kimi bölgelerde hidroelektrik enerji potansiyelinin yüksek olduğu görülmektedir.

Rüzgar enerjisi incelendiğinde Türkiye’de en çok potansiyelin Ege Bölgesinde olduğu görülmektedir. İkinci olarak Marmara Bölgesi, üçüncü olarak ise, Akdeniz Bölgesi gelmektedir. Elektrik enerjisi bakımından rüzgar enerjisinin kurulu gücü incelendiğinde payının %7,7 olduğu görülmektedir. Bu oran potansiyele nazaran oldukça düşük kalmaktadır. Bu sebeple gerekli bölgelere yatırım yapılması gerekmektedir.

Türkiye açısından jeotermal enerjisi incelendiğinde potansiyel bakımından en zengin bölgenin Ege olduğu görülmektedir. İkinci sırada İç Anadolu, üçüncü sırada ise Marmara Bölgeleri gelmektedir. Jeotermal enerji, yenilenebilir enerji kaynakları arasında en çok fosil kaynaklara benzeyen enerji kaynağıdır. Başka bir anlatım ile, coğrafik özellikler jeotermal enerji için daha önemlidir. Bu sebeple kırık fay hatlarının bulunduğu bölgelerde daha çok bulunan bu enerji kaynağından elde edilen enerji ile pek çok iş görülebilmektedir.

Türkiye açısından hidroelektrik enerji incelendiğinde, Türkiye’nin bu kaynak bakımından zengin bir ülke olduğu görülmektedir. Fırat, Dicle ve GAP Bölgeleri ülke potansiyelinin çoğunu oluşturmaktadır. Günümüzde Türkiye’de elektrik enerjisi üretimi açısından en çok kullanılan enerji kaynağı hidroelektrik enerjidir.

Türkiye açısından güneş enerjisi incelendiğinde bölgeler arasında ciddi farklar olduğu görülmektedir. Bunun temel sebebi bölgeler arasındaki güneşlenme süresindeki farklılıklardır. Türkiye’nin güneş enerjisi bakımından en zengin bölgesi 2993 saat güneşlenme süresi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi iken, ikinci sırada Akdeniz (2956), üçüncü sırada ise, Doğu Anadolu Bölgesi (2664) gelmektedir. Son sırada ise 1971 saat güneşlenme süresi ile Karadeniz gelmektedir.

Bu anlatılanlardan da görüleceği üzere, farklı farklı bölgelerde farklı enerji potansiyelleri yüksektir. Bu bölgelere dair tespitler yapıldıktan sonra uygun yatırım ve teşvikler ile kullanımlar desteklenerek enerji bağıllığını minimize etmek mümkündür. Enerji bağıllığı Türkiye'nin çok uzun süredir gündeminde olan bir konudur. Bunun en temel sebebi petrol ürünlerine dayalı bir enerji sistemi olması ve Türkiye'nin petrol bakımından fakir olmasıdır. Bu sebeple enerjiye dair politikalar, çok uzun yıllardır hazırlanmaktadır. Cumhuriyetin ilan edilmesi öncesinde İzmir İktisat Kongresi'nde dahi enerjiye dair birtakım düzenlemeler yapılmıştır. Ülkenin kurulması ile birlikte pek çok politika (liberalizm, devletçilik) denenmiş olmasına karşın, sorunlar etkin şekilde çözülememiştir.

Planlı döneme geçiş ile birlikte enerji ile ilgili pek çok plan ve program hazırlanmış, daha etkin bir yapıya kavuşması için hukuksal düzenlemelere gidilmiştir. Yapılan tüm düzenlemelere rağmen enerji bağıllığı ve enerji bağıllığı ile birlikte gelen sorunlar tam anlamı ile çözülememiş ve enerji ithalatı devam etmiştir. Türkiye'nin enerji sorununun kalıcı şekilde çözümlenebilmesi için, kaynak çeşitliliğine gidilmeli, yerli kaynaklara yönelmeli, enerji verimliliği ve tasarrufuna yönelik politikalar üretilmeli, enerjinin ithal edildiği ülke sayısı arttırılmalı yani çeşitlendirmeye gidilmeli, kaçak kullanımlar önlenmelidir.

Türkiye'nin yenilenebilir enerji açısından oldukça ciddi bir potansiyeli olduğunu söylememiz mümkündür. Potansiyelinin yüksek olmasına karşın kullanımları oldukça düşüktür. Yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi arttırılmalı ve ülke ekonomisine katkı sağlanmalıdır. Fiyat açısından, fosil yakıtlar ile birbirine yaklaşarak, onlarla rekabet edecek düzeye gelebilecek olan bu kaynakların kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Gerekli yatırımların yapılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yoğun şekilde kullanılması için gerekli alt yapının temin edilmesi halinde, yeni iş sahaları açılacak yani ülke için istihdam anlamına gelecektir.

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin şekilde kullanılması için birtakım önlemler almak gerekmektedir. Fosil kaynak kullanımına kota getirmek ya da yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek gibi yöntemler ile kullanımın yaygınlaştırılması mümkündür. Toplum yenilenebilir enerji bakımından bilinçlendirilmeli ve yenilenebilir enerjiye yönelik bilgilendirme yayınları dağıtılmalıdır.

Türkiye için suyun kullanımı oldukça önemlidir. Günümüze kadar, hiçbir zaman potansiyeli tam olarak kullanılmayan bu kaynak üzerine eğilmeli ve gerekli yatırımların bu alanlara kaydırılması sağlanmalıdır. Türkiye, rüzgar potansiyelini değerlendirebilmek için birtakım çalışmalar yürütmelidir. Geçmişten günümüze rüzgar enerjisinin kurulu gücü incelendiğinde bu oranın sürekli arttığı görülmektedir. Bu artışa rağmen, tam olarak potansiyelinin değerlendirilmediği, hala yatırımlara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Rüzgar enerjisine yönelik hazırlanmış olan plan ve projeler özenle incelenmeli ve desteklenmelidir. Güneşlenme süresi, özellikle güney kısımda oldukça fazladır. Bu bölgede güneş enerjisine yönelik pek çok yatırım yapılmış olup, bu yatırımlar hala devam etmektedir. Buna karşın tam anlamı ile potansiyelinin kullanılmasından söz etmek mümkün değildir. Diğer enerji kaynaklarında olduğu gibi güneş enerjisinde de teşvikler desteklenmeli, enerjiye yönelik plan ve programlarda bu enerji kaynağının kullanımının yaygınlaştırılması için düzenlemeler yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Adaçay, F.R. (2014), Türkiye İçin Enerji ve Kalkınmada Perspektifler, Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(2), 87-103
- Adıyaman, Ç. (2012), “Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Politikaları” Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Niğde.
- Ağaçbiçer,G, (2010), Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ekonomisine Katkısı Ve Yapılan Swot Analizler, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.
- Akalın, U. S. ve Tüfekçi, S. (2014), “Türkiye’nin Petrol Politikaları ve Enerji Özelleştirmeler ne Bir Bakış”, İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi, 1(1).
- Akayın, B,Ş, (2015), 1990 Sonrası Türkiye’de Enerji Bağımlılığını Ekonomik Açıdan Değerlendirilmesi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Akkuş, İ, ve Alan, H, (2016), TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Türkiye’nin Jeotermal Kaynakları, Projeksiyonlar, Sorunlar Ve Öneriler Raporu, Yayın No: 123
- Akova, İ, (2016), Enerji Kullanımında ki Değişmeler, Nobel Yayıncılık.
- Aksoy, B. (2007), Enerji Arz Güvenliğinin Sağlanması ve Türkiye Enerji Stratejisi.
- Albayrak, A. S. (2010). ARIMA Forecasting of Primary Energy Production and Consumption in Turkey: 1923-2006. Enerji, Piyasa ve Düzenleme, 1(1).
- Aliağaoğlu, A, ve Temurçin. , K, (2003), Nükleer Enerji ve Tartışmalar Işığında Türkiye’de Nükleer Enerji Gerçeği, Coğrafi Bilimler Dergisi, 1(2), 32-33.
- Altuntaşoğlu, Z. T. (2003), Sürdürülebilir Kalkına-Yenilenebilir Enerji ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanun Tasarısı Kanun Taslağı, TMMOB 4. Enerji Sempozyumu Bildirileri.
- Apergis, N, and Danuletiu, D. C. (2014), Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of Panel Long-run Causality. International Journal of Energy Economics and Policy, 4(4), 578-587.

- Aydın F. F, (2010), Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (35).
- Avcı, M.(2010), Avrupa Birliğinin Hazar Bölgesine Yönelik Enerji Politikası ve Türkiye'ye Etkileri. Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elektronik Kayıt, Ankara.
- Aytüre, S. (2013), Avrupa Birliğinin Enerji Politikasında Son Gelişmeler ve Türkiye'ye Yansımaları, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3, 35-51.
- Bennett, S. (2007). Encyclopedia of Energy., Global Media.
- Beyza, İ. Ve Doğan, V. (2009), Türkiye Birincil Enerji Kaynakları Piyasasının Zaman Serileri İle İstatiksel Analiz, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Biçici, R. (2008), Türkiye'de Enerji Ekonomisi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
- Bilginoğlu, M. A. (2012), "Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Çözüm Arayışları", Erciyes Üniversitesi Stratejik Araştırmalar Merkezi (ERUSAM), 29.03.2012 Tarihli Sunum Metni, Kayseri: ERÜ Basın Yayın.
- Bostancı, M. (2000), 2000'li Yılların Başlangıcında Türkiye'nin Enerji Profili," Nokta Dergisi, (15), 14-19.
- BP.(2015), BP Statistical Review of World Energy. [https://www.bp.com: https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf](https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf)
- BP Statistical Review of World Energy, (2016). <http://www.bp.com/en/global/corporate/energyeconomics/statistical-review-of-world-energy/renewableenergy/wind-energy.html>.
- BP, (2017), Basın Bülteni, [https://www.bp.com/content/dam/bp/country/tr\\_tr/pdf/BP\\_Enerji\\_Gorunumu\\_2017\\_Raporu\\_BB.pdf](https://www.bp.com/content/dam/bp/country/tr_tr/pdf/BP_Enerji_Gorunumu_2017_Raporu_BB.pdf)
- [BP,\(2018\), Statistical Review of WorlfEnergy,https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf](https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf)

- Bulut, M. (2013), Hidroelektrik Enerji ve Hidroelektrik Santrallerde Türbin Tipi Seçiminin Verime Etkisinin İncelenmesi, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane.
- Büyükakıncı, E. 2004, Putin Donemi Rus Dış Politikasına Bakış: Söylemler, Arayışlar ve Fırsatlar, Değişen Dünyada Rusya ve Ukrayna, Phoneix Yayınları, Ankara.
- Cansevdi, Hürrem (2008), Türkiye'nin Enerji Politikası ve AB'ye Uyumu, İktisadi Kalkınma Vakfı, 56-60.
- Çelikpala, M, (2007), Hazar'da Çok Boyutlu Bölgesel Girişim, Strateji, Yıl: 4, 174,14–15.
- Çermikli, A. H. ve Öztürkler H. (2010). Dünya Enerji Tüketimi: 1980–2005 Döneminde Enerji Tüketimindeki Değişim. Ekonomik Yaklaşım, 21(74).
- Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Müdürlüğü, (2011), Çevre ve Temiz Enerji: Hidroelektrik, MRK Matbaacılık.
- Çıtak, Emre ve Kılınç Pala. Buket, (2016), Yenilenebilir Enerjinin Enerji Güvenliğine Etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(25), 79-102.
- Çiçekçi, C. (2010). Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Avrupa Birliği 15 Ülkesi Üzerine Ampirik Bir Değerlendirme. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- De Paoli L.,Maura S. ve Nicola P., (2010). Evaluating Security of Energy Supply in the EU: Implications for Project Appraisal, European Investment Bank.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (2019), 2018 Yılı Faaliyet Raporu, <http://www.dsi.gov.tr/docs/stratejik-plan/dsi-2018-faaliyet-raporu.pdf?sfvrsn=2>
- Doğanay, H ve Coşkun, O, (2017), Enerji Kaynakları, Pegem Akademi Yayınları.
- DPT, (1963), Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FCE4A2B5A9FE13949B>



- DPT, (1968), İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FC9C34CFA04C7928C4>
- DPT, (1973), Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FC9C34CFA04C7928C4>
- DPT, (1979), Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FC9C34CFA04C7928C4>  
<http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FC0B42818B57DD3287>
- DPT, (1985), Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FCB6D60B869D094B5B>
- DPT, (2001), Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FCD157A140EEA4FF44>
- DPT, (2007), Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://plan9.dpt.gov.tr/>
- DPT, Altıncı, (1979), Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FC1D20ECF6C1940897>
- DPT,(1996), Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebIcerikGosterim.aspx?Enc=83D5A6FF03C7B4FC511D74F7DFC4C49E>
- Efe, H, 2010, Türkiye'nin Avrupa Birliği Enerji Arz Kaynaklarının Çeşitlendirme Politikalarına Muhtemel Katkıları, Enerji Güvenliği Paneli, T.C. Beykent Üniversitesi Stratejik Araştırma Merkezi, 66-81,
- Ediger, V.Ş, (2008), Yeni Yüzyılın Enerji Güvenliğinde Karşılıklı Bağımlılık Bir Zaruret, Doğalgaz Dergisi, (132), 36-40.
- Enerji Atlası, <https://www.enerjiatlası.com/>

- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2017), Dünya ve Türkiye Enerji Kaynakları Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı:13
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2018), Dünya ve Türkiye Enerji Kaynakları Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı:15.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2016), Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı İle Bağlı, İlgili Ve İlişkili Kuruluşlarının Amaç Ve Faaliyetleri, Mavi Kitap
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2017), Petrol Piyasası Sektör Raporu, <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2018), 2018 Yılı Faaliyet Raporu, <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Faaliyet-Raporlari/Faaliyet-Raporlari>
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, //www.enerji.gov.tr/
- Erdoğan, S. (2016), Arz Güvenliği Bakışı İle Türkiye'de Enerji Politikaları, Orion Yayıncılık.
- Erdoğan, S.(2015),Enerji Arz Güvenliği Bağlamında Türkiye'de Enerji Politikaları, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- Eskin, M.C, (2018), Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevreye ve Ekonomiye Etkisi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Erdoğan, E, (2014). The Political Economy of Electricity Market Liberalization: a Cross-Country Approach. The Energy Journal, 35(3), 91-128.
- Gillingham, K., Newell, R. G. ve Palmer, K. (2009), "Energy Efficiency Economics and Policy", Annual Reviews Resource Economy, (1), 597-619
- Gök, E. (2013). Renewable Energy Planning in Turkey with a Focus on Hydropower. A Thesis Submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences. Ankara: Middle East Technical University.
- Gültekin, E, (2018), OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Makro Ekonomik Belirleyicileri Ve Türkiye İçin Politika, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Malatya
- Güner S, ve Albostan A. (2007), "Türkiye'nin Enerji Politikası" Bahçeşehir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul.

- Güvenek, B. ve Alptekin, V. (2010). Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine İlişkin Bir Panel Veri Analizi, Enerji, Piyasa ve Düzenleme, 2(1).
- Haskök, A. Ş. (2005). Türkiye'nin Mevcut Enerji Kaynaklarının Durum Değerlendirilmesi Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir
- Hiç, S. (1994), Türkiye Ekonomisi, Filiz Kitabevi, İstanbul,.
- IEA-International Energy Agency. (2013). World Energy Outlook 2013. <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2013.pdf>
- International Energy Agency, www.iea.org
- International Energy Agency (IEA), (2016), Energy Policies of IEA Countries Turkey 2016 Review, 9 rue de la Fédération 75739 Paris Cedex 15, France.
- İncecik, E. (2008), Türkiye'nin Enerji Politikalarının Tarihsel Değişim Süreci ve Enerjide Verimlilik Yüksek Lisans Tezi, Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- İncekara, Ç. Ö. ve Oğulata, S. N. (2011). “Enerji Darboğazında Ülkemizin Alternatif Enerji Kaynakları”. Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 3(1), 1-10.
- İşeri, E, ve Özen, C, (2012), Türkiye’de Sürdürülebilir Enerji Politikaları Kapsamında Nükleer Enerjinin Konumu, İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, (47), 161-180.
- Kavak, K, (2005), Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayiinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- Kavaz, İ, (2018), Küresel Piyasalar Kapsamında ABD’nin Son Dönem Enerji Politikaları, Seta Perspektif, 185, 1-8.
- Kavcıoğlu, Ş, (2015), Enerji Sektöründe Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi, Türkmen Kitabevi.

- Kızılkaya, O., Sofuoğlu, E., ve Çoban, O. (2016), Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi Ve Çevre Kirliliği Analizi: Türkiye Örneği. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(2), 255-272.
- Koç, E. ve Şenel, M.C., (2013). Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Durumu-Genel Değerlendirme. Mühendis ve Makine Dergisi, 54 (639).
- Koçgündüz, M, (2009), Hazar Bölgesi Enerji Politikaları, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Külebi, A. (2007), Türkiye’nin Enerji Sorunları ve Nükleer Enerji, Bilgi Yayınevi, Ankara.
- KPMG, (2018), Sektörel Bakış-Enerji, <https://home.kpmg/tr/tr/home.html>
- KPMG, (2019), Sektörel Bakış-Enerji, <https://home.kpmg/tr/tr/home.html>
- Mahmutoğlu, M. (2013).Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılığı ve Buna İlişkin Çözüm Önerileri, Türkiye Kalkınma Bankası Yayını, Sayı: 67.
- Mesleki ve Teknik Eğitim Programlar ve Öğretim Materyalleri (MEGEP), (2011), Yenilenebilir Enerji Kaynakları I, [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Yenilenebilir%20Enerji%20Kaynaklar%C4%B1%20I.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Yenilenebilir%20Enerji%20Kaynaklar%C4%B1%20I.pdf)
- Mutlu, E, (2013), Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Ekonomisi ve Ankara İline Ait SWOT Analizi, İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Mutluer, M. (1990). Gelişimi, Yapısı ve Sorunlarıyla Türkiye’de Enerji Sektörü. Ege Coğrafya Dergisi, (5), 184-1990.
- Öcal, O, ve Aslan, A, (2013), “Renewable Energy Consumption–Economic Growth Nexus In Turkey”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, ,494-499.
- Özcan, M, (2013), Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Genişletme Planlamasında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Etkileri, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kocaeli
- Özdemir, A. (2012), Küreselleşme Sürecinde Anahtar Rol: Enerji Politikaları, Ankara Sanayi Odası Yayınları, Ankara.

- Özgür, E, (2018), Türkiye'nin Fotovoltaik Enerji Gelişiminin Karşılaştırmalı Analizi: Yasal Altyapı, Mevcut Kurulu Güç ve Projeksiyonlar, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Öztabuncuoğlu İsmail H., Uğur A. Atilla (2005), Doğal Kaynaklar Ekonomi, Yönetim ve Politika, İmaj Kitabevi, Ankara.
- Öztürk, H. H, (2013), Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Birsen Yayınevi.
- Pamir, N. (2005). Enerji Politikaları ve Küresel Gelişmeler, Stratejik Analiz, 6(66), 68-74.
- Satman, A. (2007). Türkiye'nin Enerji Vizyonu, Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi Semineri, 3-18.
- Savrul, B, (2016), Enerji Ekonomisi: Türkiye'nin Enerji Sektörü ve Alternatif Enerji Kaynakları, Dora Yayınevi.
- Sevim, C, (2009), “Geçmişten Günümüze Enerji Güvenliği ve Paradigma Değişimleri”, Stratejik Araştırmalar Dergisi, Sayı: 13.
- Sözen, A, (2009), Future Projection of the Energy Dependency of Turkey Using Artificial Neural Network, Gazi University, Faculty of Technical Education, Mechanical Department, Energy Policy 37, Ankara, Turkey
- Sungur, B, Özdoğan, M., Topaloğlu, B, ve Namlı, L, (2017), Küresel Enerji Tüketimi Bağlamında Mikro Kojenerasyon Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Değerlendirilmesi. Engineer, 58(686), 1-20.
- Şanlı, B,(2011), Türkiye’de Enerjide Dışa Bağımlılık ve Risk İncelemesi, <http://www.barissanli.com/calismalar/2011/bsanli-arzrisk.pdf>,
- Şen Z. , (2002). Temiz Enerji Ve Kaynakları, Su Vakfı Yayınları, Sayı 5, İstanbul.
- Şişman, M ve Bağcı, E, (2014) Türkiye Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe İthalat Bağımlılığı, Marmara Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, 36(1), 29-53.
- Taşdemir, Ş. (2014), Enerji Kaynaklarında Dışa Bağımlılık Sorununun Makroekonomik Etkileri, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.
- Türk Dil Kurumu, <http://www.tdk.gov.tr>,

- Tellal, E, (2010), Zümrüdüanka: Rusya Federasyonu'nun Dış Politikası. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 65(3),189-236.
- TES-İŞ, (1995), Türkiye Enerji Raporu, TES-İŞ Eğitim Yayınları, Ankara
- TMMOB Oda Raporu, (2019), Türkiye'nin Enerji Görünümü-2018, Yayın No: MMO/691.
- Topçu, Hayırsever, F, (2011), Hidroelektrik Santrallerde Kamu ve Özel Sektörün Rolünün Değişimi ve Yarattığı Sorunlar, Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 3(1), 222-243.
- Torunoğlu Gedik, Ö. (2015). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkileri. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Tugal,N, (2014), Enerji Talebi Ve Enerji Talebini Belirleyen Faktörler: Türkiye Uygulaması, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon.
- Turan, C, (2018), 1980 Sonrası Türkiye'nin Enerji Politikası, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Tutar Kutluay F, Tutar, E ve Aker G, (2018),Türkiye'nin Avrupa Birliği Uygulamaları Kapsamında Enerji Politikaları, Social Sciences Journal (SSS Journalft), 4-21.
- Türkiye Petrolleri, (2019), 2018 Yılı Ham Petrol Ve Doğalgaz Sektör Raporu, [http://www.tpao.gov.tr/tp5/docs/rapor/sector\\_rapor\\_2018.pdf](http://www.tpao.gov.tr/tp5/docs/rapor/sector_rapor_2018.pdf)
- TÜSİAD, (2007), Enerji Grubu Konferansı, İstanbul, 1-5.
- Upadhyay, S, and Sharma, M.P, (2014), A Review on Configurations, Control and Sizing Methodologies of HybridEnergySystems,.47-63.
- USBR (2005). Hydroelectric Power. <http://www.usbr.gov/power/edu/pamphlet.pdf>
- Varınca, K. B ve Varank, G, (2005), Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması ve Çözüm Önerileri, Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Veziroğlu, T.N, (2000), Enerji, Eğitim ve Türkiye'nin Ekonomik Kalkınması, Konferans Raporu, Ankara.

WEC, Dünya Enerji Konseyi, (2019), Enerji İstatistikleri, [www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org)

Yalçın, Y. (2010), İstanbul Terkos Bölgesi'nde Kurulması Planlanan Bir Rüzgâr Enerjisi Santrali İçin Enerji Üretim Potansiyeli, Kurulum Maliyeti ve Geri Ödeme Süresinin Belirlenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, [yegm.gov.tr](http://yegm.gov.tr)

Yılmaz, A. (2012). Türkiye'de Sektörel Enerji Tüketimini Etkileyen Faktörler ve Alternatif Enerji Politikaları Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi ,Aydın.

Yılmaz, S.S, (2018), Türkiye'de ve Dünya'da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu, Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi , İstanbul.

Yılmaz, V. (2010). Enerji Talebi ve Tokat'ta Elektrik Enerjisi Talebi Üzerine Bir Uygulama Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Orhan ÖZUĞURLU  
Doğum Yeri ve Tarihi : Türkiye, Nevşehir, 1990  
Medeni Hal : Bekar  
İletişim : 0536 068 3851 (GSM)

### EĞİTİM

1996-2004 Mehmet Dinler İlköğretim Okulu  
2004-2008 Nevşehir Anadolu Lisesi  
2009-2014 Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi  
İktisat Bölümü

### İŞ DENEYİMİ

2017---- T. Vakıflar Bankası Uzman Yardımcısı

### YABANCI DİL

İngilizce 62,5 YÖKDİL



