



**T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI İLİŞKİLER ANABİLİM DALI**

**AVRUPA BİRLİĞİ'NİN ENERJİ SORUNSALINDA
YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ YERİ
VE GELECEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

PELİN BAŞ

İZMİR-2019

**T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI İLİŞKİLER ANABİLİM DALI**

**AVRUPA BİRLİĞİ'NİN ENERJİ SORUNSALINDA
YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ YERİ
VE GELECEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

PELİN BAŞ

DANIŞMAN: PROF. DR. NESRİN DEMİR

İZMİR-2019

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Avrupa Birliği’nin Enerji Sorunsalında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yeri ve Geleceği” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

18.10.2019

PELİN BAŞ



TS EN ISO
9001:2015

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



TEZ SINAVI TUTANAK FORMU

Dok. No: FR/604/21

İlk Yayın Tar.: 03.10.2017

Rev. No/Tar.: 00/..

Sayfa 1 / 1

GÖNDEREN : Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı Başkanlığı
GÖNDERİLEN : Sosyal Bilimler Enstitüsü

Anabilim Dalımız Yüksek Lisans Programı öğrencisi Pelin BAŞ ile ilgili Tez Sınav Tutanağı aşağıdadır.

Tarih:
Sayı :

Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Kerem Bahr
İmza

SINAV TUTANAĞI

Tez Sınav Jürimiz tarafından incelenen “Avrupa Birliği'nin Enerji Sorunsalında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yeri ve Geleceği” başlıklı tezli yüksek lisans tezi ile ilgili olarak jürimiz 18.10.2019 tarihinde toplanmış ve adı geçen öğrenciyi Tez Sınavına tabi tutmuştur. Sınav sonucunda adayın tezi hakkında OYBİRLİĞİ/ÇOKLUĞU ile aşağıdaki karar verilmiştir.

KABUL

Kabul Edilen Tezli Yüksek Lisans tezi:

- i) Bilime yenilik getirmiştir
- ii)Yeni bir bilimsel yöntem geliştirmiştir
- iii)Bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulamıştır
- iv) Uygulama yapmıştır (sadece Yüksek Lisans'ta geçerlidir)

RED

DÜZELTME *

Tez Sınav Jürisi	Unvanı ve Adı Soyadı	İmza
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Nesrin DEMİR	
Üye	Doç. Dr. Sedef EYLEMER	
Üye	Doç. Dr. İlkay TAŞ GÜRSOY	
Üye		
Üye		

Eki : Tez Değerlendirme Formu (Her bir jüri için).

* Tez sınavında düzeltme kararı verilmesi halinde jüri tarafından öngörülen düzeltmelere ilişkin bir jüri raporu eklenmelidir. Düzeltmeler için Ek süre her defasında en fazla yüksek lisans öğrencileri için 3 ay, doktora öğrencileri için 6 aydır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AVRUPA BİRLİĞİ'NİN ENERJİ SORUNSALINDA YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ YERİ VE GELECEĞİ

Pelin BAŞ

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı

1970'li yıllardan itibaren yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili dünyada ciddi bir hareketlenme başlamıştır. Özellikle Avrupa Birliği ülkeleri bu konuda başı çekmektedir. Ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarından belli bir oranda ihtiyaçlarını karşılayabilmek için hedefler koymuşlardır. Öngörülen hedeflere ulaşmak için ülkelere çeşitli destek ve teşvik politikaları uygulanmıştır.

Bu çalışmada Avrupa Birliği üye ülkelerinin yenilenebilir enerji kaynaklarının mevcut üretim ve kurulu kapasiteleri verilmiştir. Bu veriler hidrokarbon kaynaklarıyla kıyaslandığında küçük bir pay olarak kalmaktadır. Fakat yenilenebilir enerji kaynaklarının günden güne üretim ve kullanımında artış görülmektedir. Bu artışın sağlanması Avrupa Birliği enerji politikaları aracılığıyla yapılmaktadır. Çalışmada bu politikaların içeriğinden ve uygulanmasından detaylı olarak bahsedilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları gelecek için hem alternatif enerji niteliğinde hem de çevreci bir özelliğe sahip olması açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji kaynakları, Hidrokarbon enerji kaynakları, Avrupa Birliği, Enerji Politikaları, Çevre, Enerji arz güvenliği.

ABSTRACT

Master Thesis

THE PLACE AND FUTURE OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN THE ENERGY PROBLEM OF THE EUROPEAN UNION

Pelin BAŞ

İzmir Kâtip Çelebi University

Graduate School of Social Sciences

Department of International Relations Programme

Since the 1970s, a serious movement has started in the world regarding renewable energy sources. Especially the European Union countries take the lead in this matter. Countries have set targets to satisfy their needs from renewable energy sources. Various support and incentive policies have been applied to the countries in order to achieve the predicted targets.

In this study, current generation and installed capacities of renewable energy sources of European Union member states are given. These datas remain a small share compered to hdyrocarbon sources. However there is an increase in the production and use of renewable energy sources day by day. This increase is achieved through energy policies of the European Union. In this study the content and implementation of these policies are discussed in detail. Renewable energy sources are important for the future both in terms of alternative energy and environmental characteristics.

Keywords: Renewable energy sources, Hydrocarbon energy sources, European Union, Energy Politics, Environment, Energy supply security.

İÇİNDEKİLER

YEMİN BELGESİ	ii
TEZ SINAVI TUTANAK FORMU	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
ÖNSÖZ	xiv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ KAYNAKLARININ GENEL ÇERÇEVESİ

1.1. Enerji Kavramı.....	5
1.2. Enerji Çeşitleri ve Tarihsel Gelişim.....	6
1.2.1. Hidrokarbon Enerji Kaynakları.....	6
1.2.1.1. Tarihsel Gelişim Süreci.....	6
1.2.1.2. Çeşitleri.....	8
1.2.1.2.1. Kömür.....	8
1.2.1.2.2. Petrol.....	9
1.2.1.2.3. Doğalgaz.....	10
1.2.1.2.4. Nükleer Enerji.....	11
1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	13
1.2.2.1. Tarihsel Gelişim Süreci.....	13
1.2.2.2. Çeşitleri.....	15
1.2.2.2.1. Hidroelektrik Enerji.....	16
1.2.2.2.2. Güneş Enerjisi.....	21
1.2.2.2.3. Rüzgar Enerjisi.....	27
1.2.2.2.4. Jeotermal Enerji.....	31

1.2.2.2.5. Biyokütle Enerjisi.....	34
1.2.2.2.6. Hidrojen Enerjisi.....	37
1.2.2.2.7. Okyanus Kökenli Enerji Kaynakları.....	38
1.3. Avrupa Birliği'nde Enerji Görünümü.....	39
1.3.1. Mevcut Görünüm ve Temel Sorunlar.....	40
1.3.2. Hedefler.....	43

İKİNCİ BÖLÜM

AB ENERJİ POLİTİKALARINDA YENİLENEBİLİR ENERJİNİN YERİ

2.1. AB Yenilenebilir Enerji Politikaları.....	45
2.2. AB Enerji ve Yenilenebilir Enerji Politikalarının Hukuki Temelleri.....	47
2.2.1. Birincil Kaynaklar (Antlaşmalar).....	47
2.2.1.1. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Antlaşması.....	48
2.2.1.2. Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Anlaşması.....	48
2.2.1.3. Avrupa Ekonomik Topluluğu Anlaşması.....	49
2.2.1.4. Tek Avrupa Senedi Antlaşması.....	49
2.2.1.5. Maastricht Antlaşması.....	50
2.2.1.6. Amsterdam ve Nice Antlaşmaları.....	50
2.2.1.7. 1991 Tarihli Avrupa Enerji Şartı Anlaşması ve Enerji Şartı Anlaşması....	51
2.2.1.8. Lizbon Antlaşması.....	51
2.2.1.9. Enerji Topluluğu Antlaşması.....	52
2.2.1.10. Kyoto Protokolü.....	53
2.2.2. İkincil Kaynaklar (Tüzük, Direktifler vd.).....	56
2.2.2.1. Kuruluş dönemi ile 1973 arasındaki ikincil kaynaklar.....	56
2.2.2.2. 1973 ile 1987 arasındaki ikincil kaynaklar.....	57
2.2.2.3. 1987 ile 2000 arasındaki ikincil kaynaklar.....	58
2.2.2.4. 2000 ile günümüz arasındaki ikincil kaynaklar.....	59
2.2.3. Üye Devletler ve Birlik Arasında Yetki Paylaşımı.....	64
2.3. AB'de Yenilenebilir Enerji Alanında Temel Girişim ve Uygulamalar.....	66
2.3.1. Avrupa Birliği İçin Enerji Politikası Yeşil Kitap (1995)	66
2.3.2. Avrupa Birliği İçin Bir Enerji Politikası Beyaz Kitap (1995)	67
2.3.3. Enerji Arz Güvenliği İçin Avrupa Stratejisine Doğru Yeşil Kitap (2000)	67

2.3.4.	Sürdürülebilir, Rekabetçi ve Güvenli Enerji Yeşil Kitap İçin Bir Avrupa Stratejisi (2006).....	68
2.3.5.	Rekabetçi, Sürdürülebilir ve Güvenli Enerji Yeşil Kitap İçin Bir Strateji (2010).	69
2.4.	AB’de Enerji Politikalarını Destekleyen Programlar.....	69
2.4.1.	Birlik Kapsamındaki Enerji Politikasını Destekleyen Programlar.....	69
2.4.1.1.	JOULE Programı.....	70
2.4.1.2.	SURE Programı.....	70
2.4.1.3.	Avrupa İçin Akıllı Enerji Programı.....	71
2.4.1.4.	Diğer Programlar.....	73
2.4.2.	Uluslararası Alanda Enerji Politikasını Destekleyen Programlar.....	75
2.4.2.1.	TACIS.....	75
2.5.	AB’de Yenilenebilir Enerjinin Çevre Politikalarıyla İlişkisi.....	79
2.5.1.	AB’nin Yenilenebilir Enerjisini Destekleyen Çevre Politikaları.....	79
2.5.2.	Çevre Eylem Planları.....	82

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİ’NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1.	Yenilenebilir Enerji Kaynaklar İçin Avrupa Birliği’nin Hedefleri.....	85
3.1.1.	AB’nin 2020 Stratejisinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hedefleri.....	85
3.1.2.	AB’nin 2050 Stratejisinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hedefleri.....	87
3.2.	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önündeki Engeller.....	88
3.2.1.	Yasal ve Kurumsal Engeller.....	88
3.2.2.	Ekonomik Engeller.....	90
3.2.3.	Teknolojik Engeller.....	90
3.2.4.	Sosyal ve Toplumsal Engeller.....	91
3.3.	Yenilenebilir Enerji Kaynakları İçin Yapılan Teşvikler.....	92
3.4.	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avantajları ve Dezavantajları.....	95
3.5.	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avrupa Birliği Açısından Önemi.....	100
3.6.	Avrupa Birliği’nin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geleceği.....	103

SONUÇ	106
KAYNAKÇA	108
ÖZGEÇMİŞ	117

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.2.1.2.1.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Kömür Yıllık Üretimleri.....	9
Tablo 1.2.1.2.2.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Petrol Yıllık Üretimleri.....	10
Tablo 1.2.1.2.3.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Doğalgaz Yıllık Üretimi.....	11
Tablo 1.2.1.2.4.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Nükleer Enerji Yıllık Üretimi (2015).....	13
Tablo 1.2.2.2.1.1. Hidroelektrik Santrallerin Sınıflandırılması.....	18
Tablo 1.2.2.2.1.2. Avrupa Birliği Üye Ülkelerin Hidroelektrik Toplam Kurulu Kapasiteleri MW (2018) ve Yıllık Üretimleri ktoe (2016).....	20
Tablo 1.2.2.2.2.1. Avrupa Birliği'nde 2017 ve 2018 Yılları Boyunca (MW cinsinden) Kurulmuş ve Bağlı Fotovoltaik Kapasite.....	25
Tablo 1.2.2.2.2.2. Avrupa Birliği'nde 2017 ve 2018'de (TWh cinsinden) Güneş Fotovoltaik Gücünden Elektrik Üretimi.....	27
Tablo 1.2.2.2.3.1. Avrupa Birliği'nde 2018'de Brüt Tesisler, Hizmetten Kaldırılan ve Toplam Kapasite.....	29
Tablo 1.2.2.2.3.2. Avrupa Birliği'nde 2017 - 2018 karada ve kıyı ötesindeki rüzgar enerjilerinin toplam üretimleri.....	30
Tablo 1.2.2.2.4.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Jeotermal Enerji Gücü (MW).....	31
Tablo 1.2.2.2.4.2. AB Ülkelerinin Jeotermal Enerji Üretimi, Tüketimi ve Kapasitesi 2012..	33
Tablo 1.2.2.2.5.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Biyokütle Enerjisi Toplam Kurulu Kapasiteleri ve Yıllık Üretimleri.....	36
Tablo 1.2.2.2.7.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Okyanus Kökenli Enerji Kaynakları Toplam Kurulu Kapasiteleri ve Yıllık Üretimleri.....	39
Tablo 2.2.1.10.1. Kyoto Protokolü Dahilinde Avrupa Birliği 15 Emisyon Payları (1990 seviyesine göre) Yüzde Değişimi.....	55
Tablo 2.2.2.4.1. 2010 Yılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hedefleri.....	60
Tablo 2.2.2.4.2. 2010 Yılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Elektrik Üretimindeki Paya Yönelik Ulusal Hedefler.....	63

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.2.2.2.1.a: Hidroelektrik barajları ile ilgili fotoğraflar	17
Şekil 1.2.2.2.2.a: Avrupa Birliğinin üye ülkelerinden güneş enerjisi panelleri ile ilgili fotoğraflar.....	22
Şekil 1.2.2.2.2.b: Avrupa'nın Fotovoltaik Elektrik Potansiyeli.....	24
Şekil 1.2.2.2.4.a: Dünya üzerindeki jeotermal alanlar.....	32
Şekil 1.3.1.a: Avrupa Birliği enerji tüketimi.....	41
Şekil 2.4.2.1.a: Traceca Haritası.....	77

KISALTMALAR LİSTESİ

AAET: Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

AET: Avrupa Ekonomik Topluluğu

AKÇT: Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu

AP: Avrupa Parlamentosu

AR-GE: Araştırma-Geliştirme

ATİK: Avrupa Topluluğu İstatistik Kurumu

CO₂: Karbondioksit

ÇEP: Çevre Eylem Planları

EC: European Commission (Avrupa Komisyonu)

EEC: European Economic Community (Avrupa Ekonomi Topluluğu)

EU: European Union (Avrupa Birliği)

GWh: Gigawattsaat

GW: Gigawatt

IEA: International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)

INOGATE: Interstate Oil and Gas Transport to Europa (Avrupa'ya Eyaletler arası Petrol ve Gaz Taşımacılık Programı)

JOULE: Joint opportunities for Unconventional or Long-term Energy Supply (Konvansiyonel veya Uzun Vadeli Enerji Arzı için Ortak Fırsatlar)

Ktoe: Kilo ton enerji

KW: Kilowatt (1000 Watt)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

M.Ö. : Milattan Önce

Mtoe: Million tons of oil equivalent (Milyon ton petrol eşdeğeri)

MW: Megawatt

M²: Metre kare

M³: Metre küp

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

OPEC: Organization of Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler)

p. : sayfa numarası (yabancı yayınlar)

s. : sayfa numarası (yerli yayınlar)

SSCB: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği

TACIS : Technical Assistance to Commonwealth of Independent States (Bağımsız Devletler Topluluğuna Teknik Yardım)

TAS: Tek Avrupa Senedi

TMMBO: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

TRACECA: Transport Corridor Europa-Caucasus-Asia (Ulaşım Koridoru Avrupa-Kafkasya-Asya)

TWh: Terawattsaat

vd. : ve diğerleri

YEK: Yenilenebilir Enerji Kaynakları

YEK-E: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretilen Elektrik

ÖNSÖZ

Bu çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren ve her daim desteğini eksik etmeyen değerli danışmanım İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Uluslararası İlişkiler ve Avrupa Birliği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nesrin DEMİR'e teşekkürü borç bilirim.

Çalışmanın yazım sürecinde rehberlik eden ve katkılarıyla tezime destek veren sayın hocalarım İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Uluslararası İlişkiler ve Avrupa Birliği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sedef EYLEMER'e ve Dokuz Eylül Üniversitesi Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. İlkey TAŞ GÜRSOY'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında maddi ve manevi olarak hiçbir şekilde desteğini eksik etmeyen kıymetli biricik AİLEM'e sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak, tez süreci boyunca sabır ve anlayışından taviz vermeden yanımda olan sevgili İsmail ÇEŞMELİ'ye verdiği destek ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

PELİN BAŞ – Ekim 2019

GİRİŞ

Enerji, insanlığın ihtiyaç duyduğu en temel gereksinimlerden bir tanesidir. Bu nedenle enerji ihtiyacını karşılayabilmek için pek çok araştırmalar yapılmış, devletler politikalarını bu ihtiyaca göre belirlemişler ve enerji ihtiyacını karşılayabilmek için birbirleriyle iş birliği içerisine girmişlerdir.

Sanayi devriminin gerçekleşmesiyle birlikte hidrokarbon enerji kaynaklarının kullanımına başlanmış ve hidrokarbon enerji kaynakları alanında araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Sanayi devriminde gerçekleşen kömür kullanımının ardından kömürden daha verimli enerji kaynakları olan petrol ve doğalgaz kullanımına da başlanmıştır. Başta Avrupa ülkeleri ve diğer dünya ülkeleri politikalarını petrol üzerine kurgulamış ve belirli dönem politikalarını petrol üzerine yoğunlaştırmışlardır. Petrol üzerine gerçekleşen yoğunlaşma sonucunda devletlerarasında fikir ayrılıkları oluşmuş ve kaynakların elde edilmesi konusunda çıkar çatışmaları açığa çıkmıştır. Bu durumun oluşmasının sebepleri arasında; ülkelerin kendi enerji güvenliği arzlarını sağlamak adına kolay bir şekilde enerjiyi elde etmeye çalışmaları ve enerjiye giden yolların kontrolünü ele geçirmek istemeleri sayılabilir. Bu nedenler Avrupa Birliği ülkelerinin enerji kaynakları açısından zengin olan bölgelerle ticari ve siyasi ilişkilerini kuvvetlendirmesi yönünde eğilimde bulunmasına sebep olmuştur.

1973 yılında gerçekleşmiş olan Petrol Krizi sonucunda devletler hidrokarbon enerji kaynaklarına olan güvenlerini kaybetmeye başlamışlar ve ömrü gitgide azalmakta olan bu kaynakların yerine alternatif enerji kaynakları bulunması yönünde girişimlerde bulunmuşlardır. Bu arayışlar içerisinde yine hidrokarbon enerji türlerinden biri olan nükleer enerji kullanımına yönelik çalışmalar ve araştırmalar gerçekleştirilmesi bu alandaki ilk adımlardan ilki olmuştur. Fakat nükleer enerji santrallerinde meydana gelen kazalar ve güvenlik problemleri sebebiyle, çevreye zarar vermeyecek ve insanlığı tehdit altında bırakmayacak enerji kaynaklarının bulunması daha da önem kazanmaya başlamıştır.

1980'li yıllardan itibaren fosil ve nükleer enerji kaynaklarının çevreye vermiş olduğu etkiler daha fazla gündeme gelmeye başlamıştır. Özellikle kömür ve petrol

kullanımının çok fazla hava kirliliği oluşturması, petrol atıklarının çevreye dönüşümsüz bir zarar vermesi bu durumu tetiklemiştir. Nükleer santrallerde oluşabilecek herhangi bir güvenlik zafiyeti sonucunda yüzyıllar boyu sürecek çevresel sorunların meydana gelmesi düşüncesi bile çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarının öneminin kavranmasını sağlamıştır. Sözü geçen bu durumlar değerlendirildiğinde enerji elde edilirken çevreye negatif yönden etkisi çok fazla olan hidrokarbon kaynakların yerine; çevrenin dönüşüm gerçekleştirebileceği, çevre kirliliğine minimum düzeyde sebep olan ve kendini yenileyebilen enerji kaynaklarına doğru bir geçiş gerçekleşmeye başlamıştır. Yenilenebilir enerji kavramının ortaya çıkmasıyla birlikte AB sahip olduğu kaynakları en üst düzeyde kullanabilmek adına faaliyetlere başlamıştır. Birleşmiş Milletlerin ortaklığında gerçekleştirilmiş olan Kyoto Protokolü ile dünya devletleri yenilenebilir ve çevreye daha az zarar veren enerji kaynaklarına yönelim konusunda uzlaşmaya varmışlardır. 1990’lardan itibaren Avrupa Birliği enerji alanında politikalarını yenilenebilir enerji konusuna çevirmiş ve Avrupa Birliği ülkeleri sınırları içerisinde pek çok yenilenebilir enerji üretimi gerçekleştiren projeleri hayata geçirmişlerdir.

Avrupa Birliği içerisinde yenilenebilir enerji konusunda araştırmaların ve çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için kurumlar oluşturulmuş, yenilenebilir enerji alanında pek çok destek faaliyetleri yürütölmüştür. Bu destek ve faaliyetler hâlen devam etmektedir. Belirli aralıklarla “Yenilenebilir Enerji Direktifi” yayınlanarak Avrupa Birliği ülkelerinin belirlenen zaman içerisinde yenilenebilir enerji konusundaki hedefleri belirlenmektedir. Ayrıca geçmişte gerçekleştirilen hedeflerin ne kadar başarılı olduğu konusunda analizler yapılarak gelecek hedeflerin daha başarılı olması yönünde çaba gösterilmektedir.

Bu çalışmanın konusu, Avrupa Birliği üye ülkelerinin yenilenebilir enerji kaynakları için gerçekleştirmiş oldukları çalışmalar, izledikleri politikalar ve yenilenebilir enerjinin geleceği üzerine yapılan değerlendirmelerden oluşmaktadır. Hidrokarbon kaynaklarının artan nüfusla beraber üretim hızının düşmesiyle hızla tüketim miktarının artması, yaşanan siyasi krizlerinde hem enerji kaynağı üzerinde birim fiyatını arttırması hem de enerji arzı güvenliğini tehlikeye düşürmesi üye ülkeleri alternatif enerji arayışına sürüklemiştir. Bu doğrultuda çalışmanın konusunu yenilenebilir enerji kaynaklarının üretiminin ve kullanılmasının teşvik

edilmesi için aktörler tarafından yenilenebilir enerji politikalarının oluşturulması ve bu politikaların uygulama süreçlerinde yaşanan gelişmeleri genel hatlarıyla ele alınması oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, son zamanlarda önemi açıkça ortaya çıkan yenilenebilir enerji kaynaklarını tanıtmak, yenilenebilir enerji kaynakları için yapılan politikalar kapsamında neden bu enerji kaynaklarına yönelmemiz gerektiğini ve bu enerji kaynaklarının neden önem arz ettiğinin değerlendirmesini yapabilmektir.

Bu tez çalışmasında konuya ilişkin sınırlandırmaya gidilmiştir. Bu sınırlandırma enerji kaynağı olarak hidrokarbon ve yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğunu açıkladıktan sonra yenilenebilir enerji kaynakları temelli çalışmanın çerçevesi oluşturulmuştur.

Çalışma sırasında sosyal bilimlerde yoğun olarak kullanılan literatür ve arşiv taraması çalışmaları incelenmiştir. Konunun güncelliği nedeniyle ulaşılabilen en güncel kaynak ve verilerin kullanılmasına özen gösterilmiştir. Uluslararası kuruluşların yayınladığı raporların yanında çeşitli yayın organlarından elde edilen bilgilerden de faydalanılmıştır.

Bu çalışma giriş ve sonuç bölümlerine ek olarak birinci, ikinci ve üçüncü bölümlerden oluşmaktadır. Enerji Kaynaklarının Genel Çerçevesi isimli birinci bölümde; hidrokarbon enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitleri açıklanıp ve tarihsel süreçlerine değinilmiş olup, Avrupa Birliği'nin hidrokarbon ve yenilenebilir enerji kaynakları açısından potansiyeline ve enerji üretimlerinin yanı sıra enerji sorunsalında temel sorunlara ve hedeflere yer verilmiştir.

Avrupa Birliği'nin Enerji Politikalarında Yenilenebilir Enerjinin Yeri isimli ikinci bölümde ise; Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji politikaları hakkında değerlendirmelere, yenilenebilir enerji politikalarının hukuki temellerine, yenilenebilir enerji alanındaki uygulamalarına, enerji politikaları kapsamındaki programlarına ve yenilenebilir enerjinin çevre politikaları ile ilişkisine değinilmiştir.

Avrupa Birliği'nin Yenilenebilir Enerji Politikalarının Analizi isimli üçüncü bölümde ise; AB'nin yenilenebilir enerji için gelecek hedefleri, bu enerji türünün önündeki çeşitli engeller, bu enerji türüne yapılan teşvikler, yenilenebilir enerjiye

sahip olmanın avantajları ve dezavantajları ve son olarak yenilenebilir enerjinin Avrupa Birliği açısından geleceği konusunda değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Sonuç kısmında; AB'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi incelenmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaşanılabılır bir dünya için önemi vurgulanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ KAYNAKLARININ GENEL ÇERÇEVESİ

Bu bölümde enerji kaynakları ile ilgili genel bir kavramsal çerçeve oluşturulacaktır. Bu kapsam içerisinde ilk olarak enerji kavramı açıklanacak ve ardından enerji kaynaklarının çeşitlerinin tanımlamaları, tarihsel süreçleri, Avrupa Birliği'nin temel enerji sorunları ve hedefleri hakkındaki konular ele alınacaktır. Böylece sonraki bölümlerle bütünlük sağlanması ve konu ile ilgili değerlendirmelerin yapılabilmesi için bu bölüm temel teşkil edecektir.

1.1. Enerji Kavramı

Evrende var olan her şeyin bir tür enerjisi vardır. Enerji, soyut bir kavram olduğu için enerji hakkında kesin bir tanım yapılması zordur. Enerjiyi genel olarak iş yapabilme, ısıtılabilme, aydınlatma yeteneği şeklinde tanımlayabiliriz. Isınma, sanayi, aydınlatma, ulaşım gibi gündelik yaşantımızı kolaylaştırmak için kullandığımız tüm işlerin yapılabilmesinde enerji gerekli olan temel bir kaynaktır.

İnsanoğlu varoluşundan itibaren enerji ihtiyacını karşılayabilmek için kolay ulaşılabileceği ve kolayca dönüştürebileceği kaynakları bulmaya çalışmıştır. Bu yüzden de hidrokarbon kökenli enerji kaynakları daima öncelikli tercihi olmuştur. Çünkü hidrokarbon kaynaklar yeryüzünde katı, sıvı ve gaz halinde bulunurlar. Fosil kaynaklar ham maddesi doğada bulunan, tüketildikleri zamanda yeniden oluşmaları milyonlarca yıl süren ve kullanıldığında da ortaya zararlı gaz çıkaran kaynaklar şeklinde tanımlayabiliriz. Fosil kökenli kaynaklar, doğada sabit miktarda olan tüketildiği zaman yerine hemen yenisinin konulamadığı için sonsuza kadar kullanılmayan kaynaklar diye de ifade edilebilir. Hayvansal ve bitkisel kökenli kaynakların milyonlarca yıldan beri toprak altında basınca ve yerkürenin içinden gelen yüksek sıcaklığa maruz kalması sonucunda fosilleşen

kaynaklara hidrokarbon kaynaklar denir (Gedik, 2015; 13). Bu enerji kaynaklarının amacı ısıtma, elektrik üretimi ve hareket gücü sağlamaktır.

Yeryüzünde genellikle herhangi bir üretim sürecine tabi olmadan temin edilebilen, fosil kökenli olmayan, çevreye zararı ve etkisi hidrokarbon enerji kaynaklarına göre minimum seviyede olan, daima bir devinimle yenilenen ve kullanılmaya hazır olarak doğada var olan enerji kaynaklarına yenilenebilir enerji denir (<http://csenergy.csglobal.com.tr/tr/neden-yenilenebilirlik> 06.06.2019).

1.2. Enerji Çeşitleri ve Tarihsel Gelişimi

Enerji kaynakları açısından değerlendirme yapıldığında bir kendini yenilemesi zor olan hidrokarbon kökenli enerji kaynakları bir de enerji tüketimi yapıldıkça tekrardan üretimi yapıp tüketilebilen kaynağını doğadan alan yenilenebilir kaynaklı enerji kaynakları vardır. Bu enerji kaynaklarının çeşitleri neler olduğuna, bu çeşitler hakkında temel bilgilerin verilmesi ve bunların tarihsel süreç bazında değerlendirmeleri yapılacaktır.

1.2.1. Hidrokarbon Enerji Kaynakları

Bu bölümde hidrokarbon kökenli enerji kaynaklarının ne zamandan beri kullanımda olduğu ve hidrokarbon enerji kaynakları başlığı adı altında bulunan kömür, petrol, doğalgaz ve nükleer enerji çeşitleri hakkında genel bilgiler verilmiştir.

1.2.1.1. Tarihsel Gelişim Süreci

Fosil kaynaklar, geçmişten günümüze kadar toplumların değişik amaçlar için kullandıkları enerji kaynakları olmuştur. İlk kullanılan fosil kaynağı kömürdür. Bunun nedeni ise kömürün dünya üzerinde yaygın halde bulunabilmesidir. Dünya kömür rezervlerinin kıtasal olarak oranları verilmiştir. Avrupa, kömür rezerv oranlarının kıtasal olarak sıralamasında ikinci sıradadır. *“Dünya genelinde kömür rezervlerinin 323,6 milyar tonu (%31,3) Avrupa-Avrasya topraklarında, 424,2 milyar tonu (%41,0) Asya-Pasifik topraklarında, 258,7 milyar tonu (%25,0) Kuzey Amerika topraklarında, 14,4 milyar ton (%1,4) Afrika-Doğu Akdeniz topraklarında ve 14,0 milyar ton (%1,4) Orta ve Güney Amerika topraklarında bulunmaktadır”* (<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur>

26.09.2019). Kömür kullanımının başlangıcı İngiltere’de 16. yüzyılın ortalarında başlamıştır. Sanayi devrimiyle birlikte kömür tüm ülkelerde yoğun bir şekilde kullanılan enerji kaynağı haline gelmiştir. İtten yanmalı motorun icadından sonra petrol, kömürün taşımacılıktaki üstünlüğünü kırmış gibi gözükse bile, 2007 yılından itibaren kömür elektrik üretiminde %40.3 pay ile daha fazla tercih edilmektedir (Gülay, 2008; 6).

Petrolün tarihsel süreci ele alındığında kullanım açısından kömürden daha eski bir geçmişe sahiptir. M.Ö. 300 yıllarında Mısırlıların mumyalama işlemlerinde petrolü kullanması, 4000 yıl önce Babil Kulesi’nin yapımında asfaltın kullanılması, 4. yüzyılda Çinlilerin suyu buharlaştırıp tuz elde etmek için petrolü yakıp kullanması petrolün tarihsel süreciyle ilgili örneklerdir (<https://uret.com.tr/tr/uret-blog/petrol-tarihi-1/> 26.09.2019).^{*} İtten yanmalı motorun icadının gerçekleşmesinden sonra petrol dünya enerji piyasasında kendine yer edinmiştir. Petrol, geçmişten günümüze kadar savaşları başlatmasına, enerji krizlerine neden olmasına ve ülkeler arasında çıkar çatışmalarının ortaya çıkmasına sebep olmasına rağmen dünya enerji tüketiminde önemini korumaya devam etmektedir.

Diğer bir fosil kaynağı olan doğalgazın kullanımı da eski zamanlara dayanmaktadır. Doğalgazdan ilk olarak aydınlatmak amacıyla yararlanılırken daha sonra ısıtma ve elektrik üretimi için faydalanılmıştır. 2007 yılına gelindiğinde, küresel elektrik üretiminin yaklaşık 1/5’i (%19,7) doğalgazdan karşılanmaya başlanmıştır. (IEA, 2007 (statistics); 24).

Nükleer enerji sanayisi 1960’lı yıllarda yapılanmaya başlamıştır. Nükleer santrallerin yaygın hale gelmesi 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizlerinden sonra olmuştur. Hidrokarbon kaynaklar açısından yeterli rezervlere sahip olmayan Avrupa ülkeleri fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltmak ve enerji arzı güvenliklerini sağlamak için nükleer enerji santralleri kurmaya öncelik vermişlerdir. Barışçıl amaçlara yönelik kullanılсын diye enerji kurumları kurulmuştur. 1980’li yıllardaki çevreci yaklaşımlarında etkisiyle ülkelerin bu sanayi alanına ilgisi azalma eğilimine girmiştir. Çünkü nükleer enerji santrallerindeki yaşanan kazalar nükleer enerji

^{*} Herodot’un söylemlerine göre; Babil Kulelerinin inşaatında asfalt kullanılmış, Pers tabletlerindeki bilgilere göre petrol aydınlatma ve tıp alanında kullanılmış, Bizans İmparatorluğu döneminin meşhur silahı olan Rum Ateşi’nin içerisinde dahi petrolün kullanılmış olması bu enerji kaynağının tarihinin ne kadar eskilere dayandığını gösterir.

üzerinde şüpheler oluşmasına sebep olmuştur. Fakat petrole olan bağımlılığı azaltmak, enerji arzı güvenliğini sağlama ve zehirli gaz salınımını azaltmak için nükleer enerjiden elektrik üretimi konusu geçerliliğini korumaya devam etmektedir.

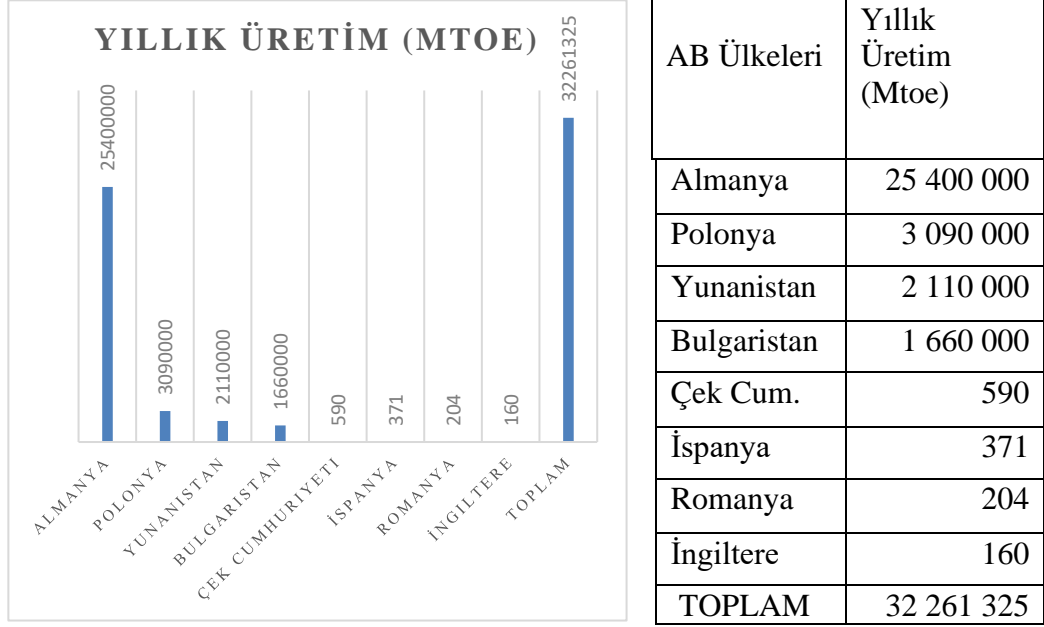
1.2.1.2. Çeşitleri

Geçmişten günümüze kadar ki süreçte dünyada ihtiyaç duyulan enerji talebinin büyük bir kısmı hidrokarbon kaynaklardan karşılanmaktaydı. Dünya’da en fazla tüketimi yapılan enerji türü fosil kökenli kaynaklardır. Bunların yeniden oluşmaları çok uzun zamanı alacağı için devamlı üretimleri mümkün değildir. Bu kaynaklar rezerv açısından da homojen dağılım göstermediğinden buldukları ülkeler için stratejik bir önem arz etmektedir. Hidrokarbon enerji kaynaklarının çeşitleri; kömür, petrol, doğalgaz ve nükleer enerji diye dört başlık altında ele alınacaktır.

1.2.1.2.1. Kömür

Kömür; bataklıklarda bitki ve ağaç kalıntılarının üst üste birikip çökmesinin ardından milyonlarca yıllık süreç içerisinde kimyasal ve fiziksel etkilere uğrayarak oluşan tortul kayalara denir (<https://www.enerjiportali.com/komur-nedir-cesitleri-nelerdir/> 12.10.2019). Turba, linyit, taş kömürü, antrasit ve grafit diye kömür çeşitleri vardır. Kömür en fazla elektrik üretiminde ve ev ya da sanayi ortamında ısı sağlamak için kullanılmaktadır. Kömür, diğer fosil kaynaklarına göre dünya üzerinde daha homojen dağılım gösterdiğinden ülkeler rezerv açısından kendilerinde var olan bu enerji kaynağından yararlanmayı tercih ederler. Dünya Enerji Konseyi’nin araştırma sonuçlarına göre dünyada işlenebilir kömür rezervleri toplam 892 milyar ton olup, 2015 yılı toplam kömür üretiminde hesaba katıldığında toplamda kömür rezervlerinin ömrü yaklaşık olarak 114 yıl kadardır (Adıgüzel, 2018; 5).

Tablo 1.2.1.2.1.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Kömür Yıllık Üretimleri

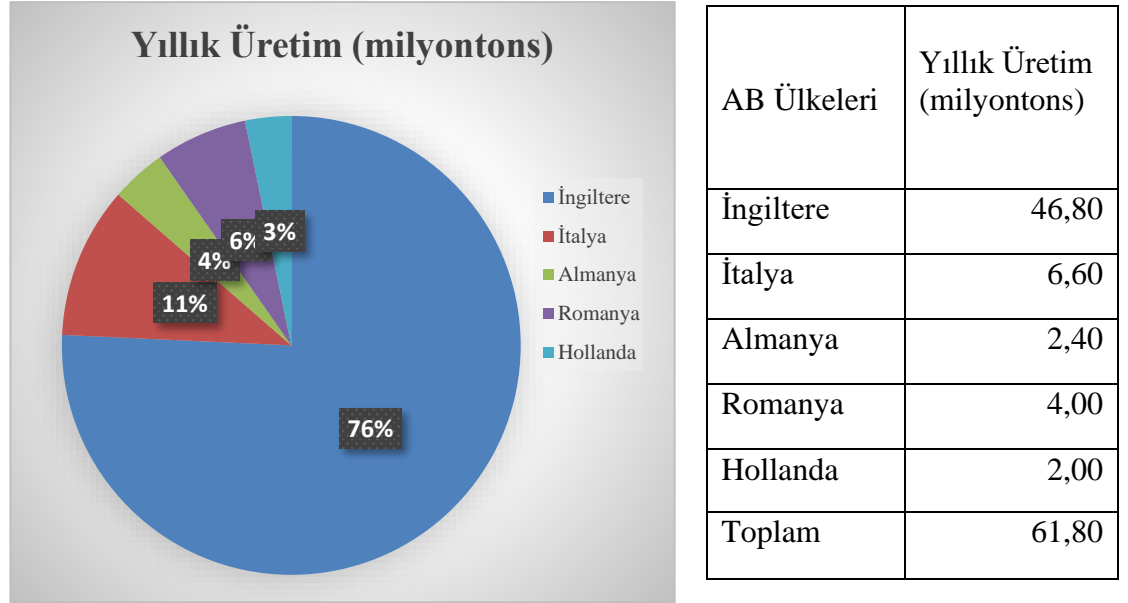


Kaynak: (<https://www.worldenergy.org/data/resources/region/europe/coal/> 16.06.2019).

1.2.1.2.2. Petrol

Petrol, bitki ve hayvanların fosil hale gelmeleri sonucu oluşan bir enerji kaynağıdır. Hidrokarbonlar grubunda bulunan petrol, içeriğinde karbon ve hidrojen dışında belirli bir miktarda nitrojen, oksijen ve kükürt de barındırır (<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol> 12.10.2019). Standart koşullarda petrol doğada katı, sıvı ve gaz şeklinde bulunabilir. Petrolün, doğal yollardan elde edilmesinin yanında ayrıca gelişmiş teknolojiler kullanılarak sondaj vasıtasıyla petrol kuyularından da çıkarılabilmesi mümkündür. Sanayide, konutlarda, ulaşımda hatta kozmetikte bile petrolden yararlanılır. “2017 yılı dünya ispatlanmış petrol rezervinin 807,7 milyar varili (%47,6) Orta Doğu ülkelerinde, 330,1 milyar varili (%19,5) Güney ve Orta Amerika ülkelerinde, 226,1 milyar varili (%13,3) Kuzey Amerika ülkelerinde bulunmaktadır” (<https://www.enerjiportali.com/fosil-yakitlar-nelerdir/> 28.09.2019). Yapılan çalışmalara göre petrol rezervinin 40 yıl ömrü kaldığı tahmin edilmektedir (Doğan, 2011; 46).

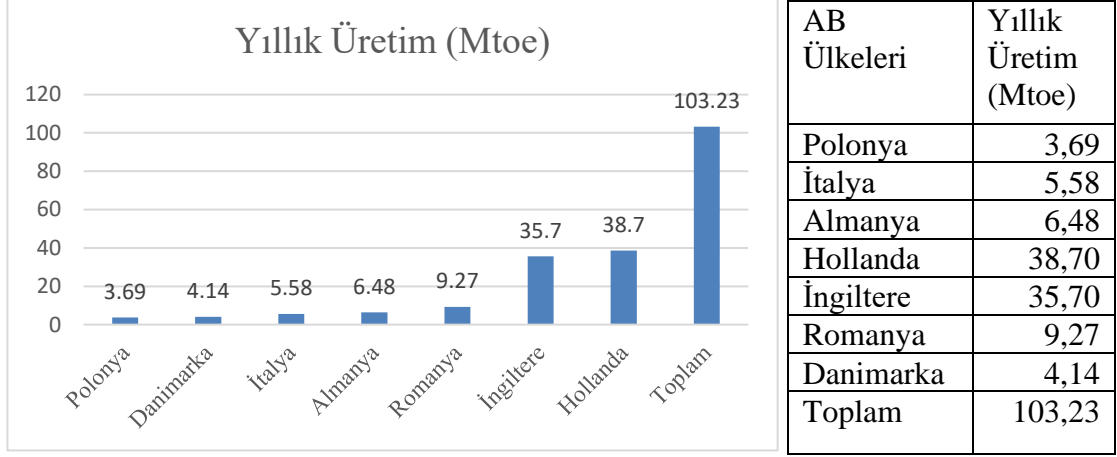
Tablo 1.2.1.2.2.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Petrol Yıllık Üretimleri



1.2.1.2.3. Doğalgaz

Doğalgaz petrolün bir türevi olup oluşum süreci petrole aynı şekildedir. Genellikle gaz biçiminde olan petrole birlikte bulunan bir petrol çeşididir. Havadan hafif, rengi olmayan, kokusuz ve yanıcı bir özelliğe sahiptir. Güvenlik açısından kullanım aşamasında kokulandırılır. Kaynağından çıkarıldığı haliyle hiçbir işlem uygulanmadan kullanılabilir ve boru hatlarıyla ya da sıvılaştırılarak taşınabilir. Elektrik üretiminde, ısınmada, yemek pişirmede ve sanayide kullanılan diğer fosil yakıtlar arasında en temiz olanı doğalgazdır.

Tablo 1.2.1.2.3.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Doğalgaz Yıllık Üretimi



Kaynak: (<https://www.worldenergy.org/data/resources/region/europe/gas/> 16.06.2019).

Her geçen yıl artan enerji talebi karşısında doğalgaz arama ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Dünya'daki kanıtlanmış doğalgaz rezervinde yeni keşifler olmasına rağmen gerileme yaşanmıştır. Bunun nedeni ise; tüketimin keşiflerden fazla olduğu için “OPEC tarafından hazırlanan verilere göre 2015 yılında önceki yıla oranla binde 3 oranında gerilemiştir. 2014 sonunda 202,6 trilyon m³ olan toplam rezerv bu gerilemeyle 201,9 trilyon m³ seviyesine düşmüştür” (<https://www.enerjiatlas.com/rezerv/dunya-dogalgaz-rezervi.html> 28.09.2019). Yapılan çalışmalara göre doğalgaz rezervinin 60 yıl ömrü kaldığı tahmin edilmektedir (Doğan, 2011; 46).

1.2.1.2.4. Nükleer Enerji

Atomların çeşitli reaksiyonlar sonucu birleşmesi veya parçalanması sonucu elde edilen enerji çeşididir (Kaya, 2018; 28). Rayoaktif elementler olan uranyum, plütonyum ve toryumun özel yöntemler aracılığıyla bölünmesi sonucu ortaya çıkan enerji elektrik üretiminde kullanılır. Askeri alanda savunma amacıyla başlayan nükleer çalışmalar daha sonra ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerin geliştirilmesine kadar ilerlemiştir.

Nükleer santraller 7/24 meteorolojik koşullardan kendini izole ederek elektrik üretimi gerçekleştirmesinin yanında yakıt fiyatlarında yaşanacak olan iniş çıkış hareketlerinden, elektrik üretim maliyetlerini etkilemediği gibi bu santraller, işletme

sırasında sera gazı salımı da yapmazlar. Bu durumdan dolayı küresel ısınmanın önüne geçmede önemli bir alternatif olmasının yanında nükleer santrallerin birim elektrik üretimi başına kurulum alanı diğer tüm enerji santrallerine göre oldukça küçüktür (<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji> 12.10.2019). Bu sebeple tarım, yerleşim ve doğal hayat üzerinde minimum etki ederler. Bu nedenlerden dolayı birçok ülke nükleer enerjiden yararlanmak için çalışmalar gerçekleştirmekte, bunun için de nükleer enerji santralleri kurup ve bu santrallerden elektrik enerjisi üretimi sağlamaktadırlar. “*Temmuz 2018 itibariyle, 31 ülkede 453 nükleer reaktör işletmede, 17 ülkede 57 adet nükleer reaktörde inşa halinde olup bu Nükleer Güç Santrallerinde üretilen elektrik dünya elektrik arzının yaklaşık olarak %11’ine takabül etmektedir*” (<https://www.enerjiportali.com/fosil-yakitlar-nelerdir/> 28.09.2019). *

Nükleer santraller 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizlerinden sonra yaygınlaşmaya başlamıştır. Yaşanan nükleer kazalar sonrasında nükleer enerjiye olan ilgi biraz azalsa da nükleer santrallerin kurulumuna devam edilmiştir. Fukuşima nükleer kazasından sonra nükleer karşıtı lobilerin güçlü olduğu ülkelerden biri de Almanya’dır. Nükleer enerjiye karşı güven kaybı yaşayan ülkelerin başında kurulu kapasite olarak Avrupa’da ikinci olan ve elektrik enerji üretiminde ikinci sırada yer alan Almanya gelmektedir. Yeni işletme ömrünü uzattığı yedi adet nükleer reaktörünü devre dışı bırakıp sekiz adet nükleer reaktöründe 2021’e kadar faaliyet göstereceğini duyurmuştur (Kaya, 2018; 28).

Aşağıda verilen tabloda Avrupa Birliği ülkelerinde bulunan nükleer santraller ve bunlardan üretilen elektrik miktarları verilmiştir. Nükleer enerjiden en fazla yararlanan ülke Fransa’dır. Nükleer enerji risk açısından değerlendirildiğinde en tehlikeli enerji kaynağı olmasına rağmen bu kaynaktan enerji üretmek için çalışmalar devam etmektedir.

* Ülke bazında bakılırsa Fransa elektrik talebinin yaklaşık %72’sini, Belçika %50’sini, İsveç %40’ını ve Avrupa Birliği % 30 nükleer enerjiden karşılamaktadır.

Tablo 1.2.1.2.4.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Nükleer Enerji Yıllık Üretimi (2015)

AB Ülkeleri	Kurulu Reaktör Sayısı	Kapasite (GW)	Elektrik Üretimi (GWh)	Toplam Elektrik Üretimindeki Yüzdesi (%)
Fransa	5	63,1	419022	76,3
İsveç	1	9,6	54455	34,3
Almanya	8	10,8	86810	14,1
İngiltere	15	8,9	63895	18,9
İspanya	7	7,1	54759	20,3
Belçika	7	5,9	24825	37,5
Çek Cumhuriyeti	6	3,9	25337	32,5
Finlandiya	4	2,8	22326	33,7
Bulgaristan	2	1,9	14701	31,3
Slovakya	4	1,8	14084	55,9
Romanya	2	1,3	10710	17,3
Slovenya	1	0,7	5372	38
Macaristan	4	1,9	14960	52,7
Hollanda	1	0,5	3862	3,7

Kaynak (<https://www.worldenergy.org/assets/images/imported/2016/10/World-Energy-Resources-Full-report-2016.10.03.pdf> 08.10.2019).

1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Bu çalışmanın temel konusunu oluşturan yenilenebilir enerji kaynaklarının bu bölümde kavramsal boyutu ele alınacaktır. İlk etapta tarihi gelişim sürecinden bahsedilecektir. Daha sonra yedi çeşit yenilenebilir enerji kaynağının tanımlamaları, kendi içinde sınıflandırmaları, Avrupa Birliği ülkelerinin yenilenebilir enerji alanındaki mevcut kurulu kapasite ve enerji üretim tabloları hakkında bilgiler verilecektir.

1.2.2.1. Tarihsel Gelişim Süreci

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı çok eski zamanlara dayanmaktadır. Mısırlılar devasa taşlardan oluşan piramitleri inşa ederken sadece askerlerin kas gücünden değil, aynı zamanda güneşten ve bitkilerden aldıkları enerjiden de yararlanmışlardır. Rüzgar enerjisinin kullanımı yaklaşık 4000 yıl

öncesinde yel değirmenlerinin kullanımı ile ortaya çıkmıştır (Bayındır, 2010;7). Eski Romalıların doğal sıcak suyu banyolarda ısıtmada ve sağlık alanında kullandıkları bilinmektedir (http://www.emo.org.tr/ekler/c5689792e08eb2e_ek.pdf 10.10.2019).

20. Yüzyılın ortalarında artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için enerjiye duyulan talep artmıştır. Dünya üzerindeki enerji kaynakları eşit bir dağılım göstermediğinden, enerji ihtiyacını karşılamak için kaynak türlerini çeşitlendirme yolları aranmıştır. Avrupa Birliği'nin bulunduğu coğrafi konum itibariyle hidrokarbon kaynaklar açısından yetersiz oluşu yenilenebilir enerji üretimine olan ihtiyacı ön plana çıkarmıştır.

1973 Petrol Krizi'nin etkisiyle yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru bir arayış başlamıştır (Kalkan ve Yılmaz, 2017; 189). Kriz sonrası artan fiyatlar, petrol arzı yönünden sıkıntılı ülkelerin alternatif enerji kaynaklarına doğru yönelmelerini sağlamıştır. Bu ülkelerin hükümetleri Ar-Ge çalışmalarını desteklemiş, teşvik politikaları planlamış ve düşük maliyetle yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminin mümkün hale getirilmesi yönünde çalışmalar yapmışlardır. Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesinde petrol krizinin yanı sıra artan nüfus ve sanayileşme faaliyetleri de etkili olmuştur. Hidrokarbon enerji kaynaklarının kıtlığı, rezervlerin homojen dağılımdan yoksun olması, rezerv ömürlerinin sınırlı olması, arz güvenliğinin sağlanamaması ve çevre sorunlarının artması yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltilmesinde etkili olmuştur.

1979'da ikinci petrol krizinden sonra, Avrupa Birliği üye ülkeleri petrol tüketimini azaltmaya gitme yönünde kararlar vermiştir. Birlik, yeni hedefler belirleyerek, enerji ithalatı konusunda hem tasarruf gerçekleştirip hem de yerli enerji üretiminin artırılması konusunda çalışmalar planlamışlardır.

1980'li yıllarda çevre, artan enerji talebinin karşılanması konusunda üzerinde düşünülmesi gereken önemli bir faktör olmuştur. Birlik ülkelerinin temel amacı; çevreye risk oluşturacak durumlardan kaçınmak suretiyle enerji sistemleri geliştirmek, bu sistemler sayesinde enerjiyi üretmek ve kullanabilmek olmuştur. Bu amaç ithalat bağımlılığının azaltılmasında yardımcı olmuştur. Avrupa Birliği tam da bu noktada yeni enerji kaynakları geliştirmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimini ve kullanımını teşvik etmeye başlamıştır.

2000'li yıllarda doğalgaz ithalatı, üretim değerlerini yeniden geçmiştir. Bunun nedeni ise Birlik içerisinde İngiltere ve Hollanda dışında doğalgaz rezervleri

yönünden hatırı sayılır enerji kaynaklarına sahip ülkelerin olmamasıdır. 2000’li yıllarda Birlik genişleme politikası güttüğü için Birliğe yeni üyeler dahil olmuştur. Baltık ülkeleri, Merkez ve Doğu Avrupa ülkelerinin enerji üretimlerinin düşük olmasının yanında doğalgaz ithalatını da önemli ölçüde Rusya’dan gerçekleştirmeleri AB’nin enerji arz güvenliğini risk altına daha da almıştır. Çünkü Rusya yeni enerji nakil hatları oluşturup Avrupa’nın enerji piyasasına hakim olmak istemektedir. Rusya ile Ukrayna arasında yaşanan siyasi sorunların enerji krizi yaratması AB’nin enerji arzı güvenliği için endişe yaratmıştır. Çünkü AB doğalgaz yönünden dışa bağımlıdır. Bu yüzden de AB kendi yakınında enerji rezervleri yönünden zengin olan Ukrayna ve Rusya’dan enerji tedarik etmektedir. Bu ülkelerde yaşanan enerji krizlerinden sonra AB enerji arzını dış şoklardan koruyacak bir enerji stratejisine ihtiyacı olduğunun farkına varmıştır. Doğalgaz krizleri üye ülkelere enerji arz güvenliğinin tehlikede olduğunu fark ettirmiştir. Bunun üzerine son dönemlerde Avrupa Birliği enerji politikalarını revize etmiş ve bu politikalarında alternatif enerji kaynaklarının üretimine ve kullanımına öncelik vermeye çalışmıştır.

1.2.2.2. Çeşitleri

1973’te gerçekleşen Petrol Krizinden dolayı hidrokarbon kaynaklarına karşı enerji arzı güven sorunu ortaya çıkmıştır. Bu kriz sonrası ülkeler yeni enerji kaynakları aramaya yönelmişlerdir. Fosil kaynakların çevre kirliliğini arttırması da bu arayış sürecini hızlandırmıştır. Çevreye daha az zarar veren ve dönüşümü olan enerji kaynaklarının kullanımına öncelik verilmeye başlanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitleri yedi başlık altında ele alınacaktır.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları - Kaynağı ya da Yakıtı	
1. Hidroelektrik Enerjisi	- Nehirler
2. Güneş Enerjisi	- Güneş
3. Rüzgâr Enerjisi	- Rüzgarlar
4. Jeotermal Enerji	-Yeraltı suları
5. Biokütle Enerjisi	- Biyolojik atıklar
6. Hidrojen Enerjisi	- Su ve Hidroksitler
7. Okyanus Kökenli Enerji	- Dalga ve Gelgitler

1.2.2.2.1. Hidroelektrik Enerji

Avrupa Yenilenebilir Enerji Konseyi, Hidro enerjiiyi fosil yakıtta olan bağımlılığı minimum seviyeye indirmesi ve atmosfere zararlı gaz salınımını ortadan kaldırması gibi sebeplerden dolayı yenilenebilir olarak kabul etmiştir. Başka bir görüş ise; Hidro enerjinin çevresel sorunlar yarattığını düşündüğü için yenilenebilir olarak kabul etmemiştir. Hidroelektrik enerji için bu iki farklı görüş değerlendirildiğinde hidroelektrik enerjinin kaynağını sudan alması ve kullanıldıkça tekrardan yerine enerji üretimi yapması sürdürülebilirlik açısından yenilenebilir olarak kabul edilmelidir. Tabi ki de her enerji kaynağında olduğu gibi bu kaynak içinde çevresel zararlar yok denemez. Çünkü bu kaynakta enerji üretimi yaparken çevreye hidrokarbon kaynakların verdiği zarardan çok daha düşük bir seviyede etki yapar.

Hidro enerji; suyun potansiyel enerjiden kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile sağlanan yani duran suyun harekete geçirilmesiyle oluşan bir enerji türüdür. Elde edilen enerji miktarı, düşü (yükseklik) ve debi (akım) değişkenlerine bağlıdır (Öztürk ve Yumurtacı, 3). Akarsuların hidrolik potansiyeli de, yer şekillerinin oluşturmuş olduğu koşulların sağladığı düşü yüksekliğine ve suyun debisine bağlıdır. Bu enerji türünün temel kaynak maddesi sudur. Deniz, göl ya da nehirlerdeki sular güneş enerjisi ile buharlaşır. Buharlaşan su rüzgârın etkisiyle dağların yamaçlarına çıkar. Daha sonra da yağmur veya kar olarak yeryüzüne düşer. Böylece kendini sürekli yenileyebilen bir enerji kaynağı oluşur.



Şekil 1.2.2.1.a: Hidroelektrik barajları ile ilgili fotoğraflar

Kaynak:(<https://journals.openedition.org/factsreports/4055>

08.06.2019)

https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6lnbrein_Dam 08.06.2019).

Hidroelektrik enerji üretiminde barajlar çok önemlidir. Sudaki potansiyel modern ve verimli elektrik üretiminin yapıldığı hidroelektrik santrallerde enerjiye dönüşmektedir. Baraj yapılarının inşa edilmesinin en önemli nedenlerinden birisi de enerji üretimidir. Hidroelektrik santraller günümüzde Dünya'daki en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır ve dünya elektrik ihtiyacının neredeyse %20'sini hidroelektrik enerjiden karşılamaktadır (Yılmaz; 2018; 43).

Tablo 1.2.2.2.1.1. Hidroelektrik Santrallerin Sınıflandırılması

Depolama Yapılarına göre	Düşülerine göre	Kurulu Güçlerine göre	Talep- Arz Durumuna göre	Baraj Gövdesine göre	Santralin Konumuna göre
Depolamalı (rezervuarlı)	Alçak H <10 m.	Mikro kapasiteli <100 kW	Baz yük	Ağırlıklı beton	Yer üstü
Nehir Tipi (regülatör)	Orta H=10-50 m.	Mini kapasiteli 100-1000 kW	Puant yük	Beton kemer	Yer altı
Medcezir (gel –git)	Yüksek H> 50 m.	Küçük kapasiteli 1000-10000 kW	Hem baz hem puant yük	Kaya dolgulu	Yarı gömülü ya da batık
		Büyük kapasiteli H>10000 kW		Toprak dolgulu	

Kaynak: (http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_hidrolik_nedir.aspx 04.06.2019).

Depolamalı yöntemde suyun düşmesi için gerekli yükseklik şartı sağlandığından, kuraklık yaşanan dönemlerde bile kontrollü elektrik üretimi imkanı sunmaktadır. İlk başta yatırım maliyeti yüksek olup ve yapım süresi uzun olmasına rağmen, işletme giderlerinin düşük olması yumuşatıcı etki yaratmaktadır. Nehir tipinde santraller nehrin üzerine inşa edilir. Debi düzenlenmesi imkanı bulunmadığı için yağış rejimine göre mevsimden mevsime üretimde dalgalanmalar görülmektedir. Fakat nehir üzerinde depolama yöntemi var ise santral yağış rejiminden minimum seviyede etkilenecek yüksek verimlilik sağlamaktadır. Yatırım masrafları, işletme giderleri düşük ve inşa süresi kısadır. Üretim kapasiteleri azdır. Aynı yeten istikrarlı bir üretim gerçekleştirilmeye ihtimalide vardır. Med-cezir tipi santrallerde okyanuslarda meydana gelen gelgit olayından yararlanılarak elektrik üretimi yapılır. Fransa'nın Atlantik sahilinde bu şekilde çalışan her biri 10 MW gücünde 24 tane

santral vardır (MEB, 2011; 46). Gel git tipinde elektrik üretiminin sürekli olmaması bu santral tipinin olumsuz yönüdür.

Alçak düşülü ($H < 10$ m); genellikle debisi büyük olan, düz arazilerden akan, yatak eğimi az nehirler üzerinde kurulan santrallerdir. Orta düşülü ($H = 10 - 50$ m); çeşitli debilerde akan nehirler üzerinde kurulan santrallerdir. Yüksek düşülü ($H > 50$ m); genellikle engebeli ya da dağlık araziden akan nehirler veya barajlar üzerinde kurulan santrallerdir.

Baz santraller; 24 saatlik zaman aralığında gerçekleştirilen tüketim miktarının minimum değeri olarak tanımlanmaktadır. Minimum değerde tüketimin karşılanabilmesi için üretim gerçekleştiren santral tipidir. Ekonomik nedenlerden dolayı arıza ve bakımlar dışında yıl içinde yüksek verimle ve minimum maliyetle daimi olarak çalışan kapasiteye sahip kömür ve nükleer enerji santralleri bu grupta yer almaktadır. Puant santraller; belirlenmiş bir zaman içerisinde gerçekleşmekte olan maksimum tüketim değeri şeklinde tanımlanır. Tüketim miktarının yüksek olarak gerçekleştiği anlarda baz yük santrallerine ilaveten devreye konulan ve maliyet açısından yüksek bir değere sahip barajlı hidroelektrik santraller örnek olarak verilebilir.

Yer altı santralleri; topografik, jeolojik, ekonomik ve emniyet nedenlerinden sonra yer altında yapılır. Yer gömülü veya batık santralleri; açıkta yer olmadığında, dar ve kayalık bir vadide yapılacaksa, santralin yarısı yer altında olup yarısı açıkta olur. Yer üstü santralleri; kurulumu yer üstünde olan santrallerdir.

Hidroelektrik enerji santrallerinin hem yatırım hem de elektrik üretim maliyetlerinin düşük olması bu tesislerin uzun yıllar işletmede kalabilmesi, kendilerini tam olarak amorti ettirmelerinin yanında en verimli güç santralleridir. Hidroelektrik santrallerin ekonomik olarak ömürleri 200 yıl kadar olduğu için yatırımın geri ödemesini de en fazla 10 yılda gerçekleştirmektedir (<http://www.temsan.gov.tr/Sayfa/hidroelektrik/36> 28.09.2019).

Tablo 1.2.2.1.2. Avrupa Birliği Üye Ülkelerin Hidroelektrik Toplam Kurulu Kapasiteleri MW (2018) ve Yıllık Üretimleri ktoe (2016)

AB Ülkeleri	Toplam Kurulu Kapasitesi (MW) (2018 yılına ait)	AB Ülkeleri	Yıllık Üretimleri (ktoe) (2016 yılına ait)
Fransa	25,519	İsveç	6356
İtalya	22,926	Fransa	4926
İspanya	20,378	İtalya	3847
İsveç	16,466	Avusturya	3398
Avusturya	14,535	İspanya	2752
Almanya	11,258	Almanya	2106
Portekiz	7,347	Finlandiya	1422
Romanya	6,328	Romanya	1245
İngiltere	4,712	Portekiz	841
Yunanistan	3,396	İngiltere	743
Finlandiya	3,236	Hırvatistan	542
Bulgaristan	3,129	Yunanistan	480
Slovakya	2,522	Slovenya	353
Polonya	2,353	Bulgaristan	341
Çek Cumhuriyeti	2,268	Slovakya	326
Hırvatistan	2,141	Letonya	273
Letonya	1,576	Çek Cumhuriyeti	263
Slovenya	1,524	Polonya	203
Belçika	1,427	İrlanda	69
Lüksemburg	1,330	Litvanya	43
Litvanya	1,016	Belçika	28
İrlanda	529	Macaristan	19,8
Macaristan	56	Lüksemburg	7,91
Hollanda	37	Hollanda	7,73
Danimarka	9	Estonya	2,32
Estonya	8	Danimarka	1,54
Malta	-	Malta	-
Kıbrıs	-	Kıbrıs	-
Avrupa Toplamı	156,026		30596,3

Kaynak: (https://www.hydropower.org/sites/default/files/publicationsdocs/2019_hydropower_status_report_0.pdf 11.06.2019). (<https://www.worldenergy.org/data/resources/region/europe/hydropower/> 11.06.2019).

Yukarıda verilen tablo Avrupa Birliği üye ülkelerinin 2018'deki toplamda kurulu kapasitesini ve 2016 verilerine göre yıllık üretimlerini göstermektedir. Verilenlere göre değerlendirme yapıldığında kapasite açısından Fransa birinci sırada gelirken, üretim bazında ikinci sırada yer almaktadır. İsveç ise kapasite açısından bakıldığında dördüncü sırada yer alırken, üretim bazında birinci sırada yer

almaktadır. Tablo incelendiğinde bir başka dikkat çeken nokta ise 28 üye ülkenin ikisi hariç hepsinde hidroelektrik kurulu kapasitesi ve üretimleri yapılmaktadır. Malta ve Kıbrıs'ta santral yoktur bunun nedeni ise düz arazi yapısına sahip olmasıdır.

1.2.2.2.2. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi doğal kaynaklar içerisinde tükenmeyen ve sürekliliği olan bir enerji çeşididir. Güneş enerjisinin kaynağı ve yakıtı kendisidir. Güneş enerjisi, güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi sırasında füzyon sürecinden açığa çıkan ışın enerjisidir (<https://www.temsan.gov.tr/Sayfa/gunes/38> 12.10.2019). Bu enerjinin Dünya'ya gelen çok küçük bir kısmı bile, insanlığın mevcut enerji tüketiminin çok ötesindedir (Koç ve Şenel, 2013; 39).

Güneş, dünyamızın ısınmasında ve aydınlatılmasında önemli bir işleve sahiptir. Yapılan ölçümlere göre Güneş'ten yeryüzüne gelen enerji ile 10 metrekare alanda 1 kW enerji elde edilmektedir. Bu hesaplamalara göre bir yılda yeryüzüne gelen ışınlardan elde edilen enerji kömür rezervlerinden sağlanacak enerjinin yaklaşık 50 katı olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Erdoğan, 2014; 16). Güneşten gelen enerji hem ısı hem elektrik enerjisi olarak kullanılabilir.

Güneş enerjisinden elektrik elde etmek için kullanılan dört çeşit güneş paneli vardır.

Fotovoltaik sistemler: Binaların yüzeylerine, çatılara, teraslara kısaca gölge almayan her yere kurulabilirler. Güneş ışınlarını direk olarak elektrik enerjisine çeviren panel çeşididir.

İnce film güneş paneli, güneş enerjisinden elde edilen elektrik üretimi piyasasının en küçük payına sahiptir. Bu panel türünün verimleri az olduğu için pek tercih edilmez. Bu ince film güneş pilleri, çok fazla yer kapladığı için alan-verim ilişkisi yönünden kötü bir performansa sahiptir. Bu panel türünün yaklaşık olarak verimliliği %7 civarındadır (<https://www.enerjibes.com/solar-panel-cesitleri-nelerdir/> 12.10.2019). Fakat, bu paneller çok şık bir görüntüye sahip oldukları için tasarım amaçlı tercih edilirler. Bunun yanında, aşırı ısı değişimlerinden ve gölgelenme gibi durumlardan çok fazla etkilenmezler.

Parabolik Oluk Kolektörler: Parabolik güneş kolektörleri diğerlerine göre daha çok kullanımı tercih edilen teknolojidir. Bu sistem güneş ışığı odaklı çalışır.

Kolektörler çoğunlukla, güneşin doğudan batıya hareketini izleyen tek eksenli bir izleme sistemi üzerine yerleştirilirler (Aksakal, 4). Toplanan ısı, elektrik üretimi için enerji santraline gönderilir. Bu sistemlerde yüksek yoğunlaştırma kapasitesi sayesinde yüksek sıcaklıklara (350- 400°C) ulaşılmaktadır (Karakoç, 2010; 21). Sıcaklık oldukça yüksek seviyededir. Sıcak iklimlerde bu panelleri temiz tutmak zor olmaktadır fakat tozlanmayı önleyici maddelerin geliştirilmesi için araştırmalar yapılmaktadır. Elektrik üretimi sırasında soğutma amacıyla daha fazla su miktarı kullanılmaktadır. Sıcaklığın düşükken soğutmada su yerine hava ile çalışan sistemlerin geliştirilmesi için araştırmalar devam etmektedir. Bu panel türünün ile birtakım sorunları vardır ama bunlar çözüldüğü vakit hem suya olan ihtiyaç olmayacak hem de sıcak iklimlerde güneş ışığından yararlanılabilecektir.

Güneş aynaları (Güneş kuleleri): Büyük bir alana yerleştirilmiş, gün dönüştürücü adı verilen yüzlerce yansıtıcı, güneşten gelen ışınlarını, gün dönüştürücünün merkezindeki kulenin tepesine odaklamasını yapar. Bu odaklama bölgesinden yoğunlaştırarak temin edilen yüksek ısı enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülür. Enerji depolama sistemine sahip olan “Güneş Güç Kulesi Sistemi” gün içerisinde güneş ışınlarının gelmediği saatlerde de elektrik üretiminin sürekliliğini sağlar (Yılmaz, 33).



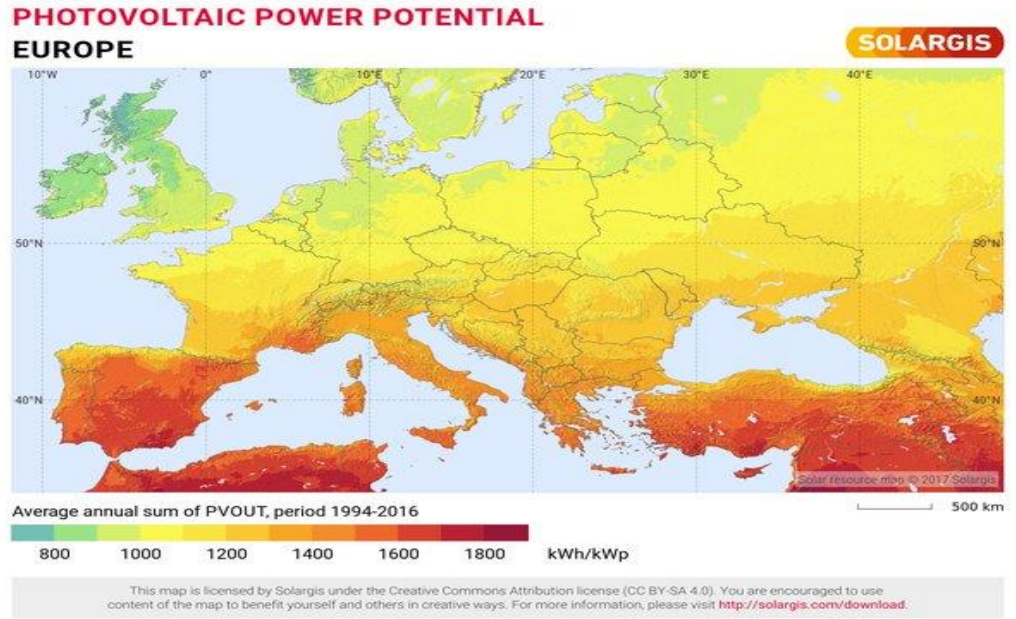
Şekil 1.2.2.2.2.a:Avrupa Birliğinin üye ülkelerinden güneş enerjisi panelleri ile ilgili fotoğraflar

Kaynak: (<https://news.nationalgeographic.com/news/energy/2012/02/pictures/120228-spain-solar-energy/> <https://www.treehugger.com/solar-technology/solar-road-france-generates-half-power-expected.html> 10.06.2019).

Yukarıda verilen güneş paneli fotoğrafları hakkında kısaca bilgi verelim.

“İspanya'nın Sevilla ile Cordoba kentlerinin arasındaki Andalusi'nin ovalarında kurulu Gemasolar güneş enerjisi santrali, 7 gün 24 saat boyunca elektrik üretme özelliğine sahiptir. Her biri tanesi 120 metrekare büyüklüğünde 2600 tane güneş panelinden oluşan enerji santrali, 480 dönüm arazi üzerinde kuruludur. Paneller, güneşten gelen ışınlarını kuleye iletirler. Böylece ışınların dünyaya ulaştıkları enerji bin kat daha yoğun olarak elde edilir. Elde edilen bu enerji 500 dereceden daha yüksek sıcaklıkta olan erimiş tuz dolu depolarda saklanır. Tuzu kullanma sebebi ise elektrik üreten türbinlerin dönmesi için buharın ortaya çıkmasında kullanılır. Santralin, gece boyu elektrik üretimine devam edebilmesi için gün içinde elde ettiği enerji önem arz eder. Santral, senede 30 bin haneye yetecek elektrik üretmesiyle 30 bin ton karbondioksitin atmosfere bırakılmasını önlemektedir. Gemasolar 200 milyon euroluk yatırımıyla epey bir maliyeti olmasına rağmen yatırımın geri dönüşünün 18 yıl olması hesaplanıyor” (<https://www.ntv.com.tr/teknoloji/geceleri-calisan-gunes-enerjisi-santrali,hbQyE8ciOkqoiMddKCZfbg> 10.06.2019).

Fransa Çevre ve Şehircilik Bakanı Ségolène Royal sürdürülebilirlik adı altında bir pilot proje başlattı (<https://www.copunesahipcik.org/dunyanin-ilk-solar-panel-yolu-fransada-yapildi/> 12.10.2019). 2016 yılı sonlarına doğru Fransa Normandiya'nın Tourouvre-au-Perche köyünün yolu üzerinde faaliyete geçirildi. Fransa'nın Normandy kasabasındaki 1 kilometre uzunluğundaki bir yola güneş panelleri döşendi. Yolun etrafındaki bulunan sokak lambaları solar enerji ile aydınlatıldı. 5 milyon dolar gibi bir maliyetle hazırlanmış olan proje, 2019 yılında yapılan açıklamalarla beklentileri karşılamadığı ve ekonomik olarak zarara sebep olduğu belirtilmiştir (<https://www.forbes.com/sites/johnparnell/2019/08/21/frances-solar-highway-was-always-a-road-to-nowhere/#6ade7f9171b6> 29.09.2019). Yapımı sırasında panellerin üstüne reçine kaplı silikon levhaların kaplama işlemi gerçekleştirildiği için ağır vasıta araçlara bile dayanabileceği düşünülmüştür. Lakin yol üzerine döşenmiş olan paneller, çevre koşullarına ve trafik akışına karşı beklenen dayanıklılığı gösterememiştir. Diğer bir husus ise projenin yapıldığı bölgenin doğru seçilmemiş olması sebebiyle hedeflenmiş olan güneş enerjisi potansiyeline ulaşamamıştır.



Şekil 1.2.2.2.2.b: Avrupa'nın Fotovoltaik Elektrik Potansiyeli

Kaynak: (<https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/europe> 10.06.2019).

Yukarıda verilen Avrupa'nın güneş atlas haritasıdır. Güneş ışınlarının Avrupa ülkelerine dik bir şekilde gelmemesi ve güneşli gün sayıları orta kuşak ülkelere göre düşük olmasına rağmen, ülkeler güneş enerjisi elde etmek için teknolojilerini geliştirme yönünde çalışmalar yapmaktadırlar. Avrupa kıtasındaki güneydeki ülkeler kuzeydeki ülkelere göre güneşi daha fazla aldığı için buralarda var olan güneşten enerji üreten santraller daha avantajlı konumdadır. Fakat Almanya konum açısından dezavantajlı durumda gözükse bile teknoloji sayesinde bu açığını kapatmaktadır. Almanya hem kurulu kapasite açısından hem de ürettiği enerji yönünden AB içerisinde güneş enerjisinde lider konumdadır.

Tablo 1.2.2.2.1. Avrupa Birliği'nde 2017 ve 2018 Yılları Boyunca (MW cinsinden) Kurulmuş ve Bağlı Fotovoltaik Kapasite

AB Ülkeleri	2017	2018
Almanya	1 625,0	2 938,0
Hollanda	854,0	1 397,0
Fransa**	908,4	862,4
İtalya	399,0	440,0
Macaristan	109,0	410,0
Belçika	284,6	367,2
İngiltere	871,0	271,0
Polonya	99,8	214,0
İsveç	91,0	180,1
Avusturya	173,0	164,0
Danimarka	55,3	95,7
Portekiz	72,2	86,0
Finlandiya	39,0	51,0
Yunanistan	1,5	46,1
İspanya	9,0	26,0
Malta	19,3	19,0
İrlanda	9,8	13,3
Slovenya	13,8	9,2
Lüksemburg	10,2	5,9
Kıbrıs	26,0	3,0
Slovakya	0,0	3,0
Romanya	2,1	2,9
Hırvatistan	4,0	1,0
Bulgaristan	7,6	0,4
Letonya	0,0	0,3
Litvanya	4,0	0,0
Çek Cumhuriyeti	1,5	0,0
Estonya	0,0	0,0
Avrupa Birliği. Toplam	5 690,1	7 606,5

* Tahminler, şebekeye dahil edilmemiş ** Fransa için yurtdışı bölümleri dahil edilmiştir.

Kaynak: (EurObserv'er 2019;3)

Yukarıda verilen tabloda AB ülkelerinin 2017 ve 2018 yıllarında kurulan fotovoltaik kapasitelerine ait mevcut sayısal verileri verilmiştir. Tablo incelendiğinde Almanya birinci sırada yer almakta ve bir yıl içerisinde kapasitesini arttırdığı görülmektedir. İngiltere yedinci sırasını korurken kapasitesini önceki yıla göre ciddi bir oranda düşürmüştür. Estonya'da hiçbir şekilde ne kapasite mevcuttur ne de enerji üretimi söz konusudur. Kıbrıs güneş ışınlarını en dik biçimde alan AB ülkelerinden biri olmasına rağmen 2018'de daha yeni bir kurulu kapasiteye sahip olmuştur. En

kuzeyde bulunan AB ülkelerinden Finlandiya ve İsveç'te bile kurulu kapasiteler mevcuttur ve kapasitelerini bir önceki yıla göre arttırmışlardır. Son olarak, Almanya'nın sahip olduğu 2018 kurulu kapasitesi, 2018 AB'nin toplam kurulu kapasitesinin yaklaşık olarak üçte birini oluşturmaktadır.

Son yıllarda yenilebilen enerji kaynakları içerisinde güneş enerjisi, en çok üzerinde çalışılan enerji türü olmuştur. Bitkiler, canlı doku üretip ve besin yapabilmek için güneş enerjisinden yararlanırlar. Rüzgar ise güneş ışınlarının sıcaklık farkından ortaya çıkmaktadır. Kömürün ve petrolün elde edilmesi güneş enerjisinin sayesinde olur. Güneş ışınları, yüzyıllardan beri yeryüzüne geldiği halde, yararlanılmaya başlanması daha çok yenidir. Birinci Dünya Savaşı sırasında petrolün önem arz etmesiyle güneş enerjisi yönündeki çalışmaların hızı kesilmiştir. 1930'lu yıllardan sonra güneş enerjisi alanında çalışmalar artmışsa da fazla uygulama alanı bulamadığı için çalışmalar araştırma kurumlarının içinde kalmıştır. 1960'lı yıllardaki petrol krizinin ortaya çıkmasıyla insanlar yenilenebilir enerji kaynakları alanında çalışma yapmaya başlamışlardır. Güneş sınırsız bir güç kaynağı olduğu içinde ülkeler bu kaynaktan enerji üretip elektriğe çevirmek için gerekli teknolojilerini geliştirme yollarını aramaktadırlar.

Aşağıda verilen tabloda Avrupa Birliği ülkelerinin fotovoltaik enerjiden üretilen elektrik miktarı verilmiştir. Almanya birinci sırada yer alırken elektrik üretimini de arttırmıştır. İngiltere üçüncü sırada yer alırken coğrafi konumuna rağmen o da fotovoltaik enerjiden elektrik üretimini arttırmıştır. İtalya, İspanya ve Yunanistan gibi ülkelere fotovoltaik enerjiden elektrik üretimi azalmıştır.

Tablo 1.2.2.2.2. Avrupa Birliği'nde 2017 ve 2018'de (TWh cinsinden) Güneş Fotovoltaik Gücünden Elektrik Üretimi

AB Ülkeleri	2017	2018
Almanya	39,401	46,164
İtalya	24,377	22,654
İngiltere	11,525	12,922
Fransa	9,573	10,196
İspanya	8,514	7,785
Yunanistan	3,991	3,791
Belçika	3,288	3,563
Hollanda	2,204	3,152
Çekya	2,193	2,340
Romanya	1,856	1,860
Avusturya	1,269	1,433
Bulgaristan	1,403	1,404
Portekiz	0,993	1,020
Danimarka	0,751	0,953
Macaristan	0,349	0,765
Slovakya	0,506	0,509
İsveç	0,230	0,400
Polonya	0,165	0,300
Slovenya	0,284	0,294
Malta	0,155	0,183
Kıbrıs	0,172	0,177
Finlandiya	0,044	0,162
Lüksemburg	0,108	0,110
Hırvatistan	0,079	0,080
Litvanya	0,068	0,080
İrlanda	0,011	0,020
Letonya	0,000	0,001
Estonya	0,000	0,000
Avrupa Birliği. Toplam	113.510	122.316

*2017 ve 2018'de Avrupa Birliği'nde güneş fotovoltaik gücünden elektrik üretimi (TWh olarak)

Kaynak: (EurObserv'er 2019;4).

1.2.2.2.3. Rüzgar Enerjisi

Hava kütlelerinin yüksek basınçlı bölgeden alçak basınçlı bölgeye doğru hareket etmesi sonucu rüzgarı oluşur. Yeryüzünün her bölgesi eşit bir şekilde ısınmadığı için, bu duruma bağlı olarak yüksek ve alçak olmak üzere iki farklı basınç merkezi oluşur. Bu basınç merkezlerinin karşılıklı etkileşim süreci rüzgarı oluşturur. Rüzgar kinetik enerjisi içerisinde taşımaktadır. Rüzgarın içerisinde bulunan kinetik enerji rüzgar türbinleri sayesinde elektrik enerjisine dönüştürülür.

Geçmiş zamanlarda yel değirmenlerinin kullanılması, gemilerin hareket ettirilmesi gibi çeşitli şekillerde rüzgar enerjisinden yararlanılmıştır. Günümüzde ise elektrik tüketimi hızla artmış olduğundan dolayı bu tüketimi karşılamak için rüzgar enerjisinden elektrik üretimi önemli bir alternatif kaynaktır. Rüzgar enerjisi, Güneşten gelen enerjinin % 1'lik kısmını kullanmasına rağmen ortaya çıkan enerji miktarı yeryüzündeki bütün bitkilerin biokütle enerjisine dönüştürüldükten sonra elde edilen enerji miktarından 50 -100 kat daha fazladır (Gülay, 2008; 50). Kullanılan teknolojiye bağlı olarak rüzgar enerjisi gücünden elde edilecek enerji miktarı önümüzdeki yıllarda daha da artması beklenmektedir.

Rüzgar enerjisinden elektrik üretilmesi iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Birincisi şebeke bağlantısı olmayan (off-grid) sistem ve ikincisi şebeke bağlantısı olan (on-grid) sistemdir (Gülay, 2008; 52).

Şebeke bağlantısı olmayan (off-grid) sistemler; bu sistemler dağlarda, denizlerde, gözetleme kulelerinde ve meteoroloji istasyonlarında kullanılmaktadır. Bu sistemler çevresel etkilere karşı uygun olsalar bile, rüzgarın esmediği zamanlarda önemli bir problem teşkil ettiği için, bu sistemde enerjiyi depolama donanımlarına gereksinim duyulmaktadır.

Şebeke bağlantısı olan (on-grid) sistemler; bu sistemlerde üretilen elektriğin bir kısmı ya da tamamı şebekeye aktarılması mümkün olmaktadır. Elektrik üretilirken yalnızca tek bir rüzgar türbini kullanılabilecekken, birden fazla rüzgar türbini ile de rüzgar çiftlikleri oluşturulabilmektedir. Rüzgar çiftliklerinde kitlesel elektrik üretimi yapıldığı için tek türbinli yapıya göre daha fazla maliyetlidir. Şebeke bağlantısı olan sistemler karada (on-shore) ya da kıyı ötesinde (off-shore) kurulmaktadır (Şahin, 2011;17).

Tablo 1.2.2.2.3.1. Avrupa Birliği'nde 2018'de Brüt Tesisler, Hizmetten Kaldırılan ve Toplam Kapasite

AB-28 (MW)	Yeni Tesis Sayısı 2018		Hizmetten kaldırılan	Toplam kapasite 2018 (5)
	Karada	Kıyı Ötesinde		
Avusturya	230	-	29	3,045
Belçika	204	309	-	3,360
Bulgaristan	-	-	-	691
Hırvatistan	-	-	-	583
Kıbrıs	-	-	-	158
Çek Cumhuriyeti	14	-	-	317
Danimarka	220	61	13	5,758
Estonya	-	-	-	310
Finlandiya	0	-	3	2,041
Fransa	1,563	2	13	15,309
Almanya	2,402	969	249	59,311
Yunanistan	207	-	15	2,844
Macaristan	-	-	-	329
İrlanda	193	-	-	3,564
İtalya	452	-	-	9,958
Letonya	-	-	-	66
Litvanya	18	-	-	439
Lüksemburg	-	-	-	120
Malta	-	-	-	-
Hollanda	166	-	72	4,471
Polonya	16	-	-	5,864
Portekiz	67	-	14	5,380
Romanya	-	-	-	3,029
Slovakya	-	-	-	3
Slovenya	-	-	-	3
İspanya	392	5	-	23,494
İsveç	717	3	13	7,407
İngiltere	589	1,312	-	20,970
Avrupa Toplamı	7,450	2,661	421	178,826

*(5) Tüm sayılar yuvarlanır ve bu nedenle toplanamaz.

Kaynak: (<https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2018.pdf> 11.06.2019).

Yukarıdaki tablodaki veriler incelendiğinde öncelikle Malta'da rüzgar enerjisinin kurulu kapasitesi bulunmamaktadır. Şebeke bağlantısı olan sistemlerin

kıyı ötesinde olan çeşidindeki kapasite kurulumunda İngiltere ve Almanya başı çekmektedir. Şebeke bağlantısı olan sistemlerin karada kurulan çeşidindeki kapasite sayısı yönünden Almanya ve Fransa ilk iki sırada yer almaktadır.

Tablo 1.2.2.2.3.2. AB’inde 2017 - 2018 karada ve kıyı ötesindeki rüzgar enerjilerinin toplam üretimleri

Kaynak: (WIND ENERGY BAROMETER, 2018, <file:///C:/Users/Pc/Downloads/EuroObservER->

Avrupa Birliği Ülkeleri	2017 (TWh)	2018 (TWh)
Almanya	105.693	111.590
İngiltere	50.004	55.802
İspanya	49.127	50.787
Fransa	24.711	27.900
İtalya	17.742	17.492
İsveç	17.609	16.716
Polonya	14.909	15.000
Danimarka	14.772	13.892
Portekiz	12.248	12.657
Hollanda	10.569	10.549
İrlanda	7.445	7.500
Romanya	7.407	7.410
Avusturya	6.574	6.700
Belçika	6.511	6.418
Finlandiya	4.795	5.857
Yunanistan	5.537	5.800
Bulgaristan	1.504	1.600
Litvanya	1.364	1.400
Hırvatistan	1.204	1.334
Macaristan	0.758	0.800
Estonya	0.723	0.800
Çek Cumhuriyeti	0.591	0.615
Lüksemburg	0.235	0.268
Kıbrıs	0.211	0.220
Letonya	0.150	0.080
Slovakya	0.006	0.006
Slovenya	0.006	0.006
Malta	0.000	0.000
Avrupa Birliği Toplam	362.404	379.270

[Wind-Energy-Barometer-2019.pdf](#) 29.09.2019).

1.2.2.2.4. Jeotermal Enerji

Yer kabuğunun derinliklerinde birikmiş basınç altındaki çeşitli kimyasal içeren sıcak su, buhar, gaz ve kuru kayaçların içerdiği enerji olarak tanımlanabilir (http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/20ad4d76fe97759_ek.pdf 10.10.2019). Yer üstüne ya kendiliğinden ya da sondaj yöntemiyle ortaya çıkmaktadır.

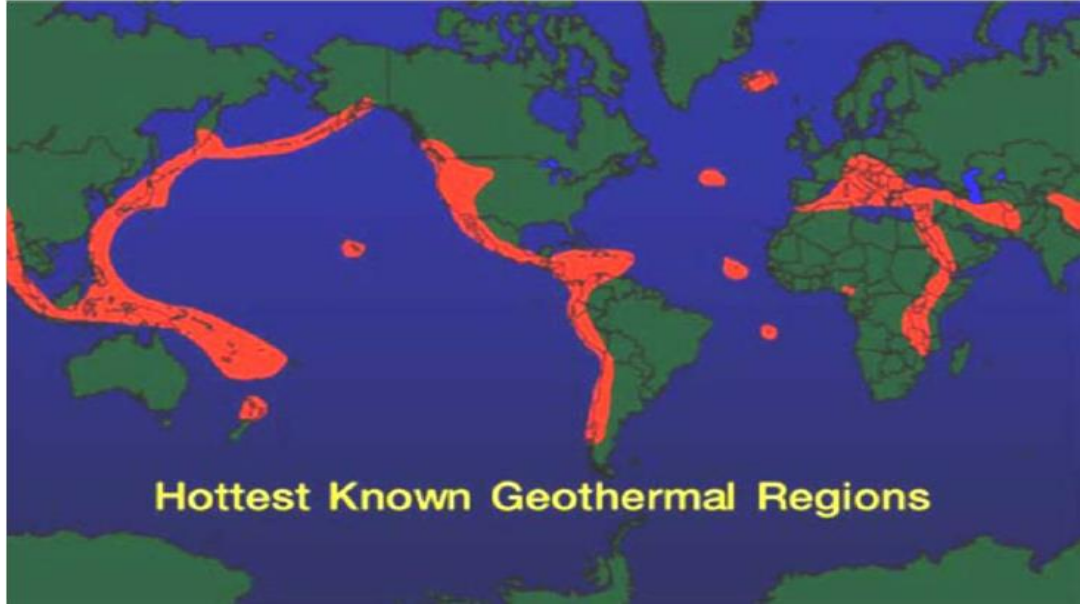
Suyun sıcaklığı 90 dereceden az ise düşük seviye sıcaklık, 90 – 150 derece arasında ise orta seviye sıcaklık, 150 dereceden fazla ise yüksek seviye sıcaklık olarak jeotermal enerji sıcaklık sınıflandırması yapılır. Jeotermal enerji kaynakları 4 grupta sıralanır. Bunlar sıcak sıvı ağırlıklı kaynaklar, buhar ağırlıklı kaynaklar, yüksek basınç altındaki kaynaklar ve sıcak kuru kayaçlardır (Yılmaz, 2018; 50). Jeotermal enerji konutların ısıtılmasında, sıcak su ihtiyaçlarının karşılanmasında, endüstriyel ısı ihtiyaçlarında ve az biraz da elektrik üretiminde kullanılmaktadır. İlk defa 1904 yılında İtalya'nın Larderello şehrinde jeotermal kuru buhardan elektrik üretimi yapılmıştır (http://www.emo.org.tr/ekler/c5689792e08eb2e_ek.pdf 10.10.2019).

Tablo 1.2.2.2.4.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Jeotermal Enerji Gücü (MW)

ÜLKE ADI	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
AVUSTURYA	0,0	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,0	1,3
FRANSA	4,2	4,2	14,7	14,7	14,7	14,7	16,0	16,0	4,2	4,2
ALMANYA	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	3,2	6,6	6,6	0,2	0,2
İTALYA	785,0	790,5	790,5	790,5	810,5	810,5	810,5	843,0	785	790,5

Kaynak: (<https://www.ekodialog.com/Konular/avrupa-birligi-jeotermal-enerji-uretimi-ve-politikalari.html> 29.09.2019).

Avrupa Birliği üyesi ülkelerden sadece dört tanesi jeotermal enerji kaynaklarına sahiptir. AB'nde en yüksek jeotermal enerji kapasitesine İtalya sahiptir. Jeotermal kaynaklar belli başlı yerlerde yoğunluk gösterirler. Özellikle genç volkanik araziler, tektonik tabakaların yoğun olduğu alanlar yüksek enerji potansiyeline sahiptir.



Şekil 1.2.2.2.4.a: Dünya üzerindeki jeotermal alanlar

Kaynak: (https://www.researchgate.net/figure/Hottest-known-geothermal-region_fig21_240614991 12.10.2019).

Jeotermal enerjiden sürekli olarak güç üretilebilir. Jeotermal enerji, 5-10 MW güçte olan küçük santraller kurulup geliştirildiği zaman, uzun dönem hava değişimlerinden etkilenmemesi ve fosil yakıtların fiyatlarındaki iniş çıkışlardan bağımsız olması, fiyatının kömürlü termik santrallerle ve doğal gazla yarışabilecek kadar düşük olması, kapalı sistemlerde yaydığı emisyon değerinin sıfır olması sebebiyle çevre etkileri de dikkate alındığında önemli bir enerji kaynağı sayılmaktadır (http://www.emo.org.tr/ekler/c5689792e08eb2e_ek.pdf 10.10.2019).

Jeotermal enerji, hidrokarbon kaynaklarının kullanımında ortaya çıkan sera gazı gibi çevreye zarar veren etkiler oluşturmadığı için, oldukça zararsız ve çevre dostu olan bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Temiz bir kaynak olmasının yanında doğal kaynaklar kullanıldığı için dışa bağımlılık gibi bir durumu olmadığı gibi, iklimden de etkilenme söz konusu değildir.

Tablo 1.2.2.2.4.2. AB Ülkelerinin Jeotermal Enerji Üretimi, Tüketimi ve Kapasitesi 2012

Enerji K.	Üretim		Tüketim		Kurulu Kapasite	
	Ülke	Mtoe	Ülke	Mtoe	Ülke	GW
Jeotermal	İtalya	4,9573	İtalya	4,9573	İtalya	1,3640
	Fransa	0,1887	Fransa	0,1887	Macaristan	0,6146
	Portekiz	0,1350	Portekiz	0,1350	Fransa	0,3470
	Macaristan	0,1072	Macaristan	0,1072	Almanya	0,2674
	Almanya	0,0900	Almanya	0,0900	İsveç	0,2300
	Avusturya	0,0344	Avusturya	0,0344	Danimarka	0,2040
	Bulgaristan	0,0334	Bulgaristan	0,0334	Romanya	0,1477
	Slovenya	0,0325	Slovenya	0,0325	Slovakya	0,1306
	Romanya	0,0233	Romanya	0,0233	Yunanistan	0,0846
	Yunanistan	0,0217	Yunanistan	0,0217	Polonya	0,0779
	İspanya	0,0176	İspanya	0,0176	Bulgaristan	0,0777
	Polonya	0,0158	Polonya	0,0158	Hırvatistan	0,0675
	Hollanda	0,0118	Hollanda	0,0118	Slovenya	0,0657
	Hırvatistan	0,0070	Hırvatistan	0,0070	Avusturya	0,0638
	Danimarka	0,0069	Danimarka	0,0069	Portekiz	0,0528
	Slovakya	0,0059	Slovakya	0,0059	İspanya	0,0210
	Belçika	0,0043	Belçika	0,0043	Hollanda	0,0160
	Litvanya	0,0038	Litvanya	0,0038	Litvanya	0,0136
	İngiltere	0,0008	İngiltere	0,0008	G. Kıbrıs	0,0100
	G. Kıbrıs	0,0015	G. Kıbrıs	0,0015	İngiltere	0,0051
	Çek Cum.	0	Çek Cum.	0	Çek Cum.	0,0045
	Estonya	0	Estonya	0	Belçika	0,0039
	Finlandiya	0	Finlandiya	0	İrlanda	0,0014
	İrlanda	0	İrlanda	0	Letonya	0,0013
	İsveç	0	İsveç	0	Estonya	0
	Letonya	0	Letonya	0	Finlandiya	0
	Lüksemburg	0	Lüksemburg	0	Lüksemburg	0
	Malta	0	Malta	0	Malta	0

Kaynak: (Selvi, 2015; 159).

1.2.2.2.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütleyi canlı artıklardan elde edilebilen ve enerji içeren maddeler olarak tanımlayabiliriz. Organik kökenli artıklardan elde edilen enerjiye biyoenerji denir (MEB,2011; 6).

Biyokütlenin kaynakları bitkisel kaynaklar, hayvansal atıklar ve kentsel atıklardır. Birincisi; bitkisel kaynaklı biyokütledir. Bitkiler fotosentez olayı esnasında aldıkları enerjiyi karbondioksit gazını gövdelerinde depolamak amacıyla saklarlar. Depolanan karbondioksit gazı selüloz, yarı selüloz gibi maddelere dönüştürülür. Bu dönüşüm sonrasında bitki tüketilirse yeşil kömür olarak da adlandırılan enerjiye dönüşür. Pancar, şeker kamışı, saman çöpleri, her tür tahıl ürünleri, ormanlar, algler, su yosunları bu bitkilere örnek olarak verilebilir. İkincisi; hayvansal kaynaklı biyoenerjidir. Hayvanların atıklarından oluşan enerjidir. Üçüncüsü; kentsel organik atıklardır. Katı atıkların yaklaşık olarak % 80'i organik atıktır. Park ve bahçelerden toplanan yapraklar, mutfaklardaki yiyecek artıkları, başlıca kentsel organik atıklarıdır. Biyokütle enerjisini diğer enerji türlerinden ayıran temel fark, biyokütle enerjisi sadece doğada bulunan öğelerden oluşmayıp, ayrıca yetiştirme tekniğiyle yeni kaynak çeşitleri yaratılarak mevcut potansiyeli geliştirilebilir. Bu özellik biyokütle enerjisini hem yenilenebilir hem de sürdürülebilir yapmaktadır.

Biyokütle enerjisi elektrik, ısı ve yakıt üretimi için kullanılmaktadır. Elektrik ve ısı üretimi için biyoenerjiyi, yakıt üretimi içinde biyoyakıt kullanılmaktadır. Elektrik ve ısı üretiminde de biyoyakıttan yararlanılmaktadır.

Ülkeler yakacak madde miktarını hızla tüketmeye başlayınca, 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizlerinin akabinde, dışa bağımlılıklarını azaltmak için yenilenebilir kaynaklardan yararlanmaya gitmişlerdir. Enerji ormancılığına uygun ağaç türleri yetiştirmeye başlamışlardır. Bu ağaç türlerinin özellikleri diğer ağaç türlerine göre daha hızlı büyümeleridir. Enerji ormancılığı için uygun ağaç türleri söğüt, kavak, kızılğaç gibi ağaçlardır. 1 milyon hektar alana enerji ormanı kurulursa yılda 7 milyon tona yakın biyokütle enerji elde edilebilecektir. Bu da 30 milyon varil petrole eş değer bir miktarı göstermektedir. Hem ormanları koruyup hem çevre kirliliğinin önüne geçip hem de enerji sağlamak mümkün hale gelecektir. Örneğin; Finlandiya söğüt, İtalya kavak çalışmalarını sürdürmektedir (Gülay, 2008; 84).

Biyokütle enerji kaynaklarını doğrudan yakma, termokimyasal, biyokimyasal ve fizikokimyasal dönüşüm süreçlerinden geçirerek biyo ürünler elde edilmektedir. Bu ürünlerde biyoenerji ve biyoyakıt olarak kullanılmaktadır.

Biyokütle kaynaklarını yıllarca insanlar doğrudan yakarak ısı enerji elde etmek için kullanmışlardır. Teknolojinin gelişmesiyle ısı enerjisinden elektrik enerjisi de üretilmeye başlanmıştır.

Biyokütle içindeki bakterilerin oksijensiz bırakılması sonucunda elde edilen metan gazı ve karbondioksitten ortaya çıkan biyogaz ısı ve elektrik üretiminde kullanılmanın yanında doğalgazla birleştirildiği zaman yakıt(biyometanol) olarak da değerlendirilebilir. Biyokimyasal işlem sonucunda üretilen başlıca yakıt biyoetanoldur. Biyoetanol, ulaşım sektöründe, ısı ve elektrik santrallerinde ayrıca kimyasal madde üretiminde de kullanılmaktadır. Fosil yakıtlara göre daha az karbondioksit içermekte olduğu için daha çevreci bir yakıt türüdür. Benzinle karıştırıldığı vakit, benzinin daha verimli ve temiz yanmasına yardımcı olmaktadır.

Fizikokimyasal işlem kanola, aspir gibi yağlı tohum bitkilerine, hayvansal yağlara, yemeklerde kullanılmış olan yağlara uygulanan bir yöntemdir. Bu işlemin sonrasında biyomotorin (biyodizel) elde edilmektedir. Isı değeri olarak motorine çok yakın olup ayrıca alevlenme noktası motorinden daha yüksektir. Bu durum biyomotorini kullanma, taşınma ve depolama yönünden daha güvenli bir yakıt yapmaktadır.

Aşağıda verilen biyokütle enerjisi tablosunun verileri incelendiğinde İsveç kurulu kapasite açısından birinci sırayı alırken, yıllık üretimde üçüncü sıraya yerleşmiştir. İsveç son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda ön ayak olan ülkelerden birisidir. Evlerden çıkan çöplerin neredeyse tamamına yakını elektrik üretiminde kullanılmaktadır. İsveç Merkezi Isıtma Dairesi veri bilgisine göre 2015 yılında ülke dışından ithal edilen çöp miktarı 2 milyon tonu bulmuştur (<http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/isvec-enerji-icin-cop-ithal-ediyor-29317422> 29.09.2019).* İsveç, 2030 yılına kadar fosil yakıtların kullanımına son vermeyi hedeflemektedir.

* İsveç'in komşuları olan Norveç, İngiltere ve İtalya gibi birçok Avrupa ülkesi İsveç'e çöp ithal etmesinin yanı sıra bu ülkeler İsveç'e ihraç yaptıkları atıklar karşılığında da para ödemektedirler.

Tablo 1.2.2.2.5.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Biyokütle Enerjisi Toplam Kurulu Kapasiteleri ve Yıllık Üretimleri

AB Ülkeleri	Toplam Kurulu Kapasitesi (MW)	AB Ülkeleri	Yıllık Üretim (ktoe)
Almanya	42,577	Almanya	24,486
İtalya	18,659	Fransa	14,277
Fransa	20,674	İsveç	11,272
Portekiz	1,636	Finlandiya	8,428
Slovenya	0,657	Polonya	7,967
İspanya	7,757	İtalya	6,621
Avusturya	21,725	İspanya	6,204
İsveç	66,004	Avusturya	5,472
Yunanistan	0,231	İngiltere	4,763
Romanya	1,454	Romanya	3,989
Hollanda	9,670	Hollanda	3,411
Letonya	2,778	Çek Cumhuriyeti	2,888
İngiltere	5,883	Portekiz	2,792
Litvanya	5,226	Belçika	2,461
Estonya	3,806	Danimarka	2,195
Hırvatistan	0,212	Letonya	2,014
İrlanda	0,100	Macaristan	1,867
Bulgaristan	0,196	Yunanistan	1,226
Polonya	11,981	Bulgaristan	1,138
Lüksemburg	0,091	Litvanya	1,132
Çek Cumhuriyeti	3,663	Slovakya	1,094
Danimarka	27,642	Estonya	1,016
Finlandiya	37,055	Hırvatistan	0,744
Slovakya	4,103	Slovenya	0,599
Belçika	3,327	İrlanda	0,323
Macaristan	2,261	Lüksemburg	0,074
Kıbrıs	0,186	Kıbrıs	0,024
Malta	0,111	Malta	0,004
Avrupa Toplamı	299,665		118,48

Kaynak: (Selvi, 2015; 99).

1.2.2.2.6. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen evrende en fazla bulunan, renksiz, kokusuz ve havadan hafif bir elementtir. Hidrojen oksijenle birleşince su olur, karbonla birleşince kömür, metan ve petrol oluşur. Hidrojen enerjisi ilk olarak uzay alanı çalışmalarında uygulanmıştır.

Hidrojen doğada saf halde bulunmadığı için hidrojenin üretilebilmesi içinde enerji kullanılması gerekmektedir. Hidrokarbon kaynakların buharla reaksiyona girmesi sonrası elde edilebilirken ayrıca suyun elektroliz edilmesi sonrasında da elde edilir. Hidrojenin %48'i doğalgazdan, %30'u petrolden, %18'i kömürden ve %4'ü suyun elektroliz yapılmasından elde edilmektedir (Avcıoğlu, 5). Hidrojenin fosil kaynaklı enerjilerden elde edilmesi fosil yakıtta olan bağımlılığı sürdürmekte ve hava kirliliğine sebep vermektedir. En ucuz yöntem bu olduğu için en fazla fosil yakıtlardan üretilmektedir. *“Birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahiptir. Örnek vermek gerekirse; 1 kg hidrojen, 2,1 kg doğalgaz ya da 2,8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir. Fakat birim enerji başına hacmi yüksektir”* (<https://enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrojen-Enerjisi> 10.10.2019).

Hidrojen özel koşullar altında depolanabilmektedir. Yer altı mağaralarında, kaynağı bitmiş petrol ve doğalgaz yataklarında depolanabilir. Katı, sıvı, gaz, ve kimyasal birleşik içinde de hidrojen depolanır. Fakat bu depolama yöntemlerinin bir takım riskli yanları vardır. Katı halde depolanırsa kullanılan kaplar çok ağırdır, sıvı halde depolanmak istenirse bu seferde bu işlem için harcanan enerji elde edilecek enerjinin üçte biri kadardır ve gaz olarak depolanmada ise yer fazla kaplayacaktır ayrıca yüksek basınç altında sıkıştırılacağı içinde güvenlik açısından tereddütler oluşmaktadır.

Hidrojen hem yakıt enerjisi olarak hem de elektrik enerjisi olarak kullanılmaktadır. İlk kullanım yakılarak elde edilir. Emisyon azlığından dolayı daha az hava kirliliğine neden olur. İkinci kullanım ise kimyasal enerjinin yakıt pilleri tarafından elektrik enerjisine dönüştürülmesidir.

Hidrojen fosil yakıtlara göre daha verimli bir yakıttır. Enerji elde edilirken de ortaya su buharı haricinde çevreyi kirleten ya da sera gazı etkisi yapacak herhangi bir gaz ya da zararlı kimyasal madde gibi bir durum ortaya çıkmaz. Mevcut şartlarda diğer yakıtlardan üç kat daha pahalıdır. Hidrojen enerjisi alanında çalışmalar devam

etmektedir. Önümüzdeki yıllarda hidrojen fosil yakıtlarla rekabet edebilecek bir enerji kaynağı olarak görülmektedir.

1.2.2.2.7. Okyanus Kökenli Enerji Kaynakları

Karalar ve denizler aynı anda ısınmadığı için rüzgarların denizler üzerinde esmesi dalgaları oluşturmaktadır. Dalgaların enerji gücünü dalganın yüksekliği, hareketi, boyu ve su yoğunluğu belirlemektedir. Okyanus ve denizlerde dalgalardan mekanik sistemlerden yararlanarak üretilen elektrik ile dalga enerjisi sağlanır.

Dalgalardan elektrik üreten sistemler ya denizin üzerinde ya da deniz yüzeyine yakın alanlara kurulur. Bu sistemler dalgaların geliş yönlerine göre dik, paralel, nokta absorblayıcı, havuz sistemleri gibi yapıları vardır (Bayındır, 2010; 45-46). Dik olarak kurulan sistemler sonlandırıcı sistemler olarak adlandırılırken, paralel olarak kurulan sistemler de dalga hareketini zayıflatıcı sistemler olarak adlandırılır.

Okyanuslardaki sıcaklık farklarından da elektrik üretimi elde etme yöntemi vardır. Sıcaklık farkları ısı makinesi ile elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Sıcaklık farkı arttıkça elde edilen enerjideki güçte artacaktır.

Enerji üretiminin bir başka çeşidi de gel-git enerjisinden elektrik üretilmesidir. Gel-git sayesinde okyanuslarda büyük su kütle hareketleri oluşur. Potansiyel haldeki hareketin kinetik enerjiye dönüştüren sistemler aracılığıyla elektrik üretimi yapılmaktadır. Gel-git iki şekilde olmaktadır. Birincisi Dünya'nın Ay ve Güneş konumuna göre, ikincisi uygun kıyı koşullarının oluşmasına göre olmaktadır. Bu doğa olayından iki türlü yöntem kullanılarak elektrik enerjisi elde edilmektedir. Birinci yöntem koyların önüne baraj kurularak elde edilen elektrik enerjisidir. Dünyanın en büyük gel-git istasyonu 1966 yılında Fransa'da Rance nehrine 240 Mw güçte santral inşa edilmiştir (Şimşek, 2005; 3). İkinci yöntemde ise baraj kurulmadan elektrik enerjisi üretme çalışmaları gelişim aşamasındadır.

Akıntıların güçlü olduğu boğaz ve deniz diplerinde türbinler yerleştirilerek düzenli akıntılar kinetik enerjisine çevrilerek elektrik enerjisi elde edilmesine akıntı enerjisi denir. Akıntı enerjisinden elektrik üretimi hala deneme sürecinde olup, örneğin İngiltere'de Lnymouth'da 2003'ten beri kurulu olan üniteden 300 Kw güç elde ediliyor (Seyrek, 2014; 27).

Tablo 1.2.2.2.7.1. Avrupa Birliği Ülkelerinin Okyanus Kökenli Enerji Kaynakları Toplam Kurulu Kapasiteleri ve Yıllık Üretimleri

AB Ülkeleri	Toplam Kurulu Kapasitesi (GW)	AB Ülkeleri	Yıllık Üretim (Mtoe)
İtalya	<0,001	Fransa	0,0394
Fransa	0,240	İngiltere	0,0003
İngiltere	0,009	İsveç	~0
Portekiz	<0,001	Portekiz	~0
İspanya	<0,001	İtalya	~0
İsveç	<0,001	Hollanda	~0
Hollanda	<0,001	İspanya	~0
Danimarka	<0,001	Danimarka	~0
Avrupa Toplamı	0,255		0,0397

Kaynak: (Selvi, 2015; 172).

Okyanus kökenli kaynaklardan enerji üretiminde Avrupa 2016 yılında 18 MW'lık bir enerji üretimi gerçekleştirmiştir bu da yaklaşık olarak 15.000 konutun yıllık elektrik üretimine denk gelmektedir. Avrupa Okyanus Enerjisi Birliği'nin raporuna göre 21 adet gelgit türbininde 13 MW elektrik üretimi, 13 dalga tesisinde 5 MW üretim yapılmaktadır (<https://www.sozcu.com.tr/2017/ekonomi/okyanustan-enerji-uretimi-ucusa-gecti-1803498/> 29.09.2019).^{*} 2016 yılında Avrupa Merkez Bankası 130 milyon Euro okyanus enerjisi için destek vermiştir (<https://www.sozcu.com.tr/2017/ekonomi/okyanustan-enerji-uretimi-ucusa-gecti-1803498/> 29.09.2019).^{*} Verilen bu destekle Avrupa'da Portekiz, İskoçya, Fransa, Hollanda ve Sicilya kıyılarında enerji tesisleri kurulmuştur. Bu alanda çalışmalar devam etmektedir.

1.3. Avrupa Birliği'nde Enerji Görünümü

Avrupa Birliği'nin enerjiye olan ihtiyacı günden güne artmaktadır. Gelişen teknoloji ve insanların artan ihtiyaçları enerjiye olan bağımlılığı git gide arttırmaktadır. Mevcut durumda bu enerji fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. Fakat bu kaynakların Avrupa Birliği üye ülkelerinde rezervlerinin yeteri kadar

^{*} Ayrıca konu ile ilgili olan daha planlanmış olan ya da yapımı onaylanmış projelerde vardır.

^{*} 2050 yılına kadar okyanus enerjisi pazarı için 653 milyar Euro yatırım yapılacak. Avrupa'da okyanus kökenli enerji için yapılacak olan 100 GW kapasite 350 TWh elektrik sağlayabilecek bu da Avrupa'nın yaklaşık olarak enerji ihtiyacının %10'nu karşılayabilecektir.

olmamasından kaynaklı alternatif kaynakların arayışına yönlenilmiştir. Bu başlık altında temel enerji sorunlarının ne olduğu bunların siyasi süreçler açısından bakıldığında enerji nasıl etkilediklerinden ve gelecek için enerji hedeflerinin ne olduğu ve bu hedeflerle neyi planladıkları üzerinde durulmuştur.

1.3.1. Mevcut Görünüm ve Temel Sorunlar

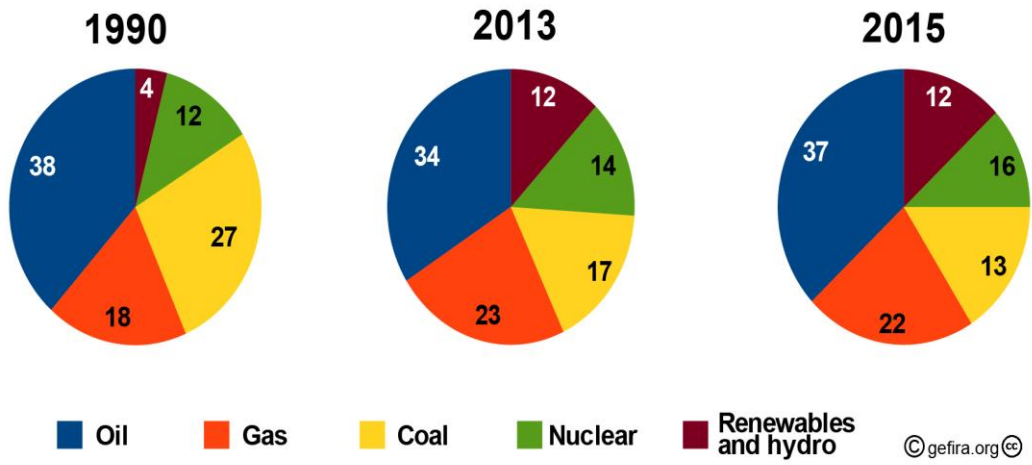
Avrupa Birliği'nde enerji tüketimi her geçen gün arttığı gibi artma eğilimi de devam etmektedir. Bu artışın bir takım çeşitleri sebepleri vardır. Genel olarak hızla artan nüfusa bağlı olarak insan ihtiyaçlarının artması, iş olanaklarının yaratılması için istihdamın çeşitlendirilmesi ve ekonomik olarak gelişmenin sağlanabilmesi için enerji tüketimi çoğalmaktadır. AB'nde hızlı nüfus artışı olmadığı için enerji tüketiminde artış fazla değildir. Fakat mevcut yaşam koşulları açısından bakıldığında AB'nde hayat standartları yüksek olduğu için teknolojik aletlerin kullanımı yaygınlaştığından dolayı enerji tüketimi de önemli bir yer tutar. Ayrıca üretim süreci yönünden değerlendirildiğinde insan gücünün yerini makineler aldığı için bu durum enerji tüketimini arttıran başka bir sebeptir. SSCB'nin dağılmasından sonra Doğu ile Batı arasında seyahat özgürlüğünün oluşması, AB içinde serbestçe dolaşım özgürlüğünün olması ulaşım sektörünün gelişip kullanılmasına neden olduğu için en fazla enerji tüketimi ulaşım alanında harcanmaktadır. Toplam enerjinin üçte birini ulaşım sektörü harcamaktadır. Daha sonra %28 ile sanayi, %26 ile de konutlarda harcanmaktadır.

Ulaşım sektörünün enerji tüketiminde petrol önemli bir yer tutar. AB'nde 1990'lı yıllarla 2000'li yıllar kıyaslandığında petrol tüketimi düşme eğilimi gösterse bile enerji tüketiminde başat konumda kalmaya devam etmektedir. Petrolü üreten ülkeler kendi içlerinde daha fazla petrol tüketimi yaparlar. Doğalgaz ve nükleer enerji kullanımında artış gözlenirken kömür tüketiminde düşüşler yaşanmıştır. Bu düşüşlerin yaşanmasında uygulanan politikaların rolü büyüktür. Kömür açısından zengin olan ülkelerde Polonya, Estonya gibi ülkelerde enerji tüketiminde enerjiyi çeşitlendirme yollarına gitmektedirler.

AB içinde enerji üretimine bakıldığında 2004'ten günümüze doğru azalmıştır. 2006 yılında nükleer enerjiden %30, katı yakıtlar %22, doğalgaz %20, petrol %14 ve yenilenebilir enerji kaynakları %14 yerel üretim gerçekleştirilmiştir. AB'nde petrol

üretimi tüketimin yaklaşık olarak beşte birini, doğalgaz üretimi tüketimin beşte ikisini anca karşılayabilmektedir. Birlik kalan ihtiyacını da büyük oranda petrol ve doğalgaz tedarikçisi ülkelerden yapmaktadır. En büyük enerji tedarikçisi de Rusya'dır. Kendi içinde üretimlerinin düşmesi enerji ithalatına olan bağımlılığı da akabinde attırmaktadır. Yerel kaynakların hızla tükenmesi ve üretilen enerji tüketimin yarısını bile karşılayamadığı için ithal bağımlılık yükselmiştir.

EU energy consumption [%]



Şekil 1.3.1.a: Avrupa Birliği enerji tüketimi

Kaynak: (<http://www.newropeans-magazine.org/en/2018/02/28/in-europe-oil-wars-have-turned-into-gas-wars/>, 14.10.2019).

Yukarıda şekilde verilen verilere bakıldığında hidrokarbon kaynaklar açısından değerlendirildiğinde kömür tüketim diliminde 1990 yılından 2015 yılına kadar bir azalma yaşanmıştır. Petrol, doğalgaz ve nükleer enerji alanında tüketim dilimlerinde azalma daha azdır. Yenilenebilir enerji alanında tüketim dilimindeki artış dikkat çekmektedir. Burdaki dilimin büyümesinde yapılan politikalar konulan hedefler sağlanan teşviklerinde önemi büyüktür.

AB'nin enerji konusundaki temel sorunlarını inceleyelim.

AB için en önemli sorunlardan birisi enerji arzı sağlanırken krizlerin ortasında kalmasıdır. En büyük ve en önemli tedarikçisi Rusya'dır. Ukrayna ile Rusya arasında 2006, 2009 ve 2014'te yaşanan siyasi sorunlar enerji krizlerinin olmasına neden olmuş bu durumdan da büyük ölçüde Avrupa etkilenmiştir. Bu iki ülke arasında yaşanan siyasi olayların enerji üzerine etkisi ve AB ülkelerinin enerji krizi

yaşamısına neden olan politik konuların kısaca tarihçesine değinelim. Ukrayna, hem AB için hem de Rusya için stratejik öneme sahip bir ülkedir. Rusya'dan AB'ne giden doğalgazın yaklaşık olarak yarısı boru hatları ile Ukrayna üzerinden taşınması bu ülkeyi transit ülke konumuna getirmesinin yanında Avrupa'da tüketilen doğalgazında %16'sı Ukrayna'dan ithal edilmesi bu ülkeyi kilit nokta konumuna getirmektedir (Kakışım, 2019;464). 2006'da yaşanan krizinin nedeni iki yıl öncesinde Ukrayna'da yapılan devlet başkanlığı seçiminde Batı yanlısı adayın başa geçmesi Rusya'yı rahatsız etmiştir. Bu yüzden de Rusya, Ukrayna'ya doğalgaz akışını önce sınırlandırmayı sonra da tamamını keseceğinin tehdidinde bulunmuştur. Doğalgazın sınırlandırılması Ukrayna'nın yanında Ukrayna üzerinden enerji tedarik eden AB ülkelerini etkilemiştir. Macaristan, Avusturya, Polonya ve Almanya'ya kadar kriz hissedilmiştir. Krizin kış aylarına denk gelmesi, Rus doğalgazına önemli ölçüde bağımlı olan ülkelerin kısa zaman zarfında alternatif tedarikçiye ulaşamaması enerji arzı güvenliği yönünde endişelerini arttırmış bu yüzden de Rusya'nın güvenilir bir tedarikçi olmadığı algısı ortaya çıkmıştır. 2009 yılındaki krizde ise bir yıl öncesinde Rusya ile Gürcistan arasındaki çatışmalarda Ukrayna'nın Gürcistan'ı desteklemesi üzerine Rusya doğalgaz ithalat fiyatlarını attırarak Ukrayna'yı cezalandırma yoluna gitmiştir. Rusya yeni tarifinin uygulaması yapılmazsa doğalgazı keseceğini söyleyince Ukrayna'da yeni tarifeyi hem reddetmiş hem de doğalgaz geçiş ücretini arttırmıştır. Bunun üzerine kriz günlerce sürmüştür sonunda Rusya ithalat fiyatlarında indirimine giderken Ukrayna'da geçiş ücretinde indirimine giderek orta yolu bulmuşlardır. Bu süreçte Ukrayna üzerinden gelen Rus doğalgazı kesintiye uğrayınca Güney Doğu Avrupa ülkeleri diğer enerji türlerine talebi arttığı içinde enerji fiyatları yükselmiş bu durumda bu ülkeleri ekonomik olarak olumsuz etkilemiştir (Kakışım, 2019;465).* 2014'te yaşanan krizin sebebi ise; Ukrayna'da Batı yanlısı siyasi iktidarın yönetime gelmesinden sonra AB ile ortaklık antlaşması imzalamasıdır. Bu durum üzerine Rusya Ukrayna'ya karşı farklı yaptırımlara gitmiştir. Rusya ilk olarak Ukrayna'nın doğalgaz ihracatındaki sıfır olan gümrük vergisini yükseltmiş, Ukrayna'nın 4,5 milyar dolar olan borcunu hemen ödemesini

* Güney Doğu Avrupa ülkeleri: Yunanistan, Bosna Hersek, Hırvatistan, Makedonya, Sırbistan, Romanya, Bulgaristan. Bu dönemde LNG ithalatı arttırılarak sanayi ve elektrik üretimi karşılanmıştır. En fazla ekonomik kayba uğraya ülke ise 250 milyon avro ile Bulgaristan'dır.

talep etmiş, bundan sonra da ön ödemeli şekilde doğalgaz satacağını duyurmuştur. Ukrayna bu yaptırımları gene kabul etmediği için bu durumdan olumsuz etkilenen doğalgazı ithal eden AB ülkeleri olmuştur. Krizde orta yol Komisyon sayesinde bulunmuştur. Rusya ön ödeme şartından vazgeçmiş, Ukrayna'da borcunu bir sonraki yılın sonuna kadar ödeyeceğini söylemiş, böylece krizin yaz aylarına da denk gelmesi AB ülkelerini önceki krizler kadar etkilememiştir.

Diğer önemli sorunlar ise; AB için Rusya önemli bir enerji tedarikçi konumunda olmasıdır. Rusya kendi çıkarlarına göre hareket ettiğinde AB enerji arzı tedariki açısından zor durumda kalmaktadır. Bu durumda Rusya güvenilir bir tedarikçi olarak görülmemektedir. Teknolojinin gelişmesi, hayat standartlarının yükselmesi, AB'nde yerel kaynakların ülkelerin enerji ihtiyacını karşılamada yetersiz kalması gibi durumlar enerji tüketimini arttığı için bu talebi karşılayabilmek içinde AB enerji arzı konusunda dışa bağımlı hale gelmiştir. Bu durum Birliği artan enerji talebi karşısında gerekli tedbirleri almaya ve önemli politikalar geliştirmeye mecbur bırakmaktadır.

AB'nde bir başka sorun ise enerji politikalarının sürdürülebilirliğinin sağlanamamasıdır. Sera gazı emisyonları en fazla enerji sektöründeki kullanımlardan kaynaklanmaktadır. Belirlenen hedeflere ulaşılmasının mümkün olmayacağı yönünde tahminler vardır. Bazı ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarındaki payı yükselirken, bazı ülkelerinde payının düşük kalması tüketim içindeki yenilenebilir enerji oranını istenen seviyede tutmamaktadır.

AB enerji konusunda temel sorunlarının farkındadır. Bu sorunların çözümü için gerekli hukuki ve siyasi süreçleri aktif olarak kullanmaktadır. Enerji en temel gereksinim olduğu için günümüzde de her anlamda enerjiye bağımlı hale geldiğimizden enerji ile ilgili sorunlar en önemli öncelik hale gelmiştir.

1.3.3. Hedefler

AB'nin enerji politikasında uygun fiyatlarla, güvenilir, sabit olup ve sürdürülebilir enerjiyi temin etmek için hedefler oluşturmaktadır. 2020 yılına kadar 20-20-20 diye üç önemli hedef oluşturulmuştur (https://www.ikv.org.tr/ikv.asp?ust_id=31&id=231 30.09.2019). Bunlardan ilki 2020

yılında %20 daha az sera gazı emisyonunu azaltmaktır. Diğeri, enerji tüketiminde yenilenebilir enerji payının %20'ye çıkartmaktır. Son olarak, enerji verimliliğini %20 oranında arttırmaktır.

AB'nin uzun dönemde hedeflediği arz güvenliği ve rekabet gücünü sürdürürken sera gazı emisyonlarını 2050 yılında %80-95 indirmektir. Enerji ve iklim hedeflerine ulaşabilmenin en etkili yolları emisyonları azaltabilmek, enerji güvenliği ve rekabetini sağlayabilmek ve enerji maliyetlerini aşağıda tutabilmektir. Verimliliği artırabilmek içinde AB, tasarruf potansiyeli açısından en yüksek olabileceği alanlar olan toplu taşıma ve inşaat sektörüne odaklanılmalıdır.

Son dönemde kabul edilen yenilenebilir enerji direktifinde bir takım hedefler belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji üretimini arttırmak, yenilenebilire destek olacak mekanizmaları en iyi şekilde tasarlayıp uygulayabilmek, idari süreçleri azaltmak, sürdürülebilir biyoenerji kullanımını iyileştirmek, kendi enerji üretimini yapacak kişilere haklarını güç bir şekilde sağlamak gibi hedefler belirlenmiştir.

Avrupalıların enerji faturalarını düşürmek, fosil yakıt açısından dışa olan bağımlılığı azaltmak, hava kalitesini korumak sera gazı emisyonlarını azaltarak, iklimleri korumak fosil enerji tüketiminden kaynaklı küresel ısınmanın önüne geçerek ve ulaşımda kullanılan enerjinin % 14 oranında yenilenebilir enerjiden sağlayabilmek gibi hedefler oluşturarak AB enerji politikalarında neyi planladığını göstermektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

AB ENERJİ POLİTİKALARINDA YENİLENEBİLİR ENERJİNİN YERİ

Bu bölümde AB'nin enerji politikalarının hukuki temelleri üzerine değinilecektir. Enerji konusunun geçtiği anlaşmalar, tüzükler ve direktifler hakkında bilgiler verilecektir. AB ile üye devletlerarasındaki yetki paylaşımının içeriğine değinilecektir. Yenilenebilir enerji alanındaki yapılan uygulamalardan ve stratejilerden bahsedilecektir. AB'nin enerji politikasını destekleyen birlik kapsamında ve uluslararası kapsamdaki programlar açıklanacaktır. Yenilenebilir enerjinin çevre ile ilgili politikaları ve son olarak çevre eylem planları konusu ele alınacaktır.

2.1. AB Yenilenebilir Enerji Politikaları

Avrupa enerji açısından dışa bağımlı bir bölgedir. Enerji, yaşamın devamlılığını sürdürebilmek yönünden temel bir ihtiyaçtır. AB ülkeleri enerji bakımından dışa bağımlılığını sona erdirmek için yenilenebilir enerji kaynak kullanımlarını arttırabilme yönünde arayış içerisindeyler. Enerji açısından süregelen dışa bağımlılığın birden fazla olumsuzlukları mevcuttur. Bunlara örnek vermek gerekirse yapılan enerji ithalatının her bir AB vatandaşının ekonomik yönden zorlanmasına neden olması, enerji arzı güvenliği probleminin ortaya çıkması ve hidrokarbon kaynak kullanımının yarattığı çevresel sorunlar diye sıralayabiliriz. Bu olumsuz durumları ortadan kaldırmak için yenilenebilir enerji kaynak kullanımını geliştirip bu kaynakların üzerinden enerji tasarrufu yapılmalıdır.

Dünya üzerinde Avrupa kıtası en fazla enerji tüketen bölgelerden biri olmasına rağmen, yerel kaynakları yönünden sınırlı durumdadır. Hidrokarbon kaynakların gittikçe tükendiği gerçeği göz önüne alındığı zaman AB artan enerji ihtiyacını karşılama açısından yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi anlaşılabilir bir politikadır. 1980'li yıllarda artan enerji ihtiyacını karşılayabilmek için Birlik tek

pazar kurma fikri ortaya atmış ve bu pazara enerji kaynaklarını güvenli bir şekilde ulaştırmak için çalışmıştır. Böylece hem ithal bağımlılığı azaltmak hem de enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi hedeflenmiştir.

AB'nin enerji tüketimi üretim miktarını aşmıştır. Dolayısıyla enerji üretim miktarını arttırmak için yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu yeni enerji sistemleri hidrokarbon kaynaklı yakıtların yerini şimdilik tamamen alamasa da üretimlerini yıldan yıla artırılma için hedefler belirlenmektedir.

AB enerji konusunda aldığı yeni kararlar çerçevesinde yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Birlik çevreye zararı olmayan ya da minimum seviyede zarar verecek yeni enerji alternatifleri arayışındadır. Bu arayış küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine karşı geliştirilen çevre ve enerji politikalarının bir gereğidir. Örnekle açıklarsak bu durumu şu şekildedir. AB 2020 yılı için çevre ve enerji politikası isimli bir strateji geliştirmiştir. Bu strateji için üç adet % 20'lik amaç geliştirmiştir (Adıgüzel, 2018; 53). Birincisi 1990 yılına göre % 20 karbon salınımını azaltmak, ikincisi enerji üretimi içinde toplamda yenilenebilir enerjiden elde edilen enerji üretimini % 20'ye çıkartmak ve enerji verimliliğini % 20 oranında yükseltmektir.

AB'nin yenilenebilir enerji politikalarında yer alan kararlar ülkelerin ortak çıkarlarını kapsamaktadır. Birlik ülkeleri bu politikalar üzerinde uzlaşarak ortak kararlar vermektedir. Çevrenin korunması, rekabet edebilirlik gücünün artırılması, enerjide ithalatın azaltılması gibi konular birlik ülkelerinin ortak çıkarlarını temsil eden karar konularıdır.

AB, 2016 yılında tükettiği enerjinin %53,6 ile yarısından fazlasını dışarıdan satın almıştır (Ülgen, 2018; 53). Enerjiye olan ihtiyacın artmasıyla AB'nin kendi içinde enerji ihtiyacını karşılayamamasından dolayı bu durum enerji fiyatlarını yükseltmiştir. Bu yüzden AB'nin tedarik yönünden fiyat şoklarına karşı zayıflığı artmıştır. Ayrıca enerji ihracatçısı ülkelerde yaşanan politik, ekonomik ve etnik çatışmalar birliğe tedarik kesintisine ve enerji altyapısına yatırım konusunda olumsuz etkilere sebep olabilmektedir. İhracatçı ülkelerin enerji kolu hükümet tekelindedir bu da enerji konusunu politik bir silah olarak kullanma durumunu ortaya çıkarmaktadır.

AB'nin enerji üretim portföyleri birbirinden farklıdır. Çünkü her ülke farklı doğal kaynaklara sahiptir. Bazı ülkelerde yenilenebilir enerji konusunda çok hızlı

gelişmeler yaşanırken, bazılarında farklı teşvik politikalarından dolayı bu alanda diğerlerinden daha yavaş gelişmeler yaşanmaktadır.

AB’nde uygulanan enerji politikaları içinde yenilenebilir enerji konusuna 1970’li yıllarda ayrıca bir önem verilmiştir. Günümüzde de enerji kullanımında verimliliğin sağlanması ve yenilenebilir enerji üretiminin artırılmasına yönelik AR-GE çalışmaları birliğin kısa ve uzun dönem enerji politikalarını oluşturmaktadır. Çevrenin korunabilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi, enerjide ithalatın azaltılması, piyasa serbestliğine dayalı rekabetin geliştirilmesi, istihdamın artırılması yenilenebilir enerjinin önemini arttıran temel konu başlıklarıdır.

Yenilenebilir enerji kaynakları AB açısından bakıldığında yalnızca ısı, elektrik ya da yakıttan ibaret olmadığını söyleyebiliriz. Bununla birlikte geleceğin yeni yaşam tarzının oluşturulması yönünde fırsatlar taşıdığını da söyleyebiliriz. Küresel ısınma, iklim değişikliği, enerji arz güvenliği ve enerji açısından çeşitliliğin sağlanması hidrokarbon enerji kaynakları bakımından yeterli rezerve sahip olmayan AB ülkelerini ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan politikalar üretmeye yöneltmiştir. AB yenilenebilir enerji alanındaki oluşturduğu politikalarını uygulayabilmek için hukuki temellere dayandırmaktadırlar.

2.2. AB Enerji ve Yenilenebilir Enerji Politikalarının Hukuki Temelleri

Birliğin enerji ve yenilenebilir enerji politikalarının hukuki temeller başlığı kendi içinde iki alt başlığa ayrılmıştır. Bunlardan ilki birincil kaynaklar olan antlaşmalar diğeri ise ikinci kaynaklar olan tüzük ve direktiflerin oluşturduğu kısımıdır.

2.2.1. Birincil Kaynaklar (Antlaşmalar)

Birincil kaynakları oluşturan antlaşmalar AB’nin kendi içinde oluşturduğu anlaşmaların yanında uluslararası alanda yaptığı antlaşmalardan da oluşmaktadır. İlk yapılan anlaşmalar kurucu anlaşma diye geçmektedir. Bu anlaşmalarda genel olarak enerji konusu geçmektedir. Fakat bu anlaşmalar ile enerji politikaları istenilen düzeye gelememiştir. Bu yüzden de yeni anlaşmalarla bu durum çözülmeye

çalışılmıştır. Anlaşmalar sayesinde enerji alanında bir birlik oluşturulmaya çalışılmıştır.

2.2.1.1. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Anlaşması

Avrupa’da ortak bir pazar oluşturmak amacıyla Birlik üyeleri arasında 1951 yılında imzalanan kömür ve çelik ticaretindeki miktarı kısıtlayıp, devletler bu ticaret üzerindeki yetkilerini ulus üstü bir otoriteye devrettikleri Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğunun kurucu anlaşması Paris Antlaşmasıdır (Denk, 61).

Bu antlaşmasının amaçlarını gerçekleştirme için sorumlu olup karar yetkisini kullanacak ve ulus üstü özelliğe sahip olan organ Yüksek Otorite, gözetim ve danışma yapan organ Parlamento, birlik üyelerinden oluşan danışma yetkisi olan ve bazı konular için karar yetkisi olan Konsey, Adalet Divanını oluşturan dokuz hakimlik organ ile beraber dört adet organ vardır (Dursun, 2011;36).

O tarihlerde kömür Avrupa için önemli bir enerji kaynağıydı. Bu birlik görünürde bu iki önemli madeni işletmenin ötesinde aslında Avrupa’nın birleştirilmesi için atılmış olan ilk adımdı. Avrupa’nın birleşmesi için o dönemde düşünülen temel sav önce sektörleri bir araya toplamak sonrada ülkeleri temel bir çatı altında birleştirmek şeklinde bir görüş vardı. 1951 yılında kurulan AKÇT, 2002 yılında Paris Antlaşmasının yürürlükten kalkmasıyla feshedilen bir örgüttür.

2.2.1.2. Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Anlaşması

AKÇT’nin 1955 yılında yapılan toplantısında barışçıl amaçlar için atom enerjisini geliştirecek imkanları sağlayıp ve sorumlulukları olan bir örgütün oluşturulmasına karar verilmiştir. Bu projeye Batı Avrupa destek vermiştir. Nükleer enerji üretmek ve bu enerjinin geliştirilmesi sayesinde enerji alanında dış güçlerin hegemonyasından kurtulmak amaçlanmıştır. 1957 yılında imzalanan AAET, birlik ülkelerinde araştırma ve kalkınma, sağlık ve güvenliğin sağlanması, çevrenin korunması, barışçıl amaçlarla nükleer enerji kullanımını teşvik edilmesi ve nükleer endüstrilerin kurulması gibi gerekli koşulların oluşturulması amaçlanmıştır (Dursun, 2011;36).

Antlaşmada enerji politikası ile ilgili bir hüküm bulunmamaktadır. Antlaşmada yer alan ilkelerin var olacak enerji sorunlarına karşı çözüm oluşturacağı

düşünülmüştür. Fakat nükleer enerjinin taşıdığı riskler düşünüldüğünde ortaya çıkacak sorunlar için birlik ülkelerinin alması gereken önlemler için bir düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemelere birlik uymak zorunda bırakılmıştır. Bu anlaşma ile nükleer enerji alanında ortak bir pazar kurulması öngörülmüştür. Nükleer ortak pazarın kurulması ve bu çerçevede malların serbest dolaşımı konusunda birlik üyeleri anlaşmışlardır. Bu kurum Komisyon denetiminde olup, nükleer enerji arzının sorumluluğu da Avrupa Arz Ajansı'na ait olacaktır.

2.2.1.3. Avrupa Ekonomik Topluluğu Anlaşması

Avrupa Ekonomik Topluluğunu kuran Avrupa Ekonomik Topluluğu Anlaşması 1957'de imzalanmıştır (Demir, 2007; 33). Bu anlaşmada enerji politikası ya da fosil yakıtlar hakkında doğrudan bir hüküm yer almamıştır.

Bu anlaşmanın diğer kurucu anlaşmalarda yer alan hükümlerinden farkı Kuzey Denizi'nde petrol aranmasına ve çıkarılmasına ayrı yeten üçüncü ülkelere enerji satın alınması gibi konularda uygulanabilme imkanı sağlaması AET anlaşmasının genel nitelik özelliğini taşımaktaydı. Genellikle AET anlaşmasında yer alan hükümlerden faydalanılarak enerji konusunda düzenlemeler yapılmıştır. Enerji politikasının önündeki en önemli engellerden bir tanesi kurucu anlaşmalarda enerji konusunda özel bir bölüm olmadığı için enerji politikası da gelişmemiştir. Enerji konusundaki çıkmazları da sadece AET anlaşması içeriğiyle sağlanamayacağı için yeni anlaşmalara ihtiyaç duyulmuştur.

2.2.1.4. Tek Avrupa Senedi Anlaşması

Avrupa'nın ekonomik olarak bütünleşmesinde hukuksal dayanak oluşturan güçlü bir anlaşması olan Tek Avrupa Senedi 1987 yılında yürürlüğe girmiştir. O döneme kadar kurucu anlaşma olarak nitelendiren anlaşmalardan sonra en kapsamlı değişiklik yapılan TAS anlaşmasıdır.* İç sınırların kaldırılıp içte tek pazarın kurulması, doğal kaynakların tedbirli ve akılcı kullanımını konusundaki düzenlemeler yapılması ayrıca bu anlaşmaya ile çevre konusunun eklenmesi önemli değişikliklerdendir. Enerji üretimi ve kullanımını yapılırken çevreye en az derecede

* Kurucu anlaşmalar olan Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu, Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu ve Avrupa Ekonomik Topluluğu halen yürürlüktedir.

zarar vermek için gerekli yöntemlerin seçilmesi Avrupa'nın önem verdiği noktalardan biri olacaktır.

2.2.1.5. Maastricht Antlaşması

1993 yılında yürürlüğe giren Maastricht Antlaşmasıyla Avrupa Ekonomik Topluluğu Anlaşmasının adı Avrupa Topluluğu, Avrupa Birliği olarak değişti (Demir, 2007; 37). Bu anlaşma ile de bir takım enerji ile ilgili önlemlerin alınması için düzenlemeler getirilmiştir fakat bu düzenlemeler bir politika oluşturmaya yeterli değildi. Bu anlaşmada enerji altyapı sektörü için Trans Avrupa ağlarının kurulup geliştirilmesi, enerji alanındaki gelişmelerin çevre faktörünü göz önünde bulundurarak yapılması ve tüketicileri korumayı dikkate almak gibi hükümler yer almıştır.

Bu anlaşma ile enerji alanında yapılan düzenlemeler şunlardır. Birincisi; malların serbest dolaşımı kapsamında geçerli olan kurallar elektrik içinde geçerlidir. Kamu güvenliğinden kaynaklı devletler enerjinin alım ve satımını engelleyebilmesi bu kuralın istisnai durumu olmuştur. İkinci düzenleme ise enerji sektöründe şirketlerin faaliyetlerine devletin enerji kapsamında düzenlemeler yaparak müdahale yapabilmesidir. Tüketicie düşük maliyetle yüksek kalitede üretilen ürünlerin sunulmasının yanında iş dünyasına da eşit koşulların sunulup şirketler arasında rekabetin sağlanması da önem arz etmektedir. Üçüncü olarak bu anlaşmanın maddeleri ulusal önlemleri kapsayan ihlal süreçlerine ve enerji girişimlerine dayanak oluşturmaktadır. Dördüncü olarak, anlaşma metninde yer alan istisnaların rekabet ve malların serbest dolaşımı özel sektör açısından ele alındığı için enerji sektöründe tam olarak uygulanamamıştır. Son olarak devlet yardımları ile ilgili düzenlemelerinin enerji sektörüne uygulanmasıdır.

2.2.1.6. Amsterdam ve Nice Antlaşmaları

1999 yılında yürürlüğe giren Amsterdam Antlaşması, enerji alanında üyelere yetki paylaşımı vermiştir.* Fakat bu yetki Topluluk yetkilerini üyelere geri verme gibi bir değişiklik söz konusu değildi.

* Amsterdam Antlaşmasında yetki ikamesinden bahsedilmektedir. Konunun akışı açıdan bakıldığında detaylı bilgi yetki paylaşımı adlı başlık altında ele alınacağı için ayrıntıya girilmemiştir.

2003 yılında yürürlüğe giren Nice Antlaşmasında, çeşitli konular üzerine düzenlemeler yapılmasına rağmen enerjiyle ilgili herhangi bir düzenleme yapılmamıştır.

2.2.1.7. 1991 Tarihli Avrupa Enerji Şartı Anlaşması ve Enerji Şartı Anlaşması

1991 tarihli Avrupa Enerji Şartı Anlaşması uluslararası bağlayıcılık taşımaktadır. Eski Sovyet ülkelerinin Pazar ekonomisine geçişini sağlamak, Avrupa'da tam olarak siyasi düzeni sağlamak, Doğu ile Batı arasında işbirliği için siyasi ve hukuki dayanak oluşturmak amacıyla bu anlaşma hazırlanmaya başlamıştır. 1991 yılında Brüksel'de toplanan birçok ülke* anlaşma üzerinde bir uzlaşmaya varamadıkları için görüşmelerde herkes isteklerini açıklamışlardır. Bu anlaşma Enerji Şartı Antlaşması için bir temel olmuştur.

Enerji Şartı Anlaşması, 1994 yılında imzalanan çok taraflı olan bir anlaşmadır. Enerji ticareti, geniş kapsamlı enerji yatırımlarının teşvik edilmesi, korunması ve iyileştirilmesi, enerji mallarının ve ürünlerinin taşınması, enerji teknolojilerinin değişimi, enerji piyasasıyla ilgili haklar ve yükümlülüklerle ilişkin düzenlemeleri içeren bir anlaşmadır (Dursun, 2011;62.). Anlaşmanın amacı oluşturulan hukuksal çerçevenin anlaşmanın ilkeleri ve amaçları doğrultusunda çıkarılara ters düşmeyecek şekilde uzun dönem işbirliğini teşvik etmek şeklinde belirlenmiştir.

2.2.1.8. Lizbon Anlaşması

Kurucu anlaşmalardaki enerji konusundaki boşluğu doldurmak için yapılmış olan bu anlaşma onaylanmamıştır. Enerji başlığı altında enerji politikasının hedefleri belirlenmiş halde düzenlemelere yer verilmiştir. İç pazarın oluşturulması, çevrenin korunması, enerji arzı güvenliğinin oluşturulması, enerji verimliliğinin sağlanması, enerji tasarrufunun gerçekleştirilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim ve kullanımının geliştirilip teşvik edilmesi bu hedefleri kapsamaktadır. Bu hedefleri ulaşabilmek için gerekli tedbirler alınması gerektiği, bu tedbirlerin Avrupa yasaları

* AB, Doğu ve Batı Avrupa devletleri, OECD'nin Avrupalı olmayan üyeleri, Eski Sovyetler Birliği ülkeleri, ABD, Kanada, Avustralya ve Japonya toplantıya katılanlardır (Dursun, 2011; 61-62).

ve çerçeve yasaları ile aracılığıyla alınacağı için bu yasaların gerekli komitelere danışıldıktan sonra kabul olunacağı düzenlenmiştir.

Avrupa yasaları veya çerçeve yasalarının üye devletlerin enerji kaynaklarını kullanma konusundaki tercihine, enerjiyi kullanma şartlarına ve enerji kaynağının genel yapısına etki etmeyeceği vurgulanmak şartıyla enerji alanında üyeler arasındaki var olan farklılıkları ve üyelerin düzenleme yetkisi gözetilmiştir (Dursun, 2011;101).

2009 yılında yürürlüğe giren anlaşmada enerji konusu enerji başlığı altında düzenlenmiştir. Daha önce kurucu anlaşmalarda enerji konusu hakkında açık bir şekilde düzenleme yer almazken bu anlaşmada rekabetin arttırılmasından, iç pazarın işleyişinin etkinleştirilmesinden, enerjinin iletilmesindeki alt yapının geliştirilmesine kadar enerji ile ilgili birçok konu hakkında düzenlemeye yer verilmiştir. Anlaşmada enerji konusunda iç pazarın oluşturulması, enerji arz güvenliği, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, verimliliğin sağlanıp tasarruf edilmesi için teşvik edilmesi ve enerji ağlarının birbirine bağlanması gibi amaçlar düzenlenmiştir.

Anlaşmada yapılan düzenlemelerle beraber yetki konusuna da yer verilmiştir. Bu bilginin detayı gerekli konu başlığı altında paylaşılacaktır. Son olarak antlaşmada iç sınırlar ortadan kalktığında oluşan bir alandan tam anlamıyla yararlanmak amacıyla Birlik vatandaşlarının, ekonomik işletmelerin, bölgesel ve yerel yönetimlerin ulaşabilmesi için, Birliğin taşıma, iletişim ve enerji altyapıları alanında trans Avrupa ağlarının kurulmasına katkı sağlayacaktır. Birliğin belirlenen amaçlarını gerçekleştirilmesini sağlayacak ilkeleri ve ortak çıkarları gösterecek bir Kılavuz hazırlaması, üyeler tarafından yürütülen ortak çıkar projelerinin Birlik tarafından desteklenmesi gerektiği düzenlenerek, amaçların gerçekleştirilmesini sağlayacak yöntemler belirlenmiştir (Dursun, 2011;104).

2.2.1.9. Enerji Topluluğu Antlaşması

Sovyetlerin dağılmasından sonra AB'ye Merkezi ve Doğu Avrupa ülkeleri üye olmuşlardır. Elektrik ve doğalgaz alanında bütün bir pazarın kurulması için amacına bir adım daha yaklaşmıştır. Bu yeni üyelerin katılımından sonra Avrupa'nın güneydoğusunda enerji alanında bir Pazar oluşturulmak istenmiştir. 2006 yılında yürürlüğe giren Enerji Topluluğu Antlaşmasına sonradan Birliğe üye olan devletlerde

eklenmiştir. Bu anlaşmanın amacı AB’nde bütünleştirilmiş bir enerji pazarı oluşturabilmektir. Pazarın oluşumu içinde enerji, çevre, rekabet ve yenilebilir enerji kaynakları ile ilgili Topluluğun öngördüğü şekilde araçların kullanımı konusu düzenlenmiştir.

Anlaşmanın imzalandığı tarihte anlaşmayı imzalayan ülkeler daha AB üyesi olmamalarına rağmen anlaşmayı kabul etmişlerdir. Bunun nedeni ise anlaşmanın mevzuata göre daha ileri seviyede hükümler içermesi ve AB üyesi olma yolundaki ümitlerinin olmasıdır. Şöyle ki enerji anlaşması ile beraber aynı zamanda Avrupa Topluluğu mevzuatının da anlaşmaya taraf ülkelere enerji alanında uygulama yükümlülüğü getirildiği için, üye olmayan ülkeler bu durumu Birliğe üye olmak kolaylaşacak diye düşünmüşlerdir.

Enerji bir eşya olarak görüldüğü için serbest dolaşım ilkesine tabi olduğundan bu anlaşmayla ticaretinin yapılması amaçlanmıştır. Böylece hukukun üstünlüğüne dayanılarak hem AB hem de taraf ülkeler düzenli bir şekilde enerji alanında yatırım imkanı bulabileceklerdi. Anlaşmaya, ekonomik ve sosyal kalkınma açısından bakıldığında çok fazla öneme sahip olan enerji arzının sürekliliğini sağlayabilmek için elektrik üretimi ve şebekeler alanında cazip yatırımlar yapmayı, AB pazarıyla bütünleşme ve sınır aşan enerji ticaretinin gerçekleşmesi için bütünleşmiş bir enerji pazarını kurmayı, enerji arzının güvenliğini artırmayı, bölgedeki enerji arzının çevreyle uyumunu geliştirmeyi, ölçek ekonomilerinden yararlanmayı ve bölgesel rekabeti zenginleştirmeyi hedeflemiştir (Dursun, 2011;114).

2.2.1.10. Kyoto Protokolü

Gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını arttırmasının yanında gelişmekte olan ülkelerde de yaşanan ekonomik ve sosyal gelişmelerden dolayı sera gazı emisyonlarının daha da artacağından dolayı çevrenin korunması için bu gaz salınımlarının kontrol altına alınması için önlemler alınması zorunlu hale gelmiştir.

1980'lerin sonuna gelindiğinde insanlığın iklim değişikliği üzerinde oluşturduğu olumsuz etkiyi ve baskıyı azaltma konusunda çalışmalara başlayan Birleşmiş Milletler ve uluslararası kuruluşlar, oldukça büyük bir katılım ile Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ni (BMİDÇS) oluşturmuşlardır. 1997 yılında büyük bir sorun olacağı görülen ve sürekli artmaya devam eden küresel

ısınma sorunu nedeniyle Kyoto Protokolü buna bağılı olarak onaylanmak zorunda kalındı. 1999 yılında son şekli verilen ek bir uluslararası anlaşma metni olan Kyoto Protokolü eklenmiştir. Ancak protokol 1990 yılındaki emisyon toplamalarının dünya genelindeki toplam emisyonun %55'ine ulaşamadığı için Rusya'nın da katılmasıyla bu orana erişebilmiş ve 16 Şubat 2005'te yürürlüğe alınmıştır (Dursun, 2011;119).

Protokolle birlikte enerji alanını ilgilendiren hususlar şunlardır (Çetin, 2013; 2);

- Az enerji kullanımıyla ısınabilme, enerjiyi az tüketen araçlar ile uzun yollar kat etme, enerji tüketimi az gerçekleştiren teknoloji sistemleri kullanarak endüstriye yerleştirme gerçekleştirilecek.

- Atmosfere bırakılmakta olan karbondioksit ve metan gazlarının oranını düşürmek için alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapılacak.

- Fosil yakıtların kullanılmasının azaltılması ve onun yerine biyodizel yakıtların kullanılması konusunda teşvikler yapılacak.

- Demir-çelik, kireç ve çimento gibi yüksek yakıt tüketimi gerçekleştiren işletmeler içerisinde yakıt kullanımları ve atıklar konusunda yeniden düzenlemeler yapılacak.

- Termik santraller içerisinde karbon çıktısını azaltacak sistemler ve teknolojiler kullanılmaya başlanılacak.

- Güneş enerjisi konusunda çalışmalar yapılacak ve tercih edilmeye başlanacak.

- Yoğun biçimde yakıt tüketimi gerçekleştiren ve karbon salınımı yapandan yüksek vergi alımı yapılacak.

- Nükleer enerji kullanımı sonucunda ortaya çıkan karbon sıfır olduğu için dünya genelinde bu enerjinin ön plana çıkarılması üzerinde çalışılacak.

Başta Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya gibi çevre kirliliğinde daha fazla sorumluluk sahibi olan ülkelere belirli amaçlar belirlemiş olan protokol, Avrupa Birliği tarafında arz güvenliği elde edilmiş enerji kaynağı durumundaki kömürün kullanımını azaltarak enerji arz güvenliğini sağlamak için yeni alternatifler içerisinde olunması adına önemli bir etmen olmuştur. Enerji arzı konusunda kendilerini tehlikeye atmış olsalar da, çevre sorunlarını daha öncelikli kabul ederek Kyoto amaçlarından uzaklaşmayı doğru bulmamışlardır.

Buna ek olarak protokoldeki bu yaklaşım sayesinde, ülke içi sınırlarda üretilmekte olan ve ithalata karşı bağımlılığı azaltacak yenilenebilir enerji türlerinin toplam enerji tüketim türleri arasındaki oranını arttıracığı düşünülmektedir. Avrupa Birliği elektrik üretimi için 1997 AB yasal mevzuatı ile 13,9 durumunda olan yenilenebilir enerji oranını 2010 yılında %22'ye çıkarmayı hedeflemiş ve her yıl 17,5 Mtoe enerji tasarrufunu sağlayacak biyoyakıt kullanımı durumunu 2010 yılına kadar %5,75 arttırmayı amaç edinmiştir (Second EECF Progress Report, 2003;48-49).

Tablo 2.2.1.10.1. Kyoto Protokolü Dahilinde Avrupa Birliği 15 Emisyon Payları (1990 seviyesine göre) Yüzde Değişimi

Ülke	Değişim	Ülke	Değişim	Ülke	Değişim
Avusturya	-13	Almanya	-21	Portekiz	+27
Belçika	-7,5	Yunanistan	+25	İngiltere	-12,5
Danimarka	-21	İrlanda	+13	İsveç	+4
Finlandiya	0	İtalya	-6,5	İspanya	+15
Fransa	0	Lüksemburg	-28	Hollanda	-6

Kaynak: (Renewable Energy Technologies and Kyoto Protocol Mechanisms, 2003; 6)

Ayrıca anlaşmaya taraf olan ülkeler Kyoto Protokolünü uyguladıklarında sera gazı salınımını azaltmanın yanında karbondioksitten oluşan belli başlı sera gazlarının da değerlerinin de azaltacaklardır.

Doğalgaz ve elektrikte pazar durumunun gitgide liberalleşiyor olması sebebiyle enerji sektöründe rekabetin sağlanması için düşük yatırımlar ve küçük çaplı projelerin önü açılacaktır. Kömür kullanımından doğalgaz kullanımına geçişi sağlamış olan bu yaklaşım uzun bir zaman dilimi içerisinde CO2 emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunacaktır.

Kyoto Protokolü için oluşturulacak önlemler yatırım açısından pahalıya denk gelmektedir. Mevzuat yeniden revize edilip daha az enerjiyle ısınıp, daha az enerjiyle çalışan araçların üretilmesi, endüstride daha az enerji tüketen teknolojilerin geliştirilmesiyle sera gazı oranlarının düşürülmesi için alternatif enerji kaynakları kullanılacaktır. Kyoto Protokolü devletler tarafından desteklenmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler diye iki sınıf oluşturulmuştur. Gelişmiş ülkeler protokolün Ek-1 kısmında yer almaktadır. Bu sınıfta yer alan ülkelerin sera gazı sorumlulukları vardır. Ek-1 de olan bir ülke belirlenen hedefe uymazsa bir sonraki dönemde öngörülen azaltma hedefinin %30 kadar ek taahhülle cezalandırılır (Dursun,

2011;120). Kyoto Protokolü'nün amacı temelde atmosfere salınan sera gazlarının iklimler üzerindeki etkilerini tehlikeli boyutlara gelmeden dengede tutabilmektir. Protokol özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki fosil yakıt kullanımını azaltma yönünde etkili olacak ve dünya pazarında fosil yakıtın ulaşımın daha kolay hâle gelmesini sağlayacaktır. Ayrıca protokolün gerçekleştirilmesiyle birlikte gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranlarını arttıracak ve enerji arz güvenliğinin elde edilmesi mümkün olacaktır.

2.2.2. İkincil Kaynaklar (Tüzük, Direktifler vd.)

Enerji ile ilgili çok sayıda ikincil kaynak olduğu için içerik açısından da bakıldığında bir iki cümlelik başlıklar halinde olması bu kaynak türünün dönemsel bazda incelemeyi daha uygun kılmaktadır. Bu dönem ayrımı yaparken de daha çok belirli anlaşma tarihleri bu sınıflandırmayı belirlemiştir. Bu sınıflandırma dört dönem olarak ayrılmıştır.

2.2.2.1. Kuruluş dönemi ile 1973 arasındaki ikincil kaynaklar

Bu dönemde üye devletler arasında enerji politikasında ortak bir işbirliğinden bahsetmek doğru sayılmaz. Komisyon bir uyum sağlamak için önerilerde bulunmuştur. O dönemde yapılan öneriler AB'nin enerji politikasının temel sorunlarını gösteren, temel ilkeleri belirleyen, enerji sektörünün özel yapısı ile ilgili özellikleri kapsayan, yapılacak olan arzın en düşük fiyatla alınması gibi amaçları sağlamak için yapılmış önerilerdir.

1968 Tarihli Konsey Direktifi (68/414/EEC) ; Avrupa Ekonomi Topluluğunu kuran Roma Anlaşmasının 103. Maddesi temel alınarak çıkartılmıştır. Bu anlaşmanın 103. Maddesinde der ki; üye devletler var olan şartlara göre alınacak tedbirler konusunda birbirlerine ve Komisyona danışırlar, Komisyonun önerisi doğrultusunda Konsey gerektiğinde karar verilen tedbirleri yürürlüğe koyabilmek için lazım olan direktifleri nitelikli çoğunlukla karar alarak çıkartır (Avrupa Topluluklarına İlişkin Temel Belgeler, 173). Direktifte yapılan düzenleme şu şekildedir; üye devletlerin belirli ürünlerin temini yapılırken güçlüklerle karşılaşılması halinde hazırlıklı ve

dayanıklı olmaları için belli bir miktarda petrol stoğu yapmaları için yapılmış direktiftir.

1972 Tarihli Konsey Tüzüğü (Regulation (EEC) No 1055/72); 68/414/EEC direktifinin ardından yapılmıştır. Üye devletler ham petrol ve doğalgaz ithalatlarını Komisyona bildirmekle yükümlü kılınmışlardır (Commission of the European Communities,1995;14).

1056/72 sayılı Konsey Tüzüğü; Üye devletler her sene 15 şubattan önce petrol, doğalgaz ve elektrik alanında gerçekleştirecekleri üretim, taşıma, depolama ve dağıtım ile ilgili bilgileri ocak ayından başlayacak şekilde üç yıllık zamanı kapsayan başlaması planlanan yatırım projelerine ilişkin elde ettikleri bilgileri Komisyona bildirirler (Official Journal of the European Communities, 1972; 466-467).

64/428 sayılı direktif; Serbest meslek sahibi kişilerin madencilik ve taşocakçılığı konusundaki faaliyetlerinde hizmet sağlama özgürlüğü ve hizmet sunma özgürlüğüyle ilgili hazırlanmıştır(Official Journal of the European Communities, 1964; 151).

69/82 sayılı direktif; Petrol ve doğal gaz için keşif (serbest arama ve arama) faaliyetlerinde bulunan serbest meslek sahiplerinin faaliyetleri ile ilgili hizmet sağlama özgürlüğüne ve hizmet sunma özgürlüğüyle ilgili hazırlanmıştır (Official Journal of the European Communities, 1969; 111).

2.2.2.2. 1973 ile 1987 arasındaki ikincil kaynaklar

Bu ikinci dönemde de düzenlemelere devam edilmiştir. Petrol krizleri bu döneme damgasını vurduğunu için enerji tasarrufu önem arz etmiştir.

76/492 - 76/493 – 77/712 – 77/713 direktifler; Evlerde ısı kullanımı ve mevcut binaların ısı sistemleri ile alakalı olan direktiflerdir (Dursun, 2011;50).

78/ 710 EEC direktifi; “Yeni veya mevcut endüstriyel olmayan binalarda alan ısıtma ve sıcak su üretimi için ısı jeneratörlerinin performansına ve yeni olmayan binalarda ısı ve evsel sıcak su dağıtımının yalıtılmasına ilişkin” yapılmış direktiftir (Official Journal of the European Communities, 1978;1).

82/855 EEC direktifi; 78/710 EEC direktife getirilen bir düzenlemedir.

80/836 Euratom sayılı Konsey direktifi; “Genel halkın ve işçilerin iyonlaştırıcı radyasyon tehlikelerine karşı sağlığının korunması için temel güvenlik standartlarını

belirleyen Yönergeleri değiştiren” düzenlemedir (Official Journal of the European Communities,1980;214).

84/467 Euratom sayılı Konsey direktifi; 80/836 Euratom sayılı Konsey direktifini tekrardan düzenleyen direktiftir.

2.2.2.3. 1987 ile 2000 arasındaki ikincil kaynaklar

Bu dönem kendi içinde AB’nde uyum ve standartlaşmayı sürecini kapsar.

*Şeffaf Fiyat direktifi (90/377/EEC);*Fiyatların şeffaflığını arttırmaya yönelik direktiftir (Official Journal of the European Communities, 1990;16). Bir yıl öncesinde üyelerin elektrik ve gaz üretimleri ile ilgili verilerin Avrupa Topluluğu İstatistik Kurumu’na bildirmeleri ile yükümlü kıldıkları bir rapor Komisyon tarafından hazırlanmıştır. ATİK’teki veriler ile tüketiciler karşılaştırma imkanına sahip olmuşlardır.

89/106/EEC sayılı İnşaat Ürünleri direktifi; 78/710 ve 82/855 EEC direktiflerini tamamlayan bir direktiftir.

Elektrik İletim direktifi (90/547/EEC) ;1990 yılında iletim şebekeleri aracılığıyla elektrik geçişine ilişkin direktiftir (Official Journal of the European Communities, 1990; 0105).

Gaz İletim direktifi (91/296/ EEC); 1991 yılında doğalgazın şebekelerden geçişiyle ilgili direktiftir (Official Journal of the European Communities, 1991;0143).

Elektrik iletimi denildiği zaman yüksek voltajın olduğu geçiş hatları, doğalgaz iletimi denildiği zaman da yüksek basınçlı boru hatları diye düşünölmelidir.

93/76/EEC Konsey direktifi; 1993 yılında enerji verimliliğini attırarak karbondioksit emisyonlarını sınırlandıran bir direktiftir.(Official Journal of the European Communities, 1993;28).

92/75/ EEC Etiketleme direktifi; 1992 tarihinde “*enerji tüketiminin ve diğer kaynakların tüketiminin standart ürün bilgilerinin ev aletleri tarafından etiketlenmesi ve standart ürün bilgilerinin gösterilmesi hakkındaki”* direktiftir (Official Journal of the European Communities, 1992;16). 94/2/EC bu direktifin uygulanması için düzenlenmiştir.(Official Journal of the European Communities, 1994;1).

96/92/EC;1997 tarihinde yürürlüğe giren “*elektrik iç pazarının ortak kuralları hakkında*” olan direktiftir (Official Journal of the European Communities, 1996;0020). Bu direktif üzerinde uzun tartışmalar yaşanmıştır çünkü TAS bir iç pazarın kurulmasını öngördüğü için bu direktifte de elektrik alanında bir iç pazarın yapılıp yapılamayacağı yönünde yönün de tartışma başlatmıştır. Konsey elektrik alanında bir iç pazar oluşturulamayacağını çünkü bunun önünde engeller olduğunu belirtmiştir. Arz güvenliğinin sağlanması, şeffaflığın sağlanması, ayrımcılığın önlenmesi ve çevrenin korunması bu engelleri ortadan kaldırmak için belli başlı ilkelerdir.

94/92/EC sayılı direktif; *hidrokarbonların araması ve üretimi için yetki verilmesi ve kullanılması şartlarına ilişkin* direktiftir (Official Journal of the European Communities, 1994;3).

2.2.2.4. 2000 ile günümüz arasındaki ikincil kaynaklar

Ortak bir enerji politikası belirleyip, küresel ısınmaya sebep olan enerji üretiminden kaynakları oluşan sera gazlarının iklim değişikliğine karşı çözümler üretmenin başladığı dönemdir.

2001/77/EC *Elektrik İç Pazarında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimini Geliştirilmesi Hakkındaki Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi* (Altuntaşoğlu, 252); Bu direktifin amacı üye ülkeler arasında üretilen elektriğin oranının artırılarak yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmasını teşvik edip bu yönde ileriye dönük politikalar oluşturmaktır. Bu direktifte birlik içindeki ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimindeki oranı için hedefler belirlemiştir. Bu hedeflere 2005 yılı sonuna kadar ulaşabilmeleri için gerekli destek mekanizmalarını seçmekte özgür bırakılmışlardır. Ülkeler seçtikleri uygulamalardaki gelişmeleri düzenli olarak iki yılda bir rapor hazırlayarak komisyona verirler. Bu raporlarda ulusal hedeflere ulaşmada başarılı olunmuş mu ulusal hedeflerin beyaz kitap ve direktiflerle tutarlı olmuş mu diye bir değerlendirmesi yapılır sonuçlar rapor halinde yayınlanır. Bu konuda ilk rapor 2004 yılında yayınlanmıştır. Komisyon 2005’te uygulanan farklı destek mekanizmalarını ve bu yöntem uygulamalarındaki başarılar hakkında bir rapor sunacaktır. Eğer gerekli görülürse 2010 yılı için

belirlenen hedeflere ulaşabilmek için yenilenebilir enerji kaynakları elektrik üretimi desteklenmesiyle topluluk çerçevesi teklifi de rapora ilave edilecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin şebeke erişimini düzenlenmesi ve Avrupa Birliği ülkelerinin bu kaynaklardan üretilen elektriğe ayırım gözetilmemesi zorunluluğu getirilmiştir.

2010 yılında 28 AB ülkesinin yenilenebilir enerji kaynaklarındaki toplam elektrik tüketimi oranı %19,16 iken, 2013 yılında bu oran %25,4 olarak gerçekleşmiştir (Berkmen, 2015; 20).

Tablo 2.2.2.4.1. 2010 Yılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hedefleri

	1995 Yılı Gerçekleşmeleri	2010 Hedefleri
1. Rüzgar	2,500 Mw	40,000 Mw
2. Hidrolik	92,000 Mw	105,000 Mw
2.1. Büyük Hidrolik	82,500 Mw	91,000 Mw
2.2. Küçük Hidrolik	9,500 Mw	14,000 Mw
3. Fotovoltaik	30 Mwp	3,000 Mwp
4. Biyokütle	44,80 Mtep	135,00 Mtep
5. Jeotermal	-	-
5.a Elektrik	0,50 Mw	1,000 Mw
5.b Isınma	1,30 Mwth	5,000Mwth
Isıtma Amaçlı Güneş Enerjisi	6,50 Milyon m ²	100,00 Milyon m ²
6. Enerjisi		
7. Pasif Isıtma	-	35,00 Mtoe
8. Diğer	-	1,000 Mw

Kaynak: (Berkmen, 2015; 70)

Bu direktifteki hedefler bağlayıcı değildir. Bu direktifin yerini ondan daha kapsamlı olan 2009/28/EC yenilenebilir enerji direktifi almıştır. 2001/77/EC direktifinde hedef sadece yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik tüketimindeki oranı göz önüne alınırken, 2009/28/EC direktifinde yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimi içindeki payı hedef alınmıştır.

Binaların Enerji Performans direktifi (2002/91/EC); Bu direktifteki amaç iç mekan iklim koşulları ve maliyetin uygun olması kadar, dış mekan iklim ve yerel şartlar dikkate alınarak AB üye ülkelerinin binalarının enerji performanslarının iyileştirilmesini teşvik etmek olmuştur.

Ulaşım da Biyoyakıtların veya Diğer Yenilenebilir Yakıtların Kullanımının Teşvik Eden direktifi (2003/30/EC); İklim değişimi taahhütlerine ulaşılmasına ve çevrenin korunmasına katkı sağlanması üzerine ulaşım da fosil yakıtların kullanımını

azaltıp bunlar yerine biyoyakıtları ve diğer yenilenebilir yakıtları teşvik etmek amacıyla direktif oluşturulmuştur. Direktifin yürürlüğe girmesinden sonra rapor olarak iki yılda bir ulusal hedeflerin değerlendirilmesi yapılacaktır. Raporlar AB ülkelerinin biyoyakıt ve diğer yenilenebilir yakıt kullanımlarının kapsayacaktır.

2003/87/EC direktifi; “Sera gazı emisyonlarının azaltılmasının maliyet-etkin ve ekonomik açıdan verimli bir şekilde teşvik etmek için Topluluk içinde sera gazı emisyonları indirimi ticareti için” hazırlan bir programdır (Official Journal of the European Communities, 2003;32).

2003/96/EC Enerji Ürünleri ve Elektrik Vergilendirilmesi İçin Topluluk Çerçevesinin Yeniden Yapılanması direktifi; İç pazarın doğru çalışmasını diğer topluluk politikalarının hedeflerini gerçekleştirmesini sağlamak amacıyla hidrokarbon kaynaklarında dahil olduğu enerji ürünlerinin minimum vergileri düzenlenmiştir. “Direktifin 15.maddesi üye ülkelere belli enerji kullanımları ve türlerinin vergilerine kısmi veya toplam muafiyetler veya indirimler sağlamasına izin verir” (Altuntaşoğlu, 256). Direktifin 15. maddesi elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarına uygulanmaktadır.

2003 Tarihli Elektrik direktifi (2003/54/EC); 1997 yılında yürürlüğe giren direktifin düzenlemeye gidilmiş halidir. *“Elektrikte iç pazar için ortak kurallar ve 96/92 / EC sayılı Direktifin yürürlükten kaldırılması hakkında”* olan bir direktiftir (Official Journal of the European Communities, 2003;0037).

1228/2003/EC sayılı Elektrik Tüzüğü; “Elektrikle sınır ötesi borsa ağına erişim şartlarına ilişkin” tüzüktür (Official Journal of the European Communities, 2003;1). Sınır aşan elektrik ticareti ile ilgili ortak kurallar belirlenmiştir.

2003 Tarihli Doğalgaz direktifi (2003/55/EC); Daha önce yapılmış olan doğalgaz direktifinin düzenlenmiş halidir. Bu düzenleme *“doğalgazda iç pazar için ortak kuralların”* belirlendiği direktiftir (Official Journal of the European Communities, 2003; 0057). Doğalgazın üretilmesi, iletilmesi, dağıtılması ve depolanmasıyla ilgili ortak kuralları belirleyen bir direktiftir.

2004/8/EC sayılı direktifi; “İç enerji piyasasında faydalı bir ısı talebine dayalı” olan direktifin amacı; *ülkenin özel koşullarını göz önünde bulundurarak, iç enerji piyasasında faydalı ısı talebine ve birincil enerji tasarrufu temel alınarak yüksek verimli kojenerasyonun geliştirilmesi ve geliştirilmesi için bir çerçeve*

oluşturarak enerji verimliliğini ve arz güvenliğini arttırmaktır (Official Journal of the European Communities, 2004; 0050).

1775/2005 sayılı Doğalgaz Tüzüğü; “Doğal gaz iletim şebekelerine erişim şartları ile ilgili” direktifdir (Official Journal of the European Communities, 2005;1). Doğalgaz iç pazarın oluşması için önemli düzenlemeler yapılmıştır.

2005/32/EC direktifi; “enerji tüketen ürünlerin iç pazarda serbest dolaşımını sağlamak amacıyla, enerji kullanan ürünler için eko-tasarım gereksinimlerinin belirlenmesi için bir çerçeve oluşturan direktif enerji verimliliği ve çevre korumanın seviyesini artırarak, aynı zamanda enerji arz güvenliğini artırarak sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunur” (Official Journal of the European Communities, 2005;29).

Sürdürülebilir, rekabetçi ve güvenilir enerji için Avrupa Stratejisi (2006); Bu raporda enerji arzı güvenliğine yönelik kaygıların azaltılması, enerji ile ilgili ortak bir kullanılması gerektiği, Avrupa'nın ortak enerji politikalarının şekillenmesi, çevre üzerinde olumsuz etkilerin sınırlandırılması için ortak bir politika ortaya konmuştur. Avrupa Birliği'nin sürdürülebilir büyümesinin gerçekleştirilmesi için üç politika belirlenmiştir. Bunlar enerji arzı güvenliğinin sağlanması, rekabetçi enerji sisteminin oluşturulması ve çevrenin korunmasıdır.

Yenilenebilir enerji yol haritası (2006); Bu raporda yenilenebilir enerji kullanımına ilişkin uzun dönemi kapsayan hedefler belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynak kullanımı 2006 yılında % 9,2 iken, 2020 yılında bu oran %20 oranına çıkartılması hedeflenmiştir. Enerji alanında istikrarlı ve gerçekçi yatırımların yapılabilmesi için bu hedefin Avrupa Birliği ülkelerinde yasal bağlayıcılığının olması ve teşvik edilmesi çalışmada yer verilmektedir. Eğer 2020 yılında %20'lik hedefe ulaşılabilirse, ilerleyen zamanlarda temiz, emniyetli ve rekabetçi bir enerji sisteminin uygulanabileceği ifade edilmiştir. Üye ülkelerin enerji politikalarının hedeflerini uygulayabilmesi için yasal bağlayıcılığın olması önemlidir. Yasal bağlayıcılık sera gazının salınımının azaltılmasında, enerji arzı güvenliğinin artırılmasında, ulusal hedef ve eylem planlarının uygulanmasında baskı unsuru olarak önemli bir yaptırım gücüne sahiptir.

2009/28/EC Yenilenebilir Enerji direktifi; Bu direktif “2001/77/EC ve 2003/30/EC sayılı direktiflerin” modernize edilmiş halidir. 2020 yılına kadar enerji

tüketiminde %20, ulaşımda %10 yenilenebilir enerji kullanım oranına ulaşabilmek için zorunlu ulusal yenilenebilir enerji hedefleri belirlenmiştir.

Bu direktifte üç önemli yön vardır. Birincisi, hukuken bağlayıcı ulusal hedefler belirlenmiştir. %20'lik yenilenebilir enerji oranına ulaşmak için ulusal hedefler belirlenmiş, bu hedeflerin göstergelerle uyumlu olduğu tespit edilmiştir. İkincisi, ulusal aksiyon planları, her ülke bu planları 2020 hedeflerine ulaşmak için Avrupa komisyonuna sunmalarının kararı verilmiştir. Üçüncüsü, elektrik şebekesine öncelikli erişim, AB elektrik iletiminin ve dağıtımının altyapısını iyileştirmek için gerekli adımların atılmasına karar vermiştir.

Tablo 2.2.2.4.2. 2010 Yılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Elektrik Üretimindeki Paya Yönelik Ulusal Hedefler

AB Ülkeleri	Gerçekleşen YEK-E (TWh) 1997 Yılı	Gerçekleşen YEK-E (%) 1997 Yılı	Hedef YEK-E (%) 2010 Yılı	Gerçekleşen YEK-E (%) 2010 Yılı
Belçika	0,86	1,1	6	7,1
Danimarka	3,21	8,7	29	32,7
Almanya	24,91	4,5	12,5	18,1
Yunanistan	3,94	8,6	20,1	12,3
İspanya	37,15	19,9	29,4	29,8
Fransa	66	15	21	14,7
İrlanda	0,84	3,6	13,2	14,5
İtalya	46,46	16	25	20,1
Lüksemburg	0,14	2,1	5,7	3,8
Hollanda	3,45	3,5	9	9,7
Avusturya	39,05	70	78,1	65,7
Portekiz	14,3	38,5	39	40,7
Finlandiya	19,03	24,7	31,5	27,6
İsveç	72,03	49,1	60	56
Birleşik Krallık	7,04	1,7	10	7,4
AB	338,41	13,9	22,1*	19,6

*AB-25 için %21 olarak revize edilmiştir. Kaynak: (Berkmen, 2015; 21)

2018/2001 sayılı direktif; Tekrardan yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi konusunda teşvikin sağlanması yönünde ortak çerçeve meydana getirir. 2030 yılında Avrupa Birliği'nin brüt olarak gerçekleştirdiği enerji tüketimi için yenilenebilir enerjinin payı hususunda bağlayıcılığa sahip olan bir ortak birlik hedefi belirler. Bunun haricinde yenilenebilir kaynaklar üzerinden kazanılan elektrik

enerjisinin ısıtma ve soğutma ile ulaştırma sektörleri içerisinde, yenilenebilen kaynaklardan kazanılan enerji Avrupa Birliği ve Avrupa Birliği ile üçüncü devletler ile olan bölgesel işbirlikleri, menşe güvenceleri, yönetsel prosedürler ve bilgilendirme ile eğitimsel konular içerisinde kullanılması. Ek olarak da biyoyakıt, biyoyakıt ile biyokütle yakıtlarında devam ettirilebilirlik ve zararlı gaz emisyonları konusunda azaltma kısıtları da tespit edilmektedir (Official Journal of the European Communities, 2018;82).

2.2.3. Üye Devletler ve Birlik Arasında Yetki Paylaşımı

AB kurumların yetki paylaşımı açısından değerlendirildiğinde Avrupa Parlamentosu (yasama organı), Avrupa Konseyi (karar organı) ve Avrupa Komisyonu (yürütme organı) hakkında kısaca bilgi verelim. Avrupa Parlamentosu; Yasama süreçlerine katılır, Komisyonu denetleme yetkisine sahiptir, Konseyle bütçe yapma yetkisi Lizbon Antlaşması ile daha da arttırılmıştır. Avrupa Konseyi; Bakanlar Konseyi olarak bilinen her ülkenin kendi çıkarını gözettiği bir kurumdur, ana karar alma merci olarak bilinir, AP ile yasa onaylama ve bütçe onaylama yapar. Avrupa Komisyonu; AP ve Konseye yasa önerisinde bulunduğu için münhasır bir yetkiye sahiptir, AB'nin çıkarlarını gözetir, AB politikalarının ve bütçesinin yönetmesini ve uygulamasını yapar, Adalet Divanı ile Avrupa mevzuatının uygulamasını gerçekleştirir, AB uluslar arası alanda temsil eder.

Üye ülkelerin yetki açısından sahip olup da AB'ne verilmeyen yetkiler vardır. Birlik, Avrupa Birliği içerisinde yer alan ülkelerin antlaşmalar içerisinde eşit olduklarına, ülkelerin ülke bütünlüklerinin korunmasına, kamu düzenlerinin bozulmamasına, ulusal güvenliklerinin sağlanmasına ve son olarak devlet işleyişlerine saygı göstermektedir. En önemli husus her devlet kendi ulusal güvenliğine sahip çıkabilir.

Dürüstlük işbirliği ilkesi kapsamında birlik ve üye devletler anlaşmaların yüklediği sorumlukları yerine getirirken birbirlerine karşı saygı çerçevesinde yardımcı olurlar. Üye devletler yapılacak olan tasarrufların yükümlülüklerin gereğini yaparken gerekli olan genel ve özel önlemleri alırlar. Üye devletler AB'nin hedeflerinin gerçekleşmesini sağlarlar hedeflerin riske düşmesinden kaçınırlar.

Yetkilendirme ilkesi AB 'nin yetkilerini sınırlandırır. AB, üye devletlerin verdiği yetki dahilinde anlaşmalarda belirlenmiş olan hedeflere ulaşmaya çalışırlar. Antlaşma sonucunda verilmeyen yetkilerin kullanımı birlik ülkelerine ait olmaktadır. Birlik yetkilerini kullanırken katmanlı yetki ve orantılılık ilkesine göre davranır. Katmanlı Yetki ilkesine göre birliğin yetkisi içerisinde olmayan lakin bölgesel olarak gerçekleştirilmesi zor olan ve birlik tarafından gerçekleştirilmesi daha uygun olacak durumlarda birlik faaliyet gösterebilir. Orantılılık ilkesi sayesinde birliğin gerçekleştireceği eylemin içerik yapısı ve biçimi, antlaşmalar sonucu belirlenen amaçların ortaya konması için ihtiyaç duyulunun fazlasını geçemez.

Antlaşmalar sonucunda birliğe yasama konusunda yetki verilmesi durumunda birlik yasama yetkisini kullanabilir ve eğer birlik yetki verirse birliğin tasarrufunun kullanılması konusunda üye ülkeler yasama hakkına sahip olurlar. Eğer bir alanda paylaşılabilen bir yetki verilmesi durumunda birlik ve üye ülkeler yasama yetkisine sahip olur. Üye ülkelerin bu yetkisi birliğin sahip olduğu yetkilerini kullanmadığı kadardır. Ayrıca üye ülkeler birlik sahip olduğu yetkiyi durdurma kararı aldığı kadar yeniden yetkilerini kullanabilirler. AB antlaşmalarda olması önceden karar verilen belirlenmiş olan alanlar ve şartlar kapsamında üye devletlerin adına yetki kullanırlar. AB tarafından bağlayıcılığı olan tasarruflar söz konusu ise de üye ülkeler uyumlaştırma için yasal bir dayanak hazırlamadan direk kabul ederler.

AB'nin belli başlı yetkileri vardır. Münhasır yetkiler kapsamında uluslar arası bir anlaşma Birliğin yasama tasarrufunu öngörüyorsa veya AB'nin ortak kuralları etkileniyorsa veyahut bunların kapsamında değişikliğe neden oluyorsa, Birlik böyle bir anlaşmanın yapılması söz konusuysa sahip olduğu münhasır yetkisini kullanır. Birlik anlaşmalarda kendisine verilmeyen yetkiler söz konusu olduğunda bu yetkiyi üye devletler paylaşır. Bu paylaşılan yetki alanları içerisinde enerji de girer.

Üye devletlerin yetki devri konusunda isteksiz davranmasına da kısaca değinelim. Üye devletlerin isteksiz davranmaları yüzünden elektrik iç pazarı tamamlanamamaktadır. Bunun nedeni ise yetkilerin Topluluk bünyesine devredilmemesidir. Hem elektrik alanında hem de diğer enerji kaynakları bu durum etkilemektedir. Bu kadar isteksiz olmalarında elektrik ve doğalgaz şirketlerinin devletin şirketi ya da devlet gözetimi altında şirketlerin olmasıdır. AB üye devletlerin isteksiz olduklarının farkında olduğu için belli ölçütler getirmiştir. Orantılılık ilkesi, sadakat ilkesi ve ikincillik ilkeleri objektif ölçütlerdir. Enerji alanında rekabetin

sağlandığı etkin bir şekilde çalışan iç pazarın oluşturulması üye devletler tarafından gerçekleştirilmedi bu ikincilik ilkesi gereğidir. Bu ilke gerçekleştirilemiyorsa eylem Topluluk bünyesinde yapılmalıdır. Toplulukta bunu yaparken amacı aşmamalı, orantılılık ilkesi doğrultusunda gerçekleştirmelidir.

2.3. AB’de Yenilenebilir Enerji Alanında Temel Girişim ve Uygulamalar

AB, yenilenebilir enerji alanındaki çalışmalarını 80’li yılların ortalarından itibaren başlatmıştır. Yenilenebilir enerji alanında çeşitli politikalar geliştirilmiş, bu politikalar doğrultusunda programlar uygulanmıştır. Savaşlar ve kriz dönemleri enerji politikalarında istenilen gelişmelerin sağlanmasına engel olmuştur. Bu uygulamalarda hedeflenen başarıya ulaşılamayınca enerji politikaları tekrardan revize edilmeye karar verilmiştir. Bu doğrultuda Yeşil ve Beyaz kitap çalışmaları yapılmıştır.

2.3.1. Avrupa Birliği İçin Enerji Politikası Yeşil Kitap (1995) (Commission,1995).

Avrupa Birliğinin yenilenebilir enerji alanındaki For a European Union Energy Policy adıyla yeşil kitap (yeşil bildiri, green paper) 23 Şubat 1995 yılında kabul edilmiştir (EU Commission, 1995; 1). Enerji arzı güvenliğine önem verilmesi gerektiği konusu üzerinde durulmuştur. Çünkü enerji arzı güvenliği küresel ekonomik rekabetten çevre korunmasına kadar kapsamlı olan bir konudur.

Avrupa Komisyonu yenilenebilir enerji konusunda danışma ve tartışma sürecini başlatmak amacıyla yeşil kitabı yayınlamıştır. Bu kitapta konunun belirlenip önem sıralamasının yapıp hangi alanda ne kadar iş yapılacağı belirlenmesi konusu ve Avrupa Birliği üye ülkelerinden ne tür tepkiler alacağı konusunda geniş katılımlı müzakereler yapılmıştır. Yeşil kitap gereken önlemler hakkında bilgi almak için Avrupa Birliğinin enstitülerine, birlik ülkelerinin hükümet ve ajanslarına ayrıca yenilenebilir enerji alanında çalışma yapan şirketlere başvuru yapmıştır. Danışma sürecinde sorunların kapsamlı bir şekilde tartışılıp görüşüldüğü iki konferans Avrupa Komisyonu tarafından düzenlenmiştir.

Yeşil kitapta yenilenebilir enerji konusu için gerekli önlemlerin alınması sürdürülebilir ekonomi için hayati bir önem taşımaktadır. Önümüzdeki yıllarda elektrik tüketiminin daha da artacağından enerjiye olan bağımlılık 2020 yılında %70'lere varacağı için Birlik ülkeleri 2010 yılından itibaren yenilenebilir enerji alanında elde edilen enerjinin iki katına çıkarılabilmesiyle ilgili bir program belirlenmesi gerektiğine yeşil kitapta yer verilmiştir. Bu alanda üretim sistemlerinin birlik içinde bir standart uyumu yakalayabilmesi, gerekli görüldüğü durumlarda yatırım yardımının sağlanması ve tüketicinin bu konu üzerinde ilgisini çekebilmek için bilgilendirme çalışmaları kararı alınmıştır. Yeşil kitabın yayınlanmasından sonra üye ülkelerin çeşitli kurumlarından onlarca eylem planları gelmiştir ve bu öneriler beyaz kitabın oluşturulmasına katkı sağlamıştır.

2.3.2. Avrupa Birliği İçin Bir Enerji Politikası Beyaz Kitap (1995) (Commission, 1995).

1995 yılının sonlarında yayınlanan beyaz kitabın içeriğinde daha önce yeşil kitapta değinilen konulardan tekrardan bahsedilmiştir. Bu kitapta Avrupa Birliği kapsamındaki ülkelerin belirlenen enerji politikası kararlarına hem uyması gerektiği hem de uygulama sürecinde iş birliği ve koordinasyon sağlanması gerektiğinden bahsedilmiştir. 1995 yılı itibariyle olan yenilenebilir enerji kaynaklarındaki toplam enerji tüketimi %5,3 iken, 2010 yılında %12 oranına çıkması hedeflenmiştir. Bu orana 2010 yılında ulaşılmıştır.

2.3.3. Enerji Arz Güvenliği İçin Avrupa Stratejisine Doğru Yeşil Kitap (2000) (Commission, 2000).

2000 yılındaki yeşil kitapta petrol fiyatlarındaki artış Avrupa Birliği'nin enerji bağımlılığını arttırmıştır. Petrol fiyatlarındaki artış diğer enerji çeşitlerinde fiyatlarını arttırmıştır. Yeşil kitapta AB'nin enerji politikasında uzun dönemi kapsayan bir strateji belirlenmiştir. Çevresel kaygıların gözetilerek sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak, Avrupa Birliği vatandaşlarının refahını ekonominin sorunsuz işlemesi için enerji kaynaklarından daimi olarak temin edebilmek için tüketiciler yönünden uygun olan bir fiyat seviyesinden enerji arzı güvenliğini sağlama yönünde uzun dönem

Avrupa Birliği enerji stratejisi oluşturulmuştur. Yukarıda ifade edilen hedefler ulaşabilmek için birtakım politikalar geliştirilmiştir. Bu politikalar aşağıda maddeler halinde açıklanacak.

Üye ülkeler iklim değişikliğine karşı durmaları ve enerji konusunda birbirlerine bağlı oldukları için bütüncül bir enerji politikası oluşturma zorunluluğu bildirimde bulunulmuştur. Vergi unsuru kullanılarak tüketicinin davranışlarının değiştirilmeye çalışılmıştır. Böylece fosil yakıt kullanımı azaltılıp aynı zamanda çevreye daha az zarar verileceği düşünölmüştür. Çevreye zarar veren enerji çeşitlerini kullanan tüketicilere kullanımlarını caydırmak amacıyla yaptırımların uygulanması vurgusu yapılmıştır. Avrupa Birliği'nin önceki konularından birisi küresel ısınmaya karşı mücadele etme konusudur. Yeni enerji sistemlerinin geliştirilmesi ve bunların üretiminin arttırılması bu yönde yapılacak önemli bir ilerlemedir.

2.3.4. Sürdürülebilir, Rekabetçi ve Güvenli Enerji Yeşil Kitap İçin Bir Avrupa Stratejisi (2006) (COM, 2006).

2006'da yayınlanan yeşil kitapta AB için bir enerji stratejisi formülü planlanmıştır. Enerji talebinin karşılanabilmesi için bu alana acilen 10 trilyon euro yatırımda bulunulması gerektiği, enerjide dışa bağımlılığın gittikçe arttığı, yapılan ithalatların tamamına yakını Rusya, Norveç, Cezayir ölkelerinden olduğu, enerji talebi arttığı içinde enerji fiyatlarının yükseldiği, küresel ısınmanın giderek arttığı, birlik içinde tam anlamıyla rekabetçi bir iç enerji piyasasının oluşturulamadığı gibi sorunlar 2006'da yayınlanan yeşil kitapta tespiti yapılmıştır (Yıldız, 2013; 169).

Yukarıda tespit edilen sorunları gidermek için üye ölkelerin ortak sorumluluklara sahip olduğu vurgulanmıştır. Bu şekilde hareket edilebilmesi için ortak politika araçları belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretilip kullanılması ve düşük karbon teknolojilerinin geliştirilip kullanılması gerektiği bu araçlara örnektir. Yeşil kitap altı temel alanda çalışmalar yapılması gerektiğinden bahsedilmiştir. Altı temel çalışma alanı; rekabet edebilirlik ve iç enerji piyasası, enerjinin çeşitlendirilmesi, dayanışma sürdürülebilir kalkınma, inovasyon ve teknoloji, dış politikadır.

2.3.5. Rekabetçi, Sürdürülebilir ve Güvenli Enerji Yeşil Kitap İçin Bir Strateji (2010) (COM, 2010).

Son olarak 2010 yılında yayınlanan yeşil kitapta Avrupa Birliği'nin enerji politikası yeniden gözden geçirilmiştir. Beş temel enerji stratejisine öncelik verilmiştir (COM, 2010; 5-6).

Birinci öncelik, enerjinin depolanıp biriktirme potansiyelini arttırmak, endüstriyel rekabeti kurmak, ulusal enerji etkinlik planları oluşturmak gibi politikalar ortaya konmuştur. İkinci öncelik, ortak bir Avrupa enerji piyasası kurmak olarak belirlenmiştir. İç enerji piyasası mevzuatını zamanında uygulayıp 2020-2030 yılları arasında Avrupa enerji altyapısını oluşturması, altyapının gelişmesi için gerekli prosedür ve planların modernize hale getirilmesi, doğru bir şekilde finansal çerçeve geliştirebilmek gibi önlemler saptanmıştır. Üçüncü öncelik, güvenilir ve ekonomik enerjinin sağlanması vatandaşlar ve iş çevreleri için diğer bir hedeftir. Dördüncü öncelik, Avrupa'nın enerji alanında teknoloji ve yenilikteki liderliğini yaymak istemesidir. Teknoloji alanındaki planlarını uygulamaya geçirecek uzun dönem teknolojik rekabeti güvence altına almak gerektiği ifade edilmiştir. Beşinci öncelik, Avrupa Birliği'nin enerji piyasasının dış boyut yönünden güçlendirmektir. Bunun içinde Avrupa Birliği'nin komşularıyla enerji piyasalarını bütünleşmesini sağlamak, kilit konumdaki partnerleriyle ayrıcalıklı iş birlikleri oluşturmak, nükleer güvenlik, enerji güvenliği ve standartlarının birbirine uyumlu hale getirilmesini sağlayan politikalar yapılmıştır.

2.4. AB'de Enerji Politikalarını Destekleyen Programlar

Bu başlık altında Avrupa Birliği kapsamında enerjiyi destekleyen programlar ve uluslar arası alanda enerji politikasının desteklendiği programlar incelenecektir.

2.4.1. Birlik Kapsamındaki Enerji Politikasını Destekleyen Programlar

Avrupa Birliği içindeki enerji destekleyen programlar; JOULE, SURE Avrupa İçin Akıllı Enerji Programı ve Diğer Programlar bu başlık altında incelenecektir (Keskin, 2006).

2.4.1.1. JOULE Programı

Avrupa Birliği; enerji kullanımını sonucu oluşabilecek çevresel sorunların önüne geçmek, hidrokarbon enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji üzerinde araştırmalar gerçekleştirmek amacıyla aşamalı olarak JOULE (Joint opportunities for Unconventional or Long-term Energy Supply) programını faaliyete geçirmiştir (Keskin, 2006;123). Öncelikle 1979-1984 yılları arasında kömürden elde edilen enerji etkinliği ile yenilenebilir enerji türlerinin gelişimi konusunda çalışma gerçekleştirilmiştir. 1974-1989 yılları arasında ikinci aşama olarak hidrokarbon enerji teknolojileri program dahiline alınmıştır. JOULE programı günümüzde JOULE 2 ve JOULE 3 programları adı altında uygulanmaya devam etmektedir (Keskin, 2006; 124).

JOULE Programının asıl amacı kullanılan nükleer, hidrokarbon vb. çevreye zarar verebilecek olan enerji kaynakları yerine sürdürülebilir ve yenilenebilir daha zararsız enerji kaynakları konusunda yapılacak araştırma, geliştirme ve teknolojik çalışmaları gerçekleştirmektir. JOULE 2 programı ile birlikte dört özel faaliyet alanını kapsamaya başlamıştır. Bu alanlar: Stratejilerin analizi ve modelleme, fosil yakıtlardan minimum emisyon gücü üretimi, yenilenebilir enerji kaynakları ve son olarak enerji kullanımı ve korunumu şeklinde dir.

Enerji konusunda nükleer enerji olmayan enerjiler biçiminde çalışmalara başlamış olan JOULE programı bu alanda benzer şekilde faaliyet göstermekte olan THERMIE programı ile oldukça benzerdir. THERMIE programı her ne kadar aynı çatı altında bulunmasa dahi, JOULE ve THERMIE programları arasında yakın bir ilişki ve iş birliği söz konusudur.

2.4.1.2. SURE Programı

Avrupa Birliği nükleer enerji sektöründeki özel durumlar için SURE programını oluşturmuştur (Keskin, 2006;128). Enerji Çerçeve Programı'nın bir alt programı olan SURE programı ile; radyoaktif malzeme taşıma, TACIS programı dahilinde olan devletler ile endüstriyel konuda iş birliği sağlama ve TACIS programı dahilindeki devletlerle nükleer enerji konusunda güvenlik tedbirleri geliştirilmesi ve sağlanması olarak üç temel alan üzerinde durulmuştur.

Radyoaktif maddelerin taşınması; Ülkeler arasında taşıma sırasında meydana gelebilecek olayların teknik boyutlarını değerlendirip gelecek senaryolar için yeni varsayımlar ve önermeler ortaya çıkarılması, TACIS programına dahil olan devletlerle Avrupa Birliği arasındaki taşıma güvenliğinin atırılmasına yönelik iş birliğinin gerçekleştirilmesi bu alan içerisinde yer alır. Endüstriyel konuda iş birliği sağlama; Endüstriyel, yasal ve finansal konularda analizler gerçekleştirmek, nükleer güvenlik konusundaki teknolojilerin transfer edilmesine dair endüstriyel iş birliğinin teşvik edilmesini sağlamak bu alan içerisinde yer alır. TACIS programındaki ülkeleri koruma tedbirleri; Nükleer enerji konusunda eğitimler, alıştırma dönemleri, bu alandaki uzmanların meslek içi eğitimleri ve teknolojik konularında bilgilendirilmeleri için çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Ayrıca yasadışı radyoaktif madde taşınmasının gerçekleşmesini engellemek için gelişmiş lojistik, değerlendirme ve kontrol mekanizmalarının kurulması bu alan içerisinde yer alır.

2.4.1.3. Avrupa İçin Akıllı Enerji Programı

Avrupa Birliği belirlediği enerji politikası amaçlarına ulaşabilmek için enerji programları oluşturmuşlardır. Bu enerji programlarının hedefi politikaları eylem haline dönüştürebilmektir. Bu başlık altında Avrupa yenilenebilir enerji programları ele alınacaktır.

Bu program daha önce uygulanan enerji programlarının devamı niteliğindedir. Program çalışması için işler kazanması gerekmektedir. Bunu da alt programlarda sağlayabilir. Program ile amaçlananlar, enerji arzı güvenliğinin sağlanması, iklim değişikliği ile mücadele ve Avrupa sanayisini rekabete teşvik etmek olarak belirtilmiştir. *“Bu program ile yenilenebilir enerji, enerji etkinliği, ulaşımın enerji cephesi ve bunların uluslararası teşviki alanlarında ulusal, bölgesel ve yerel girişimlere mali destek sağlamak hedeflenmektedir”* (Öztaşkan, 2011; 59). Bu programın alt programları vardır.

ALTENER; Yenilenebilir enerji kaynakları bu programın temelini oluşturmaktadır. Yenilenebilir enerjinin kullanımını özendirme ve türleri üzerinde AR-GE çalışmaları için ALTENER programı hazırlanmıştır. Bu programın amacı yenilenebilir kaynakları geliştirip lazım olan yasal ve idari kararları oluşturmak, AR-GE ve uygulama çalışmalarını geliştirmek, yerel ve bölgesel bazda dayanak

sağlamak, küçük ve orta çaptaki firmaların teknoloji transferini ve aralarında işbirliği kurulmasını özendirmek, yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi oluşturmak için kullanılan teknolojinin mümkün olduğunca standartlarını geliştirebilmek, küçük ölçekli ve özel mülkiyetli şirketlerin elektrik üretimini desteklemek ve özendirmek , yenilenebilir enerji ve enerji tasarrufu sağlayacak projeleri kamu yatırımı ile desteklemek, yenilenebilir enerji konusunda otoritelerin halkı bilinçlendirmek için gerekli kurumları yaratmak, üye ülkeler arasında yenilenebilir enerji hakkındaki son yenilikler ve gelişmeler hakkında koordinasyon sağlamaktır.

Çevreye karşı olumsuz etkileri minimum seviyede olan, enerji çeşitliliği açısından bakıldığında bir çok doğal kaynaktan oluşan çeşitliliğin oluşması ve enerji arz sorunlarını azaltmak için bir alternatif niteliğinde olmaları nedeniyle Komisyonun, ALTENER programının akabinde uygulanan ALTENER II programının amacı özel olarak rüzgâr, su, güneş ve biyomas enerji türlerini topluluk enerji politikasının temel hedeflerinden birisi haline getirmektedir (Keskin, 2006;125). Bu program topluluğun enerji stratejisi ve eylem planı hakkında belirlemeler yapan beyaz kitapta vurgulanmış ve geleceğin enerjisi olarak geleneksel enerji kaynaklarının yerini yenilenebilir enerjiler alacağı gösterilmiştir.

SAVE; Bireysel ve sanayi alanında enerji kullanımının etkinliğinin sağlanması ve enerji tüketiminde israfın minimum seviyeye indirilmesi hedeflenen bir programdır. Bu program için enerji etkinliği konusunda teknolojik olmayan eylemler üzerine odak oluşturulmuştur. Program ile sanayi, ticaret, ulaşım hizmet alanlarında enerji tüketiminin israf olmaması yönünde teşvikler sağlanmaktadır. AB 2020 yılında sahip olduğu son teknoloji ile, ekonomik imkanlar ve doğru uygulanmış politikalar sayesinde harcanan enerjide %20 tasarruf etme kapasitesine sahip olacaktır. Ekonomik açıdan değerlendirilmesi yapıldığında yılda 100 milyon euro tasarruf sağlanacak ve 780 milyon ton zararlı gaz salınımını önleyebilecektir. İlk program 1991 yılında kabul edilmiştir. Save II programı 1996 yılında kabul edilmiştir ve bunun için 45 milyon Ecu bütçe ayrılmıştır (Keskin 125).

COOPENER; Program, uluslar arası alanda enerjinin etkin bir şekilde kullanılması ve enerji arzının yenilenebilir kaynaklardan sağlanmasını özendirebilmek için oluşturulmuştur. Gelişmekte olan ülkelerde enerji verimliliğinin sağlanıp ve yenilenebilir kaynakların desteklenmesi için planlanmış bir programdır. 2003-2006 yıllarını kapsayan Coopener için 17 milyon euro bütçe ayrılmıştır.

STEER; 2003- 2006 yıllarını kapsayan program ulaştırmada enerji adıyla yeni bir faaliyet alanı oluşturmuştur. Steer ile taşımacılıkta kullanılan yakıtların çeşitlendirilip 2020 yılından itibaren toplam tüketlenen yakıtta yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin % 20 oranına çıkartılması hedeflenmektedir. Taşımacılık sektöründe alternatif kaynakların kullanılmasının yanında petrole dayalı endüstri alanlarında da alternatif yakıt kullanımına geçmeleri mali kaynaklarla desteklenmektedir. Steer için bütçeden 32 milyon euro ayrılmıştır. Taşımacılık sektöründe firma üreticilerine program kapsamında yeni araç modellerini alternatif kaynakların kullanımına uygun üretim yapmaları için teşvikler yapılmaktadır.

Yukarıda bahsedilen programlar 2010 yılı için hedeflenen yenilenebilir enerji kaynaklarının Avrupa Birliği toplam enerji tüketimindeki payının artırılması amacıyla planlanmışlardır. 2007 yılında AB devlet liderleri iklim değişikliği ile mücadele planları çerçevesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile ilgili zorunlu hedefler konulmasının kararını vermişlerdir çünkü 2010 yılı hedefinin tutması normal koşullarda imkansız olduğunu fark edilmiştir. Birlik üyeleri tükettikleri enerjinin 2020 yılına kadar % 20 oranında yenilenebilir enerjiden karşılayacaklarının taahhüdünü vermişlerdir.

2.4.1.4. Diğer Programlar

CONCERTO: Enerji tüketiminin azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması amaçlanmaktadır. Yerel düzeyde enerji tasarrufu sağlanmasına yönelik projeleri destekleyen bir programdır. Concerto'nun faaliyet alanını kapsayan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımınıdır. Eko dizayn yapılar ile enerjide tasarrufun sağlanabilmesi hedeflenmektedir.

ELENA (European Local Energy Assistance): 2009 yılının ikinci döneminde faaliyete başlayan Elena programı yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşılması teknik destek sağlayan bir programdır. Altener, Save, Steer programlarında bulunan her tür projeye yerel çapta destek sağlamaktadır.

SİNERJİ: Avrupa Birliği üyesi dışındaki ülkelerle ortak çıkarlar üzerine yapılan işbirliği çerçevesinde yapılan bir programdır. Enerji arzı güvenliğini sağlayıp Avrupa Birliği iç pazarında rekabeti geliştirebilmesi, sürdürülebilir kalkınmayı destekleyebilmesi ve enerji etkinliğini güçlendirebilmesi bu programın amaçları

içerisindedir. Sinerji yardımdan ziyade daha çok işbirliğinin sağlanması için yapılan bir programdır. Sinerji programı topluluğun eylemlerini, enerji politikası kapsamındaki eğitimi ve tavsiyelerini, enerji konularında analiz ve öngörü yapmayı, konferans ve seminerler aracılığıyla enerji politikası hakkındaki bilgilerin paylaşılmasıyla yakın, sınır ötesi bölgesel işbirliği gibi konuları içerdiği için birçok projeyi desteklemektedir.

CARNOT: Bu program katı yakıt kullanan endüstriyel güç üretim merkezlerinde temiz kullanım ve etkin bir biçimde teknolojilerin kullanılmasını planlamaktadır. Bu programdaki temel amaç zararlı gaz emisyonlarını sınırlayan teknolojileri geliştirmek ve uygun maliyetlerle pratikte kullanabilmektir. Endüstriyel alanlarda temiz teknolojilerin kullanılabilmesi ve Avrupa'da geliştirilmiş olan bu teknolojilerin diğer ülkelere ihraç edilebilmesi bu programın kapsamındadır.

ETAP: Enerji sektörü üzerine yapılan çalışmaların yıllara bağlı olarak analizi, öngörüsü ile bağlantılı bir programdır. Bu programın hedef kapsamına şunlar dahildir; enerji sektörü alanında çalışmalar oluşturmak, rekabet ve enerji arzı ile ilgili olarak hem dünya hem Avrupa enerji pazarlarının eşgüdümlü olarak analizlerini yapmak, enerji üretiminin ve kullanımının iklimsel olarak değişimlere olan etkisinin değerlendirmesini yapmak, enerji alanında bilgi yayımı şebekesini oluşturmak, sağlanan sonuçların değerlendirmesini yaparak aktif politikalar oluşturmak

THERMIE: Fiyatın uygun olması ve uygun olan koşullarda enerji hizmetine ulaşılmasını sağlamak, enerji tüketimini azaltmak, zararlı gaz emisyonlarının çevreye olan etkilerini azaltmak ve enerji endüstrisinin teknoloji boyutunu güçlendirebilmek programın temel amacıdır. Thermie programının iki eylem alanı bulunmaktadır. Birincisi, yaratıcı olan enerji teknolojilerinin uygulanması ve mali desteğidir. İkincisi, enerji AR-GE stratejilerini geliştirmesi ve uygulanması, enerji teknolojilerinin paylaşılması, enerji iletim altyapısına yoğunlaşma, hazırlık, işbirliği ve destek mekanizmaları, kobilerin teknolojik boyutunun desteklenmesi konularını içermektedir.

VALOREN: Bu programda AB genelinde ekonomik ve enerji alanı açısından bölgesel olarak var olan dezavantajları ortadan kaldırılması için planlanmıştır. Bu kapsamda en fazla yardım alan ülkeler İtalya, İspanya, Portekiz, Yunanistan, İrlanda ve Fransa olmuştur.

Enerji Gözlem Programı: Buradaki amaç enerji pazarının dinamiklerini gözlemlenmesi ve analiz edilmesidir.

ManagEnergy Inisiyatifi: Enerji yönetimi ile ilgili Komisyon tarafından başlatılan bir programdır. Yerel ya da bölgesel yenilenebilir enerji projeleri hakkında bilgi dağılımının kolaylaştırılması için oluşturulmuş bir programdır. Topluluk enerji politikalarıyla alakalı bilgi ve yasal düzenlemeler, yerel aktörler tarafından uygulanan enerji programları ve projeleri, enerjiyle ilgili tüm konferans, konuşma, seminerler, en iyi enerji ajans ve aktörleri irtibat noktaları gibi bilgilere program vasıtası ile oluşturulan bilgi portalları kullanılarak ulaşılabilmektedir.

2.4.2. Uluslararası Alanda Enerji Politikasını Destekleyen Programlar

TACIS başlığının altında TRACECA, INOGATE, BISTRO ve ECHO programları da ele alınacaktır.

2.4.2.1. TACIS

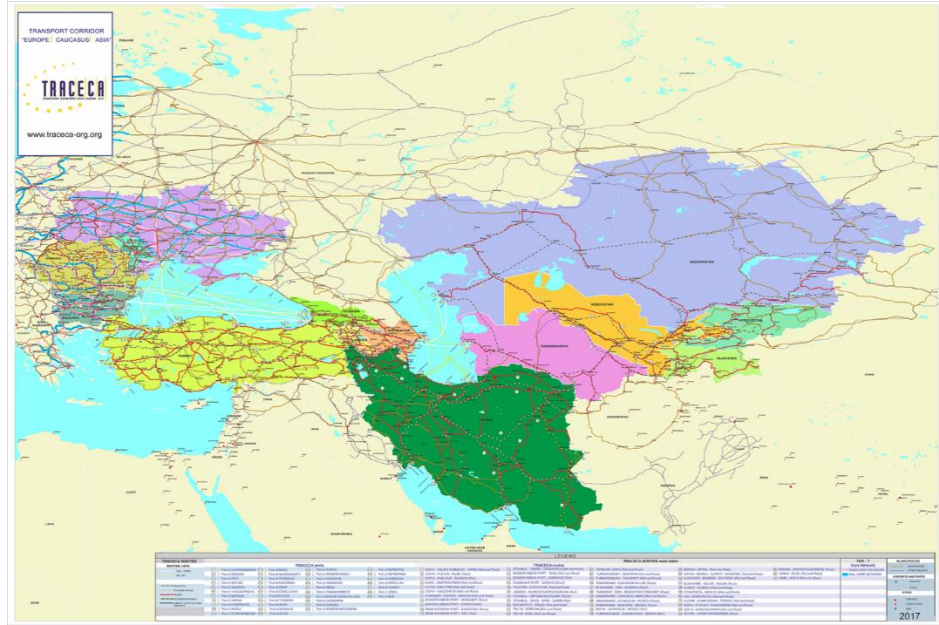
1991 tarihinde Sovyetler Birliği'nin yıkılmış olmasıyla beraber Avrupa Birliği bağımsızlığına kavuşan yeni cumhuriyetlerle arasında iki ve çok taraflı olacak biçimde ilişkiler kurmaya başlamıştır. Bağımsız Devletler Topluluğu'na Teknik Yardım “(*Technical Assistance to Commonwealth of Independent States – TACIS*)” ismini verdiği program ile birlikte bu yeni ülkelere maddi destek sağlamanın yanı sıra teknik destek sağlamayı hedeflemiştir. Bu yeni ülkeler ile arasında Ortaklık ve İş birliği anlaşmaları gerçekleştirerek yeni devletlerle arasında olan ilişkileri hukuki boyuta taşımıştır. Avrupa birliği ve yeni devletler arasında imzalanmış olan antlaşmalar bu yeni ülkelerin sahip oldukları teknik ve mali ihtiyaçlara yönelik gerçekleştirilen desteklerin detaylarını barındırmaktadır.

1991 tarihinden günümüze kadar AB ile Orta Asya'daki ülkeler arasında bulunan ilişkilerin hukuksal temelini Ortaklık ve İş birliği antlaşmaları sağlarken, idari ve mali yönden temelini TACIS programı sağlamıştır. Avrupa Birliği TACIS programı ile birlikte; ekonomik gelişimin sağlanmasının ve demokratik kurumların güçlenmesinin, bölgedeki siyasi ve ekonomik düzenin devam ettirilebilmesinde izlenmesi gereken yol olduğunu düşünmüştür. Bu düşünceyle birlikte 2001 tarihine

kadar temel olarak gördüğü beş sektörün geliştirilmesi üzerinde durmuştur. Bu sektörler; 1) Eğitim, 2) Taşımacılık, 3) Enerji, 4) Endüstriyel ve Ticari Girişimcilik ve 5) Gıda Tüketimi ([https://europa.eu/rapid/press-release MEMO-92-54 en.htm](https://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-92-54_en.htm), 12.10.2019). TACIS ile Avrupa Birliği siyasi konular haricinde somut ve devamlılık içeren projelere yöneldi. TACIS yardımları içerisinde; bankacılık eğitimi, işletmeleri güçlendirme, şirketleri yeniden yapılandırma, yeni hukuksal düzenlemeler, tarım, taşımacılık ve enerji gibi alanlar yer aldı. 2001 yılından sonra Avrupa Birliği'nin dış enerji kaynaklarına karşı ihtiyacının oldukça fazla artması, bölgedeki problemlerin bölge ve dünya güvenliği üzerinde oluşturduğu tehdit ve genişleme durumları sebebiyle stratejilerinde bazı radikal değişimler gerçekleştirdi. 2004 yılında Bakü Girişimi'ni başlattı (EU NEIGHBOURS, 2004) ve ardından 2006 yılında Kazakistan ile Karşılıklı Anlaşım Belgesi'ni imzalayarak Orta Asya enerji pazarına dair adımlarını gerçekleştirmeye başladı. TACIS 1991 yılından günümüze artık Avrupa Birliği ile TACIS ülkeleri arasında gerçekleşen içerisinde enerjinin de bulunduğu pek çok iş birliğinde önemli rol oynamaktadır.

TACIS programından daha sonra Avrupa Birliği ile bölge arasında TRACECA, INOGATE, BISTRO ve ECHO gibi alt projeler başlatılmıştır. TRACECA dolaylı olarak enerji ile ilişkili durumdayken INOGATE direkt olarak enerji üzerine oluşturulmuş bir proje konumundadır.

TRACECA; Tarih sahnesinde batı ülkeleri ile doğu ülkelerinin arasında kültürel ve ticari gelişmelerin yaşanmasında son derece önemli olan Tarihi İpek Yolu yüzyıllarca çeşitli malların taşınmasını sağlamıştır. Bu nedenle TRACECA (Transport Corridor Europa-Caucasus-Asia) 21. Yüzyıl için modern İpek Yolu olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 2.4.2.1. Traceca Haritası

Kaynak: (<http://www.traceca-org.org/en/routes/maps-downloads-gis-database/> 20.06.2019).

Sovyetler Birliği'nin yıkılması ile birlikte gerekli olan hukuki, siyasi, ekonomik, sosyal vb. alt ve üst yapı şartlarını tam yerine getirememiş olan yeni cumhuriyetler birtakım sorunlarla karşılaşmışlardır. Yer altı ve yer üstü kaynakları açısından çok büyük bir potansiyele sahip olan bu bölge ülkeleri sahip oldukları bu kaynakları başta Avrupa ve diğer dünya ülkelerine pazarlamakta ve ulaştırmakta zorluk yaşamamışlardır. Bölgenin petrol ve doğalgaz kaynakları konusunda oldukça güçlü bir potansiyele sahip olması ve Avrupa Birliği'nin enerji konusunda dışa bağımlı olması Avrupa Birliği'nin ilgisini bu bölgeye çevirmiştir. Yeni cumhuriyetlerin bağımsızlıklarını kazandıkları 1991 tarihinden sonra Avrupa Birliği bu bölge ile ticari ve ekonomik alandaki ilişkileri geliştirme çabaları içerisine girmiş ve bu anlamda birtakım anlaşmalar gerçekleştirmiştir. Bu anlaşmalar neticesinde bölgeye karşı yardım ve yatırım programları ortaya konmuş ve geliştirilmeye başlanmıştır. Bu programlardan bir tanesi olan TACIS programının hayata geçirilmesinin akabinde, coğrafi uzaklık nedeniyle ulaşım problemi ortaya sunulmuş ve bu konunun dış ticaret konusunda kilit bir rol oynadığı belirtilmiştir. Bölgedeki ulaştırmanın yetersiz olması sebebiyle TACIS programı içerisinde ulaşım sorununu ortadan kaldırmak için TRACECA projesi geliştirilmeye başlanmıştır.

TRACECA Programı ilk olarak 7 Mayıs 1993'de Brüksel Konferansı esnasında görüşülmeye başlanmıştır. Konferansa katılanlar arasında Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Özbekistan, Türkmenistan, Ermenistan, Gürcistan, Türkiye, Bulgaristan, Romanya, Rusya ve Avrupa Birliği ülkelerinden bakanlar ve temsilciler bulunmuştur. Gerçekleştirilen konferansın amaçları aşağıdaki gibidir (Ovalı, 153) ;

- Bölgeler arasındaki ticaretin sorunsuz biçimde sağlanması için katılımcı olan ülkeler arasındaki iş birliğini kuvvetlendirmek
- Bölgedeki ticaret ve ulaştırma ile ilgili sorunları ve eksiklikleri sunmak
- Avrupa Birliği'nin finansörü olduğu Teknik Yardım Programı'nın zaman ve şartlarını sunmak
- Avrupa, Kafkasya ve Orta Asya arasında ulaştırma koridoru oluşturmak ve geliştirmek

Avrupa Birliği'nin finansörü ve destekçisi olduğu TRACECA projesi ile proje dahilinde olan ülkelerin sahip oldukları demiryolları, karayolları ve limanları üzerinde onarım ve geliştirme işlemleri ile birlikte ulaştırma sektöründe çalışan personellerin eğitimlerinin verilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede Avrupa Birliği kendi rezervinde sahip olmadığı ve ihtiyacı olan petrol, doğalgaz, uranyum vb. enerji kaynaklarına olan ulaşımını kolaylaştırabilecektir. Ayrıca bölgeye yapılan yatırım sadece Avrupa Birliği tarafından gerçekleştirilmemektedir. Farklı küresel aktörler tarafından da bölgeye yatırımlar gerçekleştirilmiştir.

INOGATE (Keskin, 2006; 132); Avrupa Birliği'nin ihtiyacı olan doğal gaz ve petrol kaynağına sahip olmaması sebebiyle Kafkaslar ve Orta Asya'da bulunan kaynaklara ilgi duymaya başlaması 1992 yılına dayanmaktadır. Bu nedenle 1995 yılında Avrupa'ya Devletlerarası Petrol ve Gaz Taşımacılığı (INOGATE) projesi hayata geçirilmiştir. INOGATE programındaki amaç; Avrupa'ya petrol ve gaz taşıyacak hatların entegrasyonu, teknik yardım ile mevcut alt yapıların geliştirilmesi, bölgesel olarak iş birliğini güçlendirme, yabancı yatırımcıları koruma ve Avrupa Birliği'nin enerji az güvenliğini sağlanmasıdır. 1999 yılında INOGATE projesi dahilinde aralarında Bulgaristan, Romanya, Makedonya, Özbekistan, Kazakistan ve Türkmenistan'ın bulunduğu ülkeler birlikte şemsiye anlaşması gerçekleştirdiler. INOGATE programında özellikle Hazar çevresinde yer alan boru hatları yakından

takip edilmektedir. INOGATE projesi Kafkasya çevresindeki güvenlik, petrol ve doğalgaz taşımacılığı açısından kritik bir role sahiptir. Projeye mali olarak destek sunan kuruluşlar arasında başta Dünya Bankası olmak üzere AİKB ve AYB kuruluşlar bulunmaktadır.

BISTRO ve ECHO (Keskin, 2006;133); TACIS programının alt projeleri arasında BISTRO ve ECHO projeleri yer almaktadır. BISTRO projesi; dokuz aydan daha az bir süreye sahip olan ve 100 bin Euro'ya kadar bütçeye ihtiyaç duyan projeler için hazırlanmıştır. Bistro Projesi dahilinde Kazakistan, Ermenistan, Ukrayna, Gürcistan ve Rusya ülkeleri bulunmaktadır. Proje dahilinde çevreyi koruma, insan kaynakları ve enerji konuları ele alınır. 200-2006 yılları içerisinde Rusya'ya 3 milyon, geri kalanı diğer ülkelere olmak üzere 8 milyon gibi bir bütçe sunulmuştur. Echo Projesi; insani yardımların gerçekleştirilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Günümüze kadar zamanla önemi ve gereği azaldığından ayrılan bütçe tutarı da düşürülmüştür.

2.5. AB'de Yenilenebilir Enerjinin Çevre Politikalarıyla İlişkisi

Avrupa Birliği'nin kuruluşunda 1980'li yıllara kadar enerjiye sadece enerji arzı güvenliği açısından bakarken, Avrupa Birliği 1980'li yıllardan sonra enerjinin çevre üzerine olan etkisiyle ilgilenmeye başlamıştır. Fosil kaynaklı enerji çeşitlerinin çıkarımından kullanımına kadar bu kaynakların küresel çevreye verdiği zararlar bir sorun haline gelmeye başlamıştır. Bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimini ve kullanımını teşvik etmeye başlamıştır.

2.5.1. AB'nin Yenilenebilir Enerjisini Destekleyen Çevre Politikaları

Avrupa Birliği'nin çevre politikalarının tarihi çok eski zamanlara dayandığı söylenemez. Yapılan kurucu anlaşmalarda çevre sorunlarına değinen bir düzenleme bulunmamaktaydı. Günümüz siyasetinde çevre koruması konusu önemli bir yere sahiptir.

1970'li yılların başında Avrupa'da ortaya çıkan çevre sorunları için üye devletler tarafından çözüm odaklı öneriler geliştirilmiştir. Üye devletlerde ortaya çıkan çevre kirliliği diğer üyeleri etkileyebilmekteydi. Çevre konularına önem

verilmesinin nedeni tarım, ulaştırma, sanayi, enerji gibi politikalarla yakından bağlantılıdır. Çevre ve doğal kaynaklarının korunması sorunu Avrupa Birliği'nde çevreyle ilgili politikalar geliştirmeye neden olmuştur. Çevre konusunda Avrupa Birliği çevre politikaları oluşturmaya 1972 yılında eylem planlarıyla başlamıştır. Atıkların geri dönüşümü, su ve hava kirliliğiyle ilgili olan minimum standartların oluşturulması ve bunların yasal zemine oturtulması bu dönem içerisinde gerçekleşmiştir. Yasal zeminin oluşturulmasına rağmen kirliliğin önüne geçilemediği için çevre konusu Maastricth Antlaşması çatısı altında Avrupa Birliği hukukunda sürdürülebilir gelişme kavramı adı altında geçmiştir. Daha sonra birçok antlaşmada çevre konusu yer almıştır.

Çevre politikasında AB'nin amacı, çevrenin korunup kollanması ve çevre kalitesi standardının yükseltilmesi, bu kapsamda insan sağlığının korunması, doğal kaynakları mantıklı ve dikkatli bir şekilde kullanmak, bölgesel ve dünya çapındaki çevre sorunları ile ilgili olarak uluslararası seviyede önlemlerin alınması gibi hedefler belirlenmiştir.

1980'lerden sonra çevre ve doğal kaynakların korunması konusundaki politikalara Avrupa Birliği'nin verdiği önem artmıştır. Çevreye yönelik tehditlerin engellenip kontrol altına tutulması ile ilgili bazı düzenlemeler yapılması gerekmiştir. Yapılan antlaşmalarla çevre konusundaki politikalar geliştirilmeye çalışılmıştır.

Avrupa Tek Senedi Antlaşması ve Çevre ile İlgili Düzenlemeleri

Avrupa tek senedi antlaşmasına kadar çevre sorunlarıyla ilgili kayda değer bir durum olmamıştır. Bu antlaşmayla birlikte üç program kabul edilmiştir. Bunlar “*hava kalitesinin korunması, su kalitesinin korunması, atıkların kontrolü ve yönetimi, flora, fauna ve peyzajın korunması, kimyasalların korunması ve gürültünün sınırlandırılması*” (Aydın ve amur, 2017; 31). Avrupa tek senedinin “*130R, 130S ve 130T maddelerinde, çevresel kalitenin iyileştirilmesinden ve korunmasından, insan sağlığının korunmasına katkıda bulunmasından, doğal kaynakların tedbirli ve mantıklı kullanılmasından, farklı bölgelerdeki çevresel koşullardan, bölgelerin bir bütün olarak kalkındırılmasının sağlanmasından ve oluşturulacak çevre politikalarının yararı ve zararından bahsedilmektedir.*” Bu antlaşmayla birlikte çevre konusunda somut adımların atılmaya başlanmasına karar verilmesi yönünden önem arz eden bir antlaşmadır.

Maastricht Antlaşması ve Çevre ile İlgili Düzenlemeleri

1992 yılında imzalanan Maastricht antlaşmasıyla çevre koruma konusu birliğin amaçları kapsamına dahil olmuştur. Bu antlaşmada köklü değişiklikler yapılmamış sadece bazı konular daha detaylı bir biçimde düzenlenip yeni konular üzerine odaklanılmıştır. Maastricht antlaşmasında çevreyle ilgili şu maddeler yer almaktadır: Antlaşmanın ana amacı enflasyonsuz, ,stabil, çevreyle uyumlu bir büyümeyi gerçekleştirmektir. “*Tedbirlilik, sebebiyet verme ve bütünleşme ilkesi*” antlaşmada yer alan ilkelerdendir. Çevrenin korunup kollanması, kalitenin iyileştirilmesi ve küresel olarak çevre sorumluluğuna sahip olunması çevre korumanın temel amaçlarındanıdır. Bu antlaşmada ilgili maddeler incelendiğinde çevre kalitesinin artırılması için ilgili adımların atılması gerektiğini göstermektedir.

Amsterdam ve Nice Antlaşması ve Çevre ile İlgili Düzenlemeleri

Amsterdam antlaşmasında çevre kalitesinin korunup iyileştirilmesi, uyum ve denge doğrultusunda sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi gibi değişikliklerin yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu antlaşmayla, çevrenin korunup ve sürdürülebilir kalkınma konusunda teşvik edilmesi için Avrupa Birliği önlemler ve bu alanda politikaların hazırlanıp uygulamayla bütünleştirilmesi gerektiği ele alınmıştır. Amsterdam antlaşmasında çevre politikası üzerinde köklü değişiklikler söz konusu olmamasına rağmen bazı konular daha detaylı bir biçimde ele alınıp çevre konusunun Avrupa Birliği üzerinde etkisi artırılmak istenilmiştir.

Nice Antlaşmasında çevre ile ilgili yasaya uygun olan durumlar daha belirgin şekilde girip daha üst seviyeye çıkartılmıştır. Bu antlaşmada yapılan çevre korunması konusundaki düzenlemeler doğrudan ve dolaylı bir şekilde su kaynaklarının kullanımını etkileyen su kaynaklarının yönetimiyle ilgili somut önlemlerin eklenmesi ve atıkların yönetimi dışında arazi kullanımı ifadesinin önceki metinlerden çıkartılması şeklinde değiştirilmiştir. Su kaynaklarının yönetimi ile ilgili alınan kararda Avrupa Birliğinin karar alma sisteminde oylama şekli nitelikli çoğunluk olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu antlaşmada çevre politikasında herhangi bir yenilik öngörülmemişken, sadece tükenmekte olan temiz su kaynaklarının korunması ile ilgili değişiklik yapılmıştır.

Lizbon Antlaşması ve Çevre ile İlgili Düzenlemeleri

2009 tarihinde Lizbon antlaşması yürürlüğe girmiştir. Çevre, iklim değişikliği, enerji gibi konular antlaşmanın temel konularındandır. Çevre politikasının ilkelerini bir bütün halinde görebilmek için Lizbon antlaşmasına da bakmak gerekmektedir. Bu

antlaşmada çevre koruma düzeyi yükseltilmiş olup Avrupa Birliğinin çevre politikalarını uygulayıp finanse etmeleri öngörülmüştür. Antlaşmadaki çevre ile ilgili maddede; çevre kalitesinin geliştirilmesi, sürdürülmesi ve korunması, doğal kaynakların uygun ve akılcı bir şekilde kullanılması, insan sağlığının korunması, bölgesel ve uluslar arası düzeyde çevre sorunlarına son verilmesi gibi amaçlara yer verilmiştir. Çevre politikalarının farklı koşullar göz önüne alınarak çeşitli bölgelerde yüksek seviyede koruma hedeflemektedir. Bu hedefin oluşturulma nedeni ise önleyici tedbirlerin alınması, ihtiyat ilkesi, kirleten öder ilkesi ve kaynağından önleme ilkesidir. Çevre politikaları oluşturulurken uygun olan teknik ve bilimsel verilerin kullanılması, farklı bölgelerin farklı koşullarını göz önüne alınıp buna göre hareket etmenin ya da etmemenin ortaya çıkaracağı olası zararların ve yararların belirlenmesiyle, Avrupa Birliğinin sosyal ve ekonomik açıdan gelişimi ve üye ülkeler arasında farklı bölgelerin gelişiminin dengeli olacak şekilde gerçekleşmesi üzerine dikkat çekilmiştir. Ayrıca çevre sorunlarını çözebilmek için uluslar arası örgütler ve üçüncü ülkelerle işbirliği yapılması gerektiği Lizbon Antlaşmasında çevre konusu ile ilgili maddelerdendir.

Bu antlaşma Avrupa Birliğinin Anayasası olarak nitelendirilmektedir. Çevre ile ilgili atılacak adımların boyutu Lizbon antlaşması ile genişletilmiştir. Avrupa Birliği'nin önlem almasının yanında çevre ile ilgili çalışmalara mali destek sağlaması üzerine de odaklanılmıştır. Bu antlaşmada çevre konusu üzerine alınan kararlar çevrenin korunması için daha somut adımların atılmasını sağlamıştır.

2.5.2. Çevre Eylem Planları

Avrupa Birliği çevre politikasının çok fazla tarihi geçmişi yoktur. AB ilk zamanlarda çevre politikalarında kendi içinde var olan sorunların çözümü üzerine odaklanmış, daha sonra kirlilik sorununun bölgesel ve uluslar arası olma özelliğinden ötürü küresel düzeyde kirlilik konusu alanında ortak ve uyumlu hareket etmeye karar vermiştir. Çevre sorunlarının ulusal ve küresel çözümüne yönelik belli aralıkları kapsayan programlar yürürlüğe konulmuştur.

Avrupa Birliğinin çevre politikalarını daha iyi anlayabilmek için çevre eylem planlarını incelemek gerekir. Çevre eylem planları çevreyle ilgili yasal düzenlemelerin yapılmasında rehberlik etmekte ve ana ilkeleri ortaya koymaktadır.

Çevre eylem planlarının bağlayıcılığı olmamasına rağmen çevre politikalarının uygulanmasında üye ülkelere yol göstermek amacıyla oluşturulmuşlardır. Bu çevre eylem planlarının konuyla ilgili olanları birinci, ikinci, beşinci ve altıncı çevre eylem planlarıdır (Aydın ve Çamur , 2017; 35-37).

Birinci Çevre Eylem Planı (1973-1976) ; Çevre politikalarının amaç ve ilkelerinin anlatan ilk eylem planıdır. Bu planın altı ana amacı vardır. Birincisi, çevreyi kirletmenin ve zarar vermenin engellenmesi veya minimuma indirgenmesidir. İkincisi, ekolojik dengenin ve biyosferin korunmasının kalıcı hale getirmektir. Üçüncüsü, doğal dengeye zarar verecek derecede kaynakların kullanımına engel olunmasıdır. Dördüncüsü, yaşamın iyileştirilmesi için gerekli kalite ve düzenlemelerin planlanmasıdır. Beşincisi, yerleşmenin planlanması ve toprak kullanımının düzenlenmesidir. Son olarak uluslararası kuruluşlarla ve Avrupa Birliği dışındaki ülkelerle çevre sorunları çözümü için işbirliği yapılması amaçları arasındadır. “*Kirliliğin kaynaktan önlenmesi, çevrenin dikkate alınmasında, bütün planlama ve karar alma süreçlerinin bir parçası haline gelmesi, kirleten öder ilkesi, topluluk politikalarının gelişmekte olan ülkelere etkisinin dikkate alınması, küresel işbirliğinin özendirilmesi, amaca uygun faaliyet düzeylerinin belirlenmesi, çevre bilincinin geliştirilmesi için eğitim faaliyetlerinin yerine getirilmesi, milli programların uyumlaştırılması ve koordinasyonu, çevre bilgilendirme süreçlerinin yürürlüğe konması*” bu programın temel hedefleridir.

İkinci Çevre Eylem Planı (1977-1981); 1977 yılında kabul edilen İkinci Çevre Eylem Programı, birinci çevre planının devamı olarak gelişme göstermiştir ve Birinci Eylem Programını daha geniş bir kapsamda ele almıştır. Bu programda bulunan en önemli konu, havanın ve suyun kirlenmesinin önüne geçebilmektir. Bu amaçla birlikte ilk defa Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) bu eylem programında öne sürülmüştür.

Beşinci Çevre Eylem Planı (1993-2000); Bu programın temel ilkeleri; kirleten öder, ihtiyat ilkelerinin iyi bir biçimde uygulanması ve ortak sorumluluk kavramının yaygın hale getirilmesidir (Aydın ve Çamur, 2017;37). İklim Değişikliği konusu, asitleşme ve havanın kirlenmesi, doğal kaynakların tüketilmesi ve biyo çeşitlilik, su kaynaklarının kirliliği ve tüketimi, atık gibi sorunları daha kapsayıcı bir biçimde bu programda ele alınmıştır (Erdem ve Yenilmez, 2017;101).

Altıncı Çevre Eylem Planı (2001-2010); “Çevre 2010: Geleceğimiz, Tercihimiz” adıyla anılan Altıncı Çevre Eylem Programı, dört ana öncelik üzerine kurulmuştur. Bunlar; *İklim değişikliği, doğa ve biyolojik çeşitlilik, çevre ve sağlık ve yaşam kalitesi, doğal kaynaklar ve atıklardır* (Erdem ve Yenilmez, 2017;101). Bu program daha önce yapılmış olan programlarda benimsenmiş ilkeler üzerine kurulmuştur diye söylenebilir.

ÇEP toplamda yedi tanedir. Konuyla alakalı olanlar yukarıda genel olarak açıklamıştır. ÇEP uygulamasında ve başarılı olmasında AB rol oynamıştır. Belirlenen politikalar doğrultusunda üye ülkelerin bu politikaların uygulanması amacıyla hazırlanmış olduğu bu planlar hem Birliğin aday üye ülkelerine hem de diğer ülkelere örnek teşkil etmiştir. Politikaların işlerlik kazanması için hukuki çerçevenin yaratılmasının yanında bunun istikrarlı bir şekilde uygulanabilmesi de gerekmektedir. Ancak bu doğrultuda istenilen hedeflere ulaşılabilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİNİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARININ ANALİZİ

Bu bölümün başlığı altında oluşturulan alt başlıklar şu şekildedir; Yenilenebilir enerji kaynaklarının 2020 ve 2050 hedefleri, bu enerji kaynağının üretimi ve kullanımını önündeki engeller, bu kaynağı aktif bir şekilde kullanabilmek için yapılan teşvikler, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretiminde kullanımında olumlu ve olumsuz yönlere değinildikten sonra bu kaynağın önemi ve geleceğinden bahsedilecektir.

3.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklar İçin Avrupa Birliğinin Hedefleri

AB'nin yenilenebilir enerji kaynakları için belirlenen hedefler için 2020 ve 2050 stratejileri oluşturulmuştur. Bunların içerikleri hakkında aşağıda bilgiler verilmiştir.

3.1.1. AB'nin 2020 Stratejisinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hedefleri

AB, 2000 – 2010 dönemini kapsayan Lizbon Stratejisinin son dönemlerinde ekonomik sıkıntılara maruz kalmıştır. Lizbon Anlaşmasının getirisi olan birlik ruhunu güçlendirmek amacıyla pek çok hamle yapmak zorunda kalmıştır. Avrupa 2020; bilgiye dayalı, sürdürülebilir ve verimliliği artan bir ekonominin tesis edilmesi ile yüksek işsizlik oranlarının düşürülmesi ve ileri düzeyde sosyal bütünleşmeyi sağlayan bir stratejidir. Strateji; sürdürülebilir, akıllı ve kapsayıcı büyüme olarak isimlendirilen 3 ana başlıktan oluşmaktadır. Bu başlıklar (IKV, 2014; 33);

Sürdürülebilir Büyüme; Kaynakların daha verimli bir şekilde kullanılması, daha çevreci olunması ve daha rekabetçi bir ekonominin temellerini atabilmek olarak tanımlanmaktadır. AB'yi düşük karbon içeren ve kaynaklar bakımından daralmış olan bir dünyada çevresel açıdan azalmayı önleyici, biyo-çeşitliliğin korunması ve kaynakların israfını engelleyici bir noktada konumlandırmayı hedeflemektedir (Akbaş ve Apar, 2010; 5). Akıllı Büyüme; Avrupa Birliğini bilgiye ve yenilikçiliğe dayalı bir ekonomiye çevirmek, birlik içindeki eğitim kalite standardını yükseltmek, araştırma çalışmalarını sağlamlaştırmak ve bilgi transferini sağlama yoluyla yenilikçi

düşüncelerin ekonomik büyüme, istihdam yaratıcı ürün ve hizmetlere dönüştürülmesini hedeflemektedir (Akbaş ve Apar, 2010; 4). Kapsayıcı Büyüme; Avrupa Birliğini sosyal ve bölgesel uyumu sağlayabilmiş olan yüksek istihdamlı bir ekonomiye dönüştürmeyi hedeflemektedir (IKV, 2014; 33).

2020 yaklaşımı; 21. yüzyıl Avrupa ekonomisinin “Sosyal Piyasa Ekonomisi” temelinde şekillendirilmesi görüşündedir. Yeni dönemde, AB’nin 2020 itibariyle kendini görmek istediği yer de şöyle maddelendirilmiştir (Selvi, 2015; 223);

- 20 – 64 yaş arasındaki nüfusun % 75,00’inin üretim sürecine dahil edilmesi,
- Gayrisafi Milli Hasılanın % 3,00’ünün Ar – Ge’ye ayrılması,
- 20 – 20 – 20 Enerji – İklim hedeflerine ulaşılması (şartların elvermesi halinde zararlı gaz emisyonundaki azaltımının % 30,00 hedefine çıkartılması),
- Okulu erken bırakma oranının % 10,00’un altına indirilmesi ve genç nüfusun en az % 40,00’inin bir yükseköğretim diplomasına sahip olmasının sağlanması,
- Yoksulluk riski taşıyan insan sayısının yirmi milyonun altına çekilmesidir.

Hedeflere ulaşmak amacıyla her bir önceliği farklı şekilleriyle başarıya ulaştıracak yedi temel girişim başlatılmıştır. Bu girişimler (Selvi, 2015; 224) ;

- Yenilik Birliğinin Tesisi; Finansal yapının, Ar – Ge ve girişimleri yeni fikirlerin ürünlere ve hizmetlere dönüştürülmesini sağlayacak şekilde düzenlenmesi,
- Aktif Gençlik; Eğitim sistemlerinin performansının artırılması ve gençlerin liberal piyasalara girişinin kolaylaştırılması,
- Avrupa İçin Dijital Ajanda; İnternet kullanımının artırılması ve hızının yükseltilmesi ile hane halkı ve firmalar arasında dijital piyasa bağı kurulması,
- Kaynak Etkin Avrupa; Ekonomik büyüme ile kaynak kullanımındaki büyüme arasındaki algılamayı tersine çevirmek, düşük karbon ekonomisini desteklemek, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin artışı sağlamak ve taşımacılık sektöründe modernizasyonun gerçekleştirilmesiyle enerji etkinliğini teşvik etmek amaçlarıyla başlatılan girişimdir.
- Küreselleşme Çağına Uygun Bir Endüstrileşme Politikası; Güçlü bir büyümenin sağlanabilmesi için başta kobiler olmak üzere iş çevrelerinin

desteklenmesi, böylece küresel düzeyde endüstriyel rekabetin sürdürülebilmesi,

- Yeni Yetenek ve Sektörler için Strateji Uygulanması; Liberal piyasaları modernleştirmek, insanların yeteneklerinin açığa çıkmasını sağlamak ve piyasayı en uygun arz – talep dengesi sağlayacak seviyede derinleştirmeyi amaçlayan girişimdir.
- Yoksulluğa Karşı Avrupa Platformunun Oluşturulması; Sosyal ve bölgesel uyumu sağlamak ve böylece geniş ölçekte oluşacak büyüme ve istihdam olanaklarından her kesimin faydalanması maksadıyla başlatılan girişimdir.
- Hedeflere ulaştırması beklenen AB seviyesindeki enstrümanların tek pazar, finansal araçlar ve ortak dış politikanın uygulanabilirlik düzeyi olduğuna değinilmiştir. Komisyon tarafından söz konusu enstrümanlar içerisinde öncelik, stratejinin inandırıcılığının sağlanması maksadıyla finansal araçların kullanılması olmuştur. Araçların etkin kullanımının sağlanması için de; finansal sistem reformunun yapılması, bütçenin disiplin içerisinde sürekli büyümesinin garanti altına alınması, ekonomik ve parasal birliğin güçlendirilmesi gerekliliğine değinilmiştir (European Commission, 2010, 8).

20-20-20; 2020 yılı itibariyle YEK'in, Nihai Enerji Tüketimi içindeki payının %20 oranına ulaştırılması, enerji etkinliğinin % 20,00 arttırılmasını ve sera gazları yayılımının 1990 yılının verilerine kıyasla minimum %20,maksimum %30 azaltılmasını simgelemektedir.

3.1.2. AB'nin 2050 Stratejisinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hedefleri

29 – 30 Ekim 2009 tarihlerinde gerçekleştirilen Brüksel Zirvesinde, AB; 2050 yılında gelişmiş üyelerin sera gazı yayılımlarını 2020 hedefindeki oranlara kıyasla %80-95 oranında düşeceğini sözünü vermiş, bu çerçevede belirlenen 2050 hedeflerinin gerçekleşmesi için “2050 yılında Rekabet Gücü Yüksek, Düşük Karbon Ekonomisine Geçişi Sağlayacak Olan Yol Haritası”, taşımacılık alanındaki sorunların ortadan kaldırılmasını amaçlayan “Avrupa Tek Taşımacılık Alanı Yol Haritası” ve “Enerji Yol Haritası 2050” kabul edilmiştir (Selvi, 2015; 227). Sera gazı yayılımının asgari % 80 oranında düşürülmesi için hazırlanan 2050 senaryolarının hepsinde enerji ve taşımacılıkla ilintili karbondioksit salınımının % 85 oranında

düşürülmesine yer verilmesi; 2050 Vizyonunda başrol oyuncusunun YEK ve YET olduğunu göstermektedir.

Hedef insanların, endüstriyel yarışın ve toplumun hayati fonksiyonlarının sorunsuz işlenmesi, enerjinin makul fiyatlı, ulaşılabilir olmasının yanında sürdürülebilir ve güvenli olmasıyla ilgilidir. Komisyon, bu şartları öne sürüp “Enerji Yol Haritası 2050” yi kabul etmiştir. 2020 hedeflerindeki politikalar ve amaçlar 2050 hedefleri için de temel olmaya devam edecektir. 2050 için 2020 de kararlaştırılan karbon emisyonundaki azalmanın yarısının daha altında olması gibi nedenlerle politika ve araçlarını arttıracak revizyona ihtiyaç duyulmuştur.

2020-2050 yılları arasındaki dönemde mücadele edilmesi gereken konular beş başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar;

- Enerji sistemlerinin dönüşümünün sağlanması,
- Enerji piyasalarının şekillendirilmesi,
- Enerji sektörüne girişin teşvik edilmesi için yatırımcılara serbest hareket alanı sağlayacak tek ve etkili bir yaklaşım geliştirilmesi,
- Sosyal boyut göz önüne alınarak toplumun gelişmelere dahil edilmesi,
- Değişimlerin uluslararası seviyedeki ilişkilere yansıtılmasıdır.

3.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önündeki Engeller

Bu başlık altında yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulması ve kullanılması önündeki engellerden alt başlıklar halinde bahsedilmiştir. Dört alt başlık altında açıklanmıştır.

3.2.1. Yasal ve Kurumsal Engeller

Yenilenebilir enerjinin önündeki en büyük engel ekonomidir. Teknolojiler ve tanıtım ticari rekabet aşamasına varana kadar gereğinden fazla kaynak harcaması yapıldığı için ticari sürece gelindiği zaman fosil yakıtlar için kurulan altyapıyla bütünleşmeleri başlı başına bir maliyeti beraberinde getirmektedir. Bu ticari teknolojilerin kendilerini amorti etme süreleri çok uzun bir zamanı aldığı için bunlar için ayrılan krediler teknolojinin önüne bir engel olarak çıkmaktadır. Bunlara ilave olarak eklenen başka bir engelse fosil yakıt lobilerinin enerji konusuna

müdahalelerinin fazla olmasıdır. Enerji talebinin arttığı ülkelerde kaynak tercihi yapılırken yenilenebilir enerji teknolojileri yerine ucuz olanı seçmek ve geleneksel enerji kaynaklarını tercih etmek daha caziptir. Yükselen güçler olarak nitelendirilen ülkelerde artan nüfusla beraber enerji tüketiminde artış yükselmektedir. Yenilenebilir kaynakları üzerine yatırımlar yapılsa da talebi karşılamak için bu kaynaklar yetersiz kalmaktadır. Mecburen enerji ihtiyacının büyük bir çoğunluğu geleneksel enerji kaynaklarından karşılanmaya devam etmektedir. Çünkü yenilenebilir enerji projelerinin yüksek maliyetleri olduğu için geleneksel enerjilere göre daha pahalıdırlar.

Yenilenebilir enerji politikalarında yapılacak yatırımların önündeki bir başka engel ise istikrar konusudur. İstikrarın olmadığı yerde yatırımcı enerji kaynağı için finansör olmak istemez. İstikrarsız ortam yatırımcının güvenini sarsar. Yenilenebilir enerji kaynakları alanında en büyük ve önemli gelişmeler Almanya'da yaşanmaktadır. Bunun nedeni ise istikrarın sürekli bir şekilde sağlanıyor olmasıdır.

Yenilenebilir enerjideki engeller sadece ekonomik kökenli değildir. Ekonomik olarak çözülemeyen sorunlarda mevcuttur. Bu engeller şu şekilde sıralanabilir (Ülgen, 2018;42);

- Kötü siyaset tasarımına ya da şeffaf olmayan uygulamalara bağlı olan yasal ve siyasi belirsizlikler,
- Zayıf ya da sorumlulukların kesin bir şekilde net olmadığı, şeffaflıktan uzak, komplike ve yavaş çalışan kurumsal ve yönetsel engeller,
- Yenilenebilir enerji teknolojilerine karşı tutarlı olmayan fiyatlandırma yapıları, piyasa gücü, fosil yakıtlara verilen teşvikler ve sosyal ve çevresel maliyetlendirmedeki yöntemlerin yanlış uygulamalarının sebep olduğu piyasa engelleri,
- Güçlü olmayan ve değiştirilemeyen şebeke yapıları sebebiyle altyapı engelleri,
- Eksik bilgi ve uygulama sebebiyle oluşan farkındalık eksikliği ve vasıflı olmayan işçi engelleri,
- Düzenleme yapan kurumların deneyim eksikliğinden doğan kamu kabulü ve çevresel engellerdir.

Vergideki eşitsizlikler, devlet yardımları, kredilere erişimin olmaması ve şebeke bağlantı maliyetleri ile iletim ücretleri yenilenebilir enerji kaynaklarına engel teşkil etmektedir (Yenilmez, 2010;8).

3.2.2. Ekonomik Engeller

Yatırımların uzun ömürlü olmaları, yüksek maliyetli olmaları, uzmanlık ve bilgi birikiminin yanında ileri teknoloji getirdiği için bu durum ekonomik engeli beraberinde getiriyor. Maliyetin yüksek olması kendini amorti etmesi de enerji yatırımlarının sermaye açısından bakıldığında uzun dönemi almaktadır. Kâra geçmesi yönünden değerlendirme yapıldığında fosil kaynaklarda bu süre daha az bir zamanı alırken, yenilenebilir enerji kaynaklarında yatırım yapılması için ayrı bir süre geçmesinin yanında kâra geçmesi içinde çok uzun bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Yatırımcılar için bu durum önem arz etmektedir. Çünkü gerçekleştirilecek olan yatırım için harcanan sermayenin uzun dönemde yatırımcıya dönmesi memnun edici bir durum değildir. Yatırım için sermaye gerektiğinden bunun bulunması ayrı bir engeli oluşturmaktadır. Fakat AB'nin finansal kuruluşları enerji yatırımlarını desteklemektedir. Uzun vadeli düşük faizli kredili imkanları sağlanarak yatırımcıları teşvik etmeye çalışmaktadır.

3.2.3. Teknolojik Engeller

Bu kategorideki engeller yenilenebilir enerji türüne bağlı olarak kullanılan teknolojilerin yenilik derecesiyle doğrudan ilişkilidir. Ek olarak yeni teknolojiler ile eski teknolojilerin birbirleriyle rekabet içerisinde olmaları göz ardı edilemez. Bu sebeple teknolojik engelleri incelerken bu durum dikkate alınmaktadır. Aşağıda yenilenebilir enerjinin önündeki teknolojik ve teknik engeller alt başlıklar halinde sıralanmıştır (Pirlogea, 2011;137-138);

- Yenilenebilir enerji elde etmek için teknoloji üretiminde ölçek ekonomisi eksikliği; Yenilenebilir enerji oldukça düşük maliyetlerde enerji üretimini gerçekleştirebilmesine rağmen bu teknolojilere duyulan ilginin ve talebin az olması maliyetlerin yüksek olmasına sebebiyet vermektedir.

- Altyapı; Yenilenebilir enerjinin gerçekleştirilebilmesi için oldukça titiz bir şekilde alt yapı çalışmaları yapılması gerekir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının elde edilen elektrik enerjisinin aktarılabilmesi için enerji nakil hattına ihtiyaç duyulur. Bu durum bazı zamanlarda sorunlara sebebiyet verebilir. Ek olarak alt yapının kurulduğu bölgede, alt yapının çevreye verebileceği olumsuz etkilerinin dikkate alınması gerekir.

- Teknik Beceri Eksikliği; Yenilenebilir enerji önündeki en büyük etmenlerden bir tanesi olan teknik beceri eksikliği, enerji üretimi gerçekleştirecek olan kurum, işletme ve bakım gerçekleştirecek olanlarla alakalıdır. Teknik beceri eksikliği nedeniyle teknolojik özellikler ile kaynakların birbiriyle ilişkilendirilmesi, bakım ihtiyaçları, işletme maliyetlerini belirlemek oldukça karmaşık bir hâle gelmektedir.

- Yeni Teknolojiler Hakkında Bilgi Eksikliği; Yenilenebilir enerji alanında kullanılmakta olan teknolojilerin oldukça yeni olması sebebiyle hakkında tecrübeli ve eğitilmiş çalışan kişi sayısı da oldukça azdır. Örnek olarak bir çok kişi gökyüzünün bulutlu olduğu zamanlarda da güneş enerjisinden faydalanabileceğini bilmez. Hava bulutluyken bile güneş enerjisinden yararlanmak mümkündür.

- Yetersiz Teknik Çalışmalar; Yetersiz teknik çalışmalar yenilenebilir enerji santrallerinin kurulacağı bölgede yapılan eksik rüzgar enerjisi ya da güneş enerjisi ölçümlerinin sonucudur. Örnek olarak; santral kurulumu öncesinde yetersiz teknik çalışmalar gerçekleştirilmesi santralin hiçbir zaman tam kapasite ile çalışmamasına sebebiyet verebilir.

3.2.4. Sosyal ve Toplumsal Engeller

Tüketiciler kullandıkları enerjinin maliyetini tam olarak bilmedikleri için karşılaştırma yapamıyorlar. Piyasa aktörlerine kullanılan enerjinin miktarını azaltma yollarını, tüketilen enerjinin maliyetini, yeni enerji teknolojilerinin her yönden elverişli olduğu gibi konularda bilgilendirme yapılmalıdır. Bu bilgilendirmeler yapılmadığında yapılacak olan yatırımlar bilgi eksikliğinden kaynaklı olumsuz etkilenecektir. Enerji yatırımları uzun ömürlü olmasının yanında yüksek maliyete de sahiptir. Uzun dönemde gerçekleşen yatırımlar dikkate alındığında yatırımdan sonra değiştirilmesi zaman alacak olmasının yanında maliyeti de yüksek olacaktır. O yüzden enerji yatırımlarında bilginin ne kadar değerli olduğu önem arz etmektedir.

Bilgi eksikliğinin giderilmesi için uzman ve teknik personelin de eğitilmesi gerekmektedir.

Toplumlarda genel geçer bir algı oluşmuştur. Hidrokarbon kaynaklara yönelim olduğu için sürekli kolaya ulaşma ve elde etme isteği söz konusudur. Yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretmek için yeterli ekonomiye sahip olmayan ya da ekonomik olarak zorlanmak istemediği için ülkeler enerji açısından daha kolay ulaşılabileni kullanmayı tercih etmektedirler. Toplumlar hem maliyet harcaııp hem de çok uzun süre sonra kendini amorti edecek olan kaynakları tercih etmek istememektedirler. Bu yüzden de kendilerince engel oluşturmaktadırlar. Fakat yenilenebilir kaynaklara yer vermek gelecek açısından önemlidir. Bunun farkında olabilmek için de yenilenebilir kaynakların önce ne olduklarını bilmek ve onlardan enerji alanında nasıl bir sürdürülebilirlik sağlanabilir diye çalışmalara destek vermek gereklidir.

3.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları İçin Yapılan Teşvikler

AB, paylaştığı yönerge ve çalışma raporlarında, yenilenebilir enerji kullanımıyla alakalı bir “*Birlik Hedefi*” oluşturmuştur ve ye ülkelerin bu doğrultuda kendilerine belirleyecekleri hedefler için “Kaynak Değerler” i açıklamıştır. Ayrıca ye ülkeler hem ulusal hem de birlik hedeflere ulaşımları amacıyla verilecek teşvikleri seçmek için serbest bırakılmışlardır. Ancak, AB komisyonu, üyelerin verilen hedeflere ulaşamaması sebebiyle daha etkin bir rol üstlenmiş ve yeni çalışmalara başlamıştır. Bu alışmalar (Gülay, 2008;152);

- Yenilenebilir enerji kaynaklarının AB’nin enerji sistemlerine entegre edilmesi önündeki reel olmayan engellerin kaldırılarak yasal bağlayıcılığı olan ortak bir Birlik düzenlemenin hazırlanması

- Yenilenebilir enerjinin ısıtma ve soğutma sektöründeki gelişimine olumlu etki yapmayan yönetimsel engeller, yeterli olmayan dağıtım kanalları ve piyasa hakkındaki bilgi eksikliğinden kaynaklı sorunları azaltabilecek bir yasal düzenleme gerçekleştirmek.

• Üye ülkelerin biyoyakıt ve elektrik sektörlerinde “yenilenebilir enerji teşvik/destek sistemleri” oluşturarak, bu sistemlerin Birlik hedefleriyle uyumlu hale getirilmesini sağlamak.

• Yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan elektrik enerjisinin şebekeye öncelikli bağlantısında, konu ile ilgili bütün kurum ve kuruluşlar arasındaki yakın iş birliğini devam ettirmek.

• Özellikle yapısal fonlar ve uyum fonları, kırsal kalkınma fonları ve Birliğin yenilenebilir enerji alanındaki uluslararası iş birliği programlarına aktarılan fonlar gibi finansal desteklerden tam olarak faydalanılmasını sağlamaktır.

Bu ana öğeler dışında, komisyonun desteklediği bazı üye ülkelerin uyguladıkları teşvikler bulunmaktadır. Bu teşvikleri iki başlık altında inceleyebiliriz.

• Miktarla Dayalı Teşvikler; Kota Yükümlülüğü uygulaması (quota obligation) miktara dayalı teşviklerden ilkidir. Kota Yükümlülüğü, ilgili ülkelerde üretilen elektrik enerjisinin belli bir kaynağının yenilenebilir enerjilerden olması zorunluluğuna dayanmaktadır. Bu yükümlülüğün gerçekleştirilmesinde genellikle Yeşil Sertifika “(tradable green certificates-TGCs)” kullanılmaktadır. Yeşil Sertifikalar kullanılan enerji kaynağının yenilenebilir olduğunu göstermekte ve istenildiği takdirde satılabilmektedir. Bu yükümlülüklerin yerine getirilmemesi halinde para cezası yaptırımını uygulanmaktadır. Yakın zamanda kullanılmaya başlanan teşviklerden biride teklif verme-ihale “(tendering)” uygulamasıdır. Bu uygulamanın amacı, hükümete, belirli bir teknolojiye yararlanarak hedeflenen miktarda yenilenebilir enerjiden elektrik enerjisi üretimine en düşük fiyatı biçmektir.

• Fiyata Dayalı Teşvikler; Bu teşviklerden ilki, AB ülkeleri tarafından en çok başvurulan destekli fiyat tarifesi “(feed-in-tariffs)” ve prim “(premium)” sistemidir (Gülay, 2008; 155). Yeşil enerji üreticisi, ürettiği enerjinin birim elektrik başına prim alma ve dağıtım şirketlerine dağıtma hakkına sahiptir. Dağıtım ücreti yeni yeşil enerji tesislerinin desteklenmesi için uzun bir süre sabit tutulmaktadır. Bu sayede arz yönlü bir sistem oluşmuştur. Destekli fiyat tarifesi üretici üstündeki riski azaltırken prim sistemi bu riski arttırmaktadır. Fiyat destekli teşviklerden ikincisi, finansal ve mali teşvikler ile yatırım teşvikleridir. Mali teşviklere örnek verirse; yenilenebilir enerjiye dayalı üretimin arz ve talebini harekete geçiren yeşil elektrik yatırımı, üretimi ve tüketimi için vergi indirimi ya da muafiyetini vermek mümkündür.

Ayrıyeten, fosil yakıta dayalı enerji kaynaklarına uygulanan eko-vergi ve karbon vergisinin yenilenebilir enerji kaynaklarına uygulanmaması şeklinde de mali teşvikler verilmektedir. Ancak, bu teşviklerin, “kirleten öder” ilkesiyle bağdaşmadığı da açıktır (Gülay, 2008; 155). Genellikle finansal teşvikler yatırım maliyetini düşürmek ve yenilenebilir kaynak kapasitesini arttırmak için düşük faizli krediler verir. Bu yatırım teşvikleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulumunda doğrudan sübvansiyon sağlamaktadır.

Birliğin uygulamaya koyduğu uluslararası iş birliği programı, üye ve aday ülkelerde yenilenebilir enerjinin geliştirilebilirliğini desteklemektedir. Enerji Çerçeve Programı (1998-2002) ve Akıllı Enerji: Avrupa (2003-2006) adlı program çerçevesinde yürütülen Altener ve Coopener alt programları, yenilenebilir enerjiyi doğrudan ilgilendirdiklerinden önem taşımaktadırlar.

Altener; Altener I (1993-1997), Altener II (1998-2002) ve Altener III (2003-2006) aşamalarından oluşan bu program AB'nin yeşil enerji kullanımının ve pazar payının artırılması amacıyla 1993'ten itibaren uygulanmaktadır. AB bu programla aşağıdaki temel hedeflere ulaşabilmeyi planlamaktadır (Gülay, 2008;158-159);

- Yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin geliştirilmesine yönünde Birlik tedbirlerini uygulamak ve tamamlamak.

- Yenilenebilir enerji kaynakları pazarındaki ürün ve araçların uyumlaştırılmasını özendirmek.

- Yatırımcının güvenini arttırmak için altyapı çalışmalarının geliştirilmesini sağlamak ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin daha fazla kullanımıyla sektörün rekabet edebilirlik seviyesini yükseltmek.

- Hem uluslararası düzeyde ve Birlik düzeyinde, hem de ulusal, bölgesel ve yerel düzeyde uyumu ve bilgi paylaşımını geliştirerek yatırımcının güvenini daha fazla kazanarak yenilenebilir enerji kaynaklarının pazara girişini kolaylaştırmak.

- Birliğin sera gazı salınımı konusundaki Kyoto Protokolü yükümlülüklerini yerine getirebilmek için önemli bir araç olan yenilenebilir enerji kaynaklarının, enerji üretimi yönündeki işletme kapasitesini yükseltmektir

Coopener: Amacı enerji verimliliğinin sağlanması yönünde teknolojilerin geliştirilmesi olan bu program 2003 yılında AB tarafından uygulanmaya başlamıştır. Coopener programının (Gülay, 2008; 159);

- AB'nin enerji ve çevre alanlarında uluslararası yükümlülüklerini yerine getirebilmek için uluslararası iş birliğinin sağlanmasına,
 - AB'nin sürdürülebilir kalkınma hedefini gerçekleştirmesine,
 - Yenilenebilir enerjinin kullanımı ve enerji verimliliği konularıyla ilgili uygulamaların uyum içinde yürütülebilmesi,
 - Gelişmekte olan ülkelere, yenilenebilir enerji alanındaki teknik bilgi ve teknoloji aktarımının sağlanmasına katkıda bulunması planlanmaktadır.
- Bunlara ek olarak AB ülkelerinde, Birlik düzeyindeki teşvik edici politikalar dışında her ülkenin içe dönük teşvik sistemleri bulunmaktadır.

3.4. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avantajları ve Dezavantajları

Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitleri olan; hidroelektrik, güneş, rüzgar, jeotermal, biyoenerji, hidrojen ve okyanus kökenli kaynakların avantajı ve dezavantajları maddeler halinde açıklanmıştır.

Hidroelektrik Enerjisinin Avantajları

- Enerji üretimi için harcanan maliyet oldukça düşük bir rakamdır. Bunun sebebi enerji üretimi için kullanılan asıl unsur sudur.
- Yakıtlı olarak bir üretim gerçekleştirilmediği için çevreye ya da doğaya bir gaz salınımını ya da atık bırakımı oluşturmayacağından oldukça çevre dostudur.
- Enerji üretiminin sağlanması için inşa edilen barajlar suyun akış hızını keser ve böylelikle erozyonun oluşması önlenir.
- Hidroelektrik üretimi için kurulan barajlar sayesinde barajın bulunduğu çevre halkına tarım, turizm ve spor gibi alanlarda katkılar sağlanır.
- Küresel ısınmaya sebebiyet veren emisyonların kısıtlanmasında ve kullanım oranlarının düşürülmesi konusunda yardımcı olur.

Hidroelektrik Enerjisinin Dezavantajları

- Hidroelektrik santrallerin kurulum süreleri oldukça fazla ve maliyetlidir.
- Suyun yapısına bağlı parazit oluşumu gibi durumlar çevrenin zarar görmesine sebep olabilir.
- Hidrolojik rejime gerçekleştirilecek bir müdahale neticesinde zorla göç durumları oluşabilir.

- Büyük su rezervuarlarının meydana gelmesi nedeniyle toprak kaybı oluşabilir. Bunun sonucunda doğal ve jeolojik dengede bozulmalar olur. Ayrıca bataklık oluşması durumunda metan gazı salınımı meydana gelebilir.

Güneş Enerjisinin Avantajları

- Güneş enerjisi Güneş'e bağlı olduğundan yenilenebilir bir kaynak olması ve uzun yıllar sürdürülebilecek olmasını sağlar.

- Güneş enerjisiyle ısınmak için kullanılan sistemlerin oldukça basit yapıya sahip olması, uzun yıllardır güneş enerjisinin su ısıtma yöntemi olarak kullanılmasını sağlamıştır.

- Güneş pillerinin üretimi konusunda oldukça önemli mesafeler kat edilmiş olup pil üretim maliyetleri oldukça düşürülmüştür. 1975-2005 yılları arasında güneş pillerine harcanan maliyet 1W başına yaklaşık değer olarak %95 azalma göstermiştir.

- Güneş enerjisi üretimi yapan tesislerin ortalama yıpranmaları için geçen süre 5-6 yıl kadardır. Bu süre diğer enerji türlerine göre avantaj elde etmesini sağlar.

Güneş Enerjisinin Dezavantajları

- Güneş enerjisi güneş ışığına bağlı olarak değişken ve dağınık bir yapıdır. Bu nedenle güneş enerjisi üretimi esnasında depolama ve yedekli sistemler üzerine yatırım ihtiyacı oluşur. Farklı enerji kaynaklarına göre birim maliyeti daha yüksektir.

- Günümüzde kullanılan teknoloji ile güneş ışınlarının %10-20 arasında bir oranını elektriğe dönüştürebilmekteyiz. Bu da güneşten gelen ışıkların verimli olarak kullanılmamasını göstermektedir.

- Güneş enerjisi santrallerinin kurulumu için oldukça geniş alanlara ihtiyaç duyulmaktadır. 1 tane rüzgâr gülü türbini tek başına 1 MW'lık güce sahip olabilirken, 1 MW'lık güç üretecek olan güneş enerjisi santrali 20.000 metrekarelik bir alanı işgal edebilmektedir.

- Küçük boyuttaki ve akü desteğine ihtiyaç duyan güneş enerji sistemleri içerisinde kullanılan aküler oldukça kısa ömre sahiptir ve kısa sürede bozulabilmektedir.

- Güneş kuleleri olarak adlandırılan elektrik üretim türünde göçmen kuşların etkilenmesine sebep olabilmektedir. Güneş aynalarının güneş ışınlarını yoğun ve sıcak biçimde yansıtması sebebiyle pek çok kuş ve hayvan zarar görebilmektedir.

Rüzgâr Enerjisinin Avantajları

• Rüzgâr enerjisi kullanımı sonucunda fosil yakıtların yanması sonucunda oluşan zararlı gazlar meydana gelmez. Enerji üretimi esnasında çevreye zarar verecek gazlar ortaya çıkarmayan çevre dostu bir enerji kaynağıdır.

• Toplamda 20 tane türbin kullanılarak inşa edilmiş olan rüzgâr çiftliği 1km² alan işgal etmektedir.

• Rüzgâr türbinlerinin inşası için gerekli olan süre nükleer, hidro elektrik santralleri gibi enerji üretim kaynaklarına oranla çok daha kısadır (Karalı, 2017; 35).

• Rüzgâr türbinlerinin ortalama kullanım süreleri 20-30 yıl arasındadır.

• Rüzgâr türbinlerinin çalışabilmesi için ortam aydınlığının bir önemi bulunmamaktadır. Gece ve gündüz uygun rüzgâr şartları olması durumunda elektrik üretimine devam etmektedir.

Rüzgâr Enerjisinin Dezavantajları

• Rüzgâr hızının bölgeden bölgeye farklılık göstermesi nedeniyle rüzgâr santrali istenilen her bölgeye kurulamamaktadır.

• Rüzgâr santrallerinin kurulumlarının yapılabilmesi için oldukça önemli ölçümler gerçekleştirilmelidir. Lisanssız güneş santrallerine oranla kurulumları oldukça zordur.

• Rüzgâr santralleri kurulurken kurulacak santralin göçmen kuşların göç yolu güzergahı üzerinde olmamasına dikkat edilmelidir. Eğer bu durumuna dikkat edilmezse rüzgâr santralleri göçmen kuşlara zarar vermesi olasıdır.

• Rüzgâr santralleri bir bölgede çok fazla bulunuyorsa o bölgedeki cep telefonu ve TV sinyalleri üzerinde bozulmalar meydana gelebilir.

Jeotermal Enerjinin Avantajları

• Tükenebilir kaynaklar olan kömür, doğalgaz ve petrol gibi fosil yakıtlara oranlara sürdürülebilir ve yenilenebilir bir kaynaktır.

• Arama yapmak için kullanılan sondajlar aynı zamanda üretim sondajlı olabildiği için üretime geçiş işlemi oldukça kısadır.

Jeotermal Enerjinin Dezavantajları

• Jeotermal enerjide su belirli boru hatları üzerinden taşınmaktadır. Suyun bu taşınması esnasında kükürt vb. maddeler boru içerisindeki maddelerle etkileşime

geçebilir. Bu etkileşim neticesinde zararlı maddeler oluşabilmektedir. Bu suyun gıda bölgelerinde kullanılması insan sağlığı açısından tehlike oluşturabilir.

- Jeotermal enerjinin açık alanlarda üretilmeye çalışılması sonucunda havaya karışan hidrojen sülfürden dolayı oluşmakta olan sülfid insanlarda kalp ve akciğer hastalıklarının meydana gelmesine sebep olabilir.

- Jeotermal enerji üretimi esnasında hava salınan kükürt dioksit gazı asit yağmurlarının oluşmasına sebebiyet verir.

Biyoenerjinin Avantajları

- Yenilenemez enerji kaynaklarının alternatifi görevine sahiptir. Bu sebeple enerji arzının çeşitli hâle getirilmesine ve fosil enerji kaynaklarına olan bağımlılığın azaltılmasına yardımcı olur.

- Biyoenerji üretim tesislerinin kurulması sayesinde bölgede gelir-istihdam alanında artış meydana gelir ve böylelikle göçlerin önüne geçilebilir.

- Enerji güvenliğinin sağlanması, enerji konusunda dışa duyulan bağımlılığı azaltma, ödeme bilançosunu düşürme ve üretim maliyetlerinin azaltılması gibi etkiler oluşturur.

- Biyoenerji üretimi ile tarımsal ve hayvansal atıklar neticesinde oluşabilecek çevresel sorunların önüne geçilebilir. Ayrıca bunlardan kaynaklı oluşacak hastalıklar önlenir.

Biyoenerjinin Dezavantajları

- Diğer kendini yenilemeyen enerji türlerine oranla daha düşük bir enerji içeriğine sahiptir. Bu nedenle nihai enerji dönüşümlerinin gerçekleştirilebilmesi için yüksek maliyete ihtiyaç duyulur.

- Biyoenerji üretimi için gerekli olan enerji bitkilerinin yetiştirilmeye başlanması diğer tahıl üretimlerinin düşmesine ve bu tahıllardan üretilen pek çok gıdanın fiyatının yükselmesine sebep olabilir.

- Kırsal bölgelerde kullanılmakta olan biokütle kaynakları çevre kirliliğinin meydana gelmesine sebep olabilirken, bu bölgede yaşayan bireylerin yaşam standartlarını olumsuz etkileyebilir.

- Ayrıca biokütle kaynaklarının oldukça dağınık bir yapıya sahip olmaları sebebiyle taşınabilmeleri ve depolanabilmeleri yüksek maliyetli olabilmektedir.

Hidrojen Enerjisinin Avantajları

• Hidrojen enerjisi büyük miktara sahip gaz, hava ve uzay ulaşımlarında kullanılmak üzere sıvı hâlde, araç ya da küçük boyuttaki depolama işlemleri için hibrit hâlde depolanabilmektedir.

• Hidrojen enerjisinin üretimi, taşınması ya da depolanması esnasında ortaya kirletici bir unsur çıkmamaktadır. Bu sebeple çevreye olumsuz bir etki oluşturmaz.

• Hidrojen enerjisi oldukça çevre dostu bir kaynaktır. Hidrojenin yanması ya da yakıt hücrelerinde tüketilmesiyle ortaya sadece su çıkar.

Hidrojen Enerjisinin Dezavantajları

• Hidrojen enerjisinin yanması yüksek sıcaklıklarda gerçekleşirse havadaki oksijen ve azottan NO_x meydana gelir.

• Hidrojenin sıvı biçiminde depolanabilmesi için oldukça düşük sıcaklık seviyelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple hidrojeni sıvı biçiminde depolayabilmek oldukça zordur.

• Hidrojen enerjisinin meydana gelmesi esnasında hidrojenin hava ile temas etmesi durumunda meydana gelen küçük konsantrasyonların yanması oldukça kolaydır.

Okyanus Kökenli Enerji Kaynaklarının Avantajları

• Dalga ve gel-git enerjileri, kirletici etkisi olmayan ve dünya varlığını devam ettirdiği sürece sürekliliğini kaybetmeyecek yenilenebilir kaynaklardır.

• Gel-git barajı aynı zamanda dalgakıran görevi üstlenerek sel taşkınlarını önler.

- Fosil yakıt bağımlılığını azaltır.
- Asit yağmurlarını engeller.
- Elektrik şebekesi bulunmayan kıyı bölgelere elektrik sağlar.
- Kirliği dolaylı olarak azaltır.
- İhtiyaç duyulması halinde tuzlu suyu tatlı suya çevirir.
- Her güçte ve boyutta santralin deniz yüzeyinde kurulabilir.
- Başlangıç yatırımından başka bir maliyeti yoktur.

Okyanus Kökenli Enerji Kaynaklarının Dezavantajları

- Bir gel-git enerji santrali nehir ağzındaki ekosistem üzerinde önemli değişikliklere sebep olabilir.
- Projenin neden olacağı değişiklikler hem su kalitesini hem ırmak yatağındaki çökeltilerin hareketini ve kompozisyonunu etkileyebilir.
- Her bir dalganın boyu için kullanılabilen bir tasarımın oluşturulamaması, gemi rotalarının geçtiği yollar, balık avlanma alanları, askeri tatbikatlar, su altı kabloları gibi sınırlamalar kurulum sırasında araştırılmadığı takdirde projenin kurulumunu engelleyebilir.

3.5. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avrupa Birliği Açısından Önemi

Gelişmiş ülkelerde enerji tüketimi fazla olduğu için enerji önemli bir değer arz etmektedir. Bu değer gün geçtikçe artmakta ve gelecek yıllar için daha da önemli bir hale gelmektedir. Doğrudan ya da dolaylı bir şekilde enerjiyi tüketmekteyiz. Tüketilen enerjinin büyük bir kısmı hidrokarbon kaynaklardan kalan kısmı da nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklardan kullanılmaktadır. Hidrokarbon kaynaklardan tüketilen enerji önümüzdeki yıllarda, insanlık için önlem alınmadığı takdirde birçok sorunu akabinde getirecektir. Bu sorunların gelecek nesiller için telafisi olmayan büyük zarar ziyanlara neden olması kaçınılmazdır. Hidrokarbon kaynaklar git gide azalmakta olduğu bilinen bir gerçektir. Ayrıca bu kaynakların verdiği zararlarda önceden göz ardı edilmiştir. Fakat bu durum artık önem arz eder olduğu için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilir olmuştur. Çünkü yenilenebilir enerji kaynaklarının verdiği zarar diğer enerji grubuna göre daha az olduğu tespit edilmiştir.

Hidrokarbon kaynaklarının kullanılması iklimlerin değişmesine neden olmuş, sera gazları küresel ısınmaya neden olmuş, ayrıca nükleer enerjinin ekonomi, toplum ve çevre açısından maliyetinin yüksek olduğu göz önüne alınırsa ve kaza riski ihtimalinin olması yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesinde etkili olmuştur. Doğal dengenin korunup sürdürülebilirlik yönünden yenilenebilir enerji kullanılmasının her geçen gün önemi artmaktadır. Enerji kaynaklarının sürekli bir şekilde, temiz, güvenli, ucuz, verimli ve çeşitlendirilmiş olarak kullanılması çok önemlidir. Günümüzde kullandığımız kaynakların büyük bir çoğunluğu hem çevreye

zarar vermekte hem de gün geçtikte rezerv açısından azalmaktadır. Hidrokarbon kaynakların kullanılması ve elde edilen enerji küresel ısınmaya, doğaya karşı zarar vermesi, ithalat yönünden bağımlılığın artması ve giderlerin artması, sağlık ve çevre sorunlarını beraberinde getirmiştir. Bu kaynakların bitme durumunun olması ve yerine ne kullanabilecekleri sorusu diğer bir olumsuzluktur.

Teknolojik ürünlerin hayatımıza girmesinden sonra sınırlı olan hammadde ve enerji kaynağına olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu durumda insanları yeni enerji kaynaklarının bulunup kullanılması yönüne sevk etmiştir. Bu bağlamda enerji güvenilirliğini, sürekliliğini ve çeşitlendirilmesini sağlamak tüm dünyada vazgeçilmez bir amaç haline gelmiştir. Bu nedenle çevre ve enerji üretimi arasında sebep olan olumsuz sonuçların önlemlerinin alınması zorunlu bir hale gelmiştir.

Enerjinin bir kaynağında olabilecek bir kesilme, azalma ve tükenme gibi aksaklıklara karşı tedbir almak, dış kaynaklara olan bağımlılığın önüne geçmek ve enerji türlerini çeşitlendirmek, enerji tek el tekelinden çıkarılmasının önüne geçirilerek olanaklı hale getirilecektir. Yenilenebilir enerji kullanımının faydaları aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır;

- Dışarıdan alınan yakıt ihtiyacı azalacak
- Öz ve yerli kaynaklar daha öncelikli olacak
- Yerli üretime geçildiği için ülkelerdeki işsizlik azalacak
- Sürdürülebilir ekonominin önü açılacak
- Enerji arzı güvenliği artacak
- Enerjiyi kullanan sektörler enerji güvenliği sağlandığı takdirde hem yatırım hem de teşvik açısından olumlu yönde etkilenebilecek
- Üretim ve tüketim yönünde sağlanan güvenlik ortamı sayesinde istikrar sağlanacak
- Ekonomik ve sosyal refah yükselmiş olacak

Her enerji santrali için enerji üretmek için tüm detaylar göz önüne alınıp tüm maliyetleri hesaplanmalıdır. Ayrıntılardan bazıları atıkların imha edilmesi, işletme ve üretimdir. Bütün bunlar dikkatli bir şekilde incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik açıdan avantajlı olduğu ortaya çıkmaktadır. Rüzgar ve güneş gücüne dayalı yatırımların maliyeti yüksek olduğu için büyük tesisler yerine güneş ve rüzgar gücü yatırımların kullanılması daha uygundur. Bu tarz enerji

türlerinin kullanımlarının artması güç ithalatı açısından daha kolaydır. Bu sistemlerin kurulması hem iş imkanı sağlayacak hem de bölgeden göç edilmesinin önüne geçecektir. Yenilenebilir enerji kullanımı artınca hem çevre hem de insan sağlığına verilen zararları minimuma indireyecek ve ülkelere yeni bir dinamizm kazandıracaktır. Doğalgaz ve petrol için harcanan paralar ülkelerin ekonomilerine artı bir değer sağlayacaktır. Enerji tesislerinin kurulmasında, bakım ve onarımda iş gücüne ihtiyaç doğacak ve iş imkanı alanları yaratılacaktır. Böylece bölgede yaşayan insanlarına iş olanakları doğacaktır.

Yenilebilir enerjinin kullanılması için yapılması gerekenler durumu en önemli toplumsal konudur. Bu yönde toplumsal destek verilmesi gerekmektedir. Bu kaynaklar insanlar tarafından kullanıldığı ve bunlardan insanların faydalandığı bilinmelidir. Bu kaynakların faydaları hakkında toplumun içinde bilinç ve duyarlılık yaratılması gerekmektedir.

Enerjinin üretimi sırasında ortaya birtakım olumsuzluklar çıkmaktadır. Bunlar CO2 emisyon fazlalığından dolayı ozonun incelmeye ya da sera gazı etkisi, ozonda delinme, asit yağmurları sonucunda ormanların yok olması ve bunun sonucunda meraların kaybı, yer altı sularında azalma, iklim değişiklikleri, doğal dengenin bozulması, hayvan ve bitki türlerinin yok olması, kazalar, genetik değişimler gibi durumlar ortaya çıkmaktadır. İnsanların sağlıkları gittikçe bozulmaya başladığı için bu durum önem arz etmektedir. Bu yüzden enerji ve çevre ilişkileri sağlam ve güvenilir şekilde yürütmek gerekir. İnsanların tüm faaliyetleri doğal çevreyi etkiler hale gelmiştir. En tesirli faaliyette bulunanlarda enerji alanını kullananlardır. İnsanlar etkinliklerinden doğrudan bir şekilde etkilenir olmuşlardır.

Kyoto Protokolü iklim değişikliği ve küresel ısınma ile mücadele üzerine uluslar arası çerçevesi olan bir protokoldür. Ülkelerin yoğun hidrokarbon tüketiminden dolayı yüksek karbon emisyonlarının açığını kapatmak ve çözüm bulabilmek amacıyla enerji alternatifleri aramaya başlamışlardır. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının çevreye verdiği zarar ile insan sağlığına verdiği zarar hidrokarbonlara göre kat ve kat daha azdır. Bu yüzden kullanımları için yapılan teşvikler önem arz etmektedir.

3.6. Avrupa Birliğinin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geleceği

Yenilenebilir enerjinin Avrupa Birliği tarafında oldukça önemli bir yeri olduğu aşikârdır. Avrupa Birliği içerisinde enerji tüketiminin içinde bulunduğumuz yıllarda gitgide yükselişre geçmesi ve bu tüketim taleplerine doğal olarak üretim ile karşılık verilmeye çalışılması yeni kaynakların araştırılması, keşfedilmesi ve mevcut kaynakların geliştirilmesi konularında detaylı çalışmaların yapılmasını sağlamaktadır.

Yenilemeyen enerji kaynaklarının çevreye verdikleri zararlar, fosil yakıtların tükenme noktasına artık daha da yaklaşımış olması yenilenebilir enerjilere karşı ilgiyi artık en üst seviyeye çıkarmıştır. Avrupa Birliği içerisinde yenilenebilir enerji konusunda kurulmuş olan kurumların ortak düşüncesi gelecek yıllar içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarını daha iyi kullanabileceğimiz ve bu alanda kullanılan teknolojinin daha üst seviyede olacağı yönündedir. Çünkü yenilenebilir enerji alanında yapılan teknolojik geliştirmeler enerji üretimi konusundaki maliyetlerin düşürülmesi konusundaki en önemli etmenlerden biridir. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişiminin artması ve bu alandaki fiyatların makul seviyelere indirilmesi enerjinin daha ucuza elde edilebilmesini ve ulaşılabilmesini sağlayacaktır. Bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarının gelecek içerisinde hidrokarbon kaynakların önüne çok daha rahat geçeceğini göstermektedir.

Tabi ki yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda iyimser düşünceler olduğu kadar kötümser düşünceler de mevcuttur. İyimser düşünce olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yoğun biçimde kullanılacağını, fiyatların düşeceğini ve enerjiye çok daha kolay ulaşılacağını söylemiştik. Kötümser düşünce tarafından ele alırsak; belirlenmiş olan hedeflerde başarısızlık elde edilebileceği ve gelişmelerin pek istenen yönde gitmeyeceği söylenebilir. Lakin mevcut durum ve enerjiye duyulan ihtiyaçtan ve teknoloji tarafında gerçekleşen gelişmelerden dolayı artışın gerçekleşeceği tahmini daha yüksek oranda kabul edilmektedir.

Bu öngörülerin ne kadar gerçekleşip gerçekleşmeyeceği konusunda ise Avrupa Birliği'nin gelecek konusunda belirlemiş olduğu hedefleri iyi incelemek

gerekmektedir. Avrupa Birliği'nin 2009 tarihinde yürürlüğe girmiş olan “Yenilenebilir Enerji Direktifi” (Official Journal of the European Union, 2009) içerisinde her Avrupa Birliği üye ülkesinin kendi ulusal hedefinin ne olacağını belirlemesi ve bunun sonucunda nihai tüketimde yenilenebilir enerji kullanım payının %20 gibi bir orana çıkarılması hedeflenmiştir. Ek olarak bu direktif içerisinde ulaştırma amacıyla kullanılan enerjinin %10'luk bir diliminin yenilenebilir enerjiden sağlanması gerektiği konusunda ek bir hedef belirlenmiş durumdadır. 2014 tarihinde üzerinde uzlaşılan “2030 Yılı için Enerji ve İklim Hedefleri” içerisinde yenilenebilir enerjinin payı %27'ye çıkarılmıştır (2030 Energy Strategy, 2014). Ayrıca bu hedefin gerçekleştirilmesi durumunda Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji konusunda dünyada küresel bir güç olacağı düşünölmekte ve bu alanda küresel liderlik hedeflenmektedir. 14 Haziran 2018'e gelindiğinde ise bu hedef %32'ye çıkarılmış ve bağlayıcı bir anlaşma gerçekleştirilerek enerji direktifi güncellenmiştir ve güncellenmiş olan yenilenebilir enerji direktifine bakıldığında (Official Journal of the European Union, 2017);

- 2030 tarihine kadar yenilenebilir enerjinin nihai tüketim üzerindeki payının %32'ye (ulaştırmada kullanılan enerji için %14) çıkarılması,
- 2023 tarihinde tekrardan incelemeler gerçekleştirilerek hedeflerin revize edilmesi,
- Yenilenebilir destek mekanizmalarının daha iyi tasarlanması ve uygulamaya konması,
- İdari süreçler için geçen zamanların kısaltılması,
- Ulaştırma, soğutma ve ısıtma sektörlerinin hali hazırdaki hedeflerinin iyileştirilmesi,
- Sürdürülebilir olan biyoenerjinin iyileştirilmesi konusunda çalışılması,
- Kişisel enerji üretimini sağlayacak bireylere güçlü haklar ve teşvikler sağlanması.

Maddelerinin kampanyayı yönetmekte olanlar tarafından hedeflere ulaşılma konusunda yetersiz görölmüş olsa bile bazı taraflarca kararlı olarak kabul edilmiştir. Yukarıdaki maddeler incelendiğinde Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji konusunda oldukça kararlı olduğu ve bu alanlardaki geliştirmelerine devam edeceği

görülüyor. Özellikle bireysel enerji üretimi konusunda yapılacak olan teşviklerin yenilenebilir enerji üretimini arttıracakı düşüncesini sağlamaktadır. Avrupa Birliği'nin sahip olduğu enerji talebinin günden güne artmaktadır. Buna bağlı olarak ithal enerji yükünden kurtulmak, bağımlılığı azaltmak, maliyeti düşürmek ve çevresel sorunların önüne geçmek adına yenilenebilir enerjinin geleceği parlak görünmektedir. Günümüzde artık akıllı sistemlere geçiş yapılmış olması ve elektrik enerjisinin hayatımızın her alanında ihtiyaç duyduğumuz bir öğe hâline gelmiş olması yenilenebilir kaynakları en üst seviyede kullanmak zorunda olduğumuzu gösteriyor. Bu sebeple Avrupa Birliği ülkeleri doğal olarak sahip oldukları yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde gelecek yıllarda daha verimli çalışmalar gerçekleştireceklerdir. Ayrıca belirlenen hedeflerin yakalanması için yapılan anlaşmaların bu konuda başarılı olunmasını sağlayacağı ön görülebilir. Ek olarak finansal açıdan Avrupa Birliği ülkeleri içerisinde yenilenebilir enerji sektörü oldukça kazançlı bir ticari sektör haline gelecektir.

SONUÇ

Yenilenebilir enerjilere yönelik teknolojilerin geliştirilip kullanılması geleceğimiz için önemi büyüktür. YEK tükenmeyen ve tüm dünya nüfusunun enerji ihtiyacını karşılayabilecek kadar bir potansiyele sahiptir. Ayrıca YEK çevreye zarar verme ihtimali minimum seviyededir. YEK yerli doğal kaynak olduğu için her zaman temin edilebilmesi mümkündür.

Avrupa Birliği 1970'li yıllardan beri çevre ve yenilenebilir enerji konularına önem vermiş bu yönde politikalar geliştirmişlerdir. AB, YEK açısından yeterli imkana sahip olmasa da elindeki teknoloji ile bu alanda yatırımlar yaparak fırsatlar oluşturmuştur.

YEK kullanımı için halkın bilinçlendirilmesi çok önemlidir. Farkındalığı yüksek olan bir toplum YEK kullanımının çevre üzerindeki olumlu etkisini yadsıyamaz. Bu yüzden YEK alanında yapılacak araştırmaların arkasında durulmalı, uygulanmaya konulması için gerekli teşvikler yapılmalıdır. Bu yönde birlikte hareket etmek gelecek kuşaklar için yaşanabilir bir dünya bırakabilmek herkesin ortak görevidir. Çevre dostu üretim ve tüketime yönelik teşvikler desteklenmelidir. YEK için yatırımlar artırılmalıdır. Bu konuda araştırma ve geliştirme çalışmalarına öncelik verilmelidir.

Hidrokarbon enerji üretim yöntemlerinin günümüzde çevrenin kirletilmesinde önemli sebeplerinden biri olup bu yöntemler ile üretilen fosil yakıtların tüketiminin, çevre konusundaki uluslararası taahhütler sebebiyle azaltılması dünyada olduğu gibi Avrupa Birliği'nin de gündemindedir. Ayrıca hidrokarbon kaynaklarının bir süre sonra biteceği gerçeğinin de biliniyor olması, çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmaya verilen önemi artırmaktadır. Bu çerçevede 21. yüzyılın yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında atılım yapılacak bir yüzyıl olacağı düşünülmektedir.

Enerji kaynaklarının kısıtlı olmasının yanında sürekli olarak artmakta olan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için doğru ve etkin bir şekilde uygulanan enerji politikası gerekmektedir. Tüketilen enerji ihtiyacının ne kadar olduğu ve bu ihtiyacın hangi kaynaklarla karşılanacağını bilinmelidir. Bu çerçevede enerji kaynak potansiyelinin bilinmesi önem arz etmektedir. Fakat bu noktada dünyanın yaşanılabilir ortamının korunması ve kalkınmanın sürekliliğinin sağlanması için

enerji üretim, iletim ve tüketiminden kaynaklanan çevresel etkiler ve sorunlar göz önüne alınmalıdır. Aynı yeten enerji üretiminde arz güvenliğinin sağlanması için tek bir kaynağa bağlı kalınmaması önem verilmesi gereken bir konudur.

Ucuz, temiz ve sürdürülebilir enerji politikasının hayata geçirilebilmesi ise ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile mümkün olacaktır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın bir şekilde kullanımı 21. yüzyılda yeryüzünün çevresel yıkıma sürüklenmemesi için bir tercih değil, yaşamsal bir zorunluluktur.

Fosil kaynaklarının kullanımında değişim yaşanması zor çünkü yeniliğe karşı insanlar tutucu davranmaktadır bu yüzden yeniliğe niçin ihtiyaç duyulduğu iyi bir biçimde anlatılırsa insanlar bu konuda ikna edilebilir bu süreç de insanların bilinçlendirilmesinden geçer. Bilinçlenme eğitimle gerçekleşir. Bu çerçevede, üretici ve tüketiciler yenilenebilir enerji ve teknolojileri konusunda bilgilendirilmeli ve eğitilmelidir.

Politikalar ve hedefler yenilenebilir enerji sektörünü bölgesel olarak geliştirebilecek ve iş imkanlarını arttırarak tutarlı ve uzun vadeli olmasını sağlayacaktır. Gerek yatırımcı gerekse tüketiciler için uygun teşvik ve destek mekanizmaları oluşturulması gereklidir. Bu konuda Avrupa Birliği'ne büyük rol düşmektedir. Birlik, sektörleri ve piyasayı topluma büyük yarar sağlayacak yenilenebilir kaynaklarının kullanması konusunda yönlendirip, düzenleyici ve destekleyici kuralları koyup uygulamaları takip etmelidir. Uygulanacak politikalar ile Avrupa Birliği'nde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı arttırılabileceği gibi ya da bugüne kadar fosil yakıtlara dayalı olan politikaların yenilenebilir enerji gelişimi engellenebilir. AB enerji tüketimini fosil yakıtlara ağırlık vererek sürdürülemez. Fosil yakıtların kullanımının getireceği çevre sorunları göz ardı edilmemelidir. Enerjinin ve sağlıklı çevrenin insan yaşamı üzerindeki etkisi ve refah düzeyi için vazgeçilmez öğeler olduğu bilinci oldukça önem taşımaktadır.

Sanayi devriminin gelişmesinde etkili olan temel güç kömür olmuştur. 20. yüzyılın yakıtı ise petrol olmuştur. Bu yüzyılda da yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişmesi kaçınılmaz olup fosil yakıt çağının sonunu hazırlamaktadır. Küresel ısınma gibi insan yaşamının geleceğini tehdit eden ciddi çevre sorunları dikkate alınarak yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki çalışmaların, araştırmaların, teşviklerin arttırılması oldukça umutlandırıcı gelişmelerdir.

KAYNAKÇA

Adıgüzel, Gözde E. (2018). Avrupa Birliği'nin Yenilenebilir Enerji Dinamikleri Ve Türkiye'nin Uyumu, Ankara: Başkent Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.1-89.

Akbaş, Gökşen. ve Apar, Altan. (2010) "Avrupa 2020 Stratejisi: Akıllı, Sürdürülebilir ve Kapsayıcı Büyüme için Avrupa Stratejisi", Ankara; Avrupa Birliği Genel Sekreterliği Sosyal, Bölgesel ve Yenilikçi Politikalar Başkanlığı, s.1-7.

Altuntaşoğlu, Taç Zerrin, Yenilenebilir Enerji Avrupa Birliği ve Türkiye Müktesebatı; s.249-261.

Avcıoğlu, O, Ayten. (2017). Yenilebilir Enerji Kaynakları Ve Teknolojileri Dersi 12, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, s.1-57.

Avrupa Topluluklarına İlişkin Temel Belgeler, Cilt 1: Avrupa Topluluklarını Kuran Temel Antlaşmalar, s.1-231.

Aydın, Ahmet H. ve Çamur, Ömer. (2017). "Avrupa Birliği Çevre Politikaları ve Çevre Eylem Programları Üzerine Bir İnceleme", s.21-44

Bayındır, Selçuk. (2010). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Avrupa Birliği Ve Türkiye Uygulamaları, İstanbul: İstanbul Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.1-160.

Baykal, Sanem. (2013). Lizbon Antlaşması Sonrası Avrupa Birliğinde Yetki, s.1-27.

Berkmen, Ufuk. (2015). Avrupa Birliği'nde Rüzgar Enerjisi Politikaları Ve Türkiye Karşılaştırılması, İzmir: Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.1-152.

Commissison (1995). For A European Union Energy Policy Green Paper, Brusells, Com (94) 659 /final /2, s. 1-128.

COM. (2000). Towards a European strategy for the security of energy supply Green Paper, Brusells, COM (2000) 769 final, s. 1-90.

COM (2006). A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy Green Paper, Brusells, COM (2006) 105 final, s. 1-20.

COM (2010). A strategy for competitive, sustainable and secure energy Energy 2020, Brusells, COM (2010) 639 final, s. 1-21.

Çetin, Recep. (2013). Kyoto Protoklü ve Bu Çerçevde Kömür Sektörümüzün Geleceği, Elektrik Mühendisliği, Sayı 448, s.80-84.

Demir, Nesrin. (2007). Avrupa Birliği'nde Demokrasi, Seçkin Yayıncılık, Ankara, s.1-187.

Denk, Erdem. (2016). Öğrenciler AB'yi Öğreniyor Projesi, Ankara, s. 1-143.

Dursun, Suat. (2011). Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası ve Türkiye, Ankara: Avrupa Toplulukları Araştırma Ve Uygulama Merkezi Araştırma Dizisi No:36, s. 1-334.

Doğan, Mesut. (2011). Enerji Kullanımının Coğrafi Çevre Üzerindeki Etkileri, İstanbul; İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü, s.1-52.

Erdem, Mehmet S. (2017). Yenilmez Fusun, Türkiye'nin Avrupa Birliği Çevre Politikalarına Uyum Sürecinin Değerlendirilmesi; s. 91-119.

Erdoğan, Mutlu. (2014). Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Termodinamik Analiz Yöntemi İle İncelenerek Yenilenebilir Enerji Kullanımının

Gelecek Projeksiyonlarının Değerlendirilmesi, İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.1-159.

EurObserv'ER, Photovoltaic Barometer, April 2019, s.1-8.

Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth, Communication from the Commission. (2010). EU Commission, s.1-35.

For a European Union Energy Policy Geen Paper. (1995). EU Commission, s.1-128.

Gedik, T. Özge. (2015). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkileri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s. 1-178.

Gülay, Ahmet N. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye'nin Geleceği Ve Avrupa Birliğinin Karşılaştırılması, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.1-353.

IEA (2007). Key World Energy Statistics, s.1-82.

İktisadi Kalkınma Vakfı (IVK). (2014). Avrupa 2020 Stratejisi, İstanbul, s.1-144.

Keskin, Hakan. (2006). Stratejik Açından Avrupa Birliği Enerji Politikası ve Uluslar arası Güvenlik Sistemine Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, s. 1-380.

Kakışım, Cemal. (2019). Enerji Krizlerinin Etkisiyle Şekillenen Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 10(2), 465.

Kalkan, D.K, ve Yılmaz, S. (2017). Enerji Güvenliği Kavramı: 1973 Petrol Krizi Işığında Bir Tartışma, ANKASAM, Uluslararası Kriz ve Siyaset Araştırmaları Dergisi, s. 169-199.

Karakoç, Şükrü E. (2010). Havalı Güneş Toplayıcıları İle Su Isıtma, Edirne: Trakya Üniversitesi Makina Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.1-122.

Karalı, Şule. (2017). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ve Dünya Ekonomisine Katkısı, İstanbul; Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü MBA Programı, s.1-8.

Kaya, Tolga O. (2018). Sürdürülebilirlik Kapsamında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı Ve Önemi, Aksaray: Aksaray Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.1-91.

Koç, E. ve Şenel, M.C. (2013). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu Genel Değerlendirme, Mühendis ve Makina, cilt 54, sayı 639, s. 32-44.

MEB. (2011). Enerji Üretimi, Ankara: Elektrik-Elektronik Teknolojisi, s.1-132.

Ovalı, Serap. Traceca Projesi ve Türkiye, International Journal Of Economic and Administrative Studies, s. 1-20.

Öztaşkan, Gonca. (2011). Avrupa Birliği Sürdürülebilir Kalkınma Politikaları Kapsamında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelim ve Türkiye’nin Durumunun Değerlendirilmesi, İzmir; Ege Üniversitesi Çevre Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.1-98.

Öztürk, R. ve Yumurtacı, Z. Karadeniz Bölgesinin Hidroenerji Potansiyelinin Değerlendirilmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, İstanbul, s.1-11.

Pırlogea, Corina. (2011). Barriers to Investment in Energy from Renewable Sources, s.1-9.

EU Commission. (2003). Renewable Energy Technologies and Kyoto Protocol Mechanisms, s.1-64.

Second ECCP Progress Report. (2003). Can we meet our Kyoto targets?, s.1-78.

Selvi, Çağrı. (2015). AB 2020 Stratejisi Ve 2050 Vizyonu Bağlamında Belirlenen Yenilenebilir Enerji Hedeflerine Ulaşılabilirliğin Mali Açından Analiz Edilmesi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Avrupa Birliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, s.1-419.

Seyrek, Emre. (2014). Temiz Enerji AR-GE Çalışmalarının Patent Perspektifinden Değerlendirilmesi, Ankara: Türk Patent Enstitüsü Patent Dairesi Başkanlığı, s.1-127.

Şahin, Güvenç. (2011). Rüzgar Santrallerinin Önündeki Teknik Ve Ekonomik Kısıtlar, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, s. 1-86.

Şimşek, Esra N. (2005). Deniz Akımları Enerjisi Ve Türbinleri, Adana, s.1-5.

Ülgen, Anıl. (2018). Yenilenebilir Enerji Kullanımını Teşvik Yolları Üzerine Bir Değerlendirme, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Temiz Tükenmez Enerjiler Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.1-147.

Yenilmez, Gözde. (2010). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Teşvik Politikalarının Karşılaştırılması, Eskişehir; Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.1-200.

Yıldız, Furkan. (2013). Avrupa Birliği Enerji Politikaları ve Enerji Arz Güvenliği Arayışları, İnsan & Toplum, 3 (5), s.159-181.

Yılmaz, Ceyhan. Yenilenebilir Enerji Sistemleri Güneş Enerjisi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, s. 1-64.

Yılmaz, Salime S. (2018). Türkiye’de Ve Dünya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu, İstanbul: Maltepe Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı, s.1-149.

İNTERNET ERİŞİM KAYNAKLARI

Aksakal, Suat. Güneş Enerjisi, https://www.academia.edu/8701433/G%C3%BCne%C5%9F_Enerjisi Erişim: (12.10.2019)

Enerji Politikası, https://www.ikv.org.tr/ikv.asp?ust_id=31&id=231, Erişim: (30.09.2019).

Fosil Yakıtlar Nelerdir?, Nükleer Enerji, <https://www.enerjiportali.com/fosil-yakitlar-nelerdir/>, Erişim: (28.09.2019).

Hidroelektrik, <http://www.temsan.gov.tr/Sayfa/hidroelektrik/36>, Erişim: (28.09.2019).

PETROLÜN OLUŞUMU VE İÇERİĞİ, <https://uret.com.tr/tr/uret-blog/petrol-tarihi-1/>, Erişim: (26.09.2019).

İsveç Çöp İthal Edecek, <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/isvec-enerji-icin-cop-ithal-ediyor-29317422>, Erişim: (29.09.2019).

Kömür, <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur>, Erişim: (26.09.2019).

Taylan Büyüksahin, 2017, <https://www.sozcu.com.tr/2017/ekonomi/okyanustan-enerji-uretimi-ucusa-gecti-1803498/>, Erişim: (29.09.2019).

Ülkelere Göre Dünya Doğalgaz Rezervi, 2015, <https://www.enerjiatlasi.com/rezerv/dunya-dogalgaz-rezervi.html>, Erişim: (28.09.2019).

WIND ENERGY BAROMETER, 2018,

<file:///C:/Users/Pc/Downloads/EuroObservER-Wind-Energy-Barometer-2019.pdf>,

Erişim: (29.09.2019).

2030 Energy Strategy, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2030-energy-strategy>, Erişim: (20.06.2019).

<https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html> , Erişim: (09.10.2019).

<http://csenergy.csglobal.com.tr/tr/neden-yenilenebilirlik>, Erişim: (06.06.2019).

<https://www.worldenergy.org/data/resources/region/europe/coal/>, Erişim: (16.06.2019).

<https://www.worldenergy.org/data/resources/region/europe/oil/> , Erişim: (16.06.2019).

<https://www.worldenergy.org/data/resources/region/europe/gas/>, Erişim: (16.06.2019).

<https://journals.openedition.org/factsreports/4055>, Erişim: (08.06.2019)

https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6lnbrein_Dam, Erişim: (08.06.2019).

http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_hidrolik_nedir.aspx, Erişim: (04.06.2019).

https://www.hydropower.org/sites/default/files/publicationsdocs/2019_hydropower_status_report_0.pdf, Erişim: (11.06.2019).

<https://www.worldenergy.org/data/resources/region/europe/hydropower/>, Erişim: (11.06.2019).

<https://news.nationalgeographic.com/news/energy/2012/02/pictures/120228-spain-solar-energy/> , Erişim: (10.06.2019).

<https://www.treehugger.com/solar-technology/solar-road-france-generates-half-power-expected.html> , Erişim: (10.06.2019).

<https://www.ntv.com.tr/teknoloji/geceleri-calisan-gunes-enerjisi-santrali,hbQyE8ciOkqoiMddKCZfbg>, Erişim: (10.06.2019).

<https://www.forbes.com/sites/johnparnell/2019/08/21/frances-solar-highway-was-always-a-road-to-nowhere/#6ade7f9171b6>, Erişim: (29.09.2019).

<https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/europe> , Erişim: (10.06.2019).

<https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2018.pdf> , Erişim: (11.06.2019).

<https://www.ekodialog.com/Konular/avrupa-birligi-jeotermal-enerji-uretimi-ve-politikalari.html>, Erişim: (29.09.2019).

<http://www.traceca-org.org/en/routes/maps-downloads-gis-database/>, Erişim: (20.06.2019).

<https://library.euneighbours.eu/content/baku-initiative-conclusions>, Erişim: (20.06.2019).

http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-92-54_en.htm, Erişim: (19.06.2019).

<https://www.worldenergy.org/assets/images/imported/2016/10/World-Energy-Resources-Full-report-2016.10.03.pdf>, Erişim: (08.10.2019).

<https://www.enerjiportali.com/fosil-yakitlar-nelerdir/> , Erişim: (28.09.2019).

<https://www.enerjiportali.com/komur-nedir-cesitleri-nelerdir/> , Erişim: (12.10.2019).

https://www.researchgate.net/figure/Hottest-known-geothermal-region_fig21_240614991, Erişim: (12.10.2019).

http://www.emo.org.tr/ekler/c5689792e08eb2e_ek.pdf , Erişim: (10.10.2019).

<https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2018.pdf> , Erişim: (11.06.2019).

<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>, Erişim: (12.10.2019).

<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>, Erişim: (12.10.2019).

http://www.emo.org.tr/ekler/c5689792e08eb2e_ek.pdf, Erişim: (10.10.2019).

<https://www.temsan.gov.tr/Sayfa/gunes/38>, Erişim: (12.10.2019).

<https://www.enerjibes.com/solar-panel-cesitleri-nelerdir/> , Erişim: (12.10.2019).

<https://enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrojen-Enerjisi> , Erişim: (10.10.2019).

http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/20ad4d76fe97759_ek.pdf , Erişim: (10.10.2019).

<https://www.copunesahipcik.org/dunyanin-ilk-solar-panel-yolu-fransada-yapildi/> , Erişim: (12.10.2019).

https://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-92-54_en.htm, Erişim: (12.10.2019).

<http://www.newropeans-magazine.org/en/2018/02/28/in-europe-oil-wars-have-turned-into-gas-wars/> , Erişim: (14.10.2019)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Pelin BAŞ
Doğum Yılı : 1991
Yabancı Dil : İngilizce

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Elektronik posta : pelinikc@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans : Ege Üniversitesi- Uluslararası İlişkiler (2010-2015)

Yüksek Lisans : İzmir Katip Çelebi Üniversitesi- Uluslararası İlişkiler (2016-2019)