

**T.C.  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER ANABİLİM DALI  
İKTİSAT YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**AVRUPA BİRLİĞİ'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ  
DİNAMİKLERİ VE TÜRKİYE'NİN UYUMU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN  
GÖZDE ECE ADIGÜZEL**

**TEZ DANIŞMANI  
PROF. DR. AHMET ŞAHİNÖZ**

**ANKARA - 2018**



**T.C.  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER ANABİLİM DALI  
İKTİSAT YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**AVRUPA BİRLİĞİ’NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ  
DİNAMİKLERİ VE TÜRKİYE’NİN UYUMU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN  
GÖZDE ECE ADIGÜZEL**

**TEZ DANIŞMANI  
PROF. DR. AHMET ŞAHİNÖZ**

**ANKARA – 2018**



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih: 25 / 12 / 2018

Öğrencinin Adı, Soyadı : Gözde Ece ADIGÜBEL

Öğrencinin Numarası : 21520070

Anabilim Dalı : İktisat Anabilim Dalı

Programı : Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNÖZ

Tez Başlığı : Avrupa Birliği'nin Yenilenebilir Enerji Dinamikleri ve Türkiye'nin Uyum

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 87... sayfalık kısmına ilişkin, 25 / 12 / 2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turda Originallik Raporu adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 1.8...'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını" inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....Gözde Ece.....

Onay

25.12.2018

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad,

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNÖZ

KABUL VE ONAY SAYFASI

Gözde Ece ADIGÜZEL tarafından hazırlanan Avrupa Birliği'nin Yenilenebilir Enerji Dinamikleri ve Türkiye'nin Uyumu adlı bu çalışma jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Kabul (sınav) Tarihi: 25/12/2018

(Jüri Üyesinin Unvanı, Adı-Soyadı ve Kurumu):

İmzası

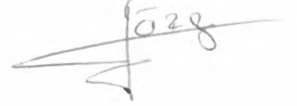
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNÖZ / Başkent Üniversitesi



Jüri Üyesi : Öğr. Üyesi Didem PEKKURNAZ / Başkent Üniversitesi



Jüri Üyesi : Doç. Dr. Özgür TEOMAN / Hacettepe Üniversitesi



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../20.....

Prof. Dr. İpek KALEMCI TÜZÜN

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın en baőından beri beni cesaretlendirdikleri ve benden maddi ve manevi desteklerini esirgemedikleri için sevgili anneme, babama, kardeőim Bahar' a ve Emir Deniz' e çok teşekkür ederim.

Tez çalışmamın her aşamasında benimle fikirlerini paylaőarak, bana yol gosteren ve ışık tutan, çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNÖZ' e çok teşekkür ederim. Bu zamana kadar yetiőmemde katkıları olan, üzerimde emeği olan tüm öğretmenlerime teşekkür ederim.

Tarım ve Orman Bakanlığı'nda benden dualarını ve desteklerini esirgemeyen ve beni yüksek lisans sürecim boyunca motive eden müdürüm Osman SATIR' a, őefim İlknur BİRİNCİ FAZLIOğLU' na, çalışma arkadaşlarım Derya ÇETİN' e, Ayla ARI' ya, Feride ÇULHA' ya ve Mutlu SEVGİ' ye sonsuz teşekkür ederim.

## ÖZET

Enerji, insan hayatının her alanında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bugünün enerji kaynakları, artan nüfus ve gelişen teknoloji ile birlikte değişim göstermektedir. Bu nedenle enerji kaynakları yerini, aşamalı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına bırakmaya başlamıştır.

Avrupa Birliği, mevcut enerji kaynakları sınırlı olduğundan, yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirmeye yönelmiştir. Avrupa Birliği kendi içinde alınan kararlar ve yapılan düzenlemeler ile hedeflerine ulaşmaktadır. Diğer taraftan, yenilenebilir enerji çevreyi korumada oldukça önemli bir role sahiptir. Daha az çevresel risk taşıdığı için ülkeler, daha çok yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih etmektedirler.

Türkiye ise, enerji bağımlılığından kurtulmak ve enerji konusunda ilerleme sağlamak için, Avrupa Birliği'ne üye olma yolunda çalışmalar yapmaktadır. Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarını, mümkün olan teknolojiyle geliştirmeye çalışmaktadır. Bu nedenle Türkiye, Avrupa Birliği ile ortak projeler gerçekleştirmekte ve yenilenebilir enerji konusunda yüksek standartlara ulaşmayı hedeflemektedir.

**Anahtar Kelimeler;** Enerji, Yenilenebilir Enerji, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Avrupa Birliği, Çevre.

## ABSTRACT

Energy has an important place in every area of human life. Today's energy sources are changing with growing population and developing technology. Therefore, energy sources are relinquishing their places to renewable energy sources.

Because of limited available sources, European Union have head for developing renewable energy. European Union reaches it's targets with their own desicions and regulations. An addition to this, renewable energy plays an important role in protecting the environment. Countries prefer renewable sources since they have lower environmental risk.

Turkey has been working on the way to be a member of the European Union in order to make progress on energy and escape from energy dependence. Turkey has been trying to develop it's own renewable sources with the available technology. Therefore, Turkey has been developing common projects with European Union and aims to reach high standarts about renewable energy.

**Key Words;** Energy, Renewable Energy, Renewable Energy Sources, European Union, Environment.



## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	IX
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM I. ENERJİ KAVRAMI VE KAYNAKLARI.....	3
1.1. Enerji Kavramı.....	3
1.2. Enerji Çeşitleri.....	3
1.3. Yenilenemez Enerji Kaynakları (Fosil Kaynaklı Yakıtlar).....	4
1.3.1. Kömür.....	5
1.3.2. Petrol.....	6
1.3.3. Doğal Gaz.....	6
1.3.4. Atom Enerjisi ( Nükleer Enerji).....	6
1.4. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	7
1.4.1. Rüzgar Enerjisi.....	8
1.4.2. Güneş Enerjisi.....	9
1.4.3. Biyokütle Enerjisi.....	11
1.4.4. Hidroelektrik (Hidrolik) Enerji.....	12

1.4.5. Jeotermal Enerji.....	13
1.4.6. Hidrojen Enerjisi.....	14
1.5. Dünya Enerji Piyasaları.....	14
1.5.1. Dünyada Enerji Kaynaklarının Üretimleri.....	16
1.5.2. Dünyada Enerji Kaynaklarının Tüketimleri.....	18
1.5.3. Dünyada Elektrik Enerjisi.....	20
1.5.4. 2017 Yılı İstatistikleriyle Dünyadaki Enerji Kaynakları.....	21
<b>BÖLÜM II. AVRUPA BİRLİĞİ’NİN ENERJİ TARİHİ.....</b>	<b>24</b>
2.1. Avrupa Birliği’nin Geleneksel Enerji Kaynakları.....	26
2.2. Avrupa Birliği’nin Genel Enerji İhtiyacı ve Enerji Piyasaları.....	30
2.3. Avrupa Birliği’nin Enerji Politikası.....	31
2.3.1. Enerji İç Pazarının Entegrasyonu.....	31
2.3.2. Avrupa Birliği’nde Enerji Fiyatları.....	32
2.3.3. Enerji Arz Güvenliği.....	34
2.3.4. Çevrenin Korunması.....	34
2.4. Avrupa Birliği’nde Enerji Tüketimi.....	38
2.5. Avrupa Birliği’nde Enerji Üretimi.....	39
2.5.1. Avrupa Birliği’nde Enerji Sektörünün Yapısı ve Politikalar.....	40
2.5.2. Enerji İhtiyacı.....	43
2.5.3. Küresel Rekabet.....	44
2.5.4. Çevresel Etkiler.....	45
2.6. Avrupa Birliği’nde Enerji İthalatı.....	46

2.6.1. Doğal Gaz İthalatı.....	47
2.6.2. Petrol İthalatı.....	47
2.6.3. Katı Yakıt (Fosil Yakıt) İthalatı.....	48
2.6.4. Enerjideki İthalat Açığı.....	50
2.6.5. Avrupa Birliği'nin Enerjide İthalat Bağımlılığı.....	51
2.7. Avrupa Birliği'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları.....	52
2.7.1. Avrupa Birliği'nde Yenilenebilir Enerjiye Yönelme Kararlılığı.....	52
2.7.2. Enerji Tasarrufu.....	55
2.7.3. Küresel Rekabet.....	56
2.7.4. Mali Teşvikler.....	57
2.7.5. Vergiler.....	58
2.7.6. Yenilenebilir Enerjinin Özendirilmesi.....	59
2.8. Avrupa Birliği'nde Yenilenebilir Enerji Üzerine Mevzuat Çerçevesinde Kaydedilen İlerlemeler .....	60
2.8.1. Yeşil ve Beyaz Kitaplar.....	61
2.8.2. Çevre Eylem Programı.....	62
2.8.3. Kyoto Protokolü.....	63
2.8.4. Lizbon Stratejisi.....	63
2.8.5. Yeşil Elektrik Direktifi.....	64
2.8.6. Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı.....	64
2.9. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarında Mevcut Sorunlar ve Sektörün Geleceği.....	65
<b>BÖLÜM III. AVRUPA BİRLİĞİ ADAYI OLARAK TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARI.....</b>	<b>68</b>

3.1. Türkiye'nin Mevcut Enerji Kaynakları.....	70
3.1.1. Kömür.....	70
3.1.2. Petrol.....	71
3.1.3. Doğal Gaz.....	71
3.1.4. Güneş Enerjisi.....	72
3.1.5.Rüzgar Enerjisi.....	73
3.1.6.Hidroelektrik Enerji.....	74
3.1.7.Jeotermal Enerji.....	74
3.2. Türkiye'de Birincil Enerji Kaynaklarının Sektörel Kullanımı.....	75
3.3. Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Mevcut Durumu.....	76
3.4. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Politikaları.....	77
3.4.1. Türkiye'nin Avrupa Birliği Yolunda Enerji Stratejileri.....	78
BÖLÜM IV. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ.....	81
LİTERATÜR TARAMASI.....	83
KAYNAKÇA.....	84
EKLER.....	89
EK 1.....	89

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Dünyada 2015 Yılı Toplam Enerji Üretimi

Şekil 2: Dünyada 2015 Yılında Üretilen Yenilenebilir Enerjinin Kaynaklara Dağılımı

Şekil 3: Dünyada 2015 Yılı Enerji Tüketimi

Şekil 4: Dünyada 2015 Yılı Sektörlere Göre Toplam Nihai Enerji Tüketimi

Şekil 5: Dünyada 2015 Yılı Sektörlere Göre Yenilenebilir Enerji Tüketimi

Şekil 6: Dünyada 2015 Yılı Elektrik Enerjisi Üretimi

Şekil 7: Avrupa Birliği'nin 2015 Yılında Tükettiği Enerjinin Kaynaklarına Göre Dağılımı

Şekil 8: Avrupa Birliği'nin 2015 Yılında Sektörel Bazda Enerji Tüketim Değerleri

Şekil 9: Avrupa Birliği'nde 2015 Dönemi Enerji Üretiminin Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı

Şekil 10: Avrupa Birliği'nin 2015 Yılı Enerji Kaynaklarının Net İthalat Değerleri

Şekil 11: Avrupa Birliği'nin 1995-2015 Yılları Arası Enerji İthalat Açığı

Şekil 12: 2015 Yılında Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Dağılımı

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ar-Ge: Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri

Bcm: Milyar Metreküp

EPDK: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

GAP: Güneydoğu Anadolu Projesi

GSYİH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GW: Giga-Watt

GWh: Giga-Watt/Saat

HES: Hidroelektrik Santralleri

Ktep: Kilo Ton Petrol Eşdeğerinde

KWh: Kilo-Watt/Saat

m<sup>3</sup>: Metreküp

Mt: Milyon Ton

Mtep: Milyon Ton Petrol Eşdeğerinde

MW: Mega-Watt

TPAO: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

TWh: Teta-Watt/Saat

YEKDEM: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması

# AVRUPA BİRLİĞİ'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ DİNAMİKLERİ VE TÜRKİYE'NİN UYUMU

## GİRİŞ

Enerji, artan nüfus ve sanayileşmeden dolayı üretim ve tüketim amaçlı olarak her gün biraz daha fazla kullanılmaktadır. Sanayinin yanı sıra ulaşım, ısınma ve aydınlanma gibi pek çok alanda nihai tüketim ve üretim amacıyla kullanılan enerji, fosil kaynakların hızla tükenmeye başlamasıyla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarını ön plana çıkarmıştır. Son yıllarda ortaya çıkan çevresel kirlilik tehditleri de ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesinin bir başka önemli nedenidir.

Enerji kaynakları her ülkenin ekonomik gelişmesi bakımından zorunluluk arz eden temel girdilerin başında gelmektedir. Enerji politikalarının hedefleri arasında enerji kullanımında en düşük maliyetlerin ve en yüksek kalitenin güvence altına alınması bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji sağlama konusunda ülkelerin ekonomik, sosyal ve jeopolitik durumları ile çevresel konumları etkili olmaktadır. Bu bağlamda rekabet ön plana çıkmakta olup, rekabete dayalı enerji sistemleri geliştirilirken aynı zamanda çevrenin korunması da önem arz etmektedir. Dünyanın enerji ihtiyacı gün geçtikçe artarken, enerji talebini karşılamak için günümüz kaynakları ve gelişen teknoloji yardımıyla enerji üretimi artırılmaya çalışılmaktadır. Mevcut enerji kaynakları bakımından oldukça yoksul bir coğrafyada bulunan Avrupa Birliği, tükettiği enerjinin yarısına yakın bir bölümünü yabancı ülkelere sağlamaktadır.

Enerji üzerine farklı zaman dilimlerinden, veri setlerinden veya metodolojilerden yararlanılarak çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Enerji tüketiminin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını incelemek için, teorik olarak nedensellik ilişkisi üzerine çalışmalar yapılmış olup, enerji tüketiminin GSYİH' yı olumlu

yönde etkilediği ve iki parametre arasında tek yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üretim faktörleri açısından bir girdi-çıkıtı analizinin yapılması durumunda, petrol, doğal gaz, kömür gibi fosil kaynaklı yakıtlar ya da güneş, rüzgar, jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretim girdileri olduğu düşünöldüğünde, bu girdiler, gerekli işlemlerden geçirildikten sonra elektrik enerjisine dönüştürölmektedir. Bu şekilde üretim fonksiyonunda ortaya çıkan elektrik enerjisi, enerji üretim çıktısıdır. Enerji, aynı zamanda kalkınma için de zorunlu bir girdidir. Ülkelerin kalkınmışlık seviyeleri, enerji tüketimleriyle doğrudan bağlantılıdır. Enerji tüketimi arttıkça, kalkınma düzeyi de artmaktadır.



## BÖLÜM I. ENERJİ KAVRAMI VE KAYNAKLARI

### 1.1. Enerji Kavramı

Fen bilimlerinde enerji; öz olarak potansiyel, kinetik ve mekanik enerji olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmada, potansiyel enerji bir cismin fiilen bulunduğu yerde durmasından kaynaklanır. Cismin harekete geçmesiyle oluşan enerji ise kinetik enerjidir. Kinetik enerjinin bir mekanizmayı çalıştırmasıyla oluşan enerji mekanik enerjidir. Örneğin, durgun su potansiyel enerji, suyun akması kinetik enerji, akan suyun türbini çalıştırmasıyla elektrik üretilmesi, mekanik enerjidir. (Ünsal, 2010:1)

Enerji kavramı, Sanayi Devrimi' nin ardından önemli bir yere sahip olmuştur ve olmaya da devam edecektir. Mevcut enerji kaynaklarının tükenme tehlikesi ile fosil kaynaklı petrol, kömür, nükleer enerji gibi yenilenemez enerji kaynaklarının çevreye verdiği zararlar birleşince, insanlık teknolojinin sınırlarını zorlayarak mevcut ve elverişli olan kaynaklardan yenilenebilir enerji kaynakları üretmeye ve kullanmaya yönelmiştir.

Enerji üretiminde artan nüfus ihtiyaçlarını karşılamının yanında enerji, üretimde zorunlu bir üretim faktörü olup, bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma potansiyelini yansıtmakta olan temel göstergelerden biridir. (Koç ve diğerleri, 2013:32-44) Enerjinin bu anlamda kalkınma için zorunlu bir girdi olduğunu söyleyebiliriz.

### 1.2. Enerji Çeşitleri

Geçmişten günümüze kadar gelen sürede tüm dünyada ihtiyaç duyulan enerjinin büyük kısmı fosil kaynaklar olan; kömür, petrol ve doğal gaz ile karşılanmaktadır. Ancak 1973 Petrol Krizi ile birlikte bu enerji kaynaklarına karşı güven sorunu ortaya çıkmıştır. Bu krizden sonra dünya ülkeleri yeni enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Ayrıca fosil kaynakların çevre kirliliği yaratması da bu arayışı hızlandırmıştır. (Yılmaz, 2012:33-54)

Birincil enerji kaynakları; petrol, doğal gaz, kömür, odun gibi doğrudan tüketilebilen enerji kaynaklarıdır. İkincil enerji kaynakları ise, bir enerji kaynağından dönüştürülmüş olan enerjinin adıdır. Yani; kömür, petrol, doğal gaz ve rüzgar gibi birincil enerji kaynaklarından dönüştürülen elektrik enerjisi, ikincil enerji kaynağına bir örnektir. (Ünsal, 2010:1)

Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının sınıflandırılması ise aşağıdaki gibidir;

### **Yenilenemez Enerji Kaynakları (Fosil Kaynaklı Yakıtlar)**

- a) Kömür
- b) Petrol
- c) Doğalgaz
- d) Atom (Nükleer) Enerjisi

### **Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

- a) Rüzgar Enerjisi
- b) Güneş Enerjisi
- c) Biyokütle Enerjisi
- d) Hidroelektrik (Hidrolik) Enerjisi
- e) Jeotermal Enerji
- f) Hidrojen Enerjisi
- g) Dalga ve Gelgit Enerjisi (Gürsoy, 2004:35-36)

### **1.3. Yenilenemez Enerji Kaynakları (Fosil Kaynaklı Yakıtlar)**

Dünya’da şu anda en çok ihtiyaç duyulan enerji türü yenilenemeyen enerji grubuna dahil olan fosil yakıtlardan oluşmaktadır. Buna karşın bu kaynaklar devamlı üretilemezler

ve yeniden oluşmaları için çok uzun yılların geçmesi gerekmektedir. Bu kaynaklar özellikle kıt kaynaklar olduklarından, yoğun olarak buldukları ülkeler için de stratejik önem arz etmektedir. Bu yüzden üretim ve tüketimleri konusunda ülkeler çeşitli düzenlemelere gitmektedir.

Fosil yakıtlar, özellikle kış aylarında hava kirliliğine yol açmakta ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca termik santrallerde yakılan fosil kaynaklar atmosfere karışarak asit yağmurları şeklinde doğaya ve dolaylı olarak insan sağlığına zarar vermektedir.

### **1.3.1. Kömür**

Dünya’da diğer fosil yakıtlara oranla daha fazla miktarda bulunması, kullanımda daha çok tercih edilmesine sebep olmaktadır. Kömür, yanmak suretiyle enerji açığa çıkarmaktadır. Kömürün; taş kömürü ve kok kömürü gibi türleri vardır. Kömür en çok elektrik alanında güç üretiminde, evlerde ve sanayide ısı sağlamada kullanılmaktadır.

Kömürden elektrik üretimi, kurulan termik santraller aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Termik santraller; fosil yakıtların yakılmasıyla ortaya çıkan ısı enerjisiyle suyun ısıtılarak buhar elde edilmesi, buharla da elektrik jeneratörlerinin çalıştırılarak elektrik enerjisi üretilmesi biçiminde çalışmaktadır. (Ünsal, 2010:1)

Dünya Enerji Konseyi’nin araştırmalarına göre; dünyadaki işlenebilir kömür rezervleri toplam 892 milyar ton büyüklüğündedir. Kömür rezervleri 2010 yılı itibariyle 861 milyar ton olarak hesaplanmış olmakla birlikte, 2015 yılı toplam kömür üretimi dikkate alındığında toplam kömür rezervlerinin yaklaşık 114 yıl ömrü bulunduğu hesaplanmaktadır.<sup>1</sup>

-----

<sup>1</sup> TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Ana Sayfası. 2017. <<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur/>>.

### **1.3.2. Petrol**

Petrol, başlıca hidrojen ve karbondan oluşan ve içerisinde az miktarda nitrojen, oksijen ve kükürt bulunan çok karmaşık bir bileşimdir. Katı, sıvı ve gaz hallerde bulunabilir. Petrol, bitki ve hayvanların uzun yıllar boyunca fosilleşmeleri sonucu oluşmuştur. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte petrol yeraltından sondajla açılan petrol kuyuları aracılığıyla çıkarılmaktadır. Petrol geçmişten günümüze uzanan süreçte ülkelerin ekonomik gelişme tarihinde çok önemli stratejik roller oynamıştır. Sanayide, konutlarda, ulaşımda ve hatta kozmetikte de kullanılmaktadır.

### **1.3.3. Doğal Gaz**

Doğal gaz bir petrol türevidir. Yanıcı, havadan hafif, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Kaynağından çıkarıldığı haliyle herhangi bir işlem uygulanmadan kullanılabilen doğal gaz, boru hatlarıyla veya sıvılaştırılarak tankerlerle taşınır.

21. Yüzyılın bilinen en temiz fosil yakıtı olan doğal gaz, elektrik üretiminde, sanayide, ısınma ve yemek pişirme amaçlı olarak evlerde kullanılmaktadır. Her geçen gün artan doğal gaz ihtiyacı için arama ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Özellikle son yıllarda artan teknolojik gelişmeler sayesinde denizlerde de arama çalışmaları yapılmaktadır. Doğal gaz depolanması ve taşınması bakımından çok yüksek maliyet gerektirmemektedir. Bu yüzden maliyetler yönünden diğer fosil yakıtlara kıyasla daha avantajlı bir duruma sahiptir.

### **1.3.4. Atom (Nükleer) Enerjisi**

Nükleer enerji; uranyum, toryum gibi büyük atomların parçalanması ya da küçük atomların birleşmesi sonucu açığa çıkan enerji olup, nükleer santrallerde üretilmektedir. Diğer teknolojik gelişmelerde olduğu gibi önce askeri savunma alanında başlayan çalışmalar daha sonra ticari alanda etkili olmuştur. Nükleer enerji ile atomların parçalanması sonucu açığa çıkan ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştürecek sistemlerin

geliştirilmesi hedeflenmiştir. Nükleer enerjinin, çevre kirliliğine yol açmaması bir avantaj olmakla birlikte, nükleer santrallerin yayabileceği radyasyon tüm canlılar açısından ciddi tehditler oluşturmaktadır.

1996 yılı itibariyle çeşitli ülkelerde bulunan 437 nükleer santral aktif olarak çalışmaktadır. Çevresel etkiler bakımından değerlendirildiğinde, nükleer enerjinin 40-50 yılda üreteceği atık yaklaşık olarak 200 metreküp olarak belirlenmiştir. (Kumbur ve diğerleri, 2011:2) Bu değer 1 yıla oranlandığında ortaya çıkan rakam, yaklaşık olarak 4-5 metreküp olmaktadır. Bunu bir başka enerji kaynağı olan biyokütle enerjisi ile kıyaslayacak olursak, biyokütle enerjisini oluşturan kaynakların sebep olduğu biyolojik atıklar yılda yaklaşık %2 gibi bir değere sahip olup, bu değer 0.02 metreküpe eşittir. Bu durum ise; biyokütle enerjisinin, nükleer enerjiye göre yıllık daha az miktarda atık oluşturduğunu göstermektedir.

#### **1.4. Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

Fosil yakıtlar, geçmişten günümüze kadar olan süreçte çok önemli bir yere sahip olmalarının yanı sıra aynı zamanda bu kaynakların kıt kaynaklar olmaları sebebiyle hızla tükenmekte olduğu gerçeği göz önüne alındığında, çevreye duyarlılığı fosil kaynaklardan çok daha yüksek olan yenilenebilir enerji kaynaklarına ya da diğer adıyla temiz enerji kaynaklarına ilgi ve talep artmıştır. Doğadan gelen enerji, gerekli teknik işlemlerden geçirilerek yenilenebilir enerji sağlanmaktadır.

Yenilenebilir enerji ile doğal kaynaklar ısıya, elektriğe veya yakıtla dönüştürülürler. Hidroelektrik enerjisi, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, biyokütle enerjisi ve jeotermal enerji bitmeyen enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerjinin başlıca avantajı karbondioksit emisyonlarını azaltarak çevrenin korunmasına yardım etmeleridir. (Avrupa Komisyonu TR Temsilciliği, 2000:8)

Yenilenebilir enerji ihtiyacını karşılayarak ülkeler, fosil yakıtlara dayanan ithalat bağımlılığını azaltacak ve enerji üretimini sürdürülebilir kılacaktır. Ayrıca yenilenebilir enerji endüstrisi teknolojik yenilikleri ve dünya çapında istihdamı canlandırma açısından da önemlidir.<sup>2</sup>

#### **1.4.1. Rüzgar Enerjisi**

Rüzgar enerjisi; doğal, yenilenebilir, temiz ve sonsuz bir güç olup, kaynağı güneştir. Güneşin yeryüzüne düşme açılarının farklı olması nedeniyle ortaya çıkan sıcaklık farkından kaynağını alan rüzgar, sıcak ve soğuk havanın yer değiştirmesiyle oluşur. Rüzgar enerjisi güneşin doğmasıyla başlar ve ısınan hava genişlerken yükselir. Soğuk hava tabakası yere doğru iner ve bu şekilde yer değiştirme sonucu rüzgar oluşur. Dünyaya ulaşan güneş enerjisinin çok az bir kısmı rüzgar enerjisine çevrilmektedir. Havanın çabuk hareket etmesi ve bulunduğu ortamın tamamını kaplaması neticesiyle hızlı bir şekilde yer değiştirmesiyle kinetik enerjiye dönüşür. Bu şekilde oluşan rüzgar enerjisinden elektrik üreten merkezlere ise rüzgar santrali denir. Rüzgar santralleri ile havanın kinetik enerjisi, pervaneleri döndürerek bir jeneratör ile hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştürür. Rüzgar türbinleri ise; hareket halindeki havanın kinetik enerjisini öncelikle mekanik enerjiye, sonra ise elektrik enerjisine dönüştüren makinelerdir.<sup>3</sup>

Rüzgar enerjisinin temiz ve yenilenebilir olması bu enerji türünün önemini artırır. Rüzgar enerjisini hemen her ülke sağlayabilmektedir. Ancak verimlilik rüzgarın hızına ve sürekliliğine bağlı olarak değişebilmektedir. Dünya yüzeyinde çeşitli bölgelerin rüzgara elverişli bölgeler olması sebebiyle rüzgar enerjisinin kullanımı büyük avantajlar sağlamaktadır. Rüzgar enerjisi sayesinde elektrik üretiminin, tüketimi fazlasıyla karşılayabildiği görülmüş ve yıldıan yıla rüzgar enerjisi önem kazanmıştır.

-----  
<sup>2</sup>European Commission. European Union Leading on Renewable Energy Policy. 2017. <<http://www.newscientist.com/article-topic/europe/>>.

<sup>3</sup>Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Ana Sayfası. Rüzgar Enerjisi Sayfası. 2018. <<http://www.eic.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar.aspx/>>.

Rüzgar enerjisi için kurulacak türbinler karada kurulabildiği gibi denizlerde de kurulabilmektedir. Ayrıca deniz üzerinde kurulması karada olduğu gibi alan kiralama maliyeti olmaması açısından avantajlıdır. (Ünsal, 2010:17) Ayrıca türbin kuruluş maliyetleri yüksek olmasına rağmen, yerli, temiz ve doğal bir enerji kaynağı olması nedeniyle, dünyada uygulanan çeşitli teşvikler rüzgar enerjisinin kullanımını giderek yaygınlaştırmaktadır. (Bayraç, 2011:42)

Maliyet sorununun çözülebilmesi için rüzgar türbini parçalarının ithalatının azaltılarak, ülkelerin yerli üretim teşvikleri yapması son derece önemlidir. Buna karşılık rüzgar enerjisinin dezavantajları da bulunmaktadır. Rüzgar türbinlerinin, rüzgarın sürekli ve aynı yönde esmediği yerlerde kurulması enerjide verimlilik kaybına neden olmaktadır.

#### **1.4.2. Güneş Enerjisi**

Yeryüzünden kilometrelerce uzakta olan güneş, dünyaya ve diğer gezegenlere enerji verebilecek devasa güce sahiptir. Dünyanın en önemli yaşam kaynağı güneştir. Çünkü güneş diğer enerji kaynaklarının da kaynağıdır. Dünyadaki madde ve enerji akışları güneş enerjisi sayesinde oluşmaktadır. Güneş enerjisi; konutlarda, iş yerlerinde, tarımsal teknolojide, sıcak su temininde, iletişim ve ulaşım araçlarında, sanayide ve elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Güneş enerjisinin depolanabilir olması ve diğer enerji türlerine dönüştürülebilmesi sayesinde elektrik, mekanik ve ısı gibi etkiler ortaya çıkmaktadır.

Güneş enerjisinden doğrudan ısı enerjisi üretimi pasif ve aktif yöntemlerle elde edilmektedir. Pasif güneş enerjili ısıtma yöntemi gözle görülebilen güneş ışınlarının cam gibi saydam yüzeylerden geçip, geçirgen olmayan yüzeylerde emilerek bu yüzeylerin ısınması ilkesine dayanır. Aktif güneş enerjili ısıtma yönteminde ise, düzlem veya odaklı güneş enerjisi toplayıcıları yardımıyla toplanan ısı enerjisi, kalorifer düzeneklerinde olduğu gibi bir akışkan (su veya hava) yardımıyla depolanacak birime taşınır ve buradan da dağıtım ağı ile konut veya yapının ısıtılacak bölümlerine dağıtılır. (Gürsoy, 2004:123-124)

Enerjinin ısıtmada kullanılması enerji bütçesi açısından oldukça önemli bir kalemdir. Avrupa’da toplam enerjinin yaklaşık olarak yarısı ısınmada harcanmaktadır. Özellikle binaların içinin aydınlatılması, ısıtılması soğutulması ve de giderek artan ev araçlarının kullanımının yaygınlaşması da enerji kullanımında önemli rol oynamaktadır. Bu enerjinin temini konusunda çevresel etkilerin de göz önüne alınması gerektiği bir gerçektir. Enerji üretiminin temininde temiz ve çevreye saygılı enerji üretimi yapılmalıdır. Güneş enerjisi termik düzenekler sayesinde veya fotovoltaik düzeneklerle elektrik enerjisine dönüştürülebilmektedir.

Termik düzeneklerle güneşten elektrik elde edilmesi yönteminde elektrik, geniş bir alana yayılmış iç bükey yüzeylerle bir noktaya odaklanmış güneş ışığından elde edilen çok büyük ısıyı kullanan termik düzeneklerin ısıttığı akışkan buharı ile dönen jeneratörlerle elde edilir. (Gürsoy, 2004:123-124)

Termik düzenekler ile elektrik üretiminin sağlanması; öncelikle yoğunlaştırılmalı güneş toplayıcıları yöntemi ile güneş ısısının sıvıya dönüştürülmesi ve ardından buharlaştırılması sonucu klasik termik santrallere benzer biçimde buhar türbini ve jeneratörlerle elektrik elde edilmesiyle olmaktadır. Fotovoltaik piller paralel ya da seri bağlanmak suretiyle üzerine düşen güneş ışığını elektrik gerilimine dönüştürürler.<sup>4</sup>

Fotovoltaik sistemler ile bulutlu ve açık her türlü hava şartlarında elektrik üretilebilirken, yoğunlaştırıcı sistemlerde (termik ve mekanik dönüşüm) direk ışınım yani açık hava gerekmektedir. (Gönüllü ve Varınca, 2006:274) Güneş pilleri, teknolojik anlamda yüksek güvenilirlik sağlamaları ile kentsel bölgelerde en iyi yenilenebilir enerji kaynağı olmaları sebebiyle önem arz etmektedirler. Bu piller oldukça uzun ömürlü, dayanıklı ve çevre kirliliği oluşturmayan pillerdir.

---

<sup>4</sup> Güneş Enerjisi Ana Sayfa. 2017. <<http://www.bilgiustam.com/gunes-enerjisi/>>.



1970'li yıllarda piyasaya ilk çıktıklarında oldukça pahalı olan güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren silikon ünitelerin fiyatları zaman içinde düşme eğilimi göstermiştir. Bakımı oldukça kolay olan silikon ünitelerin yüzeylerinin temiz tutulması gerekmektedir. Çünkü yüzeyin biraz tozlanması ya da kirlenmesi bile elektrik akımının çıkışını azaltarak alınacak verimi düşürmeye yetmektedir.

### **1.4.3. Biyokütle Enerjisi**

Biyokütle enerjisi; fosil olmayan, bitki ve hayvan atıkları gibi organik maddelerin havasız ortamlarda fermantasyonu sonucu oluşan ve kentsel atıklardan ve orman ürünlerini de içeren tüm organik maddelerden oluşan bir yenilenebilir enerji türüdür. Türkiye'de bitkisel ve hayvansal biyokütle enerjisi en çok ısınma alanında kullanılmaktadır. Biyokütle, bitkilerin güneş enerjisini fotosentez yardımıyla depolamaları sonucu oluşan sentezleşmeye ve üretilen maddelerin yakılması ile enerji açığa çıkması sırasında oluşan karbondioksitin çevre açısından elimine edilmesine dayalı olarak tanımlanan bir enerjidir. Bu enerji türü, çevre kirliliği ve sera etkisi oluşturmaması özelliğiyle ve asityağmurlarına yol açmaması özelliğiyle sosyo-ekonomik alanda son derece önemli rol oynamaktadır. Biyogaz enerjisi ise; tarımsal faaliyetler sonucunda ortaya çıkan bitkisel ve hayvansal atıkların, sabit bir ısıda hava alamayacak bir şekilde metan bakterileri tarafından parçalanması sonucu oluşmuş ısı değeri yüksek yanıcı bir gazdır.

Biyokütle enerjisini klasik ve modern olarak iki sınıfa ayırmak mümkündür. Ağaç kesimi, odun ve hayvan atıklarının basitçe yakılması klasik biyokütle enerjisi grubuna girerken, enerji bitkileri, enerji ormanları ve ağaç endüstrisi atıklarından elde edilen bio-dizel, etanol gibi yakıtlar modern biyokütle enerji kaynakları grubuna girmektedir. (Topal ve diğerleri, 2008:243)

Biyokütle yakıtları fosil yakıtlarla birlikte çeşitli oranlarda yakıldıklarında hava kirliliğini azaltıcı etkide bulunurlar. Biyokütle yakıtları atmosferdeki karbon emisyonlarını hızlı bir şekilde emebilmekte olduğundan yenilenebilir enerji türü olan biyokütle enerjisinin çevre kirliliğini azaltmaya yardımcı olduğunu gösteren bir özellik olması dikkat

çekicidir. Ayrıca şehirler için sorun olan çöplerden enerji kaynağı olarak yararlanmak mümkün olmakla birlikte, Avrupa Birliği üyesi olan ülkeler gibi diğer gelişmiş ülkeler de bilgi ve teknoloji transferleri ile çöpten elektrik enerjisi üreten santraller kurmuşlardır. Bu şekilde insan sağlığı açısından riskli sayılabilecek faktörlerin büyük bir kısmı ortadan kalkmakta ve çevreye daha temiz ve güvenli yaşam alanları kazandırılmaktadır.

Biyokütle enerjisindeki son gelişmelerden biri de üçüncü kuşak kullanımıdır. Bu tip kullanım, tarımdaki bitkisel artıklardan elde edilen biyogazla çalışan mikro jeneratörler yoluyla elektrik elde edilmesi temeline dayanmaktadır. (Gürsoy, 2004:128)

#### **1.4.4. Hidroelektrik Enerji (Hidrolik Enerji)**

Hidroenerji; suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile sağlanan bir enerjidir. Akarsuların elektrik üretimi için kullanılması gerektiği fikri 20. yüzyılın daha başlarında ortaya atılarak dünya çapında uygulama alanı bulmuştur. Hidroelektrik enerjisinin verimliliği büyük oranda ülkelerin alabileceği yıllık yağışlara bağlıdır. Özellikle Türkiye gibi yarı kurak ülkelerde yağış daha çok önem kazanan faktör olma durumundadır. Yağışların az olduğu zamanlarda barajlardaki doluluk oranlarına bağlı olarak hidroelektrik enerjisi üretiminde rol alan santraller için elektrik enerjisi üretimi de düşmektedir.

Hidroelektrik enerji üretimi için barajlar da çok önemlidir. Genel olarak barajlar bölümlerden oluşmaktadır. Jeneratör ve türbin bu bölümleri oluşturmaktadır. Önüne bir set çekilerek, çekilen setin içinde akan suyun birikmesiyle ve yükselmesiyle akarsu hareket edemez hale gelir ve bir tür göl oluşur. Barajlarda yer alan duvarların göle bakan kısımlarında delikler bulunmaktadır. Bu delikler sayesinde su istendiği takdirde karşı tarafa geçirilerek bu geçiş sırasında pervanelerin döndürülmesiyle birlikte elektrik enerjisi üretilir. Elektrik enerjisi üretiminde hidroelektrik santrallerin (HES) önemli payı vardır.

Enerji kaynakları içinde hidroelektrik santralleri çevre dostu olmaları ve düşük potansiyel risk taşımaları sebebiyle tercih edilmektedir. Bu santraller sayesinde çevreye uyumlu, temiz, yüksek verimli, uzun ömürlü, düşük maliyetli ve dışa bağımlı olmayı fazla gerektirmeyen, yerli kaynaklar vasıtasıyla elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilmektedir. Oldukça ekonomik ve çevreci olan hidroelektrik santrallerinin elektrik üretimi için uygun coğrafi koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu koşullar sağlanırken diğer yandan da jeolojik dengenin bozulmaması ve çevrenin korunması önem arz etmektedir. Örneğin taşkınların oluşmaması için akarsuların rejimleri kontrol altına alınmalıdır.

#### **1.4.5. Jeotermal Enerji**

Bu enerji türü, yer kabuğunun altından gelen ısının yer altı suları vasıtasıyla yer üstündeki sulara ulaşması şeklinde ortaya çıkan su buharı ya da sıcak su olarak tanımlanmaktadır. Bu enerji kendiliğinden veya sondaj yöntemiyle ortaya çıkmaktadır. Eğer üretimi sırasında çıkan su tekrar yeraltına pompalanırsa yerüstü sularına oranla daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar nedeniyle kirli kabul edilen hali ortadan kalkar; temiz ve yenilenebilir hale gelir. (Gürsoy, 2004:132)

Jeotermal enerji, fosil yakıtların kullanımı esnasında ortaya çıkan sera etkisi ve asit yağmurları gibi çevresel zararlar oluşturmadığı için çevre konusunda diğer enerji kaynaklarıyla kıyaslandığında oldukça zararsız ve çevre dostu bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Temiz olmasının yanı sıra jeotermal enerji, doğal kaynaklar kullanıldığı için dışa bağımlılık gerektirmemektedir.

Dünyada jeotermal enerji gelecek yıllarda taşıtların motorlarında kullanılmaya başlanarak hidrojen yakıtlı araçların geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Bunun yanında jeotermal enerjiden en fazla konutların ısıtılmasında, sıcak su ihtiyaçlarının karşılanmasında ve endüstriyel ısı ihtiyaçlarında ve az bir oranda da olsa elektrik üretiminde kullanılmak üzere faydalanılmaktadır.

#### **1.4.6. Hidrojen Enerjisi**

Evrendeki tüm maddelerin çoğu hidrojendir ancak yeryüzünde serbest olarak çok az bulunmaktadır. Fakat doğada bileşikler halinde hem gaz hem de sıvı halde bol miktarda bulunmaktadır. Aynı zamanda renksiz, kokusuz ve zehirli olmayan bir gazdır. Hidrojen değişik hammaddelerden üretilip, değişik maddelere dönüştürülebilmektedir. Karbon içermediğinden çevreye zararı da azdır. Bir enerjinin etkili ve sürekli kullanımı ancak depolanabilir olması, taşınabilir olması, endüstriyel üretimde ve evlerde kullanılabilir olması, temiz ve yenilenebilir olması ile sağlanabilmektedir. Bu anlamda hidrojen enerjisinin çevreye en saygılı enerji türlerinden biri olduğu bilinmektedir. Elektrik üretiminde, ısınmada ve bunun gibi pek çok alanda ihtiyaçları karşılayabilen hidrojen enerjisi endüstriyel açıdan da önemlidir. Ayrıca hidrojen diğer yakıtlardan farklı olarak kendine has bir depolama sistemi barındırmakla birlikte motorlu taşıtlarda kullanım güvencesi sağlamaktadır. Bu sayede hidrojenin ticari amaçlar için de kullanılabilir bir alternatif olması dikkat çekicidir.

#### **1.5. Dünya Enerji Piyasaları**

Dünya ülkeleri, geçmişten günümüze kadar yaşanan süreçte, enerji kaynaklarına sahip olma mücadelesi vermişlerdir. Gelişen ekonomik ve sosyal yaşama paralel olarak dünyadaki enerji talebi sürekli artan eğilimdedir. İlerleyen teknolojiyle birlikte küresel enerji ihtiyacı üretime ve tüketime bağlı olarak artış göstermektedir. Üretim konusunda enerji; en çok sanayileşme ve toplu taşıma alanlarında ihtiyaç konusu olmakla birlikte, tüketim alanında ise artan nüfus ve elektriğe olan bağımlılığın giderek artması gibi durumlarda kendini göstermektedir. Artan enerji talebinin bir diğer sebebi de piyasaların küreselleşmesiyle oluşan küresel rekabettir.

Enerjinin dünya piyasalarındaki payından bahsederken üretici firmalar ve devletler bazında dikkat edilen bazı hususlar bulunmaktadır. Dikkate alınacak hususlar arasında toplam enerji ihtiyacının karşılanması, enerjinin etkin ve verimli olması aranmaktadır. Hem devletler hem de firmalar tarafından enerji maliyetleri aza indirgenerek, üretim

sonunda ortaya çıkan enerjinin artırılması hedeflenmektedir. Enerji piyasasında denge ve dolayısıyla fiyat; enerji arzı ve talebi tarafından oluşturulmaktadır. (Bayraç, 2011:118-119) Buna göre enerji talebini; nüfus artışı, ekonomik kalkınma, teknolojik ilerleme gibi faktörler belirlerken, enerji arzını; ülkeler arası siyasi ve ekonomik gelişmeler, doğal kaynaklar ve üretim maliyetleri belirlemektedir.

Enerji talep güvenliğinde, ülkenin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak bazı farklılıklar söz konusudur. Örneğin, gelişmiş ülkeler için enerji ithalatının kesintisiz akışı önemliyken, ödemeler dengesi açığı bulunan gelişmekte olan ülkelerde, enerjinin mümkün olduğu kadar düşük ve sabit fiyatlardan elde edilmesi daha önem taşımaktadır. (Bayraç, 2011:118-119)

Dünya'nın artan enerji ihtiyacını karşılamada enerji güvenliği kavramı ön plana çıkmaktadır. Uygun fiyattan, yeterli miktardaki enerjiyi sağlamak olarak tanımlanan enerji güvenliğinin özellikle enerji arz güvenliği tüm ülkelere dikkate alınmakta olup, üretim ve ulaştırma işlemlerinin güvenli olarak yapılması enerji arz güvenliği açısından önemlidir. Ülkelerin enerji piyasalarını belirlemelerinde önemli olan bir diğer faktör ise sürdürülebilir kalkınmadır.

Sürdürülebilir kalkınma; ekonomik faaliyetler ile çevre arasında bir denge oluşturarak, doğal kaynakları yok etmeden gelecek nesillerin de bu kaynakları kullanabilmesine imkan verecek bir kalkınma modelini ifade etmektedir. (Kum, 2009:208)

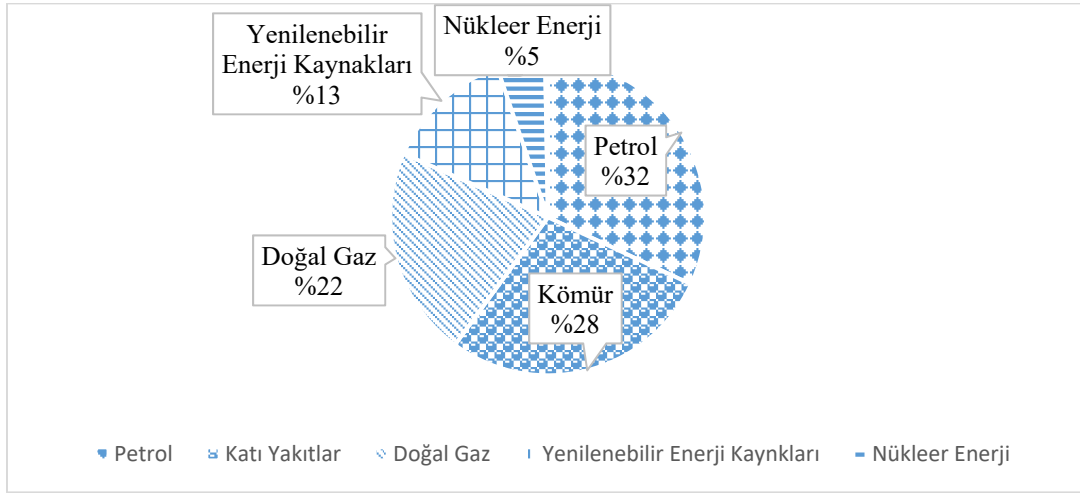
Enerji piyasasında kaynak çeşitliliği ve bolluğunun yanında tüketiciye ulaşması da son derece önemlidir. Gelişmiş ülkeler enerji piyasasındaki konumlarını korumak adına enerji ticareti konusunda gelişmekte olan ülkelere bazı yaptırımlar uygulamaktadırlar. Küresel enerji politikaları ağırlıklı olarak fosil kaynaklı yakıtlar tarafından belirlenmektedir. Bunlar içinde petrol ve doğal gaz en büyük paya sahiptir. Özellikle bu iki kaynak önemli bir yere sahip olmakla birlikte, ABD ve İngiltere gibi dışa bağımlı küresel aktörler, enerji talepleri sürekli arttığı için Çin ve Hindistan gibi yükselen güçleri ve Rusya

ile Türkiye gibi potansiyel bölgesel güçleri bir tehdit olarak kabul etmektedirler. Bu yüzden Orta Doğu bölgesi güç çatışmalarının sebebi olarak görülmektedir.

### 1.5.1. Dünyada Enerji Kaynaklarının Üretimleri

2015 yılında dünyada toplam enerji kaynaklarının üretim içindeki dağılımı Şekil 1'de verilmektedir.

**Şekil 1. Dünyada 2015 Yılı Toplam Enerji Üretimi (% Milyon Ton Petrol Eşdeğerinde -% Mtep-)**



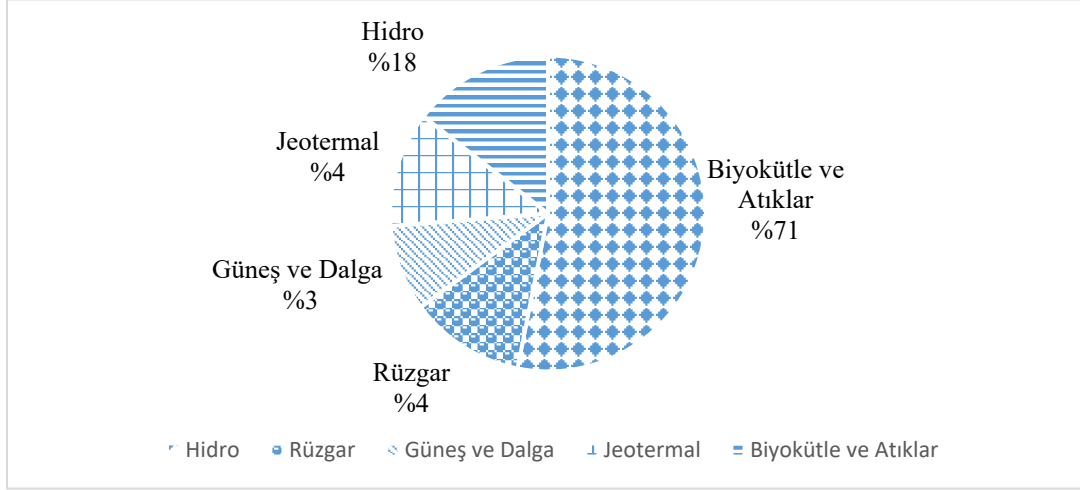
**Kaynak:** European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:11. <<http://europa.eu/>>.

2014 yılında, dünyada petrol üretimi %31,2 oranında, kömür üretimi %28,8 oranında, doğal gaz üretimi %21,2 oranında, yenilenebilir enerji %13,7 oranında ve nükleer enerji üretimi ise %4,8 oranında yapılmıştır. 2015 yılında ise dünyada petrol üretimi artarak %32 oranında, kömür üretimi çevresel zararlarından dolayı azalarak % 28 oranında, doğal gaz üretimi artarak %22 oranında, yenilenebilir enerji kaynakları üretimi biraz azalarak %13 oranında ve son olarak nükleer enerji üretimi biraz artarak %5 oranında yapılmıştır.<sup>5</sup>

<sup>5</sup>International Energy Agency. World Energy Balances. Overview. 2017. s:3. <<http://www.iea.org/statistics/topics/energybalances/>>.

2015 yılında yenilenebilir enerjinin kaynaklara göre dağılım değerleri Şekil 2' de verilmektedir.

**Şekil 2. Dünyada 2015 Yılında Üretilen Yenilenebilir Enerjinin Kaynaklara Dağılımı (%)**



**Kaynak:** International Energy Agency. Overview of Renewables and Waste In The World. 2017. s:3. <<http://www.iea.org/statistics/topics/renewables/>>.

Şekil 2'ye göre; 2015 yılında üretimi yapılan yenilenebilir enerji kaynakları,%70,7 ile en çok biyokütle ve atıklar alanında olmuştur. Onu,%18,3 ile hidroelektrik enerjisi izlemiş olup, en az kaynak ise, %3 ile güneş ve dalga enerjisinden elde edilmiştir.

2016 yılında dünyada toplam 4.321 milyon ton (Mt) değerinde petrol rezervi bulunmakta olup,2015 yılında gerçekleştirilen toplam ihracat 1.992 (Mt) ve toplam ithalat 2.041 (Mt) değerinde olmuştur. 2016 yılında dünyada toplam 3.613 milyar m<sup>3</sup> (bcm) değerinde doğal gaz rezervi bulunmakta olup, 2016 yılında toplam 869 (bcm) ihracat ve 857 (bcm) ithalat yapılmıştır. 2016 yılında dünyada 7.269 (Mt) değerinde kömür rezervi bulunmakta olup, bunun 1.213 (Mt) kadarı ihracat ve 1.211 (Mt) kadarı ise ithalatta kullanılmıştır. 2015 yılında dünyada 2.751 Teta-Watt/Saat (TWh) değerinde nükleer enerjiden elektrik üretimi yapılmış olup, kurulu kapasite oranı 383 Giga-Watt (GW) kadardır.<sup>6</sup>

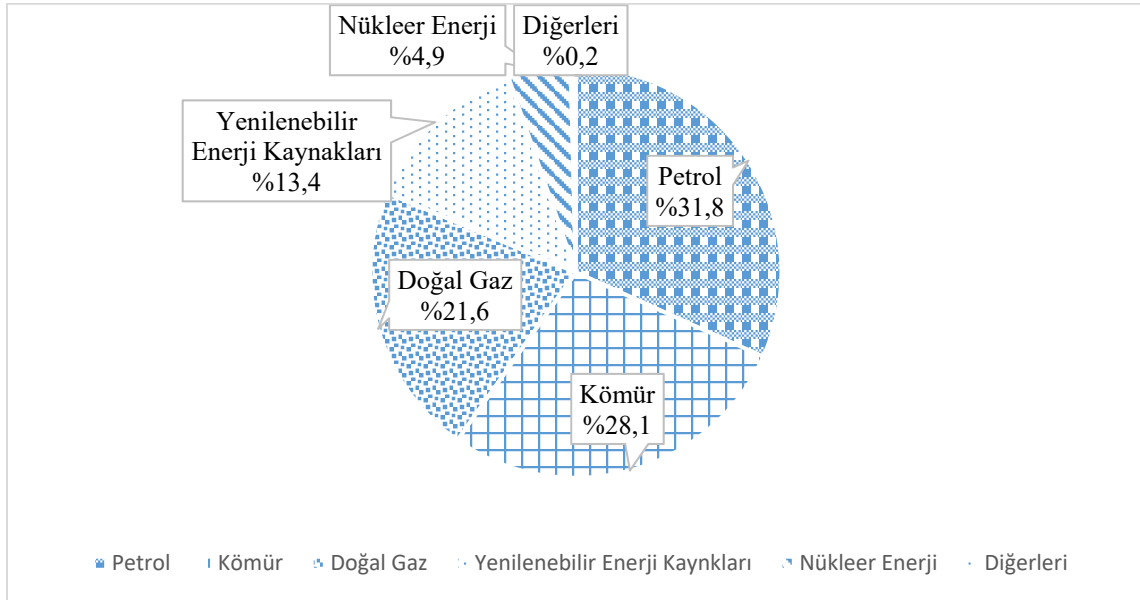
<sup>6</sup> International Energy Agency. Key Word Energy Statistics. 2017. s:13-26. <<http://www.iea.org/statistics/>>.

Yenilenebilir enerji kaynakları açısından değerler incelendiğinde ise, 2015 yılında toplam 3.978 (TWh) değerinde hidroelektrik enerjisi üretilmiştir. Rüzgar enerjisi ise, 2015 yılında 838 (TWh) değerinde üretilmiş olup, %3.4 kadarlık bir kısmı elektrik enerjisine dönüştürülmüştür. Güneş enerjisi ise, 2015 yılında 247 (TWh) değerinde bir üretime sahip olarak, bu üretimin sadece %1’lik kısmı elektrik enerjisine dönüştürülmüştür.<sup>7</sup>

### 1.5.2. Dünyada Enerji Kaynaklarının Tüketimleri

Dünya genelinde en çok tüketimi yapılan enerji kaynağı, uzun yıllardan beri tüketim alanında zirvenin sahibi olan petroldür. Petrolü ikinci sırada fosil yakıtlı kaynaklar izlemiştir. En az tüketilen kaynak nükleer enerji olmuştur. Çevresel ve insan hayatına yönelik taşıdığı risklerden dolayı nükleer enerji üretimi ve kullanımı konusunda ülkeler temkinli davranmaktadırlar. 2015 yılında dünyadaki enerji tüketim değerleri Şekil 3’ de verilmiştir.

**Şekil 3. Dünyada 2015 Yılı Enerji Tüketimi (% Milyon Ton Petrol Eşdeğerinde - %Mtep-)**



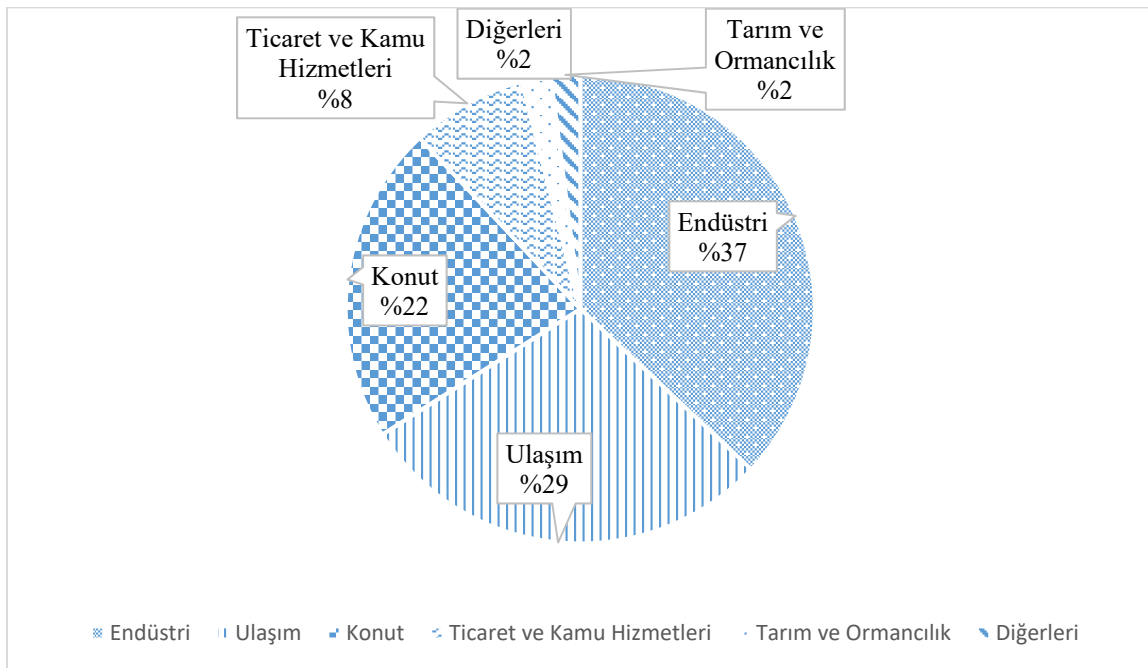
**Kaynak:** European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:13.<<http://europa.eu/>>.

<sup>7</sup> International Energy Agency. 2017. Key Word Energy Statistics. s:13-26. <<http://www.iea.org/statistics/>>.



Şekil 3'e göre; 2015 yılında, tüketimde en büyük pay %31,8 ile petrole aittir. Petrolün ardından %28,1 ile kömür ve turba, antrasit, linyit gibi kömürün türevleri ikinci sırada gelmektedir. Doğalgaz, % 21,6 ile üçüncü sıradadır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise %13,4 ile geliştirilmeye çalışılmaktadır. Tüketimde sonlarda yer alan kaynak ise, çevresel risklerinden dolayı %4,9 ile nükleer enerji olmuştur. 2015 yılında sektörlere göre toplam nihai enerji tüketim değerleri Şekil 4' de verilmektedir.

**Şekil 4. Dünyada 2015 Yılı Sektörlere Göre Toplam Nihai Enerji Tüketimi (% Milyon Ton Petrol Eşdeğerinde -% Mtep-)**

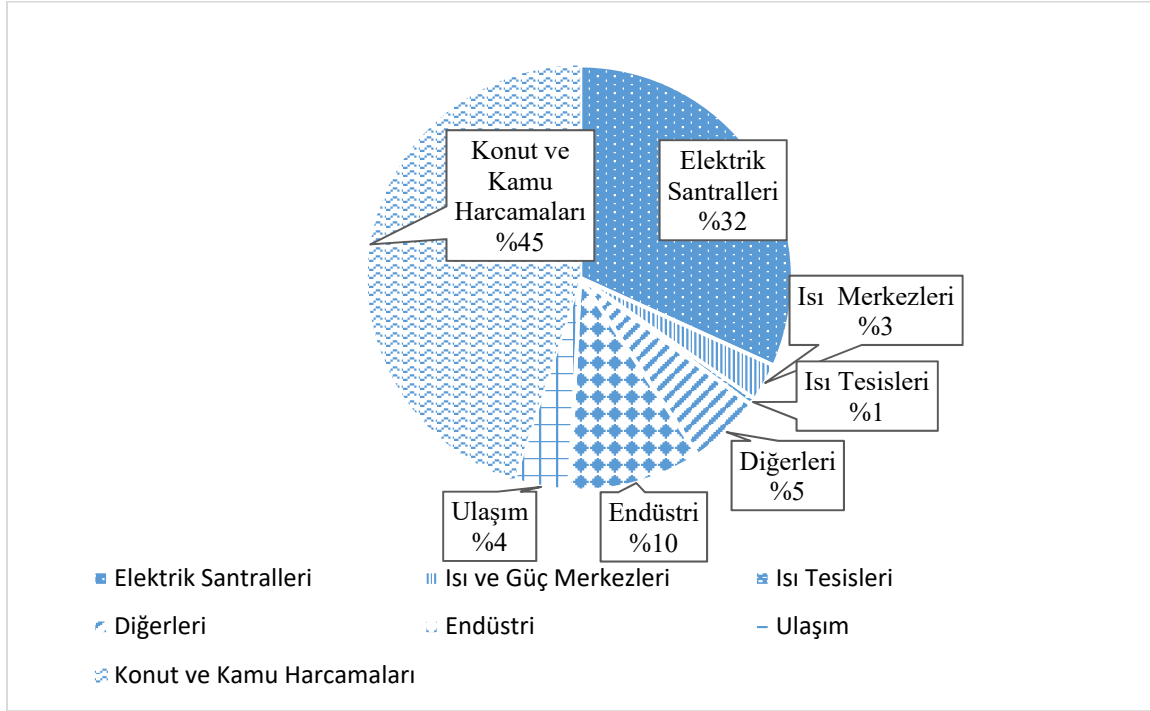


**Kaynak:** International Energy Agency. World Energy Balances Overview. 2017. s:7. <<http://www.iea.org/statistics/topics/energybalances/>>.

Şekil 4'e göre; 2015 yılında enerji %37 ile en çok endüstriyel üretim sektörlerinde kullanılmıştır. Endüstri sektörünü ikinci sırada %29 ile ulaşım sektörü izlemiştir. En az tarım ve ormancılık alanlarında enerjiye ihtiyaç duyulmuştur.

2015 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin dünya çapında sektörel bazda tüketimi ise Şekil 5'de verilmektedir.

**Şekil 5. Dünyada 2015 Yılı Sektörlere Göre Yenilenebilir Enerji Tüketimi (%)**



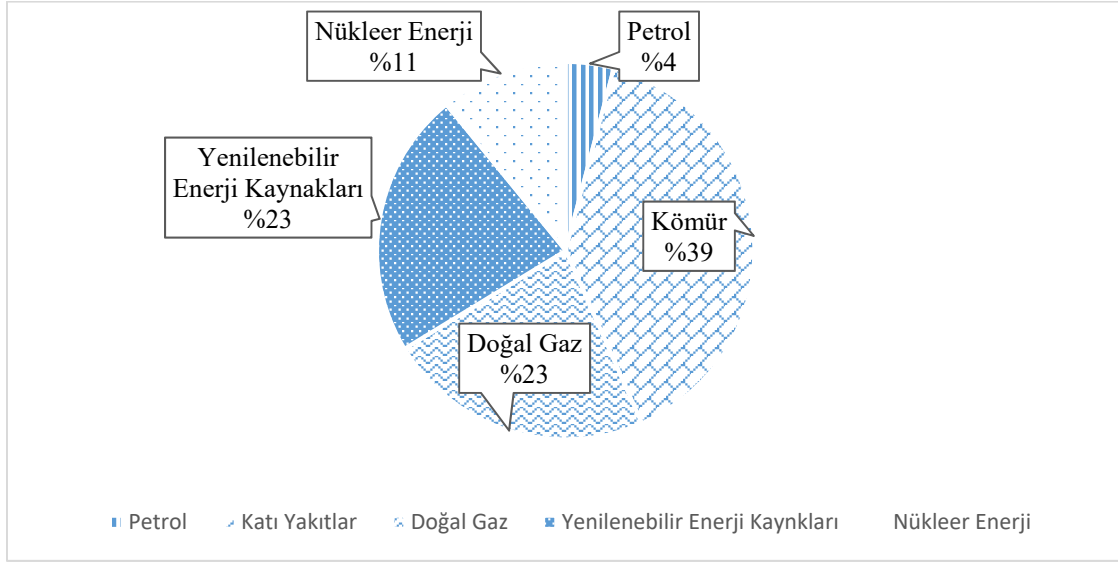
**Kaynak:** International Energy Agency. Overview Of Renewables and Waste InThe World. 2017. s:4.<<http://www.iea.org/statistics/topics/renewables/>>.

Şekil 5'e göre, yenilenebilir enerji 2015 yılında en çok konutlarda, ticari amaçlar için ve de kamusal alanda yapılan harcamalar için kullanılmıştır. Elektrik santralleri için de kullanımı yaygındır. 2015 yılında yenilenebilir enerjinin en az kullanıldığı sektörlerden biri, ulaşım olmuştur. Ulaşım alanında yenilenebilir enerji ağırlıklı yakıtların kullanımının artırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır.

### 1.5.3. Dünyada Elektrik Enerjisi

Elektrik enerjisinin her geçen gün önemi artmakta ve tüketimine her alanda ihtiyaç duyulmaktadır. Şekil 6'da 2015 yılında dünya ölçeğinde elektrik enerjisi üretim değerleri verilmektedir.

**Şekil 6. Dünyada 2015 Yılı Elektrik Enerjisi Üretimi (Teta-Watt/Saat –TWh-)**



**Kaynak:** European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:16. <<http://europa.eu/>>.

Şekil 6'ya göre; 2015 yılında elektrik enerjisi üretiminde %39 ile en çok kömür kullanılmıştır. Ancak kömürün çevresel zararları fazla olduğundan, alternatif kaynaklar geliştirilmeye çalışılmaktadır. Doğal gazın elektrik enerjisi üretimindeki payı %23 olarak belirlenmiştir. Yenilenebilir enerjiden elektrik üretim payı ise %23 olmuş ve onu %11 ile nükleer enerji izlemiştir. Petrolün gelecekte tükenme eğiliminde olması sebebiyle elektrik enerjisi üretiminde kullanımını %4 oranında olup, bu değer oldukça azdır.

#### **1.5.4. 2017 Yılı İstatistikleriyle Dünyadaki Enerji Kaynakları**

British Petrol 2017 Dünya Enerji İstatistik Görünüm Raporuna göre dünya üzerinde 1.706 milyar varil kanıtlanmış petrol rezervi bulunmaktadır. 2016 yılı itibariyle petrol dünya enerji talebinin %33,3'ünü karşılamıştır. Dünyada kanıtlanmış en fazla petrol rezervine sahip bölge, 813,5 milyar varille Ortadoğu olurken, bunu 327,9 milyar varille Orta ve Güney Amerika izlemektedir. Dünyanın en büyük petrol üreticisi olan ülke, günlük 12.354 milyon varille ABD'dir. Dünyanın en büyük petrol tüketicisi olan ülke, günlük 19.631 milyon varille yine ABD'dir. (Dalmış, 2017:8-13)

Aynı rapora göre, dünya üzerinde 186,6 trilyon metreküp doğal gaz rezervi bulunmaktadır. Dünyada kanıtlanmış en fazla doğal gaz rezervine sahip bölge, 79,4 trilyon metreküp ile Ortadoğu olmuştur. Dünyada en fazla doğal gaz rezervine sahip ülke, 33,5 trilyon metreküp ile İran olurken, onu 32,3 trilyon metreküp ile Rusya takip etmektedir. Dünyanın en büyük doğal gaz üreticisi olan ülke, 749,2 milyar metreküple ABD'dir ve onu 579,4 milyar metreküple Rusya izlemektedir. Dünyanın en büyük doğal gaz tüketicisi olan ülke, 778,6 milyar metreküple ABD olmuştur. BP Raporuna göre kömür rezervleri birçok ülkede bulunmasına rağmen dünya kömür rezervlerinin % 70'i dört ülkede bulunmaktadır. En fazla rezerve %22,1 payla ABD sahiptir. Bunu sırayla %21,4 ile Çin, %14,1 ile Rusya ve %12,7 ile Avustralya izlemektedir. Dünyanın en büyük kömür üreticisi 2016 yılında, 1685 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtpe) ile Çin olurken, en büyük kömür tüketicisi olan ülke yine 1887 (Mtpe) ile Çin olmuştur. Dünya genelinde nükleer enerji santrallerinden elektrik üretimi bir önceki yıla göre %1.3 artmıştır ve 2016 yılında 592 (Mtpe) değerine ulaşmıştır. Nükleer enerji ile 2016 yılında en fazla elektrik üreten ülke, 191 (Mtpe) ile ABD olurken, onu 91 (Mtpe) ile Fransa takip etmektedir. (Dalmış, 2017:8-14)

Dünya genelinde hidroelektrik santrallerinden enerji üretimi bir önceki yıla göre %2,8 artarak 910 (Mtpe) değerine ulaşmıştır. Hidroelektrik santrallerinden en fazla enerji üreten ülke, 2016 yılında 263 (Mtpe) ile Çin olurken, onu 87 (Mtpe) ile Kanada takip etmektedir. Dünya genelinde yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi bir önceki yıla göre 2016 yılında %14,1 artışla 419 (Mtpe) değerine ulaşmıştır. Yenilenebilir enerjiden en fazla elektrik üreten ülke, 2016 yılında 86 (Mtpe) ile Çin olurken, onu 83 (Mtpe) ile ABD takip etmektedir. (Dalmış, 2017:8-14)

Dünya'da hemen her dönemde en çok ihtiyaç duyulan enerji kaynağı petrol olmuştur. Bundan dolayıdır ki, bölgeler arası verilen güç mücadeleleri başta petrol olmak üzere önem taşıyan enerji kaynakları içindir. Bu nedenle dünyanın süper güçleri olarak bilinen ülkelerce, enerji bakımından bol rezerve sahip fakat nispeten yoksul bölgelere yönelik bir takım kısıtlayıcı ve üzerinde üstünlük sağlamaya yönelik bazı yaptırımlar uygulanmaktadır. Bunun en güncel örneği Amerika'nın Ortadoğu ülkeleri üzerindeki politik, sosyal ve ekonomik alandaki yaptırımlarıdır.

Dünyadaki enerji talebinin verimli, güvenilir, ekonomik ve çevreye uygun koşullarda sağlanması temel hedefler arasında bulunmaktadır. Enerji, ekonomik kalkınmaya ve toplumsal gelişmeye paralel olarak gelişme göstermektedir. Artan enerji ihtiyacı aynı zamanda ülkelerin enerji ithalatını da artırmaktadır. Bu durum ise ülkelerin zaman zaman dışa bağımlı olmasına sebep olmaktadır. Yakın geçmişte yaşanan bölgesel sorunlardan kaynaklı dış etmenler ve çevresel kirliliklerin yarattığı iklim değişiklikleri nedenleriyle enerji sektöründe reformlara gitme yönünde politikalar ön plana çıkmıştır.

Ülkeler, mevcut yerel kaynaklarını en iyi şekilde geliştirmeye yönelik çeşitli faaliyetlerde bulunmaktadır. Üretim ve tüketim faaliyetleri gerçekleştirilirken dünya enerji piyasalarında ve politika belirlemede etkili olan en önemli faktörlerden birisi de Ar-Ge çalışmalarıdır. Hem mevcut kaynakların etkili bir biçimde üretimini sağlamak hem de alternatif kaynakları araştırmak yönünde yapılan Ar-Ge çalışmaları dünya ölçeğinde giderek yaygınlık kazanmaktadır.

## BÖLÜM II. AVRUPA BİRLİĞİ'NİN ENERJİ TARİHİ

Ekonomik ve sosyal hayatın neredeyse tüm alanlarında enerjiye gereksinim duyulmaktadır. 1950'li yıllardan günümüze kadar gerek hızla artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak gerekse de ekonomik ve teknolojik gelişmelere paralel olarak dünyada artan enerji ihtiyacını karşılamak için enerjiye olan talep artmıştır. Dünyadaki enerji kaynak dağılımları eşit olamamakla birlikte artan enerji ihtiyacını karşılamak için ileri teknoloji kullanılarak enerjide verim artışı sağlanmaya çalışılmaktadır. Dünya üzerindeki bazı bölgeler kaynak bakımından zengin olmakla birlikte, politik yönden hassas veya ekonomik bakımdan bunalım içinde bulunmaktadır. Avrupa Birliği ise dünya üzerinde en yoğun enerji tüketiminin olduğu bir bölgedir. Avrupa Birliği'nin artan enerji ihtiyacını karşılama konusunda fosil kaynakların yetersiz oluşu tüm dünyada olduğu gibi Birlik içerisinde de yenilenebilir enerjiye olan ilgiyi ve talebi artırmıştır.

Avrupa Birliği'nin ilk kuruluş aşamasında dahi enerji ihtiyacı, kurucu 6 üye ülkenin (Almanya, İtalya, Belçika, Fransa, Hollanda ve Lüksemburg) uzun vadede gerçekleştirmeyi planladığı hedefleri arasında bulunmaktaydı. Amaç yeterli enerji kaynağına sahip olmak ve enerji kaynaklarını en iyi şekilde yönetmek için bir çerçeve oluşturmak olmuştur. Avrupa Birliği ülkeleri enerjide kendi kendine yeterlilik açısından büyük zorluklarla karşılaşmıştır. Bu durum ithal bağımlılığını beraberinde getirmiştir. İthal bağımlılığı ise ekonomide enflasyon, durgunluk ve dış açık gibi risklere yol açmıştır.

1951'de, Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu kurulmuştur. 1957'de, nükleer güç için Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu ve yine 1957'de petrol, doğal gaz ve elektrik enerjisi için de Avrupa Ekonomik Topluluğu kurulmuştur. O zamandan beri enerji politikası, ekonomik bütünleşmeye paralel olarak, kademeli gelişmiştir. (Avrupa Komisyonu TR Temsilciliği, 2000:1) Avrupa Birliği'nin enerji konusundaki temel hedefleri arasında ucuz, kaliteli ve kesintisiz enerji sunulması gibi konular bulunmaktadır.

Avrupa Kömür Çelik Topluluğu, kömür rezervlerinin keşfi ve geliştirilmesi amacına hizmet etmiştir. Bu dönemlerde kömür, toplam enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılamaktaydı. 1957'de Roma Antlaşmasıyla kurulan Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu'nun öncelikli hedefi ise, nükleer enerjinin araştırılıp geliştirilmesi faaliyetleri olmuştur. Yine aynı yıl (1957) kurulan Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun görevi ise; petrol, doğal gaz ve elektrik için gerekli kaynak rezervlerini temin etmek ve bunları geliştirmek olmuştur. 1960'larda enerji kaynaklarının yetersizliği gerekçesiyle ortak bazı kararlar alınmıştır. 1970'li yıllarda petrol fiyatlarının aşırı artmasıyla birlikte petrol krizi gerçekleştiğinde enflasyon ve işsizlik artmıştır. Buna yönelik olarak düşünülen öncelikli hedefler arasında petrole olan aşırı bağımlılıktan kaçınarak kömüre yönelmek yer almıştır. Aynı zamanda ülkeler kendi milli enerji politikalarını izlemeye devam etmişlerdir. 1973 Petrol krizi, enerji arzını dış şoklardan koruyacak bir stratejiye ihtiyaç olduğunu göstermiştir. (İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları, 2004:9) Böylece pek çok ülkede başlayan enerji sektörüne müdahale politikaları, Avrupa Birliği'nde kullanılan mevcut fosil kaynak kullanımını azaltarak yeni alternatif enerji kaynaklarının yani yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması çalışmalarını gündeme getirmiştir.

Avrupa Konseyi 1974'te Yeni Enerji Politikası Stratejisi programını kabul ederek tüketimi makul seviyeye çekmek, arz güvenliğini artırmak için enerji üretimi ve tüketiminde çevrenin korunmasını öngören bir politika benimsemiştir. (Yorkan, 2009:26)

Genel olarak bakıldığında, 1973 petrol krizinden önce AB üyesi ülkelerin enerji tüketimi konusundaki israfçı davranışları ve ithalat bağımlılığı sebebiyle enerji arzının dış şoklardan korunması tedbirleri düşünülmüştür. Avrupa Birliği petrol şokundan sonra zamanla nükleer enerjiye de yönelmiştir. Fakat nükleer enerjinin çevresel tehditlerinden dolayı ülkeler nükleer üretim konusunda temkinli tutumlar sergilemektedirler. 1979 ikinci petrol krizinden sonra ise, yeniden hedefler belirlenerek üye ülkelerin petrol tüketimlerini kısımları yönünde kararlar alınmıştır. Nitekim izleyen yıllarda ülkeler, enerji ithalatı konusunda tasarrufa giderek yerli enerji üretimini artırmaya çalışmışlardır.

1980' li yıllarda artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi hususunda çevre faktörü, üzerinde düşünülmesi gereken bir başka konu olmuştur. Bu anlamda çevre açısından riskli olabilecek durumlardan kaçınmak suretiyle enerji sistemlerini geliştirmek, enerjiyi çıkarmak ve kullanmak Avrupa Birliği üyesi ülkelerin temel amacı olmuştur. Bu yıllarda tek pazar kurma düşüncesi etkili olmakla birlikte, enerji kaynaklarının pazara güvenle ulaşmasının önü açılmaya çalışılmıştır. Avrupa Birliği'nin enerji sunumunun güvenliğini sağlama hedefleri bugün de geçerliliğini korumaktadır. Bu hedefleri sağlama aşamalarından ilki, enerji kaynaklarını çeşitlendirmeye yönelik olmuştur. Bu amaç aynı zamanda ithal bağımlılığını da azaltmaya yardımcı olmuştur. Tam da bu noktada Avrupa Birliği yeni enerji kaynakları geliştirerek rüzgar, güneş, hidroelektrik enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimini ve kullanımını teşvik etmeye başlamıştır.

Avrupa Birliği'nde, 1980 ile 1990 yılları arasında petrol, doğal gaz, kömür, odun gibi doğrudan tüketilebilen enerji kaynakları olan birincil enerjinin üretimi artırılarak, dışa bağımlılık azaltılmıştır. 2000'li yıllarda ise, ithalat yeniden üretim değerlerini geçmiştir. Özellikle 2006'da yaşanan Ukrayna-Rusya doğalgaz krizi Avrupa Birliği'nin arz güvenliğinin tehlikede olduğunu göstermiş ve yeniden bir politika belirlenmesini sağlamıştır. (Yorkan, 2009:27)

Günümüzde ise Avrupa Birliği yeni direktifler doğrultusunda alınan kararlar ile fosil kaynaklı yakıtlardan çok yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme eğiliminde olup, çevreye saygılı alternatif kaynak arayışları ve geliştirilmesi yönünde ilerlemektedir.

## **2.1. Avrupa Birliği'nin Geleneksel Enerji Kaynakları**

Değişen dünyada enerji kaynaklarının çeşitliliği ve kullanım miktarları da değişiklik göstermektedir. Yapılan analizler ve araştırmalar 2000'li yıllardan itibaren fosil yakıt kaynaklarına yönelik talepler artan bir seyir izlerken, bu kaynakların tükenme eğiliminde olduğunu ve aynı zamanda da alternatif kaynak arayışlarının da sürdüğünü göstermiştir. Yakın geçmişe uzanan yıllarda ise fosil yakıt kaynaklarının daha çok çevreye zarar vermesinden kaynaklanan dezavantajlardan dolayı, yenilenebilir enerji kaynaklarına



yöneliş başlamıştır. Rekabet için önemli olan, birlik ülkelerinin ABD, Rusya ve Çin gibi etkili küresel aktörlere karşı enerji tedarikini en etkili ve kesintisiz bir şekilde sağlamakla birlikte, tüketiciye ulaştırılması işlemlerinin de güvenli bir şekilde yapılmasıdır. Enerji kaynaklarının bazı bölgelerde (özellikle Orta Doğu Bölgesinde) yoğun olarak bulunması, küresel aktörlerin ve Avrupa Birliği ülkelerinin dikkatini çekmiş, özellikle bu bölgelere yönelik yaptırım içerikli, enerji tedarik modelleri uygulanmaya başlanmıştır. Avrupa Birliği, enerji kaynakları bakımından yeterli zenginliğe sahip değildir. Bu nedenle enerji ithalatı Avrupa Birliği için oldukça önemlidir. Avrupa Birliği için kömür, enerji bakımından 1950'li yıllarda en önemli tüketim kaynağı olmuştur. O yıllarda kömür üretiminin büyük çoğunluğu Almanya tarafından gerçekleştirilmiştir.

1950'li yıllarda petrol enerji tüketimi içinde yaklaşık %10'luk bir paya sahip olmuştur. 1960'lı yıllarda petrol, topluluk üyeleri açısından oldukça fazla önem arz etmeye başlamıştır. 1970'lerin başında petrolün payı %60'a ve doğal gazın payı %12'ye ulaşırken, kömürün payı %23'e düşmüştür. (Ege ve diğerleri, 2004:7)

Petrol bağımlılığı enerji tüketiminin yarısından fazlasını karşıladığı için 1973 yılında yaşanan kriz ile birlikte petrole olan ithal bağımlılığının azaltılması gerektiği fikri kabul görmüştür. 1979 yılında yaşanan ikinci petrol krizinden sonra, Avrupa Konseyi, petrol ithalatının daha da azaltılması için çalışmalar yapma gereksinimi duymuştur.

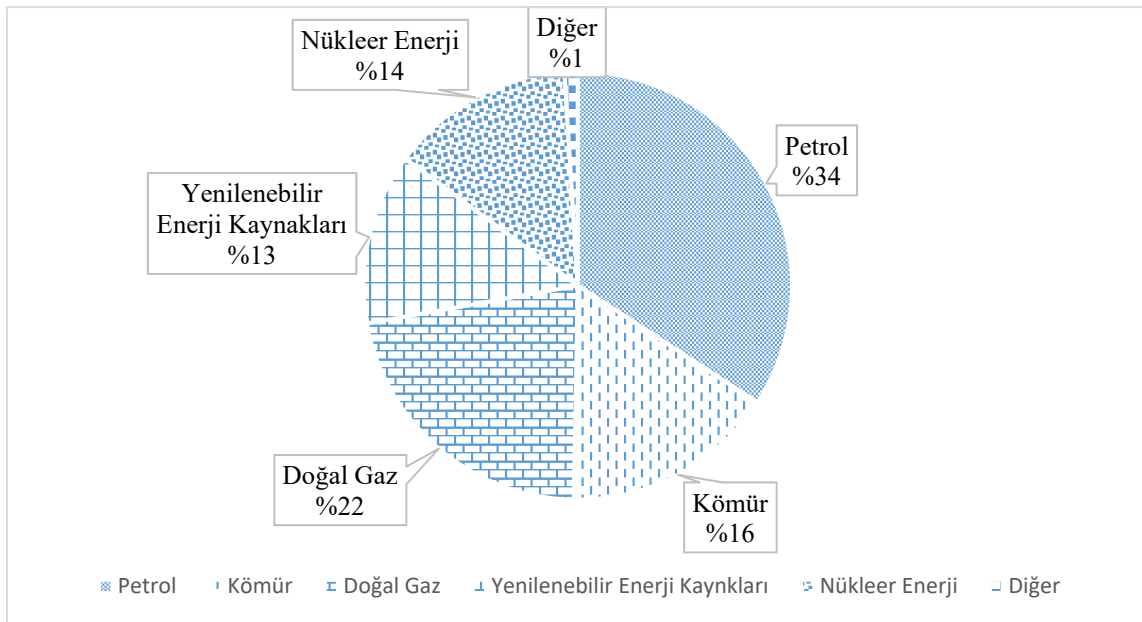
Alınan kararlar doğrultusunda, Birlik içindeki petrol payının sınırlanarak 1985 yılına kadar 180 milyon ton petrol eşdeğerine (Mtep) ulaştırılması sağlanmıştır. 1985 yılında Avrupa Birliği'nde petrolün payı %64 olmuştur. (Şimşek ve diğerleri, 2001:7-8)

1980'lerin sonlarında ise, petrol ithalatı %49 gibi oldukça düşük bir seviyeye gerilemiş ve ileriki yıllarda Avrupa Birliği enerji kaynakları anlayışı, fosil yakıt kaynaklarından alternatif kaynaklara doğru yol almaya başlamıştır. Avrupa Komisyonu Enerji ve Taşımacılık Direktörlüğü tarafından yayımlanan, enerji alanında 2000-2030 dönemine ait tahminlerin ortaya konduğu çalışmada, Birlik içerisinde tüketilen kömürün

zamanla azalarak, yerini alternatif kaynaklara bırakması öngörülmüştür. Çalışmada yer alan bir diğer bilgiye göre ise, Avrupa Birliği'nin petrole olan ihtiyacı geçmişten günümüze kadar devam etmekte olup, gelecekte de petrol önemini koruma durumunda olacaktır. Doğal gaz ihtiyacı ise giderek artmaktadır. Nükleer enerjinin gelecekte önemli rol oynaması beklenmekle birlikte diğer kaynaklara göre biraz daha riskli bir kaynak olması sebebiyle tüketimi konusunda ülkeler daha tedbirli davranmaktadırlar. Yenilenebilir enerji ise son yıllarda oldukça önemli bir yere sahip olmuştur. Hem üretimi hem de tüketimi yeni teknolojik gelişmelere de bağlı olarak gelecek yıllarda artış eğiliminde olacaktır.

Değişen dünyada yıllar içinde enerji kaynakları da değişime uğramıştır ve ileriki yıllarda uğramaya devam edecektir. Zaman içinde kaynak talepleri ve arzları; fosil kaynaklardan, yenilenebilir kaynaklara doğru yol almaya başlamış ve fosil kaynaklı yakıtların tüketiminin azaldığı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketiminin büyük ölçüde arttığı görülmüştür. Avrupa Birliği'nin 2015 yılında enerji kaynakları tüketim değerleri Şekil 7'de incelenmiştir.

**Şekil 7. Avrupa Birliği'nin 2015 Yılında Tükettiği Enerjinin Kaynaklarına Göre Dağılımı (%)**



**Kaynak:** European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:44. <<http://europa.eu/>>.

Şekil 7 ile Avrupa Birliği'nin 2015 yılı enerji kaynaklarının tüketim değerleri verilmektedir. 2015 yılında en çok tüketilen kaynak %34'lük pay ile petrol olmuştur. Avrupa Birliği, 2015 yılında enerji tüketiminin büyük bir kısmını 560.1 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtep) petrol ile karşılamıştır. % 22'lik bir payla ikinci sırada gelen doğal gazı ve % 16'luk bir pay ile kömür izlemiştir. Fakat gelecekte kömür ihtiyacının azalacağı beklentisi yeni alternatif enerji kaynaklarının habercisi olmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketimi %13, atıkların dönüştürülerek değerlendirilmesi sonucunda elde edilen enerji ise %1 olmuştur. Buna göre, 2015 yılında en çok tüketilen kaynak petrol olmuştur. Petrolü doğal gaz izlemiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ihtiyacı ön plana çıkmıştır.

2015 yılında enerji tüketimi sektörel bazda incelendiğinde ise en çok paya %33,1 ile ulaşım sektörü sahiptir. İkinci sırada %25,4 ile konut tüketimi gelmektedir. Endüstriyel enerji tüketimi ise %25,3 tüketim gerçekleşmiş olup, hizmet sektöründe tüketim payı %13,6 ve tarım sektöründe tüketim %2,3 olmuştur. Atıkların dönüştürülmesi sonucunda ortaya çıkan enerji tüketiminin payı ise, %0,4 olmuştur. (European Commission, 2017:44-84)

Günümüzde enerjinin ulaşım sektöründe ve konut sektöründe kullanımının artırılması hedeflenmektedir. Gelecekte pek çok ülkenin yeni alternatif kaynaklar bularak geliştirme yoluna gidecekleri düşünülmektedir. Alternatif kaynaklar olarak yenilenebilir enerji düşünülmüştür. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde en aktif olarak üretilen ve tüketilen kaynak ise, yeşil bitkilerin güneş enerjisini fotosentez yolu ile kimyasal enerjiye dönüştürerek depolaması sonucunda ortaya çıkan bir enerji kaynağı olan biyomas (biyokütle) enerjisi olmaktadır. Bununla birlikte popüleritesi giderek artan güneş ve rüzgar enerjisi de önem kazanmaktadır. Yenilenebilir enerji ise önceki yıllara kıyasla artış eğilimindedir. Zaman içerisinde Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerjiye olan talebi artmaktadır.

Son yıllarda yenilenebilir enerjiye olan ihtiyaç artarak; yenilenebilir enerji sektörel alanda firmaların üretim yapmaları ve Birlik üyesi vatandaşların günlük yaşamlarında da

kullanmaları için önemli bir tüketim kaynağı haline gelmiştir. Avrupa Birliği'nin, bünyesine yeni üyeler eklemek suretiyle izlediği genişleme politikası ile birlikte, mevcut üyelere yeni üyeler de eklendiğinde, yenilenebilir enerjinin toplam enerji içindeki değeri gelecek yıllarda daha da artacaktır.

## **2.2. Avrupa Birliği'nin Genel Enerji İhtiyacı ve Enerji Piyasaları**

Avrupa Birliği dünya üzerinde enerjinin en çok kullanıldığı bölgesel topluluktur. Ancak topluluğun enerji kaynakları kendine yetmemektedir. Avrupa Birliği; bir yandan kendi enerji kaynaklarını tüketirken, bir yandan da artan miktarlarda enerji ithal etmektedir. Ayrıca artan enerji ihtiyacını karşılamak için bir yandan da farklı enerji kaynakları arayışı içinde olmaktadır. Tarımdan, endüstriden ve hizmetler sektöründen, bilimsel gelişmelere; bilgisayarların, otomobillerin ve tüm teknolojik cihazların çalışmasına kadar günümüz ve gelecekte ihtiyaç duyulan enerji karmaşık işlemlerden geçerek elde edilmektedir. Doğal gaz, petrol ve kömür gibi yer altından çıkarılan kaynakların yanında; rüzgar, su, güneş enerjisi gibi yer üstünde bulunan kaynaklarla da enerji elde edilmektedir. Avrupa, enerjiyi denizaşırı kıtalar vasıtasıyla da ithal edebilmektedir. İthalat için ise; teknik ve teknolojik donanımın yanında, lojistik ve finansal imkanlar da göz önünde tutulmaktadır.

Avrupa Birliği, dünyanın ikinci büyük ekonomisi olmakla birlikte, enerjide ithalata bağımlılığın ekonomiye büyük etkisi olmaktadır. Örneğin Birlik petrolü; OPEC, (Organization of Petroleum Exporting Countries) ve Rusya'dan, doğal gazı; Cezayir, Norveç ve Rusya'dan almaktadır. Enerji ithali için gereken maliyetler giderek artmaktadır. Enerji sektörü içinde sermaye dengeli dağılmalıdır. Ayrıca enerji arzının sağlanabilmesi için de arz kapasitesinin artırılması gerekir. Bu anlamda yatırıma büyük ihtiyaç vardır.

Genel anlamda Avrupa Birliği enerji politikasının temel amaçları, rekabet gücü, enerji arzının güvenliği, çevrenin korunması, nükleer enerji santralleri için güvenlik şartları tesis etmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmaktır. (İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları, 2004:11)

Bu bağlamda Avrupa Birliği'nin enerji stratejileri hedefinde; bir enerji sistemi kurmak ve bu enerji sistemini daima geliştirmek vardır. Çevre politikalarını belirlerken de son yıllarda artan sera gazlarının zararları, iklim değişikliği ve küresel ısınmadaki tedirginlik veren artışlar dikkate alınmaktadır. Çevreye kirlilik saçan fosil yakıtlar yerine, daha temiz ve çevre dostu ve yeni enerji türlerine yönelme durumu söz konusu olmuştur. Enerji kaynaklarının tüketiciye ulaştırılması işlemlerinin güvenli bir şekilde yapılmasını ifade eden enerji arz güvenliği de Birlik açısından önem taşımaktadır.

### **2.3. Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası**

Avrupa Birliği enerji politikasını; enerji iç pazarının entegrasyonu, enerji fiyatları, enerji arz güvenliğinin sağlanması ve çevrenin korunması olmak üzere dört başlık altında incelemek mümkündür.

#### **2.3.1. Enerji İç Pazarının Entegrasyonu**

Enerji iç pazarı, ilk olarak Avrupa Kömür Çelik Topluluğu Antlaşması ile kurulan kömür ticaretiyle başlamış olup, üye devletler arasında sorun yaratmamıştır. (Yorkan, 2009:31) Ancak özellikle günümüzde doğal gaz ve petrolde bir takım sıkıntılar yaşanmaktadır. 1990'lı yıllarda yayımlanan enerji direktifleriyle üye ülkelerin bazı enerji sektörlerinde serbestleşmeleri ve rekabete girmeleri amaçlanmıştır. Özellikle elektrik ve doğal gaz sektörlerinde tek pazarın kurulması öngörülmüştür. Ancak çeşitli şirketlerin enerji fiyatlarının belirlenmesi hususunda uyum sağlayamaması ve üye devletlerin saptanan enerji fiyatlarını uygulama aşamasında sıkıntı yaşamaları sebebiyle bir takım sorunlar günümüze yansımaktadır. Bu nedenle rekabetçi enerji sistemi; toplumsal refah düzeyini artırmak, enerji maliyetlerini düşürerek üretimdeki rekabet gücünü yükseltmek ve enerjiyi düşük fiyatla daha fazla verim alarak temin etmek açısından son derece önemlidir.

Yenilenebilir enerji bakımından ise, enerji iç pazarı, şeffaf olması açısından önem arz etmektedir. Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji direktifine göre ise Avrupa Komisyonu, enerji pazarlarını içinde barındıran piyasaların şeffaf bir platform üzerine kurulmasını hedeflemiştir. Böylece Birlik üyesi olan ülke vatandaşları, yenilenebilir enerji

alanında hem ulusal verilerine ulaşabilirken, hem de Birlik üyesi olan diğer tüm ülkelerin şeffaf verilerine ulaşabilmektedirler. Verilerin kamuoyuna açık hale getirilmesi, hem tutarlı veri akışı sağlamakta, hem de Avrupa Komisyonu'nun ilerleme raporlarına ışık tutmaktadır.

Enerji iç pazarının entegrasyonu, yatırımcılar açısından da büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Güvenilirlik bakımından da önemli rol oynayan ve özellikle yatırımcı kararlarında etkili olan risk ve belirsizlikler de, şeffaf bir iç pazarın sağlanmasıyla giderilmiş olmaktadır. Ayrıca yatırım kararları konusunda gelecek yıllara ait planlamalar da yapılmaktadır. Enerji pazarlarında şeffaflık etkisiyle, fiyat belirlemek kolaylaşmakta ve bu sayede maliyetler azaltılarak, enerjinin etkili kullanımı sağlanmaktadır. Birlik üyesi ülkeler açısından, dış dünyaya karşı bir rekabet gücü de oluşmaktadır. Böylece, Avrupa Birliği yenilenebilir enerji alanındaki dışa bağımlılığını azaltmaya çalışmaktadır.

### **2.3.2. Avrupa Birliği'nde Enerji Fiyatları**

Enerji piyasasında fiyat, enerji arzı ve talebi tarafından oluşturulmaktadır. Enerji talebini belirleyen faktörler; ekonomik büyüme, toplumun kalkınma düzeyi, teknolojik gelişim ve enerji fiyatlarıdır. Enerji arzı ise, rezervler, üretim ve yatırım maliyetleri ile ülkeler arası ekonomik ve siyasi ilişkiler tarafından belirlenmektedir. (Savrul, 2016:4)

Enerji fiyatları Avrupa Birliği için her zaman önemini korumuştur. Fiyat artışlarının düzenli olarak yukarı yönlü olması durumu da bu konuyu politik bir mesele haline getirmiştir. Enerji fiyatlarının sürekli artan seyir izlemesi, Birliğin küresel rekabetçi konumunu koruması adına, üretimden tüketime kadar oluşan zincirde Topluluk üyelerini bazı ilave mali önlemler almaya zorlamıştır. Bilindiği gibi, 1970 ve 1980'lerde petrol üreticilerinin üretimi kısıtlamaları petrol fiyatlarını artırarak, ekonomik şokları tetiklemiştir.

Enerji ürün fiyatları, özellikle katı yakıtlar için, son yıllarda artış göstermiştir. Artan enerji maliyet ve fiyatları yeni bir olgu değildir. Avrupa, sürekli olarak yeterli ve verimli enerjiyi karşılayabilmek için mücadelelerle yüzleşmiştir. Avrupa'nın enerji sektöründeki bugünkü farkı ise, ekonomideki belirsizliklere rağmen ithal edilen katı yakıtlardaki artış ve yüksek oranlı yatırım ihtiyacı olmaktadır. Piyasalardaki liberalleşme ile daha rekabetçi, daha verimli ve ucuz enerji dağıtımının yapılması beklentisi bulunmaktadır. (European Commission, 2014:2-6)

Avrupa Birliği'nde özellikle elektrik ve gaz fiyatlarında artış süreklilik göstermektedir. Hane halkının tükettiği elektrik fiyatları 2008 ile 2012 arasındaki 5 yıllık periyotta yaklaşık olarak %4 oranında artış göstermiştir. (European Commission, 2014:2-6)

Bu artış vergilere de yansımış olup, hane halklarına, endüstrilere, ulaşım sektörüne ve diğer tüm sektörler için vergi artışı olarak yansıtılmıştır. Ancak, elektrik fiyatları 2012 yılından sonra aşamalı olarak bir miktar düşüş kaydetmiştir. Bunun sebebi ise, yenilenebilir enerjinin, elektrik üretiminin bir miktarını karşılamasıdır. Avrupa Birliği'nin zorunlu olarak doğalgaz ithalatı yaptığı ülkelerin sayısı sınırlı olduğundan, doğal gaz fiyatları enerji piyasaları açısından önemli bir yere sahiptir. 2015 yılına kadar artış eğilimi içinde olan doğal gaz fiyatları, daha sonraki süreçte düşüşe geçmiştir.

2008 ile 2015 yılları arasında yıllık %0,3 oranında artış gösteren doğal gaz fiyatları, vergilere yansıtılmak suretiyle, hane halkı ve üretici vergilerini de yıllık %4,2 oranında artırmıştır. (European Commission, 2016:5-15)

Petrol ve petrol ürünleri açısından ise, 2014 yılının ortalarından itibaren zayıflayan talep ve güçlenen arz sayesinde petrol ve petrol ürünlerinin fiyatlarında azalma olmuştur. Birlik üyelerine mensup hane halklarının, özellikle ulaşım yoluyla tükettikleri petrol enerji arzı 2008 yılında %5,3'den, 2014 yılında %5,8'e kadar yükselmiştir. (European Commission, 2016:5-15) Güneş, rüzgar gibi yenilenebilir tüm enerji kaynaklarının

kullanımının yükselmesi, ofislerde, üretim sektörlerinde ve ulaşım gibi tüm sektörlerde enerji üretim maliyetlerini düşürmektedir.

### **2.3.3. Enerji Arz Güvenliği**

Enerji arz güvenliği; İngilizce karşılığı 4A olarak ifade edilen, enerji kaynağının mevcut olması (Availability), ulaşılabilirliği (Accessibility), ekonomik olması (Affordability) ve sürdürülebilir olması (Acceptability) olarak sayılan dört önemli unsuru barındıran geniş bir kavramdır. (Taş, 2017:3-4)

Enerji arz güvenliği politikasını sağlayarak Avrupa Birliği gerek ekonomisini gerekse toplumsal refah düzenini tehdit edebilecek her türlü riskten korunmuş olacaktır. Arz güvenliği sayesinde birlik enerji sıkıntısını kısa vadede minimize etmeyi ve uzun vadede tamamen ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Çünkü artan enerji talebi ile yerli üretimin, enerji talebini karşılayamaması durumu arz güvenliği için bir handikaptır. Bu sebeple Birlik bazı önlemler alma yoluna gitmiştir. Avrupa Birliği açısından tarihteki en büyük arz güvenliği sıkıntısı 1973 Petrol Krizi ile yaşanmıştır. Bir başka kriz örneği ise; doğal gaz konusunda Rusya ve Ukrayna arasında yaşanmış olup, Rusya tarafından yapılan doğal gaz kesintileri ile enerjide arz güvenliğinin ne kadar önemli olduğu bir kez daha idrak edilmiştir. Yenilenebilir enerji açısından arz güvenliği ise uluslararası enerji ağlarının kurularak, kaynakların üretilip tüketilmesi çerçevesinde sağlanmaktadır. Birlik içinde gerekli entegrasyon sağlanarak, belirlenen hedeflere ulaşılmaktadır.

### **2.3.4. Çevrenin Korunması**

Çevre kirliliğine en çok fosil kaynaklı yakıtlar neden olduğu için geçmişten günümüze kadar, Avrupa Birliği çevre kirliliği konusunda önlem alma çalışmaları yapmıştır. Amaç hem çevreyi korumak hem de iklim değişikliği sorununun önüne geçmektir. Bu anlamda temiz ve alternatif enerji kaynakları bulup geliştirmek Birlik için önemlidir. Avrupa Birliği içerisinde, çevre konusunda geçmişten günümüze kadar önemli adımlar atılmıştır. 1970'li ve 1980'li yıllarda Avrupa Birliği'nin çevre konusunda odaklandığı konular, belli canlı türlerinin korunması ya da insanların temiz hava ve temiz



su temin edebilmeleri yönündeydi. Ancak günümüzde bu geleneksel konular aşılmış ve mevcut teknolojiyle çok daha kapsamlı konular üzerinde düşünölmeye başlanmıştır. Küresel ısınma gibi geleceğe yönelik tehditler için uygulanmak üzere hazırlanan çevre planlamaları yapılmaktadır. Örneğin, ilk olarak 1973 ile 1977 yılları arasında Çevre Eylem Programı hazırlanarak uygulamaya konulmuştur. Sonraki yıllarda ise bu programı izleyen beşer yıllık devam programları hazırlanmıştır. 1997 yılında Kyoto Protokolü ile sera gazlarının emisyonunun azaltılması hedeflenmiştir. Yakın zamanda ise çevreye yönelik zararların azaltılması amacıyla 2015 yılında Paris İklim Zirvesi yapılmıştır.

Avrupa Birliğı için çevre alanında atılan en somut adım Kyoto Protokolü'nün uygulanması olmuştur. Kyoto Protokolü ile Avrupa Birliğı'nin sera gazı salımının düşürölməsi ve enerji verimliliğinin artırılması hedeflenmiştir. Kyoto Protokolü'nün asıl amacı küresel ısınmayı önlemek için karbondioksit salımını azaltmaktır. 1997 yılında oluşturulan Kyoto Protokolü, 2005'te yürürlüğe girebilmiştir. Bu gecikmenin sebebi ise, protokolün yürürlüğe girebilmesi için, onaylayan ölkelerin emisyonlarının (atmosfere saldıkları karbon miktarının) yeryüzündeki toplam emisyonun %55'ini bulması gerekmekteydi ve bu orana ancak 8 yılın sonunda Rusya'nın katılımıyla ulaşılabilmişlerdir. Avrupa Birliğı, iklim değışikliğinin küresel bir sorun olduğunu, bu nedenle başta gelişmiş ölkeler olmak üzere tüm dünya ölkelerinin sera gazı salımlarını azaltmak için somut yükümlölükler üstlenmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Bu yükümlölüğünün paylaşılabilmesi için hesaplamalar yapılmıştır. Kyoto Protokolü'nde 15 üyeli Avrupa Birliğı'nin sera gazları salımlarının, ilk yükümlölük döneminde 1990 yılına göre %8 azaltılması öngörölmüştür. Birlik olarak Kyoto Protokolü hedeflerine ulaşılmasını sağlamak amacıyla hazırlanan çalışma programları çok sayıda farklı sektörleri içermektedir.

Çevrenin korunması hususunda önemli bir adım ise, Birleşmiş Milletler'in 2015 yılında Paris İklim Zirvesi ile atılmıştır. Bu zirveye çok sayıda ölkeler ve Avrupa Birliğı temsilcileri katılmıştır. Paris Anlaşması, 195 ölkeler tarafından kabul edilen küresel nitelikte bir anlaşma olması bakımından önemlidir. Aslında Paris Anlaşması, içeriğine bakıldığında her yönüyle tarihi bir Anlaşma niteliğindedir ve yerel, ulusal, bölgesel ve

küresel ölçekte ekonomileri, toplumları ve çevreyi temelden değiştirecek niteliktedir. Bu zirve ile, tüm tarafların emisyon azaltımı konusunda yükümlülük alması kabul edilmiştir. Paris İklim Zirvesi ile en fazla yükümlülük gelişmiş ve sanayileşmiş ülkelere verilmiştir. 2050 sonrası için ise öncelikle gelişmiş ülkelerin sıfır emisyon sağlayacak konuma gelmeleri istenmektedir. Güneşten gelen enerji dünya üzerinden uzaya geri yansıdığına veya atmosfer enerji saldığında dünya soğumaya başlamaktadır. Dünya güneşin enerjisini tuttuğunda veya atmosferdeki gaz dünyadan dağılan ısının uzaya yayılmasını engellediğinde bu sera etkisi olarak dünyayı ısıtmaktadır. Hem doğal hem insani pek çok faktör dünyanın iklim sistemini bozarak küresel ısınmaya yol açabilmektedir. Küresel ısınma ise hayatımızı; sıcaklıkların daha çok artması, bazı bölgelerde sel baskınlarının artması, hava kirliliği, deniz seviyelerinin yükselmesi, sulardaki asit oranlarının artması ve sağlık sorunları gibi pek çok farklı alanda etkilemektedir.

Atmosfere karışan kömür, petrol ve doğal gaz salımları arttıkça, deniz seviyesinin yükselişi hızlanmakta ve sahillerdeki kentler tehlike altına girmektedir. Ürünlerin kurumasına yol açan ve milyonlarca kişinin su kaynaklarını tehdit eden ısı artışı, küresel gıda sisteminin dengesini bozmaktadır. Kuzey Kutbu'nda buzların azalması, deniz canlılarının yaşam alanlarını değiştirmektedir. Bitkiler farklı yaşam alanlarına doğru yönelmekte ve hayvanlar yeni yerlere göç etmektedir. Bütün bu olumsuz şartlar insanları da yeni hastalıklara maruz bırakmaktadır. Bu noktada, Paris İklim Zirvesi, esasında sera gazlarının emisyonunu azaltmayı, petrol, kömür ve doğal gaz kullanımını küresel ölçekte azaltmak suretiyle yenilenebilir enerjiye olan ilgi ve talebi artırmayı hedeflemektedir. Bu sayede, atmosfere salınan gazların neden olduğu sera etkilerinin sonucunda, kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artış olan küresel ısınmanın önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

Paris İklim Zirvesi'nin temel ilkeleri arasında; iklim sisteminin eşitlik temelinde, ortak fakat farklı sorumluluk ilkesine uygun olarak korunması, iklim değişikliğinden etkilenecek olan gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaç ve özel şartlarının dikkate alınması, iklim değişikliğinin etkilerine karşı önlem alınması ve alınacak önlemlerin düşük maliyetli ve küresel yarar sağlayacak nitelikte olması, sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi ve

belirlenecek politika ve önlemlerin ulusal kalkınma programlarına dahil edilmesi ve tarafların işbirliği yapmaları bulunmaktadır. Paris İklim Zirvesi'nin yapılma amacı, sera gazı salımının azaltılmasını sağlamak, sera gazından kaynaklanan çevresel ve iklime yönelik zararı önlemek olmuştur. Özellikle küresel ısınmanın önüne geçilerek, gelecek yıllara daha temiz bir çevre ve yeni nesillere daha iyi yarınlar bırakmak açısından ülkeler üzerine düşen yükümlülükleri yerine getirmektedirler. Paris İklim Zirvesi, bütün dünyayı ilgilendiren bağlayıcı nitelikte kararların alınmış olması bakımından önemlidir. Paris İklim Zirvesi, iklim değişikliği ile mücadele anlamında ülkelerin ulusal katkıları, emisyon azaltımı, anlaşmaya uyum, gerekli teknolojinin sağlanması, aktarımı ve mevcut teknoloji kapasitesinin geliştirilmesi, yeterli finansmanın sağlanması, atılan adımlar hususunda varılan noktada mevcut durumun değerlendirmesinin yapılması ve bu konuda yapılan çalışmaların şeffaf olması gibi bazı kriterleri kapsamaktadır. Ülkelerin emisyon azaltımı konusunda almış oldukları hedefler, geliştirdikleri politikalar ve hedefe ulaşma konusundaki ilerleme durumu şeffaf ve hesaplanabilir bir yöntemle her beş yılda bir düzenli olarak değerlendirmeye tabi olmaktadır.

Paris İklim Zirvesi ile iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalan ülkelerin uyum ve direnç kapasitelerinin artırılması ve sera gazı emisyonlarının azaltım kapasitelerinin artırılması amacıyla, öncelikle gelişmiş ülkelerin, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere finansman desteği, teknoloji transferi ve kapasite geliştirme imkanlarını sağlamasını öngörmektedir. Bu anlamda gelişmiş ülkelerin, gelişmekte olan ülkelere düşük karbonlu ve iklime dirençli kalkınmayı sağlayacak dönüşümü gerçekleştirmesi için gerekli olan iklim finansmanı, teknoloji ve kapasite geliştirme desteği sağlamaları gerekmektedir. Böylece, dünya ülkelerinin mevcut ekonomik yapısı, üretim ve tüketim süreçleri değişime uğrayacak ve Dünya ekonomisinde, siyasette, uluslararası ilişkilerde, işletmelerin ve yatırımcıların gelecek planlarında radikal dönüşümler yaşanacaktır.

Küresel ısınmayı azaltmak için, 2014 yılında Avrupa Birliği liderlerinin aldığı bazı kararlar arasında sera gazı emisyonlarının 2030'a kadar yarıya düşürülmesi bulunmaktadır. Yani ülkeler, ısınmanın 2 dereceyle sınırlı kalmasını sağlayacak hedefler

belirlemişlerdir. Bu şekilde pek çok hedefleme yapan Birlik, alınan kararların uygulanması konusunda da hassas davranmaktadır. Tüm bu politikalarındaki amaç; çevrenin kirlenmesine izin vermeden insan hayatını koruyarak enerji kaynaklarını aktif bir şekilde kullanmaktır. Bununla ilgili olarak, Birlik üyesi ülkelerin vatandaşları da eğitimlerle bilinçlendirilmektedir. Teknolojik imkanların kullanılmasıyla birlikte, insan yaşamı için sağlıklı ekosistemler oluşturulmakta ve yaşam kalitesi yükselmektedir.

#### **2.4. Avrupa Birliği'nde Enerji Tüketimi**

Avrupa Birliği'nde 2015 yılı içinde enerji tüketim değerleri şu şekilde gerçekleşmiştir; petrol tüketimi %34,4 oranında, doğal gaz tüketimi %22 oranında, kömür tüketimi %16,2 oranında, nükleer enerji tüketimi %13,6 oranında, yenilenebilir enerji tüketimi %13 oranında ve atıklardan elde edilen enerji tüketimi ise %0,8 oranında gerçekleşmiştir.<sup>8</sup>

Avrupa Birliği'nin enerji kaynakları bakımından tüketiminde, ağırlığın petrolde olduğu görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ise, tüketimdeki payı giderek artmıştır. 2014 yılı ile kıyaslandığında, petrol tüketimi 2014 için %34,5 oranında, doğal gaz tüketimi %21,4 oranında, kömür tüketimi %16,7 oranında, nükleer enerji tüketimi %14,1 oranında, yenilenebilir enerji tüketimi %12,5 oranında ve atıklardan elde edilen enerji tüketimi ise %0,8 oranında gerçekleşmiş olduğu görülmektedir.<sup>9</sup>

2015 yılında petrole yönelik tüketim 429.6 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtep), doğal gaza yönelik tüketim 236,3 (Mtep), elektrik enerjisine yönelik tüketim 235,7 (Mtep), yenilenebilir enerjiye yönelik tüketim 86,6 (Mtep) ve katı yakıtlı kaynaklara yönelik enerji tüketimi 46,3 (Mtep) değerinde olmuştur.<sup>10</sup>

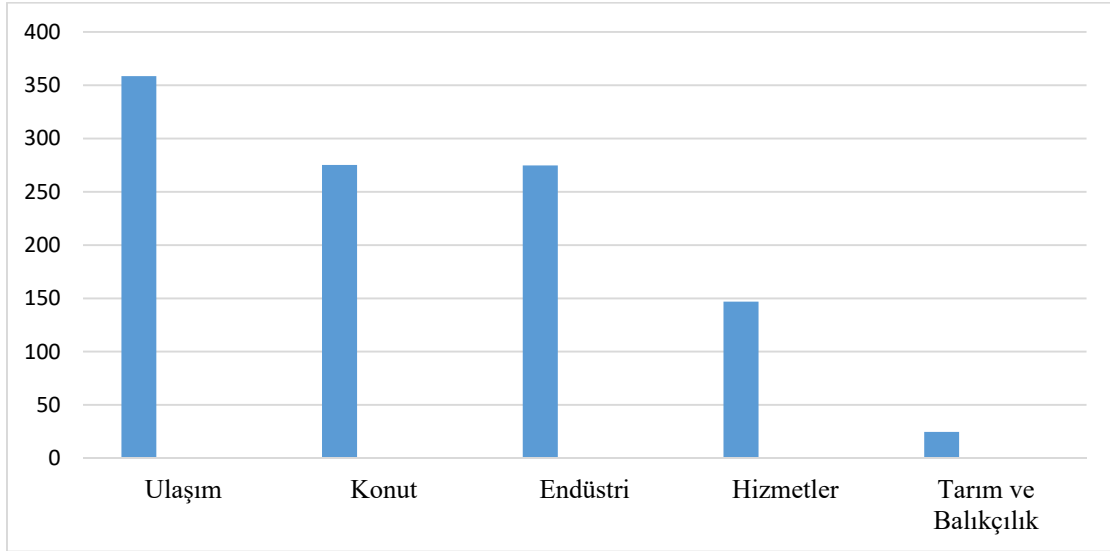
---

<sup>8</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:44. <<http://europa.eu/>>.

<sup>9</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2016. s:44. <<http://europa.eu/>>.

<sup>10</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:66-84. <<http://europa.eu/>>.

**Şekil 8. Avrupa Birliği'nin 2015 Yılında Sektörel Bazda Enerji Tüketim Değerleri (Milyon Ton Petrol Eşdeğerinde –Mtep-)**



**Kaynak:** European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:82. <<http://europa.eu/>>.

Avrupa Birliği'nin enerji alanındaki tüketim değerleri sektörel bazda incelendiğinde ise en çok ulaşım sektöründe kullanıldığı görülmektedir. 2015 yılında en çok tüketim, ulaşım alanında, en az tüketim ise, tarım ve balıkçılık alanında yapılmıştır. 2015 yılında yalnızca ulaşımda 358,6 (Mtep) değerinde, mesken ve konutlarda 275,2 (Mtep) değerinde, endüstriyel alanlarda 274,7 (Mtep) değerinde, hizmetler alanında 146,9 (Mtep) değerinde ve tarım ve balıkçılık sektörlerinde 24,7 (Mtep) değerinde tüketim yapılmıştır.<sup>11</sup>

## 2.5. Avrupa Birliği'nde Enerji Üretimi

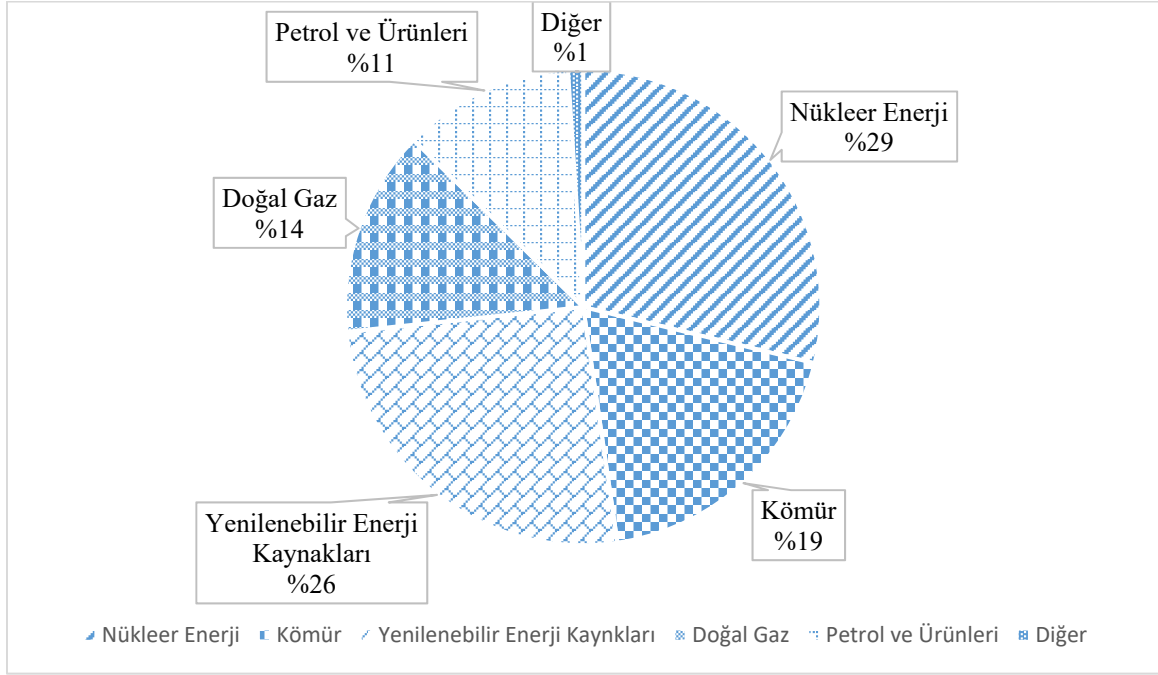
Avrupa Birliği'nin 2015 yılında yerli kaynaklarıyla yaptığı üretimin enerji kaynaklarına göre dağılımı şöyledir; nükleer enerji üretimi 221.2 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtep), katı yakıtlardan (fosil kaynaklar) sağlanan enerji üretimi 145.4 (Mtep), yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan enerji 205 (Mtep), doğal gazdan sağlanan enerji 107.9 (Mtep), petrol ve ürünlerinden sağlanan enerji 89.3 (Mtep) ve diğer atıklardan sağlanan enerji ise 13 (Mtep) değerinde olmuştur.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:66-84. <<http://europa.eu/>>.

<sup>12</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:36-84. <<http://europa.eu/>>.

2015 yılında Avrupa Birliği tarafından üretimi yapılan toplam 782 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtep) enerjinin kaynaklarına göre dağılımı Şekil 9’ da verilmektedir.

**Şekil 9. Avrupa Birliği’nde 2015 Dönemi Enerji Üretiminin Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı (%)**



**Kaynak:** European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:37. <<http://europa.eu/>>.

Şekil 9 ile 2015 yılında Avrupa Birliği’nin enerji üretiminin enerji kaynaklarına göre dağılımı verilmiştir. Buna göre 2015 yılında, Avrupa Birliği’nin toplam enerji üretim değeri 782 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtep) olmuştur. Bu üretim değerinin %29 ile en büyük payı nükleer enerjiye aittir. İkinci sırada %26’lık bir pay ile yenilenebilir enerji bulunmaktadır. Üçüncü sırada %19’luk bir pay ile kömür bulunmaktadır. Dördüncü sırada %14’lük pay ile doğal gaz bulunmaktadır. Beşinci sırada %11’lik pay ile petrol bulunmaktadır.

### 2.5.1. Avrupa Birliği’nde Enerji Sektörünün Yapısı ve Politikalar

Avrupa Birliği, enerji alanında geçmişten günümüze kadar sürekli çalışmalar yaparak, mevcut kaynakları yönetme, kullanma ve kaynak çeşitliliği yaratma konusunda faaliyetlerde bulunmuştur. Fosil kaynaklı yakıtların tükenebilir olması, Birliğin fosil

kaynaklı yakıtlar bakımından yetersiz oluşu, buna bağlı olarak Birliğin fosil yakıtlı enerji kaynakları bakımından ithalat bağımlılığının fazla olması, fosil kaynaklı yakıtların üretiminin sosyal güvenlik ve işçilik maliyetlerine yol açması, fosil kaynaklı yakıtların çevre kirliliği ile iklim değişikliği gibi bazı sorunları da beraberinde getirmesi gibi sebeplerden dolayı, yeni alternatif kaynak arayışları sürmüştür. Bu arayışlar zaman içinde sonuç vermiş ve 1950'li yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları Avrupa Birliği için ışık vadetmiştir. Bu ışık günümüzde çok etkili ve önemli bir değer kazanırken, uzak gelecekte de önemini ve verimliliğini artırarak parlamaya devam edecektir.

Yalnızca endüstriyel üretim alanında değil, aynı zamanda günlük yaşantıda da son derece büyük bir yere sahip olan yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla geliştirilmesi ve daha çok sektörde kullanılması için, çeşitli direktifler doğrultusunda araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri sürdürülmektedir. Bu faaliyetler ışığında yapılan çalışmalar ile yenilenebilir enerji günümüzde hemen her alanda kullanılmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri için gerekli yatırımlar sürekli olarak yapılmakta ve yeterli teknolojik altyapı hazırlanmaktadır. Avrupa Birliği sınırları çerçevesinde, enerji alanında yapılan uygulamalar karar yapıcı mekanizmalar tarafından ortak çıkarılara uygunluk seviyesinde gerçekleştirilmektedir. Avrupa Konseyi belirli periyodik dönemlerde toplanarak, ortak çıkarıları destekleyici yönde politika belirlemek suretiyle bazı kararlar almakta ve bu kararlar, direktifler aracılığıyla üye ülke vatandaşlarına, yatırımcılara ve firmalara aktarılmaktadır. Böylece yapılan uygulamalar sektörlere dağılmakta ve tüm üye ülkeler için geçerli olmaktadır. Geliştirilen politikalar sayesinde, üye ülkeler için bir yandan enerji ihtiyacı karşılanırken, diğer yandan da enerji bakımından stratejik öneme sahip bölgesel sektörlerin piyasada kalabilmeleri ve güçlenerek dış ülkelerle rekabet edebilmeleri sağlanmış olmaktadır. Hatta daha çok küresel rekabet anlamında anlaşmalar yapılmıştır ve gelecekte yapılmaya devam edilecektir. Kaliteli, sürdürülebilir ve çevreye duyarlı enerjinin verimli bir şekilde kullanımı için protokoller yürürlüğe konulmaktadır. Yapılan bu anlaşmalarda; enerjinin arz güvenliğini artırmak ile enerjinin üretiminden itibaren, taşınması ve kullanılmasına yönelik faktörler de göz önünde bulundurulmaktadır.

Avrupa Birliği'nin hedefleri arasında yer alan enerji politikalarından biri ise; coğrafi olarak kısmen ayrı bulunan üye ülkeler arasında genişleme hareketi ile birlikte ortak bir piyasa yaratmaktır. Kendi içinde birbirine bağımlı fakat dışarıya karşı bağımsız bir enerji politikasının oluşturulması yoluyla enerji ithalatını uzun dönemde kısıtlamaya yönelik stratejik faaliyetler, hedeflenen politikalar arasında yer almaktadır. Aynı zamanda Birlik üyesi ülkeler, diğer ülkelerle karşılıklı bir takım ayrıcalıklar sağlamak suretiyle ilişkilerin güçlendirilmesi yönünde politikalar da izlemektedirler. Avrupa Birliği, enerji politikalarında daima sürdürülebilir büyüme hedefleri belirlemiştir. Bu hedefler ise günümüz şartlarına uyarlanarak güncel tutulmaya çalışılmaktadır. Bu sayede Birlik üyesi ülkeler vatandaşlarına ekonomik, sosyal ve kültürel alanlarda kaliteli yaşam standartları sunmayı hedeflemektedir.

Enerji kaynaklarında tasarruf sağlama yolu, Avrupa Birliği tarafından uygulanmakta olan bir politikadır. Bu konuda bilgi verici nitelikte gerekli eğitimlerin yapılması ve vatandaşlardan başlanarak, firmalara kadar tüm tüketici ve üreticilerin enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Enerji sektörleri arasında kurulacak olan entegrasyonlar vasıtasıyla, uzun dönemde enerji modernizasyonunun da sağlanmasıyla birlikte, enerji konusunda yeni teknolojik sonuçlar da elde etmek mümkün olacaktır. Avrupa Komisyonu'nda enerji tasarrufu hakkında hazırlanan direktifler aracılığıyla enerji tasarrufu büyük ölçüde gerçekleştirilmektedir. Bu politika sayesinde hem vatandaşların ödedikleri faturalar azalmakta hem de enerjide ithalat bağımlılığı azaltılmaya ve arz güvenliği sağlanmaya çalışılmaktadır. Ayrıca enerji tasarrufuna gitmek Birlik açısından daha yaratıcı fikirlerin bulunup geliştirilmesi yönünde de katkı sağlamaktadır.

Avrupa Birliği'ne üye ülkeler için Avrupa Komisyonu'nda alınan kararların uygulanması ise ülkelerin politika otoriteleri tarafından denetlenmektedir. Ayrıca kamu yatırımlarının ve bireysel yatırımların da her üye ülke için ayrı finanse edilmesi halinde, daha güçlü bir Avrupa enerji politikası ortaya çıkmış olacaktır. Avrupa Birliği'nin politika uygulama yöntemleri arasında yer alan vergileme sistemi önemlidir. Avrupa Birliği, özellikle tüketim vergileri yoluyla çevre kirliliği yaratan enerji türlerinin kullanımını



azaltmayı, çeşitli vergi teşvikleri yoluyla da yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunmasını ve üretilmesini özendirme amaçlamaktadır. (Tonus, 2004:10)

Bu sayede vergileme yöntemiyle birlikte, fosil kaynaklı yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bir eğilim olmuştur.

### **2.5.2. Enerji İhtiyacı**

Gelecek yıllarda Birlik için gerekli olan enerjinin ithalata bağımlı olmadan karşılanabilmesi için yeni enerji teknolojilerinin politika yapıcı karar mekanizmaları tarafından üye devletlerce geliştirilmesi yönünde kararlar alınmaktadır. Böylece üye devletlerin gelecekteki ithalat yönlü enerji talebi azalacak, Birlik kendi içinde daha bölgesel ve ithalat anlamında dışarıya karşı daha bağımsız hale gelebilecektir.

Avrupa Birliği'nde enerji ihtiyacının ekonomi içindeki payı 1995 ile 2011 yılları arasında %24 azalmıştır. Yenilenebilir enerjinin genel enerji ihtiyacı içerisindeki payı ise, 2012 yılında %13'e yükselmiştir. Bu oranın 2020 yılında %21'e ve 2030 yılında %24'e yükselmesi beklenmektedir. (European Commission, 2014:2)

Bu bağlamda enerji ihtiyacının fosil kaynaklı yakıtlardan, yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru bir rota izlediği açıktır. Enerjinin verimli kullanımı da enerji ihtiyacını büyük ölçüde etkilemektedir. Ulaşımından başlayarak, binalara kadar kullanımı yaygınlaşan yenilenebilir enerjiden mümkün olabilecek en fazla verimi sağlamak için alınan kararlar, karar alıcı mekanizmalar tarafından çıkarılmaktadır. Bu şekilde hem ulaşımda elektrikli araçların üretilmesiyle, hem de son teknolojinin kullanıldığı akıllı binaların yaygınlaşmasıyla birlikte, bir taraftan insan hayatı kolaylaşırken, diğer taraftan da enerji tasarrufu sağlanmış ve enerji verimli kullanılmış olmaktadır. Belli aralıklarla yapılan performans ölçümleri, Birliğin kullandığı ve ihtiyacı olan enerji miktarını göstermesi bakımından önemlidir.

Elektrik enerjisi ihtiyacı, Avrupa Birliği'nin önem verdiği konulardan biridir. Avrupa Birliği'nin elektrik enerjisine verdiği önemi, özellikle son yıllarda üzerinde çalışılan ve gelecek yıllarda geliştirilerek günlük hayatta kullanıma sunulacak olan elektrikli araçlarda görebilmekteyiz. Bu araçlar yalnızca ev, ofis ya da üretim tesislerinde kullanılmakta olan elektrikli araçlarla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda elektrikli otomobillerin üretimi ve günlük hayatta kullanımını şeklinde de karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda elektrikli şarj edilebilir cihazların kullanımının yaygınlaştırılması ile ilgili politikalar Avrupa Birliği Konseyi'nde görüşülerek bu cihazların teşviki sağlanmaktadır. Günümüzde elektrik enerjisi en çok yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmektedir. Buradan anlaşılmaktadır ki yenilenebilir enerji Avrupa Birliği için çok önemli bir kaynak haline gelmiştir.

### **2.5.3. Küresel Rekabet**

Enerji konusunda uluslararası rekabet Birlik açısından son derece önemlidir. Çünkü Avrupa Birliği coğrafi konumu ile enerjiyi ucuza temin etmek bakımından elverişli değildir. Bu nedenle Birlik gündeminde, fosil kaynaklı yakıtlardan çok yenilenebilir enerji en üst sıralarda yer almaktadır. Yenilenebilir enerji alanında ise rekabet etme gücü gereklidir. Birlik rekabet gücünü, piyasa fiyatlarının diğer ülke piyasaları açısından rekabet edilebilir olması ile enerji arz güvenliği ve alternatif enerji kaynaklarının yeterli teknolojik altyapıyla desteklenmesi gibi koşulları sağlayarak elde etmektedir.

Avrupa Birliği, özellikle son yıllarda enerji partnerleriyle yapılan anlaşmalar doğrultusunda uygulanan politikalarla dış dünyaya karşı rekabetini sürdürmektedir. Endüstriyel sektörler üretim düzeylerini belirlerken, üye devletler ise ihracat ve ithalat kararlarını alırken bu rekabetçi politikalara uygun davranmaktadırlar. Enerji sektöründeki başarılı tüm diğer rekabetçi devletler gibi, Avrupa Birliği üyesi ülkeler de küresel alanda rekabet edebilmek için; enerjide verimlilik artışını sağlamak, fiyat farklılıklarını iyileştirmek, ileri teknolojiye ulaşmak ve onu kullanmak için gerekli altyapıyı sağlamak ve uygun yatırım kararlarını almak mecburiyetindedirler.

Yenilenebilir enerji dünyadaki tüm üretim tesislerinin üçte ikisini ele geçirerek, pek çok ülkede en az maliyet gerektiren yeni jenerasyon kaynağı konumundadır.( International Energy Agency, 2017:2) Bu durum yenilenebilir enerjinin, Birlik rekabeti için önemli olduğunu ve önemini gelecek yıllarda daha fazla artırarak, yatırımların büyük bir kısmını çekeceğini göstermektedir. Yenilenebilir enerji konusunda, üretici firmalara düşen görevler ise; enerjinin verimliliğini sağlamaya, artan enerji ihtiyacını karşılamaya, kaynak kullanımında etkin dağılımı ve bölüşümü sağlamaya, enerjiyi aktarım yoluyla zamanında ve ihtiyacı olduğunda kullanıcıya ulaştırmaya, enerjiyi üretip depolamaya ve ileri aşamalarda kullanıma hazır hale getirmeye çalışmaktır. Gerek üretici firmalar gerekse devlet, enerji maliyetlerini aza indirgeyerek, üretim sonucunda ortaya çıkan potansiyel enerjiyi artırmaya yönelik çalışmalar yapmalı ve bu sayede enerjinin ucuza alınıp, pahalıya satılması anlamına gelen arbitraj durumundan sakınmalıdır.

#### **2.5.4. Çevresel Etkiler**

Çevrenin korunması, Avrupa Birliği için hem politika anlamında hem de uygulama alanında çok önemli bir yere sahiptir. Fosil kaynaklı yakıtların tüketilmesi ile ortaya çıkan çevresel kirlilikler aynı zamanda iklimsel bozulmalara neden olmaktadır. Avrupa Birliği bu anlamda iklim değişikliği ile oluşumu muhtemel küresel ölçekli tehlikelere karşı da mücadele etmek durumundadır. Bu sebeple Birlik, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek, çevre dostu olan alternatif kaynak arama ve geliştirme politikaları izlemektedir. Daha az karbondioksit emisyonu salınımı yapan enerji kaynaklarının kullanımı, hedeflenen politikalar arasında yer almaktadır.

Avrupa Birliği, dünyanın en yüksek çevre standartlarından bazılarını sahiptir. Çevre politikası, ekonomiyi daha çok yeşillendirmeye, doğayı korumaya, insanlara sağlıklı ve kaliteli yaşam hakları sunmaya yardımcı olmaktadır.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> European Union Environment Page. 2017. s:1. <[http://europa.eu/european-union/topics/environment\\_en/](http://europa.eu/european-union/topics/environment_en/)>.

Enerji üretiminden tüketimine kadar uzanan zincirde olabilecek her türlü çevresel olumsuzlukları gidermek için; atıkların azaltılmasını sağlayan verimli ve gelişmiş teknolojiler kullanılmalı ve çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Çevre konusunda enerji kaynaklarının kullanımında, politika yapıcı karar mekanizmaları, gerekli olan teknik ve mali analizleri yaparak, altyapıyı sağlamaktadırlar. Bu altyapıyı sağlamak için, çevre vergileri almak suretiyle, enerji kullanımında çevrenin korunması yönünde politikalar yapılmaktadır. Alınan vergilerin içine, ulaşım vergileri ve çevresel alanlara yönelik yapılan vergilendirmeler dahil olmaktadır.

Çevre konusunda Avrupa Birliği'nin attığı en önemli adımlardan biri de, akıllı binaların yaygınlaştırılması ve ulaşımda teknolojiden faydalanmak suretiyle hem verimliliği artırmak, hem de çevreyi kirleten yakıtların kullanımını azaltmak olmuştur. Akıllı binalar yeni teknoloji ile daha modern sistemlerle yönetilmektedir. Elektrikli aletlerin binalardaki kullanımının artışı ve Avrupa'da binaların çatılarının güneş panelleri ile dizayn edilerek, sıcak su ve ısınma ihtiyaçlarının bu yolla karşılanması bu duruma örnek gösterilebilmektedir. Böylece enerji verimli kullanılmış olmakta ve çevreye duyarlı hale gelmektedir. Ulaşımda ise, araçların egzoz gazları çevreyi kirlettiğinden, karbon salımı fazla olan yakıtların yerini, elektrikli araçlar almaya başlamıştır. Örneğin, Elon Musk'ın, yakıt konusunda tamamı elektrik enerjisinden karşılanabilecek olan elektrikli araç üretimi yapması, enerji kaynaklarının çevre dostu olması hususunda atılan en güncel ve somut adımdır. Gelecekte şarj istasyonlarının kurularak, güneş enerjisinden en yüksek faydanın sağlanması mümkün hale gelecektir.

## **2.6. Avrupa Birliği'nde Enerji İthalatı**

Avrupa Birliği 28 üyesi ile giderek artan enerji ihtiyacının büyük kısmını ithalat yoluyla karşılamaktadır.

### **2.6.1. Doğal Gaz İthalatı**

2014 yılında birlik, toplam 11.796.884 metreküp (m<sup>3</sup>) doğalgaz ithal etmiştir. Doğal gaz ithalatının %37,5'lik kısmı Rusya'dan karşılanmıştır. İkinci sırada ise, % 31,6 ile Norveç gelmektedir. 2015 yılında ise, Avrupa Birliği, ithalatını 2014 yılına kıyasla artırarak toplam 12.624.717 m<sup>3</sup> doğal gaz ithal etmiştir. Rusya, Birlik için yine en önemli doğal gaz tedarikçisi konumunda olmuştur. Rusya'dan yapılan ithalat oranı %37 ve Norveç'ten yapılan ithalat oranı % 32,5 olmuştur.<sup>14</sup>

### **2.6.2. Petrol İthalatı**

Rusya, Avrupa Birliği'nin en önemli petrol tedarikçisidir. Çünkü Rusya, gerekli olan verimli petrol üretimini sağlayacak petrol rafinerilerine sahiptir. Rusya'nın mevcut petrol kapasitesi üzerinde etkisini artırmak isteyen Avrupa Birliği, Rus petrol rafineri şirketlerine daha çok yatırım yapmaya başlamıştır.<sup>15</sup>

2014 yılında toplam 494.241 kilo ton değerinde petrol ithalatı gerçekleştiren Birlik, en çok Rusya'dan (%30,4) petrol ithal etmiştir.2015 yılında ise; 526.776 kilo ton petrol ithalatı yapılmış olup, Rusya'nın payında (%29,1) pek bir değişiklik olmamıştır. (Com, 2014:10)

---

<sup>14-15</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2016-2017. s:26. <<http://europa.eu/>>.

### 2.6.3. Katı Yakıt (Fosil Yakıt) İthalatı

2014 yılında Avrupa Birliği, toplam olarak 229.847 kilo ton katı yakıt (fosil) ithalatı yapmıştır. Bu ithalatın %29'unu Rusya'dan, %21,2'sini Kolombiya'dan ve %20,5'ini ise Amerika Birleşik Devletleri'nden karşılamıştır. Buna karşılık 2015 yılında Birlik, toplam olarak 216.921 kilo ton ithalat yapmış olup; ithalatın %29,1'ini Rusya'dan, %24'ünü Kolombiya'dan ve % 15,8'ini Amerika Birleşik Devletleri'nden ithal etmiştir.<sup>16</sup>

Avrupa Birliği, 2014 yılında diğer ülkelerden en fazla petrol ithal etmiştir. Petrolü, nükleer enerji izlemiştir. 2014 yılında Avrupa Birliği'nin diğer ülkelerden ithal ettiği enerji kaynakları içerisinde en az paya sahip olan kaynak ise yenilenebilir enerji grubuna aittir.<sup>17</sup>

Özellikle son yıllarda yenilenebilir enerjideki artan alternatif kaynak bulma ve geliştirme yönündeki politikalar sayesinde, Avrupa Birliği üyesi ülkeler ithalat konusunda dışa bağımlılığı azaltarak, toplumsal refahı artırma yönünde gelişme kaydetmektedirler. Avrupa Birliği, üye ülkeleri ile çeşitli dönemlerde yapılan toplantılarda Avrupa Komisyonu önderliğinde yenilenebilir enerjinin üretiminin artırılması, kullanımının teşviki ve ithalatının kısıtlanması yönünde bir takım kararlar da almaktadır. Avrupa Birliği, aynı zamanda genişleyen bir birlik olduğu için, yenilenebilir enerji teminini üye ülkelerden ziyade kendi içinde sağlamaya çalışmaktadır.

---

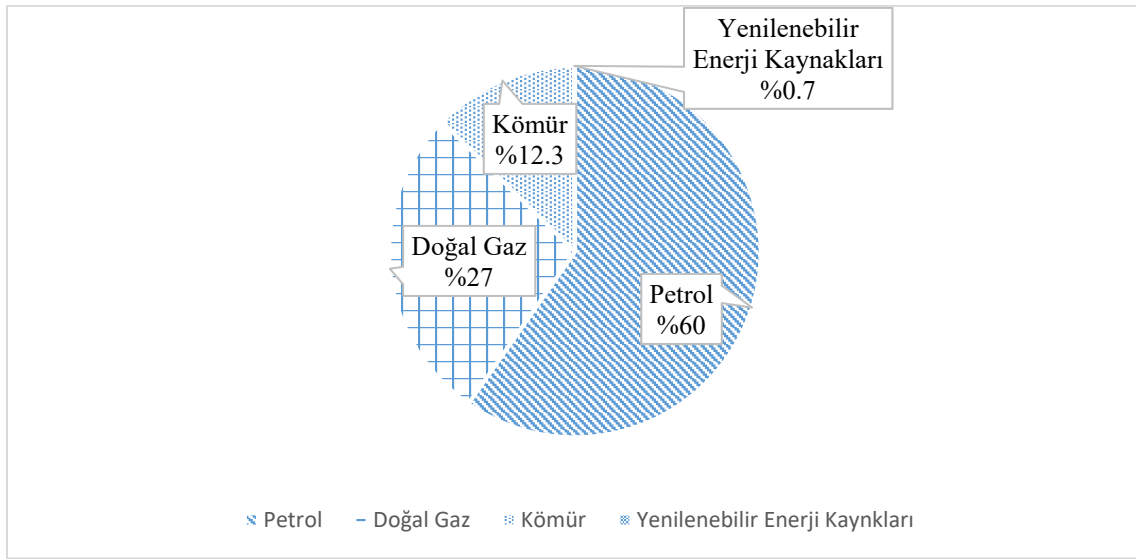
<sup>16</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2016-2017. s:26-39. <<http://europa.eu/>>.

<sup>17</sup> European Commission. Energy Sources In A Changing World. 2014. s:1. <<http://europa.eu/>>.

2014 yılında Avrupa Birliği'nin enerji alanındaki ithalat değerleri kaynaklarına göre belirlenmiştir. Toplam enerji ithalatı 880.9 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtep) olmuştur. Petrol ve ürünleri ithalatı 520.1 (Mtep), doğal gaz ithalatı 231.1 (Mtep), fosil yakıt ithalatı 122.5 (Mtep), yenilenebilir enerji ithalatı 5.6 (Mtep) ve elektrik enerjisi ithalatı 1.3 (Mtep) değerindedir. 2015 yılında ise; toplam enerji alanındaki ithalat değeri 902.1 (Mtep) olmuştur. Net ithalat, petrol ve ürünlerinde 534.9 (Mtep), doğal gazda 247.3 (Mtep), fosil yakıtlarda 112.4 (Mtep), yenilenebilir enerjide 6 (Mtep) ve elektrik enerjisinde 1.2 (Mtep) olmuştur.<sup>18</sup>

Avrupa Birliği'nde enerji kaynaklarının net ithalat değerleri toplamda 902 (Mtep) olup, bu değerler kaynaklara göre yüzdesel olarak Şekil 10' da verilmektedir.

**Şekil 10: Avrupa Birliği'nin 2015 Yılı Enerji Kaynaklarının Net İthalat Değerleri (%)**



**Kaynak:** European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:40. <<http://europa.eu/>>.

2015 yılında en çok petrol ithalatı yapılmış olup, onu ikinci sırada doğalgaz izlemiştir. Üçüncü sırada kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil kaynaklı yakıtların ithalatı bulunurken, en az ithalat elektrik enerjisinden yana yapılmıştır.

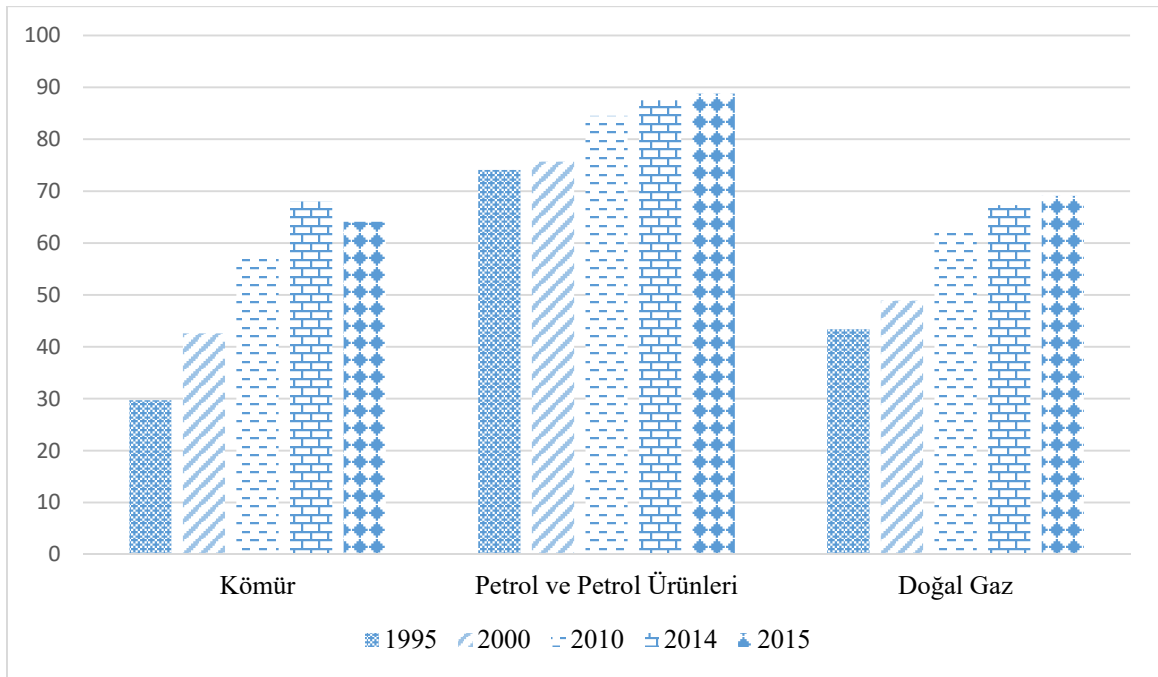
-----

<sup>18</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2016-2017. s:26-39. <<http://europa.eu/>>.

#### 2.6.4. Enerjideki İthalat Açığı

Avrupa Birliği, mevcut yerel kaynaklarının sınırlı olmasından dolayı artan enerji talebini büyük oranda ithalat yoluyla karşılamaktadır. Bu sebeple ithalat gereği oluşmaktadır. Enerji alanındaki ithalat açığı ise, enerji ihtiyacının ne kadarının dışarıdan karşılandığını göstermektedir. Yani dışarıya olan bağımlılıktır. 1995 yılında % 43,1 olan ithalat açığı, 2015 yılına gelindiğinde % 54' e yükselmiştir. Şekil 11' de Birliğin enerji ithalat açıkları yıllar bazında kaynakların dağılımına göre gösterilmektedir.

**Şekil 11: Avrupa Birliği'nin 1995-2015 Yılları Arası Enerji İthalat Açığı (%)**



**Kaynak:** European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:24. <<http://europa.eu/>>.

Dünyada en çok tüketilen enerji petrol iken Avrupa Birliği içinde de birincil enerji tüketiminde en çok tüketilen kaynak petroldür. Dolayısıyla en çok ithalat petrol ile ilgilidir. Özellikle fosil kaynaklı yakıtlar açısından zengin olmayan bir coğrafyada konumlanmış olması sebebiyle Birlik, enerji ithalatına başvurmakta ve sonuç olarak enerjide ithalat açıkları meydana gelmektedir.



Avrupa Birliği'nde enerji ithalat harcamaları 2005 yılında 238 milyar Euro iken 2013 yılında 403 milyar Euro'ya yükselmiştir. 2015 yılında ise bu rakam 261 milyar Euro'ya kadar düşmüştür. Bu oran 2013 yılı seviyesinin yaklaşık %35'in altında bir oran olmuştur.<sup>19</sup>

Avrupa Birliği, genişleme politikası izlerken bir taraftan da enerji alanında ithalat açığı vermiştir fakat 2013 yılından sonra enerji alanında ithalat açığı azalmaya başlamıştır.

### **2.6.5. Avrupa Birliği'nin Enerjide İthalat Bağımlılığı**

Avrupa Birliği enerji sektöründe her zaman dışa bağımlı olmuştur. İthalat bağımlılığı her geçen yıl biraz daha artan Birlik, 1995 yılında %43,1, 2000 yılında %46,7, 2005 yılında %52,1, 2010 yılında %52,6, 2014 yılında %53,4 ve 2015 yılında %54 oranında ithalata bağımlı hale gelmiştir.<sup>20</sup>

Bu bilgilere göre; tüm kaynaklar açısından ithalata bağımlılık düzeyleri genel olarak incelendiğinde, Birliğin ithalat bağımlılığı 2000 ile 2005 yılları arasında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 2005 ile 2010 yılları arasında ise, Birliğin ithalata bağımlılık seviyesi düşük olmakla birlikte pek bir fark yoktur.

Fosil kaynaklı yakıtlarda 1995 yılında %21,5 oranında bir ithal bağımlılığı söz konusu iken, 2015 yılında bu oran %42,8'e yükselmiştir. Kömürde ithal bağımlılık oranı 1995 yılında %29,7 iken, 2015 yılında %64,1 olmuştur. Petrolde ithal bağımlılığı oranı 1995 yılında %74,1 iken, 2015 yılında %88,8 olmuştur. Doğal gazda ithal bağımlılık oranı 1995 yılında %43,4 iken, 2015 yılında bu oran %69,1 olmuştur.<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2016-2017. s:26. <<http://europa.eu/>>.

<sup>20-21</sup> European Commission. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. 2017. s:66-84. <<http://europa.eu/>>.

Buna göre; Birliğin her kaynak çeşidi için ayrı ayrı ithalat bağımlılığı incelendiğinde, fosil kaynaklı yakıtlarda 1995 yılı ile 2015 yılı arasında geçen süre zarfında ithalata bağımlılık oranı 2 kat artmıştır. Kömürde ithalat bağımlılık seviyesi 1995 ile 2015 yılları arasında 2 kattan biraz fazla gerçekleşmiştir. Petrolde ithalat bağımlılığı 1995 ile 2015 yılları arasında çok az miktarda artmıştır. Doğal gazda ise, 1995 ile 2015 yılları arasındaki ithalata bağımlılık seviyesi 2 kattan daha az miktarda artış göstermiştir. Birlik, enerji üretimini kendi içinden temin etmek ve Birlik dışından sağladığı enerjide artan ithalat miktarını kısmak amacıyla bir takım düzenlemeler de yapmaktadır. Mevzuat bakımından çeşitli direktifler, projeler hazırlamak ve uygulamak suretiyle ithalat bağımlılığı azaltılmaya çalışılmaktadır.

## **2.7. Avrupa Birliği'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları**

### **2.7.1. Avrupa Birliği'nde Yenilenebilir Enerjiye Yönelme Kararlılığı**

Yenilenebilir enerji; Avrupa Birliği için, Birlik tarihinin hemen hemen her döneminde, önem bakımından daima ön sıralarda yer almıştır. Avrupa Birliği, dünya üzerinde en fazla enerji tüketilen bir bölge olmakla birlikte yerel kaynakları sınırlıdır. Fosil kaynakların giderek tükenmekte olduğu gerçeği göz önüne alındığında, Avrupa Birliği'nin artan enerji ihtiyacını karşılama konusunda yenilenebilir enerjiye yönelmesi anlaşılabilir bir politikadır. Yeni enerji sistemlerinin geliştirilmesi, enerjinin çıkarılması ve kullanılması önem arz etmekle birlikte, özellikle 1980'li yıllarda artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için tek pazar kurma düşüncesi de etkili olmuş ve enerji kaynaklarının pazara güvenle ulaştırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Böylece ithal bağımlılığının da azaltılması hedeflenmiştir. Tüm bunlar sağlanmaya çalışılırken, Avrupa Birliği'nin enerji kaynaklarının pazara güvenle ulaştırılması konusunda etkili olan hususlardan biri de, bu kaynakların çeşitlendirilmesi olmuştur. Bu anlamda çevre açısından riskli olabilecek durumlardan kaçınmak suretiyle Avrupa Birliği, yeni enerji kaynakları geliştirerek rüzgar, güneş ve hidroelektrik enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimini ve kullanımını teşvik etmeye başlamıştır.

Avrupa Birliği'nin enerji tüketimi üretim miktarını aştığı için Birlik aynı zamanda üretimini de artırma çabalarını yoğunlaştırmıştır. Enerji üretim payını özellikle yenilenebilir enerji kaynakları yoluyla daha iyi bir şekilde artırmaya çalışan Birlik üyeleri, istenilen hedefe ulaşma yolunda ilerlemektedir. Örneğin, biyoyakıt enerjisini ulaşım alanında kullanmaya yönelik yatırımlar yapılmaktadır. Güneş enerjisiyle çalışabilen otomobil tasarımları geliştirilmektedir. Yenilenebilir kaynaklar kullanılarak yapılan atılımlar gün geçtikçe artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil kaynaklı yakıtların yerini tamamen almasa da, üretimi yıldan yıla artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimi içindeki önemi de gün geçtikçe artmaktadır. Toplumda yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talep sürekli artmaktadır.

Günümüzde de Avrupa Birliği ülkeleri,enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için çeşitli hedefler belirlemek suretiyle değişik alternatifler geliştirmektedirler. Avrupa Birliği yeni direktifler doğrultusunda alınan kararlar ile fosil kaynaklı yakıtlardan çok yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme eğiliminde olup, çevreye saygılı alternatif kaynak arayışları ve geliştirilmesi yönünde ilerlemektedir. Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerjiye yönelme kararlılığı, çevreci anlayışa bağlıdır. Bu kararlılık, küresel ısınma ve iklim değişikliğine karşı geliştirilen çevre ve enerji politikalarının bir gereğidir.

Örneğin; çevresel sürdürülebilirlik bağlamında, enerji politikalarında yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş projelerine öncelik verilecektir. Avrupa Birliği 2020 yılı çevre ve enerji stratejisine üç adet %20' li öncelikli hedef koymuştur. Bunlar; Avrupa Birliği karbon salımını, 1990 yılına göre %20 azaltmak, toplam enerji üretimi içerisinde yenilenebilir enerji payını %20' ye yükseltmek ve enerji verimliliğinde %20 artış sağlamaktır. (Fotourehchi ve Şahinöz, 2016:118)

Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji politikalarının temeli, aynı stratejik alanı çevreleyen sınırlar içinde ortak çıkarları sağlamaya dayanmaktadır. Bu çıkarlar ülkelerin, üzerinde uzlaşarak belirledikleri birtakım konuları kapsamaktadır. Bu konular arasında; çevrenin korunması, rekabet edebilme gücünün arttırılması, enerjide dışa bağımlılığın

azaltılması gibi hususlar bulunmaktadır. Ancak Avrupa Birliği enerji politikalarının ortak özelliği çevre konusuna duyarlı olmalarıdır. Bu nedenle ki Birlik, çevrenin korunmasında önemli rol oynayan yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim maliyetleri diğer kaynaklara kıyasla yüksek olduğu için, üretimleri bazı şartlara uygun yapılmaktadır. Örneğin yenilenebilir bir enerji kaynağının tesisini kurarak üretim yapılması ya da bu kaynağın başka ülkelerden temin edilmesi konusunda şartları değerlendiren ülkeler, ortak çıkarları doğrultusunda kendileri için en uygun kararı vermektedirler. Ayrıca ülkeler arasında uzlaşmanın sağlanması bazı mevzuatlara dayandırılmaktadır. Bu şekilde tüm üye ülkelerin ortak çıkarları mümkün olan en üst seviyeye çekilmektedir. Yenilenebilir enerji teknolojileri genel olarak, geleneksel enerji kaynaklarından (fosil kaynaklar) daha çok emek yoğun teknolojilerdir. (Com, 2015:22) Örneğin, yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan rüzgar enerjisi için santrallerin kurulması ya da güneş enerjisi için gereken fotovoltaik sistemlerin kurulması emek gerektirmektedir. Bu durum ise, gelecekte yenilenebilir enerji sektöründe çalışan kişi sayısında artış kaydedileceğini göstermektedir.

Yenilenebilir enerji, tüm dünyada olduğu gibi Avrupa Birliği açısından da stratejik bir öneme sahiptir. Isınmada, aydınlanmada, üretim sektörlerinde ve sanayide günlük hayatın vazgeçilmezi olan yenilenebilir enerji, Avrupa Birliği'nin hedeflediği politikalar aracılığıyla, tüm üye ülkelerde verimli bir şekilde üretilmek ya da tedarik edilmek suretiyle kullanılmaktadır. Sürekli olarak enerji alanındaki faaliyetlerin geliştirilmesini amaçlayan politikalar, üye ülkelerin birlikte aldığı kararlar doğrultusunda, politika yapıcı karar mekanizmaları ile Avrupa Komisyonu'nda değerlendirilerek ve hukuka uygun mevzuatlarla desteklenerek gerçekleştirilmektedir.

Avrupa Birliği ülkeleri kendi enerji kaynaklarını geliştirmekte serbesttirler. Ancak son dönemlerde bilhassa yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Avrupa Birliği, yenilenebilir enerji kaynaklarını rasyonel kullanarak, enerjideki verim artışını mümkün olduğunca arttırmaya çalışmaktadır. Böylelikle yenilenebilir enerji sektöründeki enerji çeşitliliğini de arttırmış olmaktadır.

### 2.7.2. Enerji Tasarrufu

Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerjiye yönelik politikalarının hedeflerinden biri enerji tasarrufudur. Enerji tüketimini azaltmak, Birlik üyesi ülkeler için kolay olmamakla birlikte, yerinde ve etkili kullanmaya bağlı olarak enerji tüketimi bir ölçüde azaltılmaya çalışılmaktadır. Enerjinin verimli kullanılmasına yönelik çıkarılan yönetmeliklerle tasarruflu enerji kullanımı sağlanmaktadır. Enerji tasarrufu için gereken yatırımların yapılması hususunda Avrupa Birliği'ne dahil olan ülkelerin hükümetlerince alınan kararlar doğrultusunda, Birlik üyelerine enerji verimliliğini sağlamaya yönelik bir takım finansal yardımlar yapılmaktadır. Bu bağlamda planların gerçekleştirilmesi yönünde Birlik bütçesinde önceden birtakım düzenlemeler de yapılmaktadır. Bu şekilde, gelecek yıllar açısından da enerjiden tasarruf edilmesine yönelik çalışmalar yürütölmüş olmaktadır.

Avrupa Birliği'nin giderek büyüyen yenilenebilir enerji piyasası, Birliği bu alanda kullanılan teknolojiyi geliştirmeye zorlamıştır. Birlik üyesi ülkeler yenilenebilir enerji alanında eğitim ve becerilerini geliştirmeye yönelik adımlar atarak, mühendislik gibi alanlarda diğer ülkelerden bir adım öne çıkmaktadırlar. Bu durum, işgücü bakımından yenilikler, avantajlar ve fırsatlar doğurmaktadır. Öte yandan alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve üretilmesi sürecinde elde edilen bilgi birikimi ve aktarımı (know-how), enerji maliyetlerinin azalmasını sağlamaktadır. Yenilenebilir enerji çevreci olduğu için, diğer enerji kaynaklarından daha çok ilgi görmektedir. Bu durum ise yenilenebilir enerji sektöründe çalışan kişi sayısını artırarak daha çok istihdam yaratmaktadır. İstihdamın artması ise üye devletlerin politika yapıcı mercileri açısından olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Avrupa Birliği'nin genişlemeye yönelik politikası da göz önüne alındığında istihdamın artması beklenmektedir.

Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerjiye yönelik enerji tasarrufu üye devletler arasında 2004 yılından itibaren uygulamaya konulmuş ve 2015 yılına kadar %9 oranında enerji tasarrufu sağlanması öngörölmüşür. (Dursun, 2011:148)

Avrupa Birliği üyesi ÷lkelerce bu hedefe ulaşılmıştır. Avrupa Birliği ÷lkeleri, alınan kararlar doğrultusunda olumlu sonuçlara ulaşmak için, mevcut politika sistemini düzenleme yoluna gitmektedir. Bu durum yatırımcılar için de geçerlidir. Bu anlamda enerji sektörüne yeni giriş yapan hissedarlar da, mevcut yenilenebilir enerji kapasitelerinden ve alınan kararlardan haberdar edilmektedirler. Avrupa Birliği, bünyesine yeni üyeler dahil etmek suretiyle bir genişleme hareketinde bulunarak, ÷lkelerin enerji birliği sağlamasını ve enerjide verimliliği ön plana çıkarmıştır. Böylece Avrupa enerji ağları sağlaılaştırılarak, ÷lkelerin mevcut enerji piyasalarının birbirinden haberdar olması sağlanmaktadır.

Yenilenebilir enerji politikaları ile Avrupa Birliği ithalatta daha az bağımlı hale gelmekte ve enerjinin çevresel zararları azaltılmakta, insanlar için daha çok iş imkanları yaratılmakta ve üye ÷lkelerin teknolojik gelişimlerine katkıda bulunularak, teknoloji alanında dünya liderleriyle yarışma imkanı sağlanmaktadır. Böylece Avrupa Birliği'nin dünya çapındaki rekabet gücü artmaktadır. Birlik içinde alınan kararlar; bütün üye ÷lkelerin vatandaşlarını, iş adamlarını, yatırımcılarını ve kamu otoritelerini yerel ve bölgesel düzeyde etkilemektedir. (Intelligent Energy Europe, 2013:12) Bu durum ise Birliğin yenilenebilir enerji politikaları hususunda belirlediği hedeflere ulaşması için, daha sistematik ve planlı bir yol izlemesine katkıda bulunmaktadır.

Yenilenebilir enerji ile ilgili olarak bir başka avantajlı husus ise; enerjinin verimlilik ölçümlerinin, enerji tüketiminin azaltılmasına katkıda bulunmasıdır. Ayrıca verimliliği önleyen faktörler var ise bu faktörler ortadan kaldırılmak suretiyle enerji verimliliği sağlanmaya çalışılır. Kamu otoriteleri, aynı zamanda Enerji Birliği adı altında hedefleme politikaları yapmak suretiyle, verimliliği azaltan faktörler için akılcı çözümler üretmektedirler.

### **2.7.3. Küresel Rekabet**

Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji politikası araçlarından biri küresel rekabettir. Avrupa Birliği, coğrafî konumu nedeniyle enerjiyi ucuza temin edememektedir. Bu nedenle Birlik yenilenebilir enerjiye yönelmiştir. Yenilenebilir enerji alanında ise Birliğin

rekabet etmesi gerekmektedir. Birliğin rekabet gücünün olması için, Birlik üyesi ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarının piyasa fiyatlarının, diğer ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarının piyasa fiyatları açısından rekabet edilebilir bir düzeyde olması gerekmektedir. Ayrıca enerji arz güvenliğinin sağlanması ve alternatif enerji kaynaklarının yeterli teknolojik altyapıyla desteklenerek geliştirilmesi gibi koşulların sağlanması da gerekmektedir. Bu nedenle endüstriyel sektörler üretim düzeylerini belirlerken, üye devletler ise ihracat ve ithalat kararlarını alırken rekabetçi politikalara uygun davranmaktadırlar. Böylece Birlik, rekabet ettiği ülkelerle yapılan anlaşmalar doğrultusunda uygulanan politikalarla, dış dünya ile rekabetini sürdürmektedir. Avrupa Birliği üyesi ülkeler küresel alanda rekabet edebilmek için; enerjide verimlilik artışını sağlamak, fiyat farklılıklarını iyileştirmek, ileri teknolojiyi kullanmak ve geliştirmek için gerekli altyapıyı sağlamak ve uygun yatırım kararlarını almak durumundadırlar.

Avrupa Birliği'nin küresel rekabet politikasını sağlamak için enerji verimliliğini artırması gerekmektedir. Bu anlamda Birlik üyesi ülkeler, enerji verimliliği alanında yatırımlar yapılmasını desteklemektedirler. Buna göre, 2030 yılı için planlanan enerji verimlilik hedefi %32 olarak belirlenmiştir.<sup>22</sup>

#### **2.7.4. Mali Teşvikler**

Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji politikası araçlarından biri ise mali teşviklerdir. Mali teşvikler, Birliğin yenilenebilir enerji üretimi ve tüketimi aşamalarında Birlik üyesi ülkelere düşük faizli ve uzun vadeli kredi sağlama ile çevre vergisi muafiyetleri, katma değer vergisi muafiyetleri gibi araçlarla çeşitli finansal nitelikli destekler sağlama suretiyle teşvikte bulunmasıdır. Bu çerçevede, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimini ve kullanımını engelleyen nitelikte fiyat hareketleri ve yenilenebilir enerji teknolojilerin maliyetli oluşu gibi olumsuz şartların hafifletilmesi hedeflenmektedir.

---

<sup>22</sup> AB 2030 Yılı Yenilenebilir Enerji Hedefini Belirledi. 2018. s:1. <<http://yesilekonomi.com/>>.

Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji alanında uyguladığı politika araçlarından biri olan mali teşvikler kendi içinde gruplara ayrılmaktadır. Bunlardan en önemlisi yatırım teşvikleridir. Yatırım teşvikleri, yenilenebilir enerji projelerinin geliştirilmesi için başlangıç aşamasında yatırım maliyetinin düşük faiz oranında ve uzun vadeli kredilerle desteklenmesidir. Ayrıca mali teşvikler ile Birlik üyesi ülkelerin yatırımlarının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Üreticiler bazında atılan olumlu adım ile yenilenebilir enerjiye yönelik üreticilere sağlanan sübvansiyon yardımları ve yerinde vergi teşvikleri sayesinde de yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve kullanımı özendirilmektedir. Bu sayede hem yeni kaynaklar bulunarak geliştirilmekte, hem de çevre korunmuş olmaktadır.

Avrupa genelinde küresel krizin etkisi ile yenilenebilir enerjiye yönelik mali teşvikler 2009 yılından itibaren yavaşlamıştır. Avrupa Birliği üyesi ülkelerde, yenilenebilir enerji alanındaki mali teşvikler 2014 yılında, %1'den daha az bir oranda artmış ve 57.65 milyar dolar civarında kalmıştır. Örneğin; 2014 yılında Almanya teşviklerinde %15, İngiltere %50 oranında kesintiye gitmiştir. İspanya'da bazı sübvansiyonların kaldırılması, güneş tesislerinin kapatılmasına ve işsizliğe yol açmıştır. (Çelikkaya, 2017:4)

### **2.7.5. Vergiler**

Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji politikası araçlarından biri de vergilerdir. Avrupa Birliği, yenilenebilir enerji kaynaklarından daha az vergi alınmasına dönük vergi politikaları uygulamaktadır. Vergi teşvikleri olarak da adlandırılan bu durum; çeşitli vergiler aracılığıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik muafiyet, istisna ve indirimlerin sağlanmasıdır. Birlik üyesi ülkelerin vatandaşlarının, fosil kaynak ağırlıklı enerji tüketiminden alınan vergilerin arttırılması suretiyle yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talep arttırılmaya çalışılmaktadır. Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji politikalarının vergi alanındaki uygulamalarına verilebilecek en iyi örnek, Birlik üyesi ülkelerin hükümetleri tarafından koyulan çevre kirliliğini önlemeye yönelik çevre vergisinin yanında, karbon vergisinin de uygulaması ile yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımı teşvik edilmeye çalışılmaktadır. Karbon vergisi; fosil kaynaklı yakıtların üretiminin caydırılarak, özellikle egzoz emisyonlarının azaltılmasına yönelik, yenilenebilir enerji kaynaklı üretimin teşvik edilmesi amacıyla düzenlenen oldukça güncel bir vergidir.



Karbon vergisiyle çevre kirliliğinin azaltılması hedeflenmektedir. Zira Birliğin yenilenebilir enerji politikalarının temelinde, çevre kirliliğini önlemeye yönelik temiz enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması bulunmaktadır.

Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerjinin vergiye yönelik politika uygulamaları farklı şekillerde olabilmektedir. Örneğin; katma değer vergisi muafiyeti ile enerji üretimi için gerekli olan makine ve teçhizata katma değer vergisi ödenmemektedir. Bir başka örnek ise, gümrük vergisi konusunda verilebilmektedir. Örneğin; gümrük muafiyeti ile rüzgar türbini ve güneş enerjisi paneli gibi araçların ithalatına yönelik düşük veya sıfır oranlı gümrük vergisi uygulanmaktadır.

Esasen bir çevre politikası aracı olarak enerji kaynaklarından alınan vergiler, Avrupa Birliği üyesi ülkeler açısından önemlidir. Buna yönelik olarak, Avrupa Birliği'nde yenilenebilir enerjinin üretimi ve geliştirilmesi için, her yıl bütçe planlamaları yapılmaktadır. Yapılan bütçe planlamalarında yenilenebilir enerji kalemine önemle yer verilmektedir. Örneğin, 2015 yılı bütçesinde bu kalem için yaklaşık 64,6 milyar Euro'luk bir vergi dilimi ayrılmıştır.<sup>23</sup>

#### **2.7.6. Yenilenebilir Enerjinin Özendirilmesi**

Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim ve kullanımının özendirilmesi adına bir takım çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan biri üretim teşvikleridir. Üretim teşvikleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik olarak, üretim aşamasında fiyat odaklı teşvikler sağlanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik üretim teşvikleri ile üretilen elektriğe düşük fiyatlı tarifeler uygulanabilmektedir. Örneğin, 2010 yılında Birlik üyesi ülkelerin hedeflerinin gerçekleşmesi için, toplam enerji üretimi içerisinde yenilenebilir enerjiden üretilen elektrik enerjisine ayrılan payın yaklaşık olarak %21 olması sağlanmıştır. Bu sayede yenilenebilir enerji özendirilmiştir.

---

<sup>23</sup> Avrupa Birliği Bütçesi. Ankara. 2016. s:6. <<http://www.ab.gov.tr/>>.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik sübvansiyonların sağlanması ile düşük tarifeli enerji üretimi yapma garantisi, Birlik üyesi ülkelere çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Üreticiler açısından çevre dostu enerji teknolojilerinin geliştirilmesine yatırım yapmak için bir teşvik niteliğinde uygulanan düşük tarifeli enerji üretimi yapma garantisi, yenilenebilir enerji alanında yatırım yapan Birlik üyesi ülkelerin, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla elde ettikleri enerjiyi belirli bir süre için piyasa fiyatının üzerinde ve sabit bir fiyatla satabilmelerini esas almaktadır. Ayrıca bu tarife garantisi ile yenilenebilir enerji ile ilgili teknolojilere yapılan yatırımlar hızlandırılmakta ve önemli bir enerji arzı politikası sağlanmış olmaktadır. Birliğin yenilenebilir enerji üretiminde ilk kurulum maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle, sabit fiyat garantisinin uygulanması, yenilenebilir enerji üretimi için büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu şekilde, yenilenebilir enerji üretiminde kullanılan teknolojilerin maliyetlerinin düşürülmesi ve birim başına düşen enerji üretim miktarının da artırılması sağlanmış olmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri de yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim ve kullanımının özendirilmesi için önemlidir.

Avrupa Birliği'nde 2010 yılına kadar yenilenebilir enerjiye yönelik Ar-Ge faaliyetleri için, gayri safi yurt içi hasılabın (GSYİH) %3'ü kadar kaynak ayrılmıştır. Bir başka özendirici politika ise, 2014-2020 döneminde uygulanmaya başlanan Yenilikçilik Birliği girişiminin temel uygulama aracı ise Ufuk 2020 programı olup bu programın bütçesi 80 milyar Euro olarak belirlenmiştir. (Şen, 2012:1)

## **2.8. Avrupa Birliği'nde Yenilenebilir Enerji Üzerine Mevzuat Çerçevesinde Kaydedilen İlerlemeler**

Avrupa Birliği'nin enerji mevzuatı, rekabet gücü yüksek, güvenli ve sürdürülebilir enerji piyasalarının oluşturulması, enerji kalitesinin artırılması, tüketiciye daha ucuz enerji sunulabilmek amacıyla enerji piyasalarında serbestleşmeyi sağlayıcı düzenlemeleri içermektedir. Ayrıca sürdürülebilir bir enerji politikası için iklim değişikliği ile mücadele Avrupa Birliği'nin önemseydiği konulardandır.

Avrupa Birliği, geçmişten günümüze kadar enerji konusunda tüm ye ülkelerin ortak çıkar politikalarını sürdürmeleri için yol haritası tasarlamıştır. Bu yol haritası, bir takım direktifler ve projeler barındıran mevzuatlardır. Birlik, Avrupa Komisyonu önderliğinde belirli zamanlarda toplantılar düzenlemek suretiyle, hukuka uygunluk çerçevesinde kararlar almaktadır. Alınan tüm kararlar ve yapılması öngörülen uygulamalar, Birlik sınırları dahilindeki ye ülke vatandaşlarının ekonomik ve toplumsal refahlarını sağlamaya yöneliktir. Geçmişte yapılan çeşitli mevzuat çalışmaları daha çok fosil yakıtlı enerji kaynaklarına yönelik iken, giderek artan evre kirliliği nedeniyle Birlik, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine yönelik faaliyetlerde bulunmaktadır. Bu sebeple, artık günümüzde enerjiye yönelik direktifler, planlar ve mevzuatlar, yenilenebilir enerjiye odaklı bir hal almıştır. Avrupa Birliği'nin yaptığı direktifler ve mevzuatlardan çevreyi korumaya yönelik olanlar özellikle bu anlamda önemlidir.

### **2.8.1. Yeşil ve Beyaz Kitaplar**

Avrupa Birliği'nin uygulamaya yönelik, mevzuat hükmünde bazı temel direktiflerini içeren Yeşil Kitap ve Beyaz Kitap isminde belgeleri bulunmaktadır. Yeşil Kitap, belirli bir alanda öneri sunmak suretiyle; tartışma, danışma ve karar alma sürecini başlatmak amacıyla Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan belgelerdir. Beyaz Kitap ise, Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan ve çeşitli konularda Birlik faaliyetlerine yönelik somut öneriler içeren belgelerdir. Örneğin, Yeşil Kitap'ın kapsadığı tartışma ve danışmaların sonuçları, Beyaz Kitap'ın konusunu oluşturabilmektedir.

Avrupa Birliği'nin atmış olduğu önemli bir adım ise, ilk olarak 1995 yılında yayımlanan Beyaz Kitap olup, bu enerji politikası ile sadece evre değil, aynı zamanda arz güvenliği ve küresel rekabet için de düzenlemeler yapılmıştır. Beyaz Kitap ile küreselleşmenin getirmiş olduğu tehditler, iklim değişikliği ve çevresel sorunlara yönelik olarak Avrupa Birliği'nin geleceğe yönelik stratejik politikaları belirlenmiştir. 1996 yılında ıkarılan Yeşil Kitap ile daha çok yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik düzenlemeler yapılmış ve politikalar hazırlanmıştır. Yeşil Kitap'ta Beyaz Kitap'a ilave olarak; sürdürülebilir kalkınma, istihdam, yenilenebilir enerjinin kullanımı, üretimi ve ithalatı gibi konular üzerinde çalışılmıştır. Tüm bu çalışmalara ek olarak Avrupa Birliği,

yenilenebilir enerji alanında bazı araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) programlarında yapmaktadır. Özellikle bu programlar, teknolojik gelişime bağlı olarak yapılmaktadır.

### **2.8.2. Çevre Eylem Programı**

Çevre kirliliği, zamanla küreselleşmiş ve çevre sorunlarının daha ciddi bir şekilde ele alınmasını sağlamıştır. Bu anlamda çevre sorunları, Avrupa Birliği politikalarını da etkilemiştir. Birlik, çevre sorunlarının ortaya çıkmasını önlemek ve çevre sorunlarını azaltmak amacıyla çevre eylem programları hazırlamıştır. Avrupa Birliği'nde son yıllarda, belirtileri görülen küresel ısınma ve iklim değişiklikleri gibi konular için, uygulanmak üzere hazırlanan çevre planlamaları hususunda, günümüze kadar 7 adet Çevre Eylem Programı uygulamaya konulmuştur.

1973 ile 1977 yılları arasında ilk Çevre Eylem Programı hazırlanarak uygulamaya konulmuştur. İkinci Çevre Eylem Programı; 1977 ile 1981 yılları arasında, üçüncü Çevre Eylem Programı; 1982 ile 1986 yılları arasında, dördüncü Çevre Eylem Programı; 1987 ile 1992 yılları arasında, beşinci Çevre Eylem Programı; 1993 ile 2000 yılları arasında, altıncı Çevre Eylem Programı; 2001 ile 2012 yılları arasında uygulanmıştır. Yedinci Çevre Eylem Programı ise 2014 ile 2020 yılları için hazırlanmış olup, en güncel Çevre Eylem Programıdır. (Fotourehchi ve Şahinöz, 2016:83)

Çevre Eylem Programları'nın hukuksal bağlayıcılıkları olmamakla birlikte politik, ekonomik ve sosyal alanlarda önem arz etmektedirler. Çevre Eylem Programları'nın uygulanabilmesi için mali olarak desteklenmeleri gerekmektedir. Çevre Eylem Programları'nın hedefinde; kirliliğin önlenmesi, ekolojik dengenin korunması, çevre ile ilgili bilimsel çalışmaların geliştirilmesi, kirleten öder ilkesinin uygulanması ve çevre eğitiminin zorunlu hale getirilmesi gibi konular yer almaktadır.

### **2.8.3. Kyoto Protokolü**

Kyoto Protokolü, küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda mücadeleyi sağlamaya yönelik uluslararası bir protokoldür. 1997 yılında oluşturulan Kyoto Protokolü ile sera gazlarının emisyonunun azaltılması hedeflenmiştir. Kyoto Protokolü küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda mücadeleyi sağlamaya yönelik uluslararası tek protokoldür. Kyoto Protokolü 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri için bu protokolde belirlenen hedef, sera gazı yoğunluk oranlarının % 8 oranında azaltılmasıdır. Avrupa Birliği üyesi ülkelerce 2012 yılında bu hedefe ulaşılmış olup, sera gazı salımı azalmıştır. Bu hedefe ulaşmak için Birlik üyesi ülkeler bazı şartlar koymuşlardır. Örneğin, atmosfere bırakılan karbon dioksit oranının düşürülmesi için alternatif enerji kaynaklarına yönelmek, fosil yakıtlar yerine biyodizel yakıt kullanmak ve endüstriden, motorlu taşıtlardan, ısıtmadan kaynaklanan sera gazı salımını azaltmaya yönelik mevzuatı yeniden düzenlemek belirlenen şartlar arasındadır.

### **2.8.4. Lizbon Stratejisi**

Avrupa Birliği politika yapıcıları, Avrupa Birliği ekonomisini yeniden yapılandırmak amacıyla bir strateji oluşturmaya karar vermişlerdir ve bu anlamda atılan ilk somut adım Lizbon Stratejisi olmuştur.

2007 yılında imzalanıp, üye ülkelerin onayından sonra 2009 yılında uygulamaya giren Lizbon anlaşması, esas olarak Birliğin karar alma süreçlerini etkinleştirmeyi ve demokratik hesap verilebilirliği geliştirmeyi amaçlamaktadır. Lizbon Anlaşması'nın başlıkları arasında; çevreyi korumak ve kalitesini yükseltmek, insan sağlığını korumak, doğal kaynakları basiretli ve akılcı kullanmak, bölgesel ve küresel düzeydeki çevre sorunlarının üstesinden gelmek, çeşitli bölgelerdeki çevre koşullarının farklılıklarını dikkate alarak, yüksek düzeyli bir koruma sağlamak, çevre politikalarının oluşturulmasında mevcut bilimsel ve teknik verilerin, değişik bölgelerdeki farklı

koşulların, eyleme geçmenin ya da pasif kalmanın muhtemel sonuçlarının, Birliğin bir bütün olarak ekonomik ve sosyal gelişiminin ve Birlik içindeki bölgelerin dengeli gelişmesinin göz önünde bulundurulması belirtilmiştir. (Fotourehchi ve Şahinöz, 2016:81)

Lizbon Stratejisi'nde belirlenen stratejik hedefler arasında; Avrupa Birliği ekonomisini daha rekabetçi hale getirmek, bilgiye dayalı ekonomiye geçişe hazırlanmak, bilgi toplumu ve Ar-Ge için yeni politikalar oluşturmak ile rekabetçilik ve yenilik kazanmak gibi hedefler de bulunmaktadır. Lizbon Stratejisi ile küreselleşmeye yönelik önlemler de alınmıştır. Özellikle sera gazı salımının azaltılması belirlenen en önemli hedefler arasında yer almıştır.

#### **2.8.5. Yeşil Elektrik Direktifi**

Yenilenebilir enerji kaynakları üzerine Avrupa Birliği'nin hazırladığı çalışmalar arasında Yeşil Elektrik Direktifi bulunmaktadır. Yeşil Enerji içerisinde; rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, hidroelektrik enerji ve jeotermal enerji bulunmaktadır. Yeşil Enerji direktifi gereği, sadece karbon salımı düşük yeşil enerji kaynakları kullanılarak enerji üretilmektedir. Buna göre, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen yakıtlar ve ulaştırma politikaları, binaların enerji performansları ile ilgili konular Yeşil Enerji Direktifi içerisinde yer almaktadır.

#### **2.8.6. Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı**

Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı; Türkiye'de 2010 ile 2023 yıllarını kapsayacak şekilde sanayi, ulaştırma ve enerji sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması ve sera gazı salımının azaltılması için hazırlanan bir plandır. Ulusal Yenilenebilir Enerji Hareket Planı, yalnızca yenilenebilir enerjinin genel olarak paylaşımını değil, aynı zamanda 2020 yılına kadar yenilenebilir enerjinin elektrik, ısınma, soğutma ve ulaşım sektörlerinde paylaşımını ilgilendirmektedir. (Renewable Energy In Europe, 2017:9)

Bu bağlamda yenilenebilir enerjide verimliliğinin daha etkin hale getirilmesi, sanayide, ulaşımda ve tarımda enerji verimliliğinin artırılması, gerekli finansmanın sağlanması, yenilenebilir enerji üretim ve tüketiminin özendirilmesi, çevre dostu yapıların yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Hazırlanan ve uygulamaya konulan tüm mevzuatların Avrupa Birliği hukukuna uygun olması gerekmektedir. Avrupa Birliği Konseyi'nce çıkarılan kararlara oy vermeyen üye ülkeler de bu kararlardan sorumlu olmaktadır. Çıkarılan kararlar tüm üye ülkeler için siyasi, ekonomik ve toplumsal anlamda bağlayıcı özelliğe sahiptir.

## **2.9. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarında Mevcut Sorunlar ve Sektörün Geleceği**

Avrupa Birliği'nin, genel olarak Enerji Birliği çerçevesinde hareket etmesi ile, Birlik içine dahil olan tüm üye ülkelerin tüketicilerine, hane halkına ve firmalara maliyet olarak karşılanabilir, güvenli, rekabetçi ve sürdürülebilir enerji temin etmeleri amaçlanmaktadır. Sürdürülebilir enerji, gelecek nesillerin ihtiyaç duyacağı kaynakların yeterliliklerini tehlikeye atmadan, bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilen enerji terimidir. Avrupa Birliği Konseyi'nde alınan kararlar doğrultusunda; endüstriyel rekabet, arz güvenliği, enerjinin kesintisiz olarak ulaşımı ve çevrenin korunmasına yönelik faaliyetler ile Birlik içi ve dışı bağlantıların geliştirilmesine yönelik politikalar yapılarak, hem serbest piyasa koşullarının oluşumu sağlanmakta, hem de enerjinin yaklaşık olarak 2030 yılına kadar uygulanacak politikalara uygun parametreler saptanmaktadır. Şimdiden uzak geleceğe yönelik senaryolar tasarlanarak ileri dönem politikaları belirlenmekte ve harekete geçilmektedir.

Avrupa Birliği'nin enerji konusuna dair karşılaştığı bir takım sorunlar mevcuttur. Bunlardan en önemlisi Birliğin mevcut enerjisinin kendisine yetmemesidir. Bu nedenle enerjide ithalat bağımlılığı vardır. Fakat dış etkenlere bağlı herhangi bir enerji arzı konusunda sorun oluştuğunda bunu kendi içinde elimine edebilmektedir. Ancak tüketim gittikçe arttığından, dışa bağımlılık da artmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için Birlik, alternatif enerji kaynakları geliştirme yoluna gitmiştir. Bu nedenle son yıllarda enerji çeşitliliğine yönelik Birlik, yenilenebilir enerji üretimine ağırlık vermektedir. Arz

güvenliği konusunda ise Birlik, çeşitli anlaşmalar yapmak suretiyle, diğer ülkelerle işbirliği içine girmiştir. Uluslararası alanda dış bağlantılarını güçlü tutmak, enerji temini hususunda olumlu katkı sağlamıştır ve Birlik, enerji pazarını genişletme fırsatı bulmuştur. Örneğin, Trans-Avrupa Enerji Ağları ile enerjinin Birliğe dahil olmayan bölgelerden ve ülkelere güvenli ve sürdürülebilir enerji temini sağlanmış olmaktadır. Avrupa Birliği'nin nükleer enerji konusundaki tutumu ise temkinlidir. Bunun sebebi ise, nükleer enerjinin hammaddeleri olan uranyum ve toryum gibi elementlerin kullanımının insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratmasıdır. Nükleer enerjinin karbon emisyonlarını azaltması olumlu bir etkidir ancak, Çernobil faciasından sonra nükleer enerjinin güvenli bir şekilde üretilip kullanılmasına dikkat edilmektedir. Avrupa Birliği üyesi ülkelere bazıları nükleer enerji konusunda olumlu yaklaşımlar izlerken, bazı ülkeler ise nükleer enerjiden uzak durmaya yönelik politikalar izlemektedirler.

Avrupa Birliği'nde devam eden Euratom Programı, nükleer araştırmaları ve deneme aktiviteleri yaparak, güvenli nükleer enerji üretiminde ilerlemeyi, radyasyondan korunmayı ve uzun vadede karbon emisyonlarını azaltmayı amaçlamaya yönelik faaliyetlere katkıda bulunmaktadır. (Com, 2017:11)

Avrupa Komisyonu 2050 yılına kadar, yüksek standartlarda ve güvenli nükleer enerji üretimi yapmak konusunda hedefler belirlemektedir. Avrupa Birliği Komisyonu tarafından çıkarılan kararlarda nükleer enerjinin tüm etkileri göz önüne alınarak, nükleer enerji üretimi ve kullanımı konusunda ülkeler dikkatli davranmaktadırlar. Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerjiye yönelik olarak da bazı sorunları vardır. Öncelikle yenilenebilir enerjinin maliyeti, fosil kaynaklı yakıtlara kıyasla daha yüksektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitlerine göre birtakım dezavantajları da bulunmaktadır.

Biyokütle; toprak erozyonuna, su tüketiminin artmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla ekosisteme zarar verebilmektedir. Rüzgar; görsel bozukluğa, kuş ölümlerine, doğru yere kurulmadığında, enerji kaybına yol açabilmektedir. Jeotermal enerji; toprak



çökmesine, gürültüye, termal kirliliğe, su ve hava kirliliğine sebep olmaktadır. Güneş; ekonomik ömrü sonucunda atık maliyet oluşturmaktadır. (Gürsoy, 2004:118)

Avrupa Birliği; geleceğin enerji sistemlerini, içinde ileri teknolojik cihazların olduğu akıllı binaları bulunan akıllı şehirler kurarak ve tüketiciyi, bu sistemin merkezine alacak hareket planları hazırlamaktadır. Böylece sisteme tamamen entegre olmuş binalar ile enerjide kısa zamanda verimlilik sağlanabilecektir. Hedeflemeler yalnızca binalardan ibaret olmayıp, aynı zamanda ulaşımda kullanılan araçlarda yenilenebilir enerji kaynaklı yakıtların kullanılmasıyla verimlilik artışı sağlanabilecektir. Bu hedeflemeleri gerçekleştirmek için Birlik, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine ağırlık vermelidir, aynı zamanda yenilikçi ve rekabetçi olmalıdır.

Avrupa Birliği'nin 2020 için yaptığı bazı hedeflemeler; sera gazlarını %20 oranında düşürmek, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını %20 artırmak ve enerjide %20 oranında verimlilik artışı sağlamaktır. 2030 için ise; sera gazı emisyonlarını %40 düşürmek, yenilenebilir enerji kullanımını %27 artırmak ve enerji verimliliğini %30'a çıkarmaktır.<sup>24</sup>

Tüm bunların gerçekleşmesi için, hava ve su kaynakları temiz tutulmalı, ekosisteme zarar verilmemeli ve zararlı kimyasalların kullanımı kontrol altına alınmalıdır. Avrupa Birliği'nin enerji alanındaki yatırım harcamaları ve enerji verimliliğini artırmaya yönelik gelişimler, 2020 yılına kadar yenilenebilir enerji ile artırılmaya çalışılmaktadır. Birlik içerisinde fosil yakıtlardan sağlanan enerji, artık büyük oranda yenilenebilir enerjiyle telafi edilmek istenmektedir. Yenilenebilir enerji tüketiminin; 2020 yılında %21 oranında olması ve 2030 yılında yenilenebilir enerji tüketiminin artarak %24 oranına yükselmesi beklenmektedir. (European Commission, 2016:3-25)

---

<sup>24</sup> Europa. Energy. 2018. s:1. <[http://europa.eu/european-union/topics/energy\\_en/](http://europa.eu/european-union/topics/energy_en/)>.

### **BÖLÜM III. AVRUPA BİRLİĞİ ADAYI OLARAK TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARI**

Türkiye, enerjide dışa bağımlılıktan kurtulmak ve fosil kaynaklı yakıtların neden olduğu küresel ısınma ve iklim değişikliklerinin önüne geçmek için, yenilenebilir enerji başta olmak üzere alternatif enerji kaynaklarına yönelmiştir. Gerek, içinde yer aldığı coğrafi konum, gerekse de sahip olduğu teknolojik gelişmişlik düzeyi sebebiyle Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve geliştirilmesi açısından uygun bir ülkedir. İçinde bulunduğu bölge her ne kadar bölgesel çatışmaların olduğu ülkeleri barındırsa da, Türkiye, rüzgar enerjisi diğer ülkelere kıyasla uzun güneşlenme süreleri olduğundan güneş enerjisi ile jeotermal enerji ve yarımada konumunda olduğundan dolayı da hidrolik enerji gibi yenilenebilir enerji türlerinin potansiyeli bakımından son derece elverişli koşullara sahiptir.

Türkiye'de, enerji tüketimindeki pay çok düşük olsa da yenilenebilir enerjiye olan talep gittikçe artış kaydetmektedir. Yenilenebilir enerji açısından Türkiye'nin en aktif ve elverişli olan kaynağı, güneş enerjisi olarak görülmektedir. Temiz ve masrafsız bir kaynak olan güneş enerjisi, Türkiye'nin dört mevsim faydalanabildiği bir kaynaktır. Elverişli alanlara kurulacak olan güneş panelleri sayesinde kurulu güç kapasiteleri artırılarak, mümkün olan en fazla verim sağlanabilecektir. Ayrıca rüzgar enerjisi de Türkiye'de önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Doğru alanlara kurulacak olan rüzgar enerji santralleri ile çok yüksek verimler elde etmek mümkündür. Son yıllarda yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımları özendirici nitelikte bazı destekleme politikaları da uygulanmaya başlanmıştır.

Türkiye'de yenilenebilir enerji alanında yapılan yatırımlar 2010 yılında 27,4 milyon dolar iken, 2013 yılında artarak 93,6 milyon dolara yükselmiştir. (Hotunluoğlu ve Yılmaz, 2016:86)

2015 yılında ise yenilenebilir enerji yatırımları 1,9 milyar dolara ulaşmıştır. (Karagöl ve Kavaz, 2017:19-28) 2023 yılında ise yenilenebilir enerji alanında 60 milyar dolar yatırım yapılması beklenmektedir. Sadece yatırımlarla sınırlı kalmayarak Türkiye, aynı zamanda yenilenebilir enerji üretimini ve tüketimini teşvik ederek, hem fosil yakıtlara olan ihtiyacı azaltmayı, hem de enerjide dışa bağımlılığı azaltmayı hedeflemektedir. Türkiye'nin 2016 yılında gerçekleşen enerji ithalatı bir önceki yıla oranla yaklaşık %30 azalarak, 27 milyar 155 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. (Karagöl ve Kavaz, 2017:19-28) Bunun nedenleri arasında, Türkiye'nin içinde bulunduğu coğrafi konum gereği enerji ticaretinde önemli rol oynaması ve yenilenebilir enerji kaynaklarını daha etkili olarak üretmesi ve kullanması gibi sebepler bulunmaktadır. Türkiye'de yenilenebilir enerji konusunda enerji politikaları yapılırken, mevcut teknolojinin kullanılması esas alınmaktadır. Ayrıca politikaların şeffaf olması, enerji ithalatını kısımaya yönelik olması, yenilenebilir enerji kullanımının ve üretiminin artırılmasının esas alınması ve yenilenebilir enerjiden mümkün olan en fazla faydanın sağlanması hedeflenmektedir. Böylece yenilenebilir enerjinin verimli kullanımı sağlanmış olmaktadır. Yenilenebilir enerji konusunda karar alıcı mekanizmalar, uygun yerlere santraller kurmak, gerekli altyapı ve teknolojik gelişmeleri sağlamak için de çaba harcamaktadır. Bunun için araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine ağırlık verilerek, mevcut sistem geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Yenilenebilir enerji santrallerinin kurulup, geliştirilmesi için gereken yüksek maliyetlerin karşılanmasına yönelik politikalar, devlet teşvikleriyle desteklenmektedir. Türkiye'nin yenilenebilir enerji alanında, diğer ülkelerle rekabet edebilmesi için, yabancı yatırımcı çekmesi gerekmektedir. Türkiye'de hükümet, yenilenebilir enerji kaynaklarını üretmek için enerji alımı konusunda devlet desteği almak ve teminatın sağlanması konusunda bir mekanizma geliştirmiştir. Bu mekanizma Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) olarak bilinmektedir.

Yenilenebilir enerji destek mekanizması, yatırımcılar için güvenilir ve istikrarlı bir gelir sağlamakta, bunun neticesinde de daha iyi koşullarda finansman bulmayı kolaylaştırmaktadır. (World Energy Council, 2016:29)

### 3.1. Türkiye'nin Mevcut Enerji Kaynakları

Türkiye, enerji kaynakları bakımından, coğrafi konumu nedeniyle oldukça elverişli bir bölgede yer almaktadır. Fosil kaynakların yanında, yenilenebilir enerji kaynakları açısından da avantajlı durumda olan Türkiye, enerji kaynaklarını çeşitlendirmek ve verimli kullanmak için bir taraftan yurtiçi araştırmalar ve çalışmalar yaparken, diğer taraftan da yurtdışı gelişmeleri takip etmekte ve teknolojik imkanlardan faydalanmaya çalışarak, enerji konusunda yavaş da olsa birtakım ilerlemeler kaydetmektedir.

#### 3.1.1. Kömür

Türkiye'de, 2011 yılında kömür üretimi 17,8 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtep) olmuştur. Türkiye 15,2 milyar tonluk rezervi ile dünyadaki kömürün yaklaşık %1,7'sine sahiptir. (Yılmaz, 2012:38-39)

2015 yılı sonu itibariyle Türkiye'de kömürün diğer enerji kaynakları içindeki tüketim payı %27,3' tür. 2016 yılı sonu itibariyle kömüre dayalı santral kurulu gücü ise 17.316 mega-watt (MW) olup, toplam kurulu gücün %22,1'ine karşılık gelmektedir.<sup>25</sup>

Türkiye'de son yıllarda yürütülen kömür arama ve işleme çalışmaları artırılırken bir yandan da yeni linyit rezervleri bulunmuştur. Türkiye, rezerv ve üretim miktarları açısından linyitte dünya sıralamalarında orta düzeylerde bulunurken taşkömüründe daha alt sıralarda bulunmaktadır. Linyitlerin büyük kısmı, ısıl değeri düşük olduğu için termik santrallerde kullanılmaktadır.

---

<sup>25</sup>TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Ana Sayfası. 2018. <<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur/>>.

### 3.1.2. Petrol

Dünya enerji ihtiyacının üçte birine yakın bir kısmını petrolden sağlamakta olup, Türkiye açısından bu durum incelendiğinde, Türkiye'nin de, toplam enerji ihtiyacının yarısına yakın bir miktarını petrolden karşılamakta olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye, jeopolitik konumu nedeniyle önemli petrol rezervlerine sahiptir ve bölge ülkeleriyle pek çok projede yer almaktadır.

Türkiye'de üretilen petrolün % 70'i Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) önderliğinde, çoğunlukla Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden karşılanmaktadır. 2016 yılı itibariyle Türkiye, toplamda 42 milyon ton petrol rezervine sahiptir. Bununla birlikte petrol tüketiminin ancak %7,9'luk kısmı yerli üretim olup, kalan kısmı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. (Yılmaz, 2012:38-39) 2017 yılında Türkiye'de toplam 2,6 milyon ton petrol üretimi gerçekleştirilmiştir.<sup>26</sup>

### 3.1.3. Doğal Gaz

2016 yılının sonu itibariyle üretilebilir doğal gaz rezervi 18,8 milyar metreküptür. Elektrik enerjisi üretiminde doğal gaza dayalı kurulu güç 2017 yılı Temmuz ayı itibariyle 26.074 mega-watt (MW) olup, toplam kurulu gücün %32,37'sini karşılamaktadır.<sup>27</sup>

Türkiye'nin doğal gaz piyasasına bakıldığında, 2017 yılında 35,4 milyar metreküp doğal gaz üretimi yapılmıştır. 2017 yılında ithal edilen doğal gaz miktarı ise 55,250 milyar metreküptür.<sup>28</sup>

-----  
<sup>26-28</sup> Türkiye'de Petrol ve Doğal Gaz Piyasaları. 2018. <<http://www.petform.org.tr/>>.

<sup>27</sup> TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Ana Sayfası. Doğal Gaz. 2018. <<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz/>>.

Diğer fosil kaynaklarda olduğu gibi doğal gazda da arama ve üretim çalışmaları ülkemizde kapsamlı ve öncelikli olarak devam etmektedir. Avrupa'nın artan doğal gaz talebini karşılamak için de, doğal gaz yoğun bölgelerdeki kaynakların Avrupa'ya nakline stratejik anlamda önem verilmektedir. Türkiye bu konuda önemli bir yere sahiptir. Türkiye ve Azerbaycan arasında, üzerinde çalışılan bir proje olan Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP) bulunmaktadır. Bu proje ile Avrupa'nın ve Türkiye'nin doğal gaz ihtiyacının karşılanması hedeflenmektedir. Ayrıca projenin bir diğer amacı ise, Azerbaycan'ın güneyindeki diğer sahalarda üretilen doğal gazın Türkiye üzerinden geçerek, Avrupa'ya taşınmasıdır. TANAP Projesi ile Azerbaycan üzerinden Türkiye ve Avrupa'ya doğal gaz aktarımı yapılırken aynı zamanda, çevrenin korunması şartı da sağlanmış olacaktır.

#### **3.1.4. Güneş Enerjisi**

Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Türkiye'nin güneş enerjisinden en çok faydalanan bölgesi, Güney Doğu Anadolu Bölgesi'dir. Güneş enerjisinden en az faydalanan bölge ise, Karadeniz Bölgesi'dir.

Türkiye'de yıllık güneşlenme süresi toplam 2.737 saat (günlük 7,5 saat) olup, yıllık güneş enerjisinin ise toplam 1.527 kilo-watt/saat (kWh/m<sup>2</sup>) olduğu tespit edilmiştir. 2016 yılının sonu itibariyle güneş enerjili santral sayısı 1.043 olarak görülürken bu santrallerin toplam kurulu gücü 832,5 mega-watt (MW)'a ulaşmıştır. 2017 yılında ise, Türkiye'nin güneş enerjisi üretimi 2.9 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir.<sup>29</sup>

Türkiye'nin güneş enerjisi için kurulu güç kapasitesi 2015 yılı itibariyle 249 MW'a yükselmiş ve 2016'da 830 (MW) seviyesine ulaşmıştır. (Karagöl ve Kavaz, 2017:22-25)

---

<sup>29</sup>TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Ana Sayfası. Güneş Enerjisi. 2018. <<http://www.enerji.gov.tr/TR/Sayfalar/Gunes/>>.

Dünya’da 2017 yılında güneş enerjisi üretimi yapan ülkelerden Çin, 102.470 megawatt (MW) kurulu kapasitesi ile güneş enerjisi üretiminde ilk sırayı almıştır. İkinci sırada, 42.750 MW ile Japonya, üçüncü sırada ise, 42.710 MW ile Almanya bulunmaktadır. Dördüncü sırada, 40.300 MW ile Amerika Birleşik Devletleri ve beşinci sırada 19.279 MW ile İtalya bulunmaktadır.<sup>30</sup>

### **3.1.5. Rüzgar Enerjisi**

Avrupa ülkelerine kıyasla jeopolitik konumu gereği dört mevsim iklime sahip olan Türkiye’de, rüzgar oldukça önemli bir faktördür. Elverişli arazileri, yeterli rüzgar potansiyeli, uygun santral yerleri ve gerekli teknik potansiyele sahip olması açısından Türkiye, Avrupa ülkelerine kıyasla büyük avantaja sahiptir.

2017 yılında Türkiye’de rüzgar enerji santrallerinin kurulu gücü 6.504 MW’ tır. 2017 yılında dünyada en çok rüzgar enerjisi üretimi yapan ülkelerden ilk sırada 168.732 MW ile Çin, ikinci sırada 82.184 MW ile Amerika Birleşik Devletleri, üçüncü sırada 55.340 MW ile Almanya, dördüncü sırada 28.700 MW ile Hindistan ve beşinci sırada ise, 22.841 MW ile İspanya bulunmaktadır.<sup>31</sup>

Türkiye’de rüzgar enerjisinden beklenen verimin tam olarak alınamamasının sebebi; fazla sayıda rüzgar santrali kurmak, Türkiye açısından mevcut ekonomik kapasitenin üzerinde olduğundan, Enerji Piyasası Düzenleme ve Denetleme Kurumu’na (EPDK) bildirilen başvurular sonuçlandırılmayarak santrallerin kurulumunun gecikmesidir.

---

<sup>30-31</sup> Ülkelere Göre Güneş ve Rüzgar Enerjileri. 2018. <[http://www.enerjiatlası.com./](http://www.enerjiatlası.com/)>.

### 3.1.6. Hidroelektrik (Hidrolik) Enerji

Türkiye'deki hidroelektrik potansiyeli dünya potansiyelinin %1'idir. Bu potansiyel Türkiye'de 433 milyar kilo-watt/saat (kWh) olup, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 216 milyar kWh'dir. 2016 yılında elektrik üretiminin %24,7' si hidrolikten elde edilmiş olup, bu oran 67,3 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca Türkiye'de hidrolik enerji kurulu gücü 2016 yılının sonunda toplamda 26 bin 681 MW seviyelerinde gerçekleşmiştir. (Karagöl ve Kavaz, 2017:22-25)

Türkiye, hidroelektrik enerjisi bakımından potansiyel gücü fazla olan avantajlı bir ülkedir. Ayrıca hidroelektrik enerji, düşük maliyetli olması açısından da ayrıcalıklı bir enerji türüdür. Türkiye açısından Fırat ve Dicle havzaları, hidroelektrik enerji üretiminde en verimli havzalardır. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ile Türkiye'nin en büyük elektrik üretim, sulama ve bölgesel kalkınma hedefleri gerçekleştirilmektedir. Türkiye'nin hedefi, hükümet politikalarıyla mevcut hidrolik enerji santrallerini (HES) artırarak, etkin kullanımı sağlamak yönündedir.

Dünya'da hidrolik enerji kurulu kapasitesi bakımından ilk sırada bulunan ülke 331 bin mega-watt (MW) ile Çin olmuştur. İkinci sırada 102 bin MW ile Amerika Birleşik Devletleri, üçüncü sırada 98 bin MW ile Brezilya, dördüncü sırada 79 bin MW ile Kanada ve beşinci sırada 52 bin MW ile Hindistan bulunmaktadır.<sup>32</sup>

### 3.1.7. Jeotermal Enerji

Türkiye'de çok sayıda doğal jeotermal kaynak olduğu tespit edilmiştir. Bu kaynaklar en çok Ege Bölgesi'nde bulunmaktadır.

---

<sup>32</sup> Dünya'da Hidrolik Enerjide Kurulu Güç Kapasiteleri. 2017. <<http://www.sabah.com.tr/ekonomi/2017/03/26/dunyada-hidroelektrik-enerjide-kurulu-guc-artti> />.



Türkiye'nin 2016 yılında jeotermal enerjiden üretilen elektrik üretimi 3.369.486 mega-watt/saat (MWh) olmuştur. 2017 yılında jeotermal enerjiden elektrik üretimi yapan ülkelerin başında 3.567 MW kurulu güç kapasitesi ile Amerika Birleşik Devletleri gelmektedir. İkinci sırada 1.868 MW ile Filipinler, üçüncü sırada 1.699 MW ile Endonezya, dördüncü sırada 1.028 MW ile Türkiye ve beşinci sırada 980 MW ile Yeni Zelanda bulunmaktadır.<sup>33</sup>

Jeotermal enerjide önemli bir potansiyel güce sahip olan Türkiye' de jeotermal enerjinin en çok sağlık amaçlı olarak, kaplıca alanında kullanımı yaygındır. Ancak Türkiye' de jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilmeli ve devlet destekli yatırımlar yapılmalıdır.

### **3.2. Türkiye'de Birincil Enerji Kaynaklarının Sektörel Kullanımı**

Birincil enerji kaynakları; petrol, doğal gaz, kömür ve odun gibi doğrudan tüketilebilen enerji kaynaklarıdır. İkincil enerji kaynakları ise, birincil enerji kaynaklarının dönüştürülerek elde edilmesiyle oluşan elektrik ve mazot gibi enerji türleri olarak bilinmektedir. Türkiye, enerji ihtiyacının büyük çoğunluğunu ithal etmektedir. Fosil kaynaklı yakıtların rezerv yetersizliği ve olumsuz çevresel etkileri sebebiyle Türkiye, alternatif enerji kaynakları arayışı içine girmiştir. Son yıllarda özellikle gelişen teknoloji sayesinde, konut ve iş yerlerinde doğal gaz kullanımı artmıştır. Buna paralel olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve tüketimi az da olsa artış göstermiştir.

Türkiye' de birincil enerji kaynakları en çok taşımacılık, sanayi, elektrik enerjisi ve konut sektörlerinde kullanılmaktadır. Doğal gaz, elektrik enerjisi üretimi açısından çok önemlidir.

---

<sup>33</sup> Ülkelere Göre Jeotermal Enerji. 2018. <[http://www.enerjiatlası.com./](http://www.enerjiatlası.com/)>.

2014 yılında doğal gaz tüketimi diğer enerji kaynaklarının içerisinde %33.4'lük bir paya sahip olarak, diğer enerji kaynaklarının önüne geçmiştir. Tüketilen doğal gazın %18'lik kısmı, sanayi sektöründe kullanılmaktadır. Kömür, birincil enerji kaynaklarının tüketimi içerisinde %32,1'lik pay ile ikinci sırada yer almaktadır. Kömür %58'lik pay ile büyük ölçüde elektrik sektöründe kullanılmaktadır. Sanayi sektörü de kömürün %29'lük kısmını tüketmektedir. Birincil enerji kaynakları içerisindeki üçüncü en büyük enerji kaynağı, %24,7'lik pay ile petroldür. Petrol %79'lük tüketim oranıyla büyük ölçüde taşımacılık sektöründe kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji ve hidroelektrik kaynakları, %9,8'lik pay ile birincil enerji kaynakları içerisinde en son sırada yer almaktadır. Bu kaynaklar, %54'lük pay ile elektrik enerjisi için ve %43'lük pay ile mesken ve ticaret sektörleri için kullanılmaktadır. (World Energy Council, 2016:14-16)

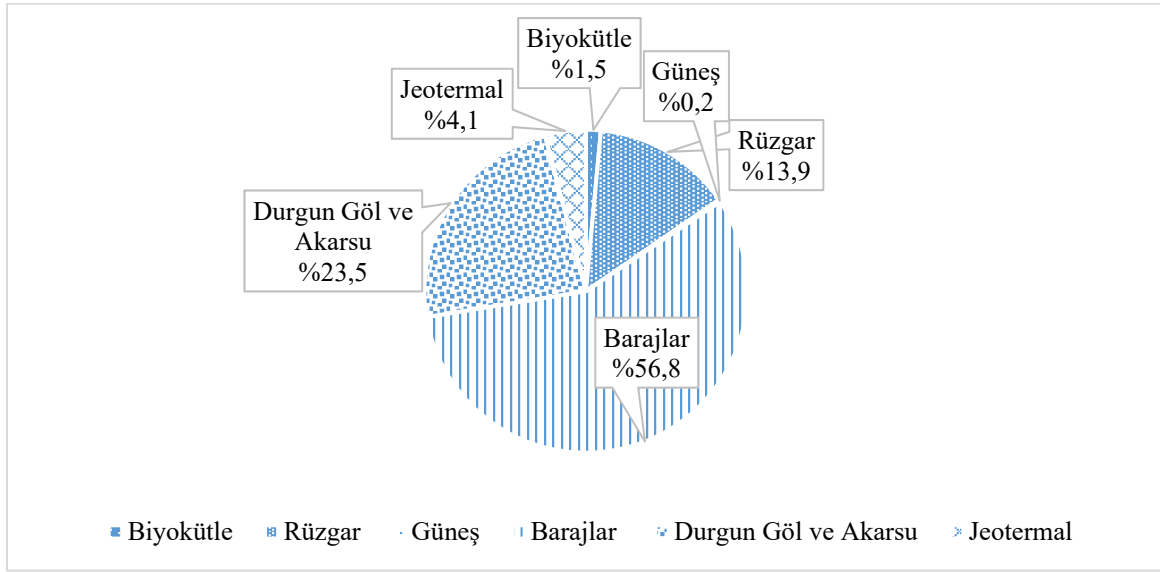
### **3.3. Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Mevcut Durumu**

Türkiye, tıpkı diğer dünya ve Avrupa Birliği ülkeleri gibi, fosil kaynaklı yakıtların tükenme riskinden ve çevresel etkilerinden dolayı, zamanla farklı alternatif kaynak arayışları içerisine girmiştir. Avantajlı coğrafi konumunu, yenilenebilir enerji potansiyeli açısından verimli kullanmak durumunda olan Türkiye'de, yenilenebilir enerji üretim seviyesi düşüktür. Bunun sebepleri arasında; yenilenebilir enerji maliyetlerinin yüksek olması, yasal düzenlemelerdeki yetersizlikler ve çevre duyarlılığının yeterince gelişmemiş olması bulunmaktadır. Enerji maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle enerjide dışa bağımlılık da oldukça yüksek seviyelerdedir.

Türkiye'nin yenilenebilir enerjiye ait toplam kurulu gücü 2015 yılının sonunda 5,8 giga-watt (GW) olmuş (toplam kurulu gücün %7.9'u) ve yine 2015 yılı için yenilenebilir enerji santralleri, Türkiye'deki elektrik talebinin yaklaşık 17 teta-watt/saat (TWh)'lik (toplam elektrik üretiminin %6.5'i) kısmını karşılamıştır. (World Energy Council, 2016:28)

Şekil 12'de 2015 yılında Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları dağılımı verilmiştir.

**Şekil 12: 2015 Yılında Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Dağılımı (%)**



**Kaynak:** Karagöl, E. T. ve Kavaz, İ. Nisan 2017. Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji. Analiz. Seta. 197. s:19.

2015 yılında Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynakları dağılımına bakıldığında, en büyük enerji payının barajlarda olduğu görülmektedir. En az enerji ise biyokütle enerjisinden elde edilmiştir. 2015 yılı itibariyle fosil kaynaklar da dahil olmak üzere Türkiye’nin bütün enerji kaynaklarının %31,9’luk kısmını yenilenebilir enerji kaynakları oluşturmaktadır. (Karagöl ve Kavaz, 2017:18) Bu durum ise, Türkiye’nin yenilenebilir enerjiye son yıllarda büyük önem verdiğini ve gelecek yıllarda da yenilenebilir enerji üretiminin geliştirilerek artacağını göstermektedir.

### **3.4. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Politikaları**

Türkiye’nin yenilenebilir enerji politikasının temel hedefleri; dışa bağımlılığın azaltılarak, güvenilir, rekabetçi ve çevre dostu enerjinin temin edilmesidir. Aynı zamanda enerjinin, zaman ve miktar yönünden tüketicilerin erişimine uygunluğu da önemlidir. Türkiye, son yıllarda enerji piyasasının rekabete dayalı ve şeffaf olması, yerli ve yenilenebilir kaynak potansiyelinin temin edilmesi ve kullanımının teşvik edilmesi, nükleer enerjinin üretilmesine yönelik yenilikçi politikaların geliştirilmesi, enerjinin verimliliği konusunda olumlu adımların atılması ve mevcut teknolojinin daha da

geliştirilerek, yenilenebilir enerji üretiminde kullanılması gibi konularda hukuki ve teknik olarak pek çok çalışma gerçekleştirmektedir.

### **3.4.1. Türkiye'nin Avrupa Birliği Yolunda Enerji Stratejileri**

Avrupa Birliği'ne üyelik yolunda Türkiye, enerji konusunda Birlik ile pek çok ortak proje gerçekleştirmekte iken, aynı zamanda tam üyelik için Birliğin öngördüğü bir takım politikaları, Avrupa Komisyonu'nca alınan kararlar doğrultusunda, direktiflere uygun olarak gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Enerji konusunda Türkiye, Avrupa Birliği'ne tam üyelik için yıllık ilerleme raporları sunmaktadır. Birlik ise bu ilerleme raporlarına istinaden Türkiye'yi üyelik konusunda değerlendirmektedir.

Avrupa Birliği enerji politikası, arz güvenliği, enerji iç piyasası, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji, nükleer güvenlik ve radyasyondan korunma konularını kapsamaktadır. Türkiye'nin, Avrupa Birliği enerji politikasına uyumu, enerji kalitesinin artırılması ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi için önemlidir. Bu nedenle Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanan yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi örnek bir politika uygulama yöntemidir. Ancak Türkiye, zengin yenilenebilir enerji kaynağı potansiyeline sahip olmakla birlikte, yeterli ve uygun altyapının hızlı ve etkili bir şekilde hazırlanamaması sonucunda, mevzuatların tamamını uygulama hususunda gecikmiştir. Bu nedenle Türkiye, Avrupa Birliği'nin üyelik için istediği enerji standartlarını yakalamakta zorlanmaktadır.

Avrupa Birliği'ne uygunluk kapsamında Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim ve kullanım payını artırma yoluna gitmiştir. Buna yönelik olarak 2005 yılında 'Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu' çıkarılmıştır. Bu kanunun çıkarılmasındaki esas amaç, yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımları artırmak olmuştur. Yenilenebilir enerji konusunda Avrupa Birliği standartlarını yakalamak için atılan bir başka adım ise, 2009 yılında TBMM genel kurulunda kabul edilerek yürürlüğe konulan Kyoto Sözleşmesi'dir. Bu sözleşme ile sera gazı salımlarının azaltılması hedeflenmiştir.

Türkiye’de 2007-2008 döneminde, enerji verimliliği kanunu çıkarılmıştır. Buna göre; enerjinin verimli kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması amaçlanmıştır. Türkiye’de 2009-2013 yılları arasında ise, biyoyakıtların yaygınlaştırılmasına yönelik bir kanun çıkarılarak, biyodizelin kullanımının teşvik edilmesi sağlanmıştır.<sup>34</sup>

Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan 2012 yılı İlerleme Raporu’na göre; Türkiye yenilenebilir enerji konusunda ilerleme kaydetmiştir. Yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ile enerji bilgi ve teknolojisi yönetiminden sorumlu olan Yenilenebilir enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) kurularak, Avrupa Birliği’ne üyelik için, yenilenebilir enerji alanında çalışmalar yapmaya başlamıştır. Ayrıca 2012 yılında, rüzgar ve güneş enerjisine dayalı lisans başvurularına ilişkin ölçüm standartlarını belirleyen bir tebliğ yayınlanmıştır. 2012 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı biraz düşük kalmıştır. Yenilenebilir enerjiye yönelik olarak, çevreye duyarlı tasarım uygulamaları hakkında bir dizi yeni tebliğ yürürlüğe girmiştir. (Com, 2012:77-78)

2013 yılında ise, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), güneş enerjisi kaynaklarından elektrik üretimi için lisans başvurularını kabul etmeye başlamıştır. Uygulamaya yönelik mevzuatın kabulünden sonra yenilenebilir enerji tesislerinin izin, belge ve lisans alanlarına yönelik kolaylaştırılmış idari prosedürler, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjinin hızlı bir şekilde devreye konulmasına katkı sağlamıştır. (Com, 2012:77-78)

---

<sup>34</sup> Ulusal Program. 2018. 15-Enerji. s:219-223. <<http://www.ab.gov.tr>>.

2014 yılında Türkiye’de, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), 300 megawatt (MW)’lık rüzgar enerjisi santralleri kurulmasına yönelik önlisans başvuruları için yatırımcılara yönelik bir davet yayımlamıştır. Güneş enerjisi kaynaklarından 600 MW’lık elektrik üretimi sağlamak için başvuruların değerlendirilmesine devam edilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik oranı, 2012 yılında %27 iken 2013 yılında %29’a yükselmiş olup, artışın büyük bir bölümü rüzgar enerjisi santrallerinden sağlanmıştır. (Com, 2014:37)

2016 yılında ise, Türkiye’nin Avrupa Birliği müktesebatı ile büyük ölçüde uyumlu olduğu yenilenebilir enerji sektöründeki gelişmeler devam etmiştir. 2023’e kadar elektriğin en az %30’unun yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmesini hedefleyen Türkiye, yenilenebilir enerjiyi geliştirmek için önemli adımlar atmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan enerjinin kullanımının teşvik edilmesi için hazırlanan Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, 2015 yılından beri yürürlüktedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının payının, 2023’e kadar 61 giga-watt (GW) olması hedeflenmektedir. Hidroelektrik de dahil olmak üzere, yenilenebilir enerji alanındaki gelişmeler, devlet destekleri ve çevreye ilişkin Avrupa Birliği müktesebatı gerekliliklerini karşılamalıdır. Hidroelektrik üretiminin artmasıyla, elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerjinin payı 2014’de %21 iken, 2015’de %32’ye yükselmiştir. (Com, 2016:55)

Türkiye’nin Avrupa Birliği’ne üyelik yolunda uygulamaya koyması gereken en önemli strateji, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi olmalıdır. Kurumlar tarafından belirlenen eksikler ve ihtiyaçlar, üst mercilere iletilmeli ve bu konuda projeler geliştirilmelidir. Yenilenebilir enerji kaynakları bakımından oldukça iyi bir potansiyele sahip olan Türkiye, bu durumu avantaja çevirerek yenilenebilir enerji alanında Avrupa Birliği için kilit rol oynama şansına sahiptir.

## BÖLÜM IV. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Avrupa Birliği, dünya üzerinde en yoğun enerji tüketiminin olduğu bölgedir. Bu nedenle Avrupa Birliği ülkeleri enerjide kendi kendine yeterlilik açısından bazı zorluklarla karşılaşmıştır. Bu durum ithal bağımlılığını beraberinde getirmiştir. Enerji alanındaki ithal bağımlılığının ekonomiye olan zararları sebebiyle ve artan enerji ihtiyacını karşılamak için ihtiyaç duyulan fosil kaynaklar yetersiz olduğundan Birlik, yenilenebilir enerjiye ihtiyaç duymuştur. Böylece, Avrupa Birliği'nde kullanılan mevcut fosil kaynak kullanımının azaltılarak yeni alternatif enerji kaynaklarının yani yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması gündeme gelmiştir. Birlik içindeki enerji ihtiyacının karşılanabilmesi hususunda çevre faktörü, üzerinde düşünülmesi gereken bir başka konu olmuştur. Çevre açısından riskli olabilecek durumlardan kaçınmak suretiyle enerji sistemlerini geliştirmek ve kullanmak Avrupa Birliği devletlerinin temel amacı olmuştur. Çevre politikalarını belirlerken de son yıllarda artan sera gazlarının zararları, iklim değişikliği ve küresel ısınmadaki artışlar dikkate alınmaktadır. Bu nedenle çevreye kirlilik saçan fosil yakıtlar yerine, daha temiz ve çevre dostu ve yeni enerji türlerine yönelmek hedeflenmiştir. Bu hedeflemeler yapılırken, Birliğin güvenli, rekabetçi ve sürdürülebilir enerji geleceğinin garanti altına alınabilmesi amacıyla, fosil yakıt bağımlılığının azaltılarak, enerji arz güvenliğinin yükseltilmesi ve enerji verimliliğinin artırılması gibi bazı enerji politikaları oluşturulmuştur. Yapılan politikalar sayesinde, üye ülkeler için bir yandan enerji ihtiyacı karşılanırken, diğer yandan da dış ülkelerle rekabet edebilmeleri sağlanmıştır. Yenilenebilir enerji, tüm dünyada olduğu gibi Avrupa Birliği açısından da stratejik bir öneme sahiptir. Isınmada, aydınlanmada, üretim sektörlerinde ve sanayide günlük hayatın vazgeçilmezi olan yenilenebilir enerji, Avrupa Birliği'nin hedeflediği politikalar aracılığıyla, tüm üye ülkelerde verimli bir şekilde üretilmek ya da tedarik edilmek suretiyle kullanılmaktadır. Bu anlamda Ar-Ge faaliyetleri de yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim ve kullanımı için önemlidir. Avrupa Birliği'nin enerji alanındaki yatırım harcamaları ve enerji verimliliğini artırmaya yönelik gelişimler, 2020 yılına kadar yenilenebilir enerji ile artırılmaya çalışılmaktadır. Birlik içerisinde fosil yakıtlardan sağlanan enerji, artık büyük oranda yenilenebilir enerjiyle telafi edilmek istenmektedir.

Türkiye ise, gelişen ekonomisi ve teknolojik altyapısı ile artan nüfusun enerji ihtiyaçlarını karşılarken, aynı zamanda mevcut enerji kaynaklarını geliştirerek, Avrupa Birliği içerisindeki yerini alma yolunda ilerlemektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirerek kullanmaya yönelik politikalar belirleyen ve bunları yürürlüğe koyan Türkiye, enerjiye olan ithalat bağımlılığını azaltmaya ve yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımları artırmaya çalışmaktadır. Özellikle bu anlamda devletin, yatırımları artırmak için izlediği vergi muafiyeti ve yatırımlara yönelik finansal teşvik politikaları önemlidir. Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları bakımından pek çok ülkeye göre önemli bir enerji potansiyeline sahiptir. Bu potansiyelin, en iyi koşullarda kullanılması için yetersiz de olsa bir takım faaliyetler gerçekleştirilmektedir. Bu faaliyetler doğrultusunda hükümet, planlamalar yapmaktadır. Türkiye'nin mevcut yenilenebilir enerji teknolojilerini geliştirebilmesi için, dünya çapındaki güncel ilerlemelerden haberdar olması ve bu konuda verimli altyapıyı sağlaması gerekmektedir. Bu ise, yeni üretim tekniklerinden yararlanmak suretiyle yapılacak olan araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerinden sağlanabilecektir. Türkiye'nin yabancı teknolojiye duyduğu ihtiyaç, maliyet açısından yüksek olduğu için, bizzat devlet tarafından desteklenen yerli teknolojik ekipmanların geliştirilerek kullanılması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim ve tüketimini artırmak suretiyle, kullanımını yaygınlaştırmak aynı zamanda çevrenin korunmasına da yardımcı olacaktır. Yalnız, rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulması esnasında, ormanların tahrip edilmemesine dikkat edilmelidir. Yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi ile ilgili olarak, Avrupa Birliği'nin izlediği politikalar ve yaptığı yasalar ile kıyaslandığında Türkiye'nin, henüz olması gereken düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Enerjiden mümkün olan en fazla verimi sağlamak için hükümet, çok sayıda politika uygulamaktadır. Bu politikalar vasıtasıyla, yenilenebilir enerji sektörüne ait eksiklikler telafi edilmeye çalışılmaktadır. Yenilenebilir enerji konusunda, Avrupa Birliği'nin standartlarını yakalamak ve daha iyi bir gelecek sağlamak için Türkiye'nin çabaları henüz yetersizdir. Mevcut imkanların her bakımdan daha iyi duruma getirilmesi için çalışmaların çok daha yoğunlukla devam etmesi gerekmektedir.



## LİTERATÜR TARAMASI

Enerji konusu uzun yıllardan beri araştırılan konulardan biridir. Enerjinin üretimi, tüketimi, geliştirilmesi, uluslararası dağıtımının yapılması gibi hususlar önemli rol oynamaktadır. Özellikle yenilenebilir enerji alanındaki gelişmeler dünya çapında dikkatle takip edilmektedir.

Kraft, A., Kraft, J. (1978 ): Enerji ve GSYİH Arasındaki İlişki Üzerine: Bu çalışma enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışmadır. Çalışmada GSYİH'dan enerji tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Al-Irmani, M. A. (2006): Enerji ve GSYİH Arasındaki İlişkinin Yeniden Gözden Geçirilmesi: Yazar bu çalışmada, Bahreyn, Kuveyt, Umman, Katar, Suudi Arabistan gibi enerji ihraç eden Körfez İşbirliği Ülkeleri için GSYİH ile enerji tüketimi arasında nedensellik tekniğini kullanarak ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Gedik Torunoğlu, Ö. (2015): Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkileri: Yazar bu çalışmada, Türkiye'nin gelecekteki sıkıntılarında biri olan enerji sorununun, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla aşılabileceğini ve enerji kaynaklarının kullanım potansiyelini karşılaştırma tekniğiyle açıklamıştır.

Adıyaman, Ç. (2012): Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları: Yazar bu çalışmada, modern toplumun devamı için enerjinin gerekli olduğunu, gelişen teknoloji ve artan nüfus ile birlikte enerji ihtiyacının artacağı vurgulanmaktadır. Enerji ihtiyacının karşılanmasında fosil kaynaklı yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması gerektiği belirtilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Adıyaman, Ç. 2012. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları. Niğde. s:1-2.
- Al-Irani, M. A. 2006. Enerji ve GSYİH Arasındaki İlişkinin Yeniden Gözden Geçirilmesi. 34(17):3342-3350.
- Avrupa Birliği Bütçesi. 2016. Ankara. s:6. <<http://www.ab.gov.tr/>>.
- Avrupa Birliği 2030 Yılı Yenilenebilir Enerji Hedefini Belirledi. 2018. s:1. <<http://yesilekonomi.com/>>.
- Avrupa Komisyonu Türkiye Temsilciliği. 2000. Avrupa Birliği Enerji Politikası. Pazarın Açılması. Ekonominin Desteklenmesi. Ankara. s:1-8.
- Bayraç, N. 2011. Küresel Rüzgar Enerjisi Politikaları ve Uygulamaları. Uludağ Üniversitesi. 37-57 s:42-119.
- Com. 2012. 600. Commission Staff Working Document. Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Turkey 2012 Report. 336. Final. s:77-78.
- Com. 2014. 700. Commission Staff Working Document. Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Turkey 2014 Report. 307. Final. s:10.
- Com. 2014. Communication From The Commission To The European Parliament and The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee Of The Regions. Energy Prices and Costs In Europe. 21/2 Final. Brussels. s:37.
- Com. 2014. Communication From The Commission To The European Parliament and The Council and The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. A Policy Framework For Climate and Energy In The Period From 2020 To 2030. 15 Final. Brussels. s:10.

- Com. 2014. Communication From The Commission To The European Parliament and The Council. European Energy Security Strategy. 330 Final. Brussels. s:10.
- Com. 2015. 572. Commission Staff Working Document. Monitoring Progress Towards The Energy Union Objectives- Concept and First Analysis Of Key Indicators. State Of The Energy Union. 243 Final. Brussels. s:22.
- Com. 2016. Report From The Commission To The European Parliament and The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee Of The Regions. Energy Prices and Costs In Europe. 769 Final. Brussels. s:55.
- Com. 2016. 715. Commission Staff Working Document. Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Turkey 2016 Report. 366. Final. s:55.
- Com. 2017. Communication From The Commission Nuclear Illustrative Programme. 237 Final. Brussels. s:11.
- Çelikkaya, A. 2017. Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Yenilenebilir Enerjiye Sağlanan Teşvikler Üzerine Bir İnceleme. Sayıştay Dergisi. Ocak – Mart. Sayı:104:4.
- Dalmış, Ö. 2017. 2017 BP Dünya Enerji İstatistikleri Raporu. Ankara. s:8-14.
- Dursun, S. 2011. Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası ve Türkiye. Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma Ve Uygulama Merkezi Araştırma Dizisi No: 36. Ankara. s:148.
- Dünya'da Hidrolik Enerjide Kurulu Güç Kapasiteleri. 2017. s:1. <<http://www.sabah.com.tr/ekonomi/2017/03/26/dunyada-hidroelektrik-enerjide-kurulu-guc-artti/>>.
- Ege, A.Y., Öz, G., Arat, T., Baykal, S., Ege, A., Altunışık, M.B., ve Ercan, H. 2004. Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası ve Türkiye. Europa Bilgi Köprüleri Programı. Ankara. s:7.
- Environment. Mart . 2018. s:1. <<http://europa.eu/european-union/topics/environment.en./>>.
- European Commission. Mart. 2014 - 2016. EU Energy Sources In A Changing World. s:2-6. <<http://europa.eu/>>.

- European Commission. 2016. The EU Reference Scenario. Energy, Transport and GHG Emissions. Trends To 2050. Directorate-Generals For Energy, Climate Action and Mobility and Transport. s:2-39.
- European Commission. Ocak. 2016 - 2017. EU Energy In Figures. Statistical Pocketbook. s:25. <<http://europa.eu/>>.
- European Commission. Şubat. 2018. European Union Leading on Renewable Energy Policy. s:1. <<https://www.newscientist.com/article-topic/europe/>>.
- Europa. Energy Mart. 2018. s:1. <[http://europa.eu/european-union/topics/energy\\_en/](http://europa.eu/european-union/topics/energy_en/)>.
- Fotourehchi, Z., ve Şahinöz, A. 2016. Çevre Ekonomisi ve Politikaları. İmaj Yayınevi. Ankara. s:81-118
- Gedik Torunoğlu, Ö. 2015. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkileri. İstanbul. s:2.
- Güneş Enerjisi Ana Sayfası. Ekim. 2017. s:1. <<http://www.bilgiustam.com/gunes-enerjisi/>>.
- Gürsoy, U. Ekim. 2004. Enerjide Toplumsal Maliyet ve Temiz ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Ankara. s:35-132.
- Intelligent Energy – Europe 2. 2007-2012. Performance Report. s:12.
- International Energy Agency. 2017. World Energy Outlook. Executive Summary. s:13.
- International Energy Agency. Aralık. 2017. World Energy Balances Overview. s:13-26. <<http://www.iea.org/statistics/topics/energybalances/>>.
- International Energy Agency. Aralık. 2017. Key Word Energy Statistics. s:7. <<http://www.iea.org/statistics/>>.
- International Energy Agency. Ekim. 2017. Overview Of Renewables and Waste In The World. s:7. <<http://www.iea.org/statistics/topics/renewables/>>.
- İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları. 2004. Avrupa Birliği’nin Enerji ve Ulaştırma Politikaları ve Türkiye’nin Uyumu. İstanbul. s:9-11.
- Karagöl, E. T., ve Kavaz, İ. Nisan. 2017. Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji. Analiz. Seta. 197:18-28.

- Koç, E., ve Şenel, M. C. 2013. Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu. (Genel Değerlendirme). Cilt 54. Sayı 639:32-44.
- Kraft, A., Kraft, J. 1978. Enerji ve GSYİH Arasındaki İlişki Üzerine Çalışma. Journal Of Energy and Development. 3:401-403.
- Kum, H. 2009. Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler ve Politikalar. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. Sayı: 33:208.
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H.D., ve Avcı, E. D. 2011. Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması. Mersin Üniversitesi. Çevre Mühendisliği Bölümü. s:2.
- Savrul, Kılınç., B. 2016. Enerji Ekonomisi. Türkiye’nin Enerji Sektörü ve Alternatif Enerji Kaynakları. Çanakkale. s:4.
- Şen, E. 2012. Rekabet Edebilirlik Çerçevesinde Avrupa Birliği ve Türkiye’nin Ar-Ge Politikalarının Karşılaştırılması. Sayı:288:1.
- Şimşek, H., ve Kesbiç, C. Y. 2001. Avrupa Birliği Ortak Enerji Politikası. Muğla Üniversitesi SBE Dergisi. Sayı:5:7-8.
- Taş, İ. 2017. Avrupa Birliği Yenilenebilir Enerji Politikası ve Dinamikler. Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara. s:3-4.
- TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Ana Sayfası. 2017. s:1. <<http://www.enerji.gov.tr/>>.
- Tonus, Ö. 2004. Genişleyen Avrupa Birliği’nin Enerji Politikaları ve Türkiye. Eskişehir. s:10.
- Topal, M., ve Arslan, E. I. 2008. Biyokütle Enerjisi ve Türkiye. VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu. İstanbul. s:143.
- Türkiye’de Petrol ve Doğal gaz Piyasaları. s:1. <<https://www.petform.org.tr/>>.
- Ulusal Program. 15-Enerji. Mart. 2018. s:219-223. <<https://www.ab.gov.tr/>>.
- Ülkelere Göre Güneş ve Rüzgar Enerjileri. s:1. <<http://www.enerjiatlasi.com./>>.
- Ülkelere Göre Jeotermal Enerji. s:1. <<http://www.enerjiatlasi.com./>>.

- Ünsal, H. 2010. Türkiye’de Enerji Sektörüne Kamusal Müdahaleler. Ankara. s:1-17.
- Varınca, K. B., ve Gönüllü, M.T. 2006. Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma. İstanbul. s:274.
- World Energy Council. 2016. Türkiye Enerji Piyasasının Görünümü Başarılar. Genel Bakış ve Fırsatlar. İstanbul. s:14-28.
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. Eylül. 2017. Rüzgar Enerjisi Ana Sayfası. s:1. <<http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar.aspx>>.
- Yılmaz, M. 2012. Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi. 4(2). s:33-54.
- Yılmaz, O., ve Hotunluoğlu, H. 2016. Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Teşvikler ve Türkiye. Adnan Menderes Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Yıl: 2. Sayı:2. s:86.
- Yorkan, A. 2009. Avrupa Birliği’nin Enerji Politikası ve Türkiye’ye Etkileri. Bilge Strateji. Cilt: 1. Sayı:1. s:26-31.

## EKLER

### Ek 1. 2018 Yılı İtibariyle Avrupa Birliği Üyesi Ülkeler

1. Almanya
2. Avusturya
3. Belçika
4. Bulgaristan
5. Çek Cumhuriyeti
6. Danimarka
7. Estonya
8. Finlandiya
9. Fransa
10. Güney Kıbrıs Rum Yönetimi
11. Hırvatistan
12. Hollanda
13. İngiltere
14. İrlanda
15. İspanya
16. İsveç
17. İtalya
18. Letonya
19. Litvanya
20. Lüksemburg
21. Macaristan
22. Malta
23. Polonya
24. Portekiz
25. Romanya
26. Slovakya
27. Slovenya
28. Yunanistan