

**T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT TEORİSİ PROGRAMI**

**DÜNYA ENERJİ POLİTİKALARINDAKİ DEĞİŞİMİN
EKONOMİK KALKINMA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE
TÜRKİYE**

SELİN SERT

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. MUSTAFA HAKAN YALÇINKAYA**

MANİSA-2019

**T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT TEORİSİ PROGRAMI**

**DÜNYA ENERJİ POLİTİKALARINDAKİ DEĞİŞİMİN
EKONOMİK KALKINMA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE
TÜRKİYE**

SELİN SERT

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. MUSTAFA HAKAN YALÇINKAYA**

MANİSA-2019

	T.C. MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu	FRYL-031
	YÜKSEK LİSANS EĞİTİMİ FORMLARI Tez Savunma Sınavı Tutanağı	Yayınlanma Tarihi	26/03/2018
		Revizyon No/Tarih	2/23/03/2018
		Sayfa	1/1

TEZ SAVUNMA SINAV TUTANAĞI

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 25.07.2019 tarih ve 26/33 sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Manisa Celal Bayar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin 9. Maddesi gereğince Enstitümüz İktisat Anabilim Dalı İktisat Teorisi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Selin SERT'in "DÜNYA ENERJİ POLİTİKALARINDAKİ DEĞİŞİMİN EKONOMİK KALKINMA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE TÜRKİYE" konulu tezi incelenmiş ve aday 31.07.2019 tarihinde saat 11:30'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 30 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI olduğuna

OY BİRLİĞİ

DÜZELTME yapılmasına *

OY ÇOKLUĞU

RED edilmesine **

ile karar verilmiştir.

Doç. Dr. M. Hakan
ÜYE

BAŞKAN

Prof. Dr. Dagen Uysal
ÜYE

Evet

Hayır

Tez, burs, ödül veya Teşvik programına (Tüba, Fullbright vb.) aday olabilir.

Tez, mutlaka basılmalıdır.

Tez, mevcut haliyle basılmalıdır.

Tez, gözden geçirildikten sonra basılmalıdır.

Tez, basımı gereksizdir.

* Bu halde adaya 3 ay süre verilir. İkinci tez savunma sınavında da başarısız olan öğrencinin Enstitü ile ilişkisi kesilir.

** Bu halde adayın Enstitü ile ilişkisi kesilir.

Hazırlayan
Enstitü Sekreteri

Onaylayan
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Dünya Enerji Politikalarındaki Değişimin Kalkınma Üzerindeki Etkisi ve Türkiye” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

19/07/2019

Selin SERT



ÖZET

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin ve refaha ulaşmalarının en önemli göstergelerinden birinin enerji olduğu inkâr edilemez bir gerçektir. Teknoloji gelişimi, nüfus artışı, sanayileşme ve küreselleşme gibi olguların enerjiye olan talebi arttırmasıyla enerji kaynaklarının temini ülkelerin en önemli amaçlarından birisi haline gelmiştir. Artan çevre sorunları ve nüfus artışıyla enerji tüketimi hızlanmıştır. Enerji kaynaklarının tüketiminden dolayı doğabilecek olan enerji yoksunluğu, ülkelerin kalkınmasında, fakirlik ve açlıkla mücadelelerinde büyük engel oluşturmaktadır. Bu nedenle, enerji kaynaklarının temini, bu enerji temininin güvenliği ve enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği tüm dünya için bir sorun oluşturmaktadır ve devletler buna karşı bazı politikalar uygulayarak bu sorunlarla başa çıkmaya çalışmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma modeliyle de, kaynakların devamlılığı ve gelecek nesillere ulaşması sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmada, savaflara bile neden olan enerjinin önemi, ülkelerin enerji politikaları, enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği, Türkiye'nin diğer ülkeler için bu konudaki yeri ve enerji kaynaklarının kalkınma üzerindeki rolü değerlendirilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Enerji Politikaları, Enerji Kaynakları, Sürdürülebilir Kalkınma

ABSTRACT

EFFECTS OF CHANGES IN WORLD ENERGY POLICIES ON ECONOMIC DEVELOPMENT

It is an undeniable fact that Energy is one of the most important indicators of the level of development and prosperity of countries. As technology development, population growth, industrialization and globalization increase the demand for energy, the supply of Energy resources has become one of the most important goals of countries. Energy consumption accelerated with increasing environmental problems and population growth. Energy deprivation, which may arise from the consumption energy of resources, constitutes a major obstacle in the development, poverty and hunger struggle of the countries. Therefore, the provision of energy resources, the security of this energy supply and the sustainability of energy resources are a problem for the whole world and states try to cope with these problems by implementing some policies against it. Sustainable development model also seeks to ensure continuity of resources and reach future generations. In this study, the importance of energy even cause war, energy policy of the country, sustainability of energy supply, the place on this issue to other countries and the role of Turkey on the development of energy sources will also be evaluated.

Keywords: Energy, Energy Policies, Energy Resources, Sustainable Development

TEŞEKKÜR METNİ

Çalıőmamın her aşamasında bana destek olan, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. M. Hakan Yalçınkaya'ya, bilgi ve tecrübesi ile lisansüstü öğrenim hayatımın tüm zorlu aőamalarında maddi manevi her yönden yardımcı olan, tecrübeleri ile beni aydınlatan ve desteğini hiç eksik etmeyen, kendisini tanımaktan büyük onur duyduğum sevgili hocam Sayın Doç. Dr. İlkey Dilber'e, öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi olarak destekleyen ve hep yanımda olan aileme yürekten teşekkür ederim.

Selin SERT

Manisa, 2019

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Oranı, 2018	3
Grafik 2: Doğal Gaz İthalat Miktarının Doğal Gazın İthal Edildiği Ülkelere Göre Dağılımı, Ocak 2019	5
Grafik 3: Dünya İspatlanmış Petrol Rezervi Dağılımı, 2017	7
Grafik 4: Nakilde Nihai Enerji Tüketimi: Yakıt Tüketimi, 2000-2040	8
Grafik 5: Dünya Enerji Talebi, 2017	23
Grafik 6: AB Ülkelerinde Elektrik Tüketimi, 2011-2017	27
Grafik 7: Almanya Kömür Üretimi, 1973-2016	29
Grafik 8: Almanya'da Elektrik Üretimi İçin Kullanılan Kömürün Toplam Kömür Tüketimindeki Payı, 1973-2016	30
Grafik 9: Almanya Elektrik Üretimi, 1973-2016	31
Grafik 10: Almanya Ham Petrol Üretimi, 1973-2016	32
Grafik 11: Almanya Petrol Net İthalatı, 1973-2016	32
Grafik 12: Almanya'da Petrolün Ulaşımındaki Payı, 1973-2016	33
Grafik 13: 2018 yılı Almanya Elektrik Üretimindeki Enerji Kaynaklarının Payı	33
Grafik 14: 2018 yılı Almanya Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı	34
Grafik 15: Fransa Kömür Üretimi, 1973-2016	35
Grafik 16: Fransa'nın Elektrik Üretimi İçinde Nükleer Payı (%), 1973-2016	37
Grafik 17: Fransa'nın Elektrik Üretimi İçinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%), 1973-2016	38
Grafik 18: ABD Birincil Enerji Üretimi,2018	40
Grafik 19: ABD Petrol İhracatı, 1990-2018	42

Grafik 20: ABD Ham Petrol İthalatı, 1973-2019	42
Grafik 21: ABD Doğalgaz Üretimi, 1973-2016	43
Grafik 22: ABD'nin Doğalgaz Tüketimi, 1973-2016	44
Grafik 23: ABD'nin Elektrik Üretiminde Kullanılan Doğalgazın Toplam Doğalgaz Tüketimindeki Payı, 1973-2016	44
Grafik 24: ABD'nin Doğalgaz Ticareti, 1973-2016	45
Grafik 25: ABD'nin Elektrik Üretiminde Nükleer Payı (%), 1973-2016	45
Grafik 26: ABD'nin Toplam Yenilenebilir Enerji Üretimi, 1973-2016	47
Grafik 27: ABD'nin Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı(%), 1973-2016	47
Grafik 28: Katı Biyoyakıtların Yenilenebilir Enerji Üretimindeki Payı (%), 1990-2016	48
Grafik 29: Rusya Federasyonu Toplam Birincil Enerji Arzı, 1990-2016	51
Grafik 30: Rusya Kendine Yeterlilik (%), 1990-2016	51
Grafik 31: Rusya'nın Ham Petrol Üretimi, 1990-2016	54
Grafik 32: Rusya'da Petrolün Ulaşımındaki Payı (%), 1990-2016	54
Grafik 33: Rusya'nın Petrol Ticareti, 1990-2016	55
Grafik 34: Rusya'nın Doğalgaz Üretimi, 1990-2016	56
Grafik 35: Rusya'nın Doğalgaz Ticareti, 1990-2016	57
Grafik 36: Rusya'da Elektrik Üretiminde Kullanılan Doğalgazın Doğalgaz Tüketimindeki Payı (%), 1990-2016	57
Grafik 37: Rusya'nın Yenilenebilir Enerji Üretimi, 1990-2016	59
Grafik 38: Rusya'nın Toplam Enerji Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%), 1990-2016	60

Grafik 39: Rusya'nın Katı Biyoyakıtların Yenilenebilir Enerji Üretimindeki Payı (%) , 1990-2016	60
Grafik 40: Rusya Elektrik Üretimi İçinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%) , 1990-2016	61
Grafik 41: Rusya'nın Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji Arzı İçindeki Payı (%) , 1990-2016	61
Grafik 42: Dünya Ham Petrol Rezervinin OPEC Payı, 2017	62
Grafik 43: Bölgeye Göre Yıllık Petrol Talebi, 2018-2023	64
Grafik 44: Orta Doğu Ülkeleri Toplam Birincil Enerji Arzları, 1973-2016	64
Grafik 45: Orta Doğu Ülkeleri Ham Petrol Üretimi, 1973-2016	65
Grafik 46: Orta Doğu Ülkeleri Petrol Ticareti, 1973-2016	65
Grafik 47: Orta Doğu Ülkelerinin Kendine Yeterlilik Oranları (%) , 1973-2016	66
Grafik 48: İran Elektrik Üretiminde Nükleer Payı (%) , 2010-2016	69
Grafik 49: İran'ın Ham Petrol Üretimi, 1973-2016	69
Grafik 50: İran'ın Doğalgaz Üretimi, 1973-2016	70
Grafik 51: İran'ın Doğalgaz Ticareti, 1973-2016	70
Grafik 52: Türkiye'nin GSYH'si, 2000-2018	71
Grafik 53: Türkiye'nin Birincil Enerji Tüketimi, 2013-2015	72
Grafik 54: Türkiye'nin Petrol İthalatı (%) , 2017	73
Grafik 55: Türkiye Petrol Tüketimi, 2007-2016	74
Grafik 56: Türkiye'nin Doğalgaz Üretimi, 2012-2017	74
Grafik 57: Türkiye'nin Doğalgaz Tüketimi, 2004-2017	75
Grafik 58: Türkiye Kömür Üretimi, 2010-2016	79

Grafik 59: Türkiye'nin Elektrik Üretiminde Kullanılan Kömürün Toplam Kömür Tüketimindeki Payı (%), 2018	79
Grafik 60: Türkiye'nin Elektrik Üretimi, 2013-2016	81
Grafik 61: Türkiye'de Fosil Yakıtların ve Yenilenebilir Enerjinin Elektrik Üretimindeki Payı, 2013-2016	81
Grafik 62: Yenilenebilir Kurulu Gücün Toplam İçindeki Payı (%), 2001-2018	82
Grafik 63: Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Üretimi, 1973-2016	84
Grafik 64: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji Üretimindeki Payı, 1973-2016	84
Grafik 65: Katı Biyoyakıtların Yenilenebilir Enerji Üretimindeki Payı (%), 1973-2016	84
Grafik 66: Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%), 1973-2016	85
Grafik 67: Türkiye'de İşletmedeki Rüzgâr Enerjisi Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı, 2018	90
Grafik 68: Türkiye'de Rüzgâr Enerji Santrallerinin Üretilen Elektrik Üretimindeki Payları, 2018	90
Grafik 69: Swot Analizinin Grafiksiz Anlatımı	99

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Türkiye'nin Ülkelerle Olan Doğalgaz Alım Anlaşmaları	5
Tablo 2: Dünya Bor Rezerv Dağılımı, 2012	9
Tablo 3: Türkiye'de Mineral Bazında Rezerv Miktarları, 2012	10
Tablo 4: Ülkelerin Elektrik Üretimi İçindeki Nükleer Enerjinin Payı, 2019	11
Tablo 5: Bölgelere Göre Toplam Başlıca Enerji Talebi, 2015-2040	23
Tablo 6: Fransa'nın Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Üretimi (%), 2018	36
Tablo 7: Enerji Kaynaklarına Göre ABD'nin Birincil Enerji Tüketimi, 2018	40
Tablo 8: Rusya'nın Seçilen Yıllar İçin Petrol İhracat Rakamları, 2019	49
Tablo 9: Rusya'nın Seçilen Yıllar İçin Doğalgaz İhracat Rakamları, 2019	49
Tablo 10: Türkiye'nin Kurulu Rüzgâr Gücü (MW), 2014-2019	89
Tablo 11: Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Alanında Biyokütle İçin Yapılan Özel Sektör Yatırımları, 2013-2016	93
Tablo 12: Mevcut ve Planlanmış Biyokütle Enerji Üretimi, 2000-2030	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Bölgelere Göre Nükleer Enerji Tüketimi, 2018	12
Şekil 2: Fransa'nın Nükleer Enerji Santralleri	36
Şekil 3: Kaynağa Göre Türkiye'de Toplam Birincil Enerji Arzı, 1990-2016	71
Şekil 4: Türkiye Petrol Boru Hatları	76
Şekil 5: Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası, 2019	87
Şekil 6: Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası, 2019	88
Şekil 7: Türkiye Nanotektoniği-Volkanik Etkinliği ve Jeotermal Alanlar	91

KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

ADEME: Fransa Çevre ve Çevre Yönetimi Ajansı

AGİT: Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı

AGÜ: Az Gelişmiş Ülkeler

BM: Birleşmiş Milletler

DSİ: Devlet Su İşleri

DTÖ: Dünya Ticaret Örgütü

EDF: Fransa Elektrik İşletmesi

EPDK: Enerji Piyasaları Düzenleme Kurumu

ETKB: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

GOÜ: Gelişmekte Olan Ülkeler

GSYH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

HES: Hidroelektrik Santralleri

IEA: Uluslararası Enerji Ajansı

IUCN: Dünya Korunma Birliği

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

OPEC: Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü

RES: Rüzgâr Enerji Santralleri

TPAO: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

İçindekiler Tablosu

YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
TEŞEKKÜR METNİ	vi
GRAFİKLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ, ENERJİ KAYNAKLARI VE KALKINMA

1	ENERJİ, ENERJİ KAYNAKLARI VE KALKINMA.....	3
1.1	ENERJİ VE ENERJİ TÜRLERİ.....	3
1.1.1	YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI.....	4
1.1.2	YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI	13
1.2	KALKINMA VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA	18
1.2.1	KALKINMA VE BÜYÜME KAVRAMLARI	18
1.2.2	SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ENERJİ İLİŞKİSİ.....	18
1.2.3	SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN ULUSLARARASI PLATFORMLARDA ATILAN ADIMLAR.....	19

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ TEMİNİ GÜVENLİĞİ VE UYGULANAN ENERJİ POLİTİKALARI

2	ENERJİ TEMİNİ GÜVENLİĞİ VE UYGULANAN ENERJİ POLİTİKALARI.	22
2.1	ENERJİ TEMİNİ GÜVENLİĞİ	22
2.2	KÜRESEL AKTÖRLERİN ENERJİ POLİTİKALARI	22
2.2.1	AVRUPA BİRLİĞİ ENERJİ POLİTİKALARI.....	24
2.2.2	ABD ENERJİ POLİTİKALARI	39
2.2.3	RUSYA'NIN ENERJİ POLİTİKASI	48
2.2.4	ORTA DOĞU ENERJİ POLİTİKALARI.....	61

2.2.5	TÜRKİYE’NİN ENERJİ KAYNAKLARI VE ENERJİ POLİTİKALARI.....	70
-------	--	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARININ KALKINMAYA ETKİSİ SWOT ANALİZİ

3	TÜRKİYE’DE YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARININ KALKINMAYA ETKİSİ SWOT ANALİZİ.....	95
3.1	Literatür Taraması.....	95
3.2	Swot Analizi.....	96
3.2.1	Swot Analizinin Teorik Açıklaması.....	96
3.2.2	Yenilenebilir Enerjinin Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Swot Analizi	98
3.3	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	101
	YARARLANILAN KAYNAKLAR	105

GİRİŞ

Teknoloji gelişimi, sanayileşme, küreselleşme gibi olgular nedeniyle, özellikle de dünya nüfusundaki hızlı artış ile enerji tüketiminin artması enerjiye olan ihtiyaç her gün artmaktadır. Bu durum enerjinin kaynaklarının bir süre sonra tükeneceği sorununu gündeme getirmiştir. Giderek artan çevre sorunları da bu tükenişi hızlandırmaktadır ve kısa sürede tedbir alınmazsa enerji rezervleri bir süre sonra son bulacaktır. Bu durum, insanları temiz enerjiye yöneltmiştir. Bu durumlar enerjiyi, çevre ve sürdürülebilir kalkınma için öncelikli bir alan haline dönüştürmüştür. Sürdürülebilir kalkınma ise, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme imkânından ödün vermeden günümüzdeki nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek kalkınma modelidir. Sürdürülebilir bir kalkınma da ancak temiz ve sürekli enerjilerle sağlanabilmektedir.

Tüm dünya ülkeleri giderek tükenen enerji kaynaklarını temin edebilmek, küreselleşmeye karşı koruyabilmek ve kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla bazı politikalar belirlemişlerdir. Bu çerçevede bölgesel veya global sözleşme, protokol ve bildiriler hazırlanırken, bir yandan da Birleşmiş Milletler, Avrupa Konseyi, OECD, AGİT, Dünya Bankası, DTÖ gibi uluslararası kuruluşlar, bünyelerinde çevre konuları ile ilgili teşkilatlar ve bölümler oluşturarak çevre sorunların tespiti ve çözümleri yolunda politikalar belirleyip, bunları uygulamaya koymuşlardır. 1970’li yılların başında ilk çalışmalar ele alınmıştır. 1972’de Stockholm’de birçok ülke ile “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Bildirgesi” kabul edilmiştir. 1987 yılında ilk kez Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanmış olan Bruntland Raporu’nda ‘Sürdürülebilir Kavramı’ tanımlanmıştır ve bu tarihten itibaren sürekli kullanılmaya başlanmıştır.

Türkiye’de ise bol miktarda enerji kaynakları olmasına rağmen bazı yetersizliklerden dolayı, diğer ülkeler gibi enerji kaynaklarına ihtiyaç duymakta ve Türkiye’nin ithalatında enerji önemli bir paya sahip olmaktadır. Türkiye’nin enerji sektöründe dışa bağımlılığı giderek artmaktadır. Gerek Türkiye de gerekse dünyada sosyal ve ekonomik kalkınmanın temeli olan enerjinin sınırlı olması, giderek yok olmaya başlaması ve bunun önüne geçebilmek, ancak enerji politikalarının gözden geçirilmesi ve enerjinin etkin kullanılması ile yani yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırarak mümkün olabilmektedir.

Bu bağlamda, çalışmanın ana hatları 3 bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde; enerji, enerji kaynakları, kalkınma ve sürdürülebilir kalkınma gibi kavramlar üzerinde durulacaktır.

İkinci bölümde; dünya devletlerinin enerji temini ve güvenliği için izlenen enerji politikaları ve ile global enerji stratejisinde Türkiye'nin rolü ele alınmaktadır.

Üçüncü bölümde ise, yenilenebilir enerji kaynaklarının kalkınmadaki rolünün tespit edilerek çözümlerine yönelik politikalar belirlenmeye çalışılmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

1 ENERJİ, ENERJİ KAYNAKLARI VE KALKINMA

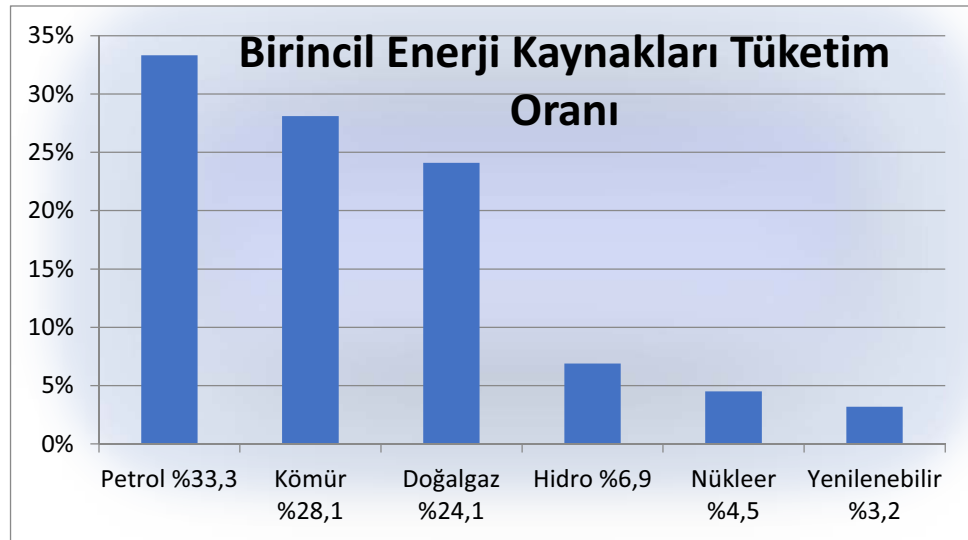
1.1 ENERJİ VE ENERJİ TÜRLERİ

Enerji, herhangi bir hareketi yapan ya da yapmaya hazır olan kabiliyete, iş yapma yeteneğine denir. Ekonominin emek, sermaye, toprak gibi üretim faktörlerine teknolojik değişmelerinde eklendiği bir faktördür ve ekonomik kalkınma için enerji, üretim faktörleriyle birleşerek çıktının ortaya çıkmasındaki gerekli bir faktördür.

Bir ülkenin, ekonomik ve sosyal gelişiminin en esaslı ve gerekli ihtiyaçlarından birisi enerjidir. Bu bakımdan, enerji güvenliği kavramı, ekonomik güvenliğin ve ulusal güvenliğin hayati unsurlarındandır.

Enerji topluma ilişkin yaşamımızı sürdürülebilmemiz için gerekli olan tüm süreçler için hayati bir girdi olup; konut, sanayi ve ulaştırmanın alt sektörlerinde kullanılmaktadır. Tüm dünyada tüketime konu olan enerji, birçok kaynaktan elde edilmektedir. Bu kaynaklar; yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji olmak üzere ikiye ayrılmış bulunmaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları fosil yakıtlardır. Yenilenebilir kaynaklar da güneş enerjisi, hidrojen enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, biokütle enerjisi, hidrolik enerjisi, dalga enerjisidir. Şekil 1’de görüldüğü üzere, genel olarak tüketim oranlarına bakıldığında, tüketilen enerji kaynakları içerisinde petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil kaynaklar %86’sını oluşturmaktadır (TPAO, 2018).

Grafik 1: Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Oranı, 2018



1.1.1 YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenemez enerji kaynakları; kullanıldıkça biten ve oluşumu çok uzun süren enerji kaynaklarıdır. Nükleer enerji ve fosil yakıtlar yenilenemez enerji kaynaklarıdır. Yenilenemeyen enerji kaynakları çıkardığı karbondioksit ve oluşturduğu sera gazı nedeniyle çevre kirliliğine yol açarak çevreye büyük zarar vermektedir.

1.1.1.1 Fosil Yakıtlar

Fosil yakıt, toprak altında oksijensiz bir ortamda milyonlarca yıl boyunca bitki ve hayvan atıklarının çözünmesi ile oluşmaktadır. Doğalgaz, petrol, kömür ve bor fosil kaynaklardır.

1.1.1.1.1 Doğalgaz

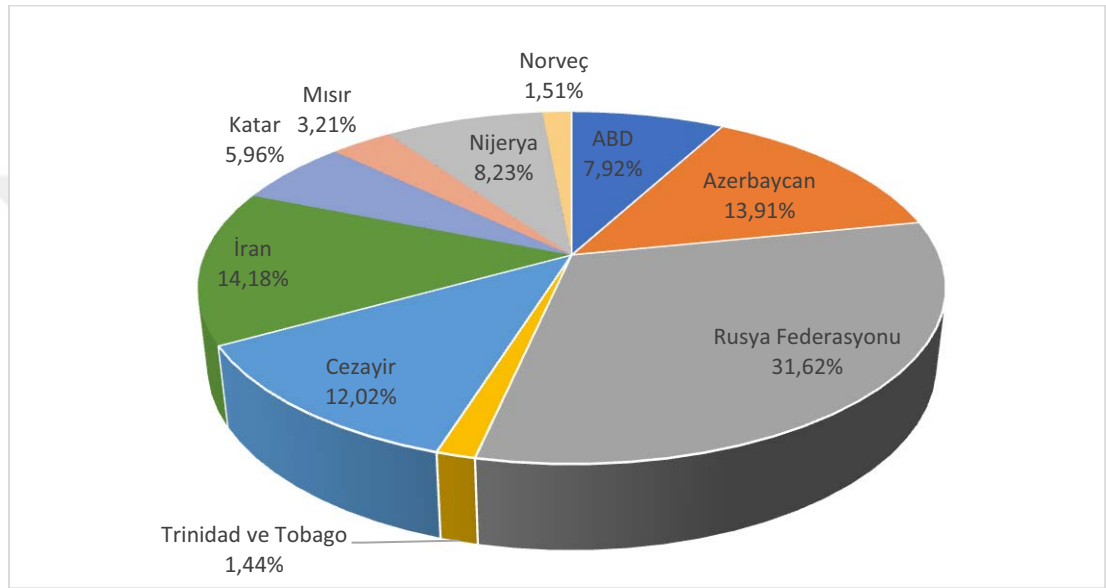
Çeşitli karbonhidratlardan oluşan yanıcı bir gaz karışımıdır. Havadan daha hafif, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Yeryüzünde ısınmada en çok kullanılan yakıt türü doğalgazdır. Fosil yakıtlar arasında çevre dostu olan bir yakıt türüdür. Gaz halinde olması nedeniyle hava ile karışımında bulunarak kolay yanar. Ayrıca en düşük maliyetli yakıtlardan birisidir. Doğalgazın en kolay taşıma yöntemi, boru hatlarıdır. Yeni gaz alanlarının keşfedilmesi, boru hatlarındaki gelişmeler ve sıvılaştırılmış doğalgazın kullanılması, doğalgaz sanayinin gelişmesini sağlamıştır.

Dünya doğalgaz rezervleri 2017 yılında bir önceki yıla göre %0,2 artış göstererek 193,5 trilyon m³ olarak belirlenmiştir. Dünya doğalgaz rezervlerinin Orta Doğu'ya ait olan kısmı %40,9 olarak en fazla rezerve sahiptir. %30,6'sına Avrasya, %10'una Asya Pasifik, %7,1'ine Afrika, %5,6'sına Kuzey Amerika, %4,2'si ne Orta ve Güney Amerika ve %1,5'ine ise Avrupa sahiptir. OECD ülkelerinin doğalgaz rezervi ise 17,8 trilyon m³ olarak belirlenmiş, bu oran ise toplam rezervin %9,2'sine denk gelmektedir. 2017 yılı verilerine göre, mevcut rezerv miktarı mevcut üretime bölüldüğünde küresel rezerv ömrünün 52,6 yıl olduğu hesaplanmaktadır (TPAO, 2018)

1950'lerden sonra Sovyetlerde yapılan keşifler bu ülkeyi en önemli doğalgaz rezervleri olan ülke konumuna getirmiştir. Ülkemizde doğalgaz tedariki, iletimi, dağıtımı ve satış işlemleri ile petrol faaliyetlerini sürdüren kurum Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. Genel Müdürlüğü'dür. Ülkemizde kullanılan doğalgazın tamamına yakını ise komşu ülkelere temin edilmektedir. Grafik 2'de Türkiye'nin

ithalatında önemli yere sahip olan doğalgazın ithal edildiği ülkelere göre dağılımı yer almaktadır. Buna göre; en fazla yere doğalgaz ithali yaptığımız ülke %31,62 ile Rusya'dır. Daha sonra %14,18 ile İran, %13,91 ile Azerbaycan ve Cezayir, Nijerya, ABD, Katar, Mısır, Norveç ve Triniad ve Tobago gibi ülkeler yer almaktadır (EPDK, 2019).

Grafik 2: Doğal Gaz İthalat Miktarının Doğal Gazın İthal Edildiği Ülkelere Göre Dağılımı (%), Ocak 2019



Türkiye'nin yapmış olduğu doğalgaz alım anlaşmaları ise tablo 1'de gösterilmektedir (BOTAŞ, 2017).

Tablo 1: Türkiye'nin Ülkelerle Olan Doğalgaz Alım Anlaşmaları

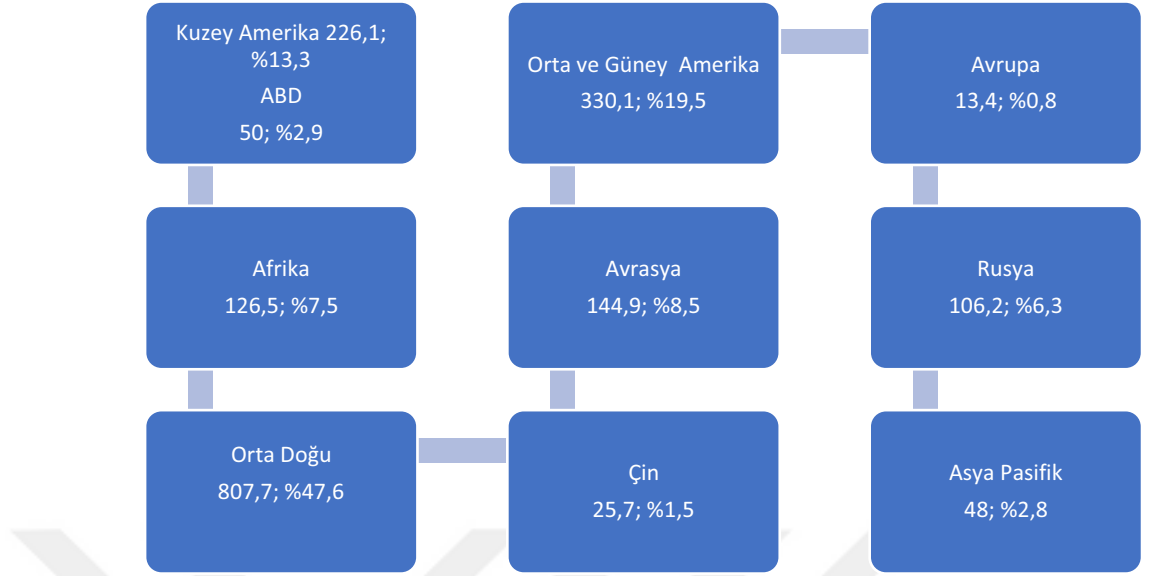
Mevcut Anlaşmalar	Miktar (Milyar m ³ /yıl)	İmzalanma Tarihi	Durumu	Bitiş Tarihi
Cezayir (LNG)	4.4	1988	Devrede	Ekim 2024
Nijerya (LNG)	1.3	1995	Devrede	Ekim 2021
İran	9.6	1996	Devrede	Temmuz 2026
Rusya	16	1997	Devrede	2025 sonu

Federasyonu (Karadeniz)				
Rusya Federasyonu (Batı)	4	1998	Devrede	2021 Sonu
Türkmenistan	15.6	1996	-	-
Azerbaycan (Faz-I)	6.6	2001	Devrede	Nisan 2021
Yunanistan	0.75	2003	Devrede	2021 Sonu
Azerbaycan (Faz-II)	6	2011	2018	2033
Azerbaycan (BIL)	0.15	2011	Devrede	2046
Toplam	64.40			

1.1.1.1.2 Petrol

Hidrokarbonlardan ortaya çıkmış, sudan daha katı kıvamda, rengi daha koyu, arıtılmadan ham halde, kendisine ait bir kokuya sahip, yerin altından çıkarılan doğal yanma özelliği olan bir mineral yağdır. Yer altından çıkarılan bu petrol ham petroldür ve bu ham petrol yüzlerce karışımı barındırır. Maddeler ham petrolün damıtılması ile ayrılma işlemini gerçekleştirir. Böylece farklı sahalarda kullanılan maddeler elde edilmiş olmaktadır. Akaryakıtlar en önemlileri haline gelmiştir. Motor gücü ile çalışan çoğu araç, benzin veya mazot gibi akaryakıtlar aracılığıyla gücünü elde etmektedir. Dünyanın petrol ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır. Bir yandan dünya ekonomisinin temel direklerinden birisi haline gelmekteyken bir yandan da artan petrol tüketimi nedeniyle tükenme tehlike ile karşı karşıya kalınmaktadır ve ülkeler arasında savaşlara dahi neden olmaktadır. Orta Doğu en zengin petrol rezervlerine hâkimdir.

Grafik 3: 2017 yılı dünya ispatlanmış petrol rezervi dağılımı



Orta Doğu bölgesi petrolde, dünyadaki rezervlerin %47,6'lık bölüme hakimdir. Orta Doğu'yu, %19,5 rezerv miktarı ile Orta ve Güney Amerika takip etmektedir. Daha sonra sırası ile, %13,3 ile Kuzey Amerika, %8,5 ile Avrasya, %7,5 ile Afrika, %2,8 ile Asya Pasifik ve %0,8 ile Avrupa gelmektedir (TPAO, 2018).

Petrol dünya rezerv miktarı, teknolojik ilerlemelere paralel olarak sürekli artış göstermektedir. 2016 yılında 50,6 yıl olan rezerv ömrü, 2017 yılında 50,4 yıl olarak hesaplanmıştır. Rezerv miktarları göz önünde bulundurulduğunda, Orta doğu birinci, Orta ve Güney Amerika ikinci, Kuzey Amerika ise üçüncü sırada yer almaktadır.

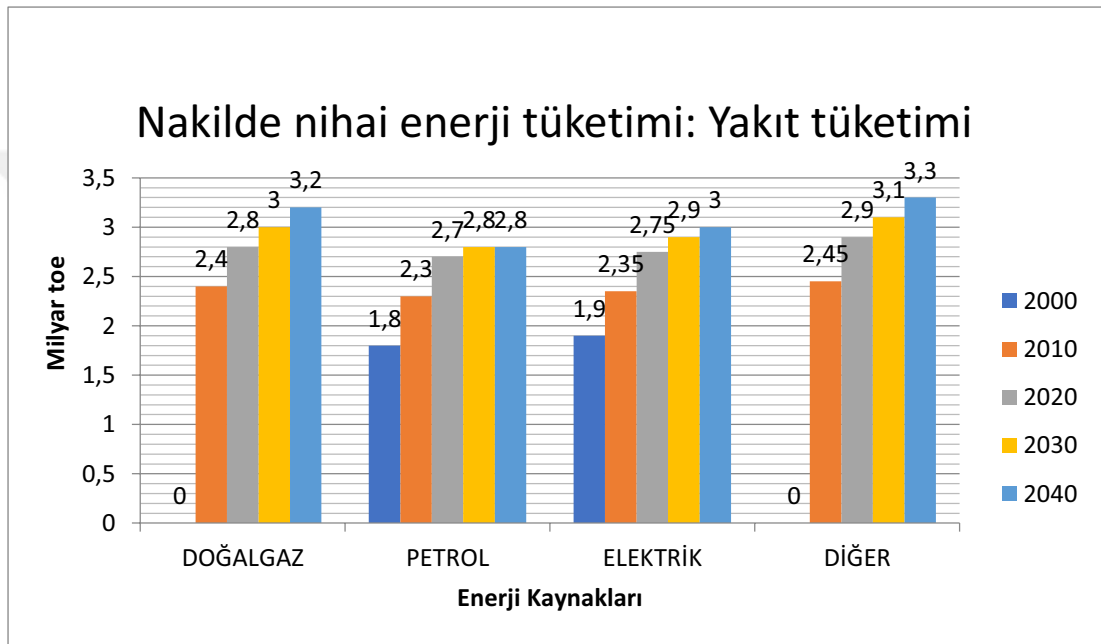
Ülkemizde de petrol aramaları yapılmakta ve kurulan rafineriler ile ham petrol damıtılmakta ve artılmaktadır. Türkiye'de üretilebilen petrol rezervi ise 2017 yılında 324 milyon varil kadar belirlenmiştir. Var olan üretim miktarları göz önünde bulundurulduğunda, geriye kalan üretilebilecek olan rezerv miktarının yaklaşık 18 yıl ömrü kalmaktadır (TPAO, Sektör Raporu). Mevcut petrol yataklarımız daha çok Güney doğu Anadolu bölgesindedir. Yerli üretimimiz, ülkemizdeki petrol ihtiyacının çok az bir kısmını karşılamaktadır ve bu sebeple tüketilen petrolün büyük bir kısmı ithal edilmektedir.

Tüketim açısından bakıldığında; petrol, modern ulaşım araçlarımızda yakıt, endüstride, ticarete ve özel evlerde bir enerji kaynağı olarak, kimya endüstrisi için bir hammadde olarak günlük yaşamımızın vazgeçilmezidir. Ham petrol dünyanın

farklı yerlerinden temin edilir ve kullanılabilmesi için rafineriye ihtiyaç duyulmaktadır. Ham petrol rafinerilere boru hatları yoluyla taşınmaktadır.

Şekilde yatay eksen enerji kaynaklarını, dikey eksen de milyar olarak değerlerini göstermektedir. Diğer enerji kaynakları; biyoyakıt, kömür ve hidrojeni içermektedir. Görüldüğü üzere; dünya çapında doğalgaz, elektrik ve biyoyakıt kullanımının artmasına rağmen petrolün egemenliği devam etmektedir (BP, 2019).

Grafik 4: Nakilde Nihai Enerji Tüketimi: Yakıt Tüketimi, 2000-2040



1.1.1.1.3 Kömür

Bataklık alanlarda bitkilerin birikmesi ile tabakaların değişime uğramaktır. Bunun sonucunda kömür meydana gelmektedir. Çökeltilerin birikmesi ve arz kabuğundaki tektonik hareketlerin neticesinde bu bataklıklar derinlere gömülmüştür. Bitki artıkları gömülme neticesinde yüksek sıcaklık ile basınca maruz kalarak kömür haline gelmiştir.

İlk olarak, Çinliler tarafından milattan önce tarafından kullanıldığı kabul edilmektedir. İşletmeciliğinin ise 12. yüzyıla dayandığını belgeler göstermektedir. En fazla kullanıldığı dönem ise 18. yüzyılın ikinci yarısına denk gelmektedir. Özellikle sanayi ve endüstri gelişimi, kömür kullanma oranlarını arttırmış, kömürün önemli bir kaynak olmasına neden olmuştur. Demir-çelik sanayisinde hammadde olarak yerini almış ve buharla çalışan motorlarda, buharı meydana getiren yakıt olarak

kullanılmıştır. Günümüzde ise elektrik üretiminde ve farklı alanlarda kullanılmaktadır.

Antrasit, taş kömürü ve linyittir olmak üzere 3 çeşittir. En değerli olanı antrasittir, %95 karbondan meydana gelmektedir. En sert kömür türüdür ve yandığında diğerlerinden fazla ısı verir. Taşkömürünün %70'i linyitin ise %50'sinden daha az kısmı karbondan oluşur.

Dünya genelinde var olan kömür rezervlerinin 323,6 milyar tonu (%31,3) Avrupa-Avrasya ülkelerindedir. 424,2 milyar tonu (%4) Asya-Pasifik ülkeleri, 258,7 milyar tonu (%25) Kuzey Amerika ülkeleri, 14,4 milyar ton (%1,4) Afrika-Doğu Akdeniz ülkeleri ve 14,0 milyar ton (%1,4) Orta ve Güney Amerika ülkelerindedir (ETKB). Ülkemizin en fazla sahip olduğu kömür çeşidi linyittir ve kullanımı fazladır. Taşkömürü ise, en fazla bulunduğu yer olan Zonguldak, Ereğli ve Amasra bölgelerindeki yataklardan çıkarılmaktadır. Buralardan çıkartılan taşkömürleri yüksek kalori çıkarması ve maliyetli olması nedeniyle demir-çelik sanayilerinde kullanımı daha fazla tercih edilmektedir.

1.1.1.1.4 Bor

Kimyasal bir elementtir. Yeryüzündeki en mühim olan bor yatakları Türkiye, Rusya ve ABD'de olup dünya ticari bor rezervlerinin toplandığı 4 bölge vardır. ABD Kaliforniya eyaletinin güneyinde yer alan "Mojave Çölü", Güney Amerika'da yer alan "And Kemerli", Türkiye'nin de yer aldığı "Güney-Orta Asya Orojenik Kemerli" ve Doğu Rusya'dır.

Tablo 2: Dünya Bor Rezerv Dağılımı, 2012

Ülke	Toplam Rezerv (Bin ton)	Toplam Rezerv (%)
Türkiye	955.297	72.1
ABD	80.000	6.7
Rusya	100.000	8.4
Çin	47.000	3.9
Arjantin	9.000	0.8

Bolivya	19.000	1.6
Şili	41.000	3.4
Peru	22.000	1.8
Kazakistan	-	-
Sırbistan	16.200	1.3
İran	1000	0.0
Toplam	1.199.700	100.0

Bazı kaynaklarda Kazakistan'ın 102 milyon ton rezerve sahip olduğu yazılmaktadır. Bu nedenle tabloda dikkate alınmamıştır. Tabloda da görüldüğü gibi Türkiye, dünyadaki bor rezervi sıralamasında %72 pay ile dünyada birincidir (ETKB, 2012).

Tablo 3: Türkiye'de Mineral Bazında Rezerv Miktarları, 2012

Cevher Cinsi	Toplam (milyon ton)	Pay (%)
Kolemanit	883	26.81
Üleksit	46	1.40
Tinkal	836	25,39
Propertit+Üleksit	1.528	46.40
Toplam	3.293	100

Balıkesir (Bigadiç, Sandıklı, Susurluk), Eskişehir (Kırka), Kütahya (Emet) ve Bursa (Kestelek) Türkiye'deki bor rezervlerinin olduğu yerlerdir. Türkiye'de en fazla bulunan tinkal ve kolemanit bor cevherleridir. Önemli tinkal yatakları Kırka'da kolemanit yatakları ise Emet ve Bigadiç'te yer almaktadır. Ayrıca, Bigadiç'te az da olsa üleksit rezervi var olup Kestelek'te bazen üleksit yan ürün şeklinde elde edilir. Türkiye dünya bor rezervinin %72'sine sahiptir (ETKB, 2012).

Fiberglas, tıp uygulamaları, eczacılık, nükleer reaktörlerde koruyucu, suni gübre yapımında, fotoğrafçılıkta, cam ve emaye gibi endüstrilerin esas hammaddelerini bor ürünleri oluşturmaktadır (Helvacı, 2004).

1.1.1.2 Nükleer Enerji

Nükleer enerji ise fisyon ve füzyon sonucu meydana gelen enerjidir. Fisyon, ağır radyoaktif maddelerin dışarıdan nötron bombardımanına tutularak daha küçük atom parçalanması olayıdır. Füzyon, hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır atomları meydana getirdiği nükleer tepkimelerdir. Kısacası, nükleer enerji, atom çekirdeğinde meydana gelen reaksiyonlar sonucu elde edilir.

İlk olarak 1934 yılında fark edilen nükleer reaksiyonlar, zamanla geliştirilmiştir ve ABD ve Rusya gibi birçok ülkede nükleer enerji kullanma üzerine eğilim göstermiş ve çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalar ile atomun parçalanması sonucu meydana gelen ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştürecek sistemler yani nükleer santraller geliştirilmiştir. Nükleer santraller, nükleer enerjinin güvenli, denetimli ve sürekli şekilde elde edilmesini sağlar. 1970'li yıllarda ortaya çıkan petrol kriziyle birlikte nükleer santraller yaygınlaştırılmıştır (ETKB)

Günümüzde tüm dünyada nükleer santrallerden sağlanan elektrik üretimi %10,9'dur.

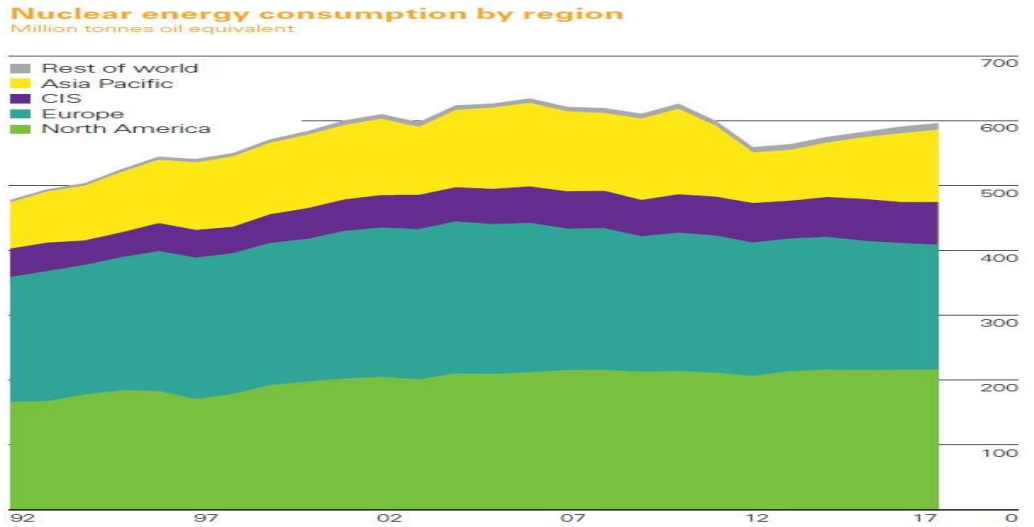
Tablo 4: Ülkelerin Elektrik Üretimi İçindeki Nükleer Enerjinin Payı, 2019

Ülkeler	Elektrik Üretiminde Nükleer Enerjinin Payı (%)	Ülkeler	Elektrik Üretiminde Nükleer Enerjinin Payı (%)
ABD	19,5	Kanada	15,9
Fransa	76,9	İngiltere	18,3
Japonya	1,7	Ukrayna	43,6
Rusya	17,5	İsveç	42,7

Güney Kore	27,6	Almanya	15,5
Çin	2,1	İspanya	19,7
Hindistan	3,5	Belçika	52,1
Çekya	36,4	Tayvan	18,4
İsviçre	36,4	Finlandiya	33,3
Macaristan	50,7	Slovakya	51,7
Pakistan	4,4	Arjantin	4,4
Brezilya	2,8	Bulgaristan	30,7
Meksika	4,6	Romanya	19,8
Güney Afrika	5,7	Ermenistan	29,2
İran	1,5	Hollanda	2,8
Slovenya	33,6	B.A.E.	-

Tablo 4'te görüldüğü gibi net artışın tamamı Asya Pasifik bölgesinde hesaplanmıştır. Küresel nükleer nesil %0,7, 10 yıllık ortalama büyüme oranının üzerinde, petrol eşdeğeri 5 milyon ton veya %1,1 artmıştır (Nükleer Akademi, 2019).

Şekil 1: Bölgelere Göre Nükleer Enerji Tüketimi (BP, 2018)



Nükleer enerji kullanımının avantaj ve dezavantajı şunlardır:

- Diğer alternatif kaynaklara oranla daha az karbondioksit salgılar ve bu nedenle küresel ısınmaya olan etkisi diğerlerine göre azdır.
- Nükleer yakıtı depo etmek daha ekonomik ve basit olduğu için enerji arz güvenliği açısından tercih edilmektedir.
- Nükleer santrallerle yüksek miktarda elektrik üretimi yapılabilir.
- Üretiminde az miktarda hammadde kullanılır ve hammadde maliyeti düşüktür.
- Enerji ithaline olan bağımlılığı azaltmaktadır.
- Ancak atıkları çok tehlikelidir ve dikkatli şekilde saklanmalıdır.
- Santrallerde kaza riski yüksektir, nüfusu yoğun olan yerlerden uzak kurulmalıdır.

1986 yılında yaşanan Çernobil nükleer kazası sonrası atmosfere büyük miktarda fisyon salgılandı, binlerce kişi öldü ve birçok kişinin genetiği etkilendi ve çok büyük alana yayılan radyoaktivite nedeniyle çevre büyük zarara uğradı. Çernobil ve Fukuşima gibi yaşanan olaylar nükleer kazaların hem çevreye hem de ülke ekonomisine zararı büyüktür bu nedenle bazı ülkeler nükleer enerji kullanımını kısıtlamaktadır.

1.1.2 YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir enerji, sürekli yenilenen doğal sistemde var olan enerji döngüsünden elde edilen enerjidir. Bunlar; güneş enerjisi, hidrojen enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, biokütle enerjisi, hidrolik enerjisi ve dalga enerjisidir. Yenilenebilir enerji kaynakları; ülkenin enerji bakımından dışa olan bağımlılığını azaltır, toplumsal ve ekonomik gelişmeyi destekler, çevre kirliliğini azaltır.

1.1.2.1 Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, doğal sisteme zarar veren bir gaz salınımı olmayan, doğrudan güneş ışığı ile üretim yapan temiz bir enerji kaynağıdır.

Gün geçtikçe en fazla ihtiyaç duyulan ve en çok kullanılan enerji elektrik enerjisidir. Elektrik üretimini dünyamıza zarar vermeden en doğal, en temiz şekliyle elde edebilmemiz için de güneş enerjisi sistemi kullanılmaktadır. Güneş enerjisi ile çalışan her türlü sistemin kurulumu, diğer enerji sistemlerinin kurulumuna göre daha

ucuz iken üretim esnasında yarattığı maliyet, diğer enerji sistemlerinin çok fazla gerisindedir. Ekonomik, yenilenebilir ve çevre dostu bir enerji sistemidir. Bu nedenle birçok alanda tercih edilmektedir. Evlerin elektrik ihtiyaçlarını karşılamada, elektrik olmayan ve elektrik enerjisinin ulaşamadığı yerleşim alanlarında, sıcak su üretiminde, trafik lambalarında, kırsal kesimlerde ve tarımsal alanları gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Ekolojist, 2018).

1.1.2.2 Hidrojen Enerjisi

Hidrojen, saf bir yakıt olmayan, birincil enerji kaynakları dolayısıyla su, fosil yakıtlar ve biokütle gibi farklı hammaddelerden üretilmektedir (Çalışkan, 2003)

Hidrojen 1500'lerde fark edilmiş, 1700'lerde yanabildiği görülmüş, dünyanın en kolay ve en fazla bulunan elementidir. Rengi, kokusu, içeriğinde zehri olmayan, havadan dahi hafif olan bir gazdır. Kömürden benzin, sıvı yağlardan katı yağ, çeşitli bileşiklerden sentetik elde edilmesinde ve farklı birçok yerde kullanılmaktadır. Nihai olarak yakıt ve elektrik şeklinde piyasaya sunulmaktadır. Verimli ve doğaya zarar vermeyen bir enerji türüdür. Teknoloji ile toplam maliyetlerinin diğer yakıtlara oranla maliyeti düşmüştür. Hidrojen enerjisinin tercih edilmesi için özellikle iki sebep mevcuttur. Birisi, fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan karbondioksitin doğal sisteme zarar vermesidir. Diğeri ise, bu yakıtların rezerv ömürlerinin kısıllığından dolayıdır (Özbilge, 2015).

Hidrojenin en fazla kullanıldığı alan ulaşımdır (otomobil, otobüs, uçak, tren ve diğer taşıtlar). Başka kullanım alanları ise, cep telefonu, bilgisayarlar, uzak alanlardaki güç ihtiyaçlarıdır. Hidrojen enerjisinde ortaya çıkan ilerlemeler, göstermektedir ki, özellikle ulaşım sektöründe diğer yakıtların yerine geçecektir. Dünya ekonomisinde adından söz ettiren büyük ülkelerde üretim yapan ulaşım firmaları yakıt pilli prototip geliştirmektedir. Dünyada hidrojen ile çalışabilecek yolcu uçağı, denizaltılar için çalışmalar yapılmaktadır (Gökrem, 2007).

1.1.2.3 Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr, güneş kaynaklı radyasyonun yer yüzeyini farklı ısıtmasından kaynaklanır. Farklı sıcaklık, nem, basınç, ısı düzeyi hava hareketlerini ortaya çıkarmaktadır. Güneş enerjisinin çok az bir kısmı rüzgâr enerjisine dönüşmektedir. Rüzgâr enerjisinden elektrik üretebilmek için yapılması gereken yatırımların

maliyetlerinin fazla olması ve ortaya çıkardığı üretim miktarının değişebilir olması gibi olumsuzluklarının yanında doğa dostu olup yenilenebilmesi, tükenme gibi bir olasılığının bulunmaması, bakım masraflarının az olması gibi avantajları söz konusudur.

Rüzgâr tribünleri, rüzgâr enerji santrallerinin ana elemanı olup hareket halindeki havanın kinetik enerjisini öncelikle mekanik enerjiye ve sonrasında elektrik enerjisine dönüştüren makinelerdir.

Rüzgâr enerjisi, günümüzde dünyada en fazla tercih edilmeye başlanan yenilenebilir bir enerji kaynağı olmaktadır. 2020’de dünya elektrik talebinin %12’sinin bu enerji ile giderilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Rüzgâr yönünden İspanya ve Türkiye benzer olup, İspanya’da RES kurulu gücünün Türkiye’deki kurulu gücün 7 katı olduğunu görmekteyiz. Bu da çok iyi bir tablo ile karşı karşıya kalmadığımızı ve diğer dünya ülkelerinin sahip olduğu güce gelebilmemiz için en az on yıllık bir zamana gereksinimimiz olduğu görülmektedir. Yaklaşık 80 milyon nüfusa sahip olmamıza karşın, yıllık elektrik tüketim miktarı 220 milyar kwh ise Türkiye’de kişi başına düşebilecek üretim 3000 kwh ’dır (Baysal, 2015).

Türkiye’nin rüzgâr enerji potansiyeli 48000 milyon watt’tır. 2017 yılı rüzgâr enerjisinden 17,9 milyar kwh elektrik üretilmiştir. 2018 Haziran ayı sonu itibarıyla işletmede olan rüzgâr enerji santrallerinin toplam kurulu gücü ise 6.671 mw’ tır (ETKB).

1.1.2.4 Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yerin derinliklerine doğru süzülerek ısı enerjisidir. Jeotermal enerji, yerin farklı derinliklerinde olan ısı ile oluşan sıcaklıkları, sürekli etrafındaki kaynaklara göre daha fazla çözülmüş olan mineraller, tuzlar ve gazlar içeren buhar ve sıcak suyun yerin üzerine aktardığı ısı enerjisidir (Kükreci, Şubat 2007).

Jeotermal enerji, ilk olarak elektrik üretiminde, ısınmada, bazı endüstri kollarında soğutmada ve sağlık turizmi olarak adlandırılan kaplıca turizminde kullanılarak ilgi odağı olan bir doğa dostu enerji türüdür.

Dünyada kurulu gücü 2017 verilerine göre 14.1 gw seviyelerindedir. Jeotermalden elektrik üretimi yapan ülkeler; ABD, Endonezya, Türkiye, Filipinler,

Yeni Zelanda'dır. Diğer amaçlarla kullanımı 70329 mwt olup, ABD, Norveç, İsveç, Çin gibi ülkeler tarafından tercih edilmektedir.

Türkiye Alp-Himalaya kuşağında olan jeotermal potansiyeli fazla olan bir ülkedir. %78 gibi bir oranla en fazla Batı Anadolu'da bulunmaktadır. Jeotermal kaynaklarımızın büyük kısmı ısıtma, kaplıca turizmi olarak kullanılmakta iken elektrik üretiminde kullanılma oranı sadece %10'dur. 2018 yılında jeotermal kaynaklı kurulu gücümüz 1.144 mw olmuştur (ETKB, 2018).

Jeotermal enerji kaynakları akışkan sıcaklığına bağlı olarak Türkiye'de en çok kullanım alanı bölgesel ısıtmadır. Yerinde uygulanacak teknik ve teknoloji ile jeotermal ısıtma mekanizmalarının ilk yatırım giderleri ve maliyeti ucuz ve doğaya duyarlı sistemlerdir. Ülke insanının yaşam standartlarını yükseltir, dışa bağımlılık söz konusu değildir ve termal turizmin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Fatma Çanka Kılıç, 2013).

1.1.2.5 Biyokütle Enerjisi

Biyokütle, organik karbon olarak da kabul edilen, farklı türlerden meydana gelen organizmaların belli bir dönemde sahip olduğu toplam kütle olarak ifade edilebilmektedir.

Terim olarak biyokütle, bir tür veya çeşitli türlerden meydana gelen bir toplumda var olan organizmaların zamanla elde ettiği toplam kütle miktarıdır. Ağaç, ağaç gövdesi, dallar, yapraklar, döküntü maddeleri, çayırıklar, otlaklar ile oluşan biyokütleden meydana gelen enerjiye ise biyokütle enerjisi denilmektedir (Selman Karayılmazlar, 2011)

Biyokütle, hayatta olan ya da daha önce var olmuş canlılardan toplanan fosile dönüşmemiş tüm biyolojik malzemelerdir. Enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır ve ısınmada, elektrik üretiminde ve yakıt olarak biyokütleden faydalanılmaktadır. Sanayi, tarım ve orman atıkları biyokütle olarak kullanılabilir. Biyokütle; kolaylıkla ulaşılabilirlik, çevreye zararı olmama, sürdürülebilir olma gibi üstünlüklere sahip, yenilenebilen bir enerji kaynağıdır. Biyokütle enerjisi; çevreye uyumlu, kalkınmaya yol açması nedeniyle çok fazla tercih edilen bir enerji türü olmuştur (Kaplukan, 2014).

1970'lerde yaşanan enerji krizi nedeniyle, bazı ülkeler enerji ormancılığı çalışmalarına başlayan ülkeler, söğüt, kavak gibi çabuk gelişen yapraklı ağaçlardan elde edilen odunlar ile kurulu gücü 1-240 mw arasında olan ısı tesislerinde yakarak ısı ve elektrik enerjisi elde etmektedirler (Saraçoğlu, 2003).

1.1.2.6 Hidrolik Enerjisi

Hidrolik enerji; su gücü aracılığıyla elektrik enerjisi elde edilmesine denilmektedir. Büyük ölçekte su rezervi bulunup belli bir yükseklikten aşağıya bırakılması ile enerjiyi tribün yardımıyla mekanik enerjiye dönüştürme işlemidir. Bu meydana gelen mekanik enerji de jeneratörler aracılığıyla elektrik enerjisine dönüşür ve hidroelektrik enerjisi oluşur (ETKB, 2018).

Hidroelektrik santraller, elektrik üretimi ve içme suyu olarak kullanımının haricinde sel oluşumunu engelleme ve su mahsulleri yetiştirilmesinde kullanılmaktadır (Avcıoğlu, 2017).

Hidroelektrik santraller (HES), doğa ile uyumlu, temiz, yenilenebilir, verim alınabilir, ömrü uzun olan, dışa karşı bağımlılığı yok eden, yerel bir kaynaktır. Ülkemizin hidroelektrik potansiyeli, dünya potansiyeli içerisinde %1'e tekabül etmektedir. Haziran ayı sonu itibarıyla, işletmede bulunan 27.912 mw'lik kurulu güce sahip 636 adet HES'e sahiptir ve bu toplam kurulu gücümüzün %32'sine denk gelmektedir (ETKB, 2019).

1.1.2.7 Dalga Enerjisi

Dalga enerjisi, rüzgârın deniz ve okyanus yüzeylerinde hareketi sonucunda oluşan dalgalanma hareketinden elde edilen enerji türüdür. Yüzey okyanus dalgalarının dikey hareketi, elektrik üretimi, suyun tuzdan arındırılması ve suyun rezervuarlara pompalanması gibi çok sayıda hareket enerjisini içerir.

Doğa dostu, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltan, elektrik üretimi sağlayan, tükenmeyen bir enerji kaynağıdır. İngiltere, Portekiz, Amerika, İspanya, İsrail dalga enerjisi ile elektrik üreten ülkelerdendir.

1.2 KALKINMA VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

1.2.1 KALKINMA VE BÜYÜME KAVRAMLARI

Ekonomik büyüme ve kalkınma kavramları farklı anlamlar taşımalarına rağmen çoğu zaman aynı anlamı ifade eder gibi kullanılmaktadırlar. Büyüme, bir ekonomide üretilmiş olan mal ve hizmetler toplamındaki artışı ifade etmektedir. Başka bir deyişle, GSMH 'da bir önceki yıla göre sayısal olarak artışı göstermektedir (Hüseyin Karakayalı, 2010). Kalkınma ise daha büyük bir olgudur ve ekonominin yapısal olarak değişimidir. Kalkınma Türk Dil Kurumu'nun ifadesiyle "Bir ekonomide halkın değer yargıları, dünya görüşü ile tüketim ve davranış kalıplarındaki değişimleri içerecek biçimde toplumsal ve kurumsal yapıda dönüşüme yol açan büyüme" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2004). Bir ülkenin, toplumsal, kültürel ve ekonomik yapısının gelişmesidir. Ülkenin kişi başına gelir seviyesinin yükselmesi, eğitim seviyesinin yükselmesi, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması kalkınmayı sağlayan unsurlardır (ekonomihukuk.com).

1.2.2 SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ENERJİ İLİŞKİSİ

Kalkınma; bir ülkenin potansiyelini genişleten yapısal, niteleyici değişimleri, sosyal refahı ifade etmektedir. Dolayısıyla günümüzde kalkınmanın ve refahın en önemli kriterlerinden birisi de toplumların kişi başına ürettiği ve tükettiği enerji miktarlarıdır (Adaçay, 2014). Tüm dünya ülkelerinin bir süper güç olma yolunda, kalkınmalarını, büyümelerini sağlamaları yolunda kullandıkları birincil faktör enerjidir. Yaşadığımız çağda enerji tüketimi ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile eş değere tutulmaktadır (Sinan Arslan).

Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme imkanlarından taviz verilmeksizin, günümüz neslinin ihtiyaçlarını karşılayabilen kalkınma olarak tanımlanmaktadır (Sürdürülebilir Kalkınma, 2016).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı da ekonomik alanda, sosyal alanda ve doğa alanındaki sürdürülebilirliği ifade etmektedir. Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için yaşam standartlarının artırılması, ekonomik gelişmenin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu da ekonomik gelişme ile artan enerji ihtiyaçlarının karşılanmasını gerektirmektedir. Çünkü, enerji, sürdürülebilir kalkınmanın kilit noktasıdır. Enerjiye olan talebin artması ve kullanımı ile de küresel ısınma gibi problemlerle

karşılaşılmaktadır. Böylece enerji güvenliği, çevre güvenliği giderek önemli hale gelmiştir (Saygın).

1.2.3 SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN ULUSLARARASI PLATFORMLARDA ATILAN ADIMLAR

1970’li yıllardan itibaren çevre hareketlerinin öneminin artması ile birlikte sürdürülebilir kalkınma kavramı, ilk kez “Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)” tarafından 1980 yılında yayınlanan “Dünya Koruma Stratejisi (WCS)” adlı raporda yer almıştır (Ahmet Faruk Aysan, 2014). 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nca hazırlanan ‘Ortak Geleceğimiz’ adlı raporda yani Brundtland Raporu’nda tanımlanmaktadır. İlk kullanımlarında sadece çevreyi ve doğal kaynakları ifade etmekte iken daha sonra yoksulluğun azaltılması, sosyal eşitliğin sağlanması gibi yapısal değişimlerle birlikte kullanılmaya başlamıştır (Özgür Aslan, 2008). Sosyal refah, temiz çevre ekonomik sistem için gereklidir ve kalkınmanın temel taşlarını oluşturmaktadırlar.

1972 yılında Stockholm’de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı ile çevrenin korunması, gelişmesi ve insanların bu konuda bilinçlendirilebilmeleri konuları görüşülmüştür. ‘Tek bir dünyamız var’ sloganı ile çevre sorunlarının önemi belirtilmek istenmişti (Sezer, 10-15 Eylül 2007). Stockholm Bildirisi’ni takiben, BM Genel Kurulu’nun kararı ile Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) oluşturularak, çevre sorunlarına ilişkin BM bünyesi altında bir organ oluşturulmuştur (Kayhan, 2013). 1973 yılında AB Çevre Eylem Programı hazırlandı ve çevre ile ilgili sorunların üzerinde duruldu. Avrupa Topluluğunun çevre sorunlarına bu kadar önem vermesine neden olan etkenlerden birisi de Roma Kulübü’nce hazırlattırılan Büyümenin Sınırları adlı raporun ve Stockholm Çevre Konferansı’nın çevre sorunlarını tüm dünyaya dile getirmiş olmasıydı (Duru, 2007). Yine 1973 yılında Stockholm’de İnsan Çevresi Konferansı düzenlenmiştir. Birinci Çevre Eylem Programı 1973-76 yıllarını kapsamaktadır. Bu eylem programları sayesinde doğanın korunması, refah artışı ve ekonomik gelişme konuları tartışılmıştır (Ahmet Hamdi Aydın, 2017).

Brundtland Raporu, 1987 yılında Gro Harlem tarafından, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu için hazırlanmıştır. Bu rapora göre, insanlık, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını riske atmadan, bugün var olan ihtiyaçları karşılayarak, kalkınmayı sürdürülebilir hale getirebilirler. Raporun tüm dünya ülkeleri için öne

sürdüğü kalkınma paradigması; uzun süreli daimî bir ekonomik büyüme, doğa ile kalkınma arasında dengeli bir ekonomidir (Özmehmet, 2008).

1992 yılında Brezilya'nın başkenti Rio'da toplanılmıştır ve Çevre ve Gelişme Üzerine Rio Bildirisi yayımlanmıştır. Devletlerin uygulaması gereken ilkeler belirlenmiştir. Bunlardan bazıları; insanların doğa ile uyum içinde yaşama hakkına sahip olduğu, kalkınma hakkının şimdiki ve gelecek nesil için adaletli karşılanması, çevreyi korumanın kalkınma sürecinin parçası olarak görülmesi, AGÜ ve GOÜ'lere öncelik tanınması, tüm devletlerde kalkınma ve ekonomik büyümenin sağlanması bunun için destekleyici sistem geliştirilmesi, iş birliği yapılması ve uyum içerisinde hareket edilmesidir (ansiklopedim).

Kyoto Protokolü, 1997 yılında Japonya'nın Kyoto kentinde imzalanan, yeryüzünde sera gazlarının azaltılması için belirlenmiş amaçları içeren BM İklim Değişikliği Sözleşmesi'nin bir alt metni niteliğindeki protokoldür (DSİ). 2005 yılında yürürlüğe girebilmiştir. 2008 Haziran ayında, Türkiye'nin de Kyoto Protokolü'ne taraf olması kararlaştırılmıştır. Enerji alanı en fazla etkilenen sektördür (Arif Kıvanç Üstün M. A., 2009). Karbon emisyon envanteri, enerji, tarımsal faaliyetler ve atık bertarafından kaynaklı, direk sera gazları olan karbondioksit, metan gibi ya da dolaylı sera gazı olan azot oksitler, karbon monoksit gibi emisyonları kapsamaktadır. Bunlar küresel ısınmaya neden olmaktadır. Emisyona neden olan en önemli alanlardan birisi de enerji sektörüdür (Keskin, 2008).

26 Ağustos- 4 Eylül 2002 tarihleri arasında, çevrenin korunması ile sosyal ve ekonomik gelişmenin birlikte yürüterek sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması konusunun değerlendirilebilmesi amacıyla Johannesburg'ta Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio+10) gerçekleşmiştir (Ağca, 2002). Ülkelerin milli sürdürülebilir gelişme politikalarının en hızlı şekilde olgunlaşması, yoksulluğun azaltılması, enerjide fosil yakıtlara olan bağlılığın azaltılması, kaynakların ve enerji istimalinin adaletli ve istikrarlı şekilde dağılımının sağlanması gibi kararlar alınmıştır (Kaypak, 2011).

20-22 Haziran 2012 yılında Birleşmiş Milletler Kalkınma Konferansı veya Rio+20 Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın uygulanması için önlemler içeren bir siyasi sonuç belgesi ile sonuçlanmıştır. 2015 sonrası kalkınma gündemiyle yaklaşacak sürdürülebilir

kalkınma hedefleri geliştirme süreci başlatmaya, finansmanı için hükümetler arası süreç kurmaya karar verilmiş ve yeşil ekonomi politikaları ile ilgili kurallar benimsenmiştir (Sustainabledevelopment, 2012).



İKİNCİ BÖLÜM

2 ENERJİ TEMİNİ GÜVENLİĞİ VE UYGULANAN ENERJİ POLİTİKALARI

2.1 ENERJİ TEMİNİ GÜVENLİĞİ

Enerji güvenliği; enerjinin sürekli, güvenilir, temiz ve alternatif kaynaklardan, ülkelerden uygun miktar ve fiyatlarla sağlanması, enerji kaynaklarına faal olarak tehlikede olmayan ulaşım olanakları aracılığıyla (boru hatları, deniz yolları aracılığı ile vs.) ve adaletli bir dağılımla ulaşılabilmesi, dünyada var olan enerjinin rasyonel kullanılması, ekonomide gerekli olan enerji hizmetlerinin daimiliğinin sağlanabilmesi olarak ifade edilebilir (Gençtürk, Ocak 2012).

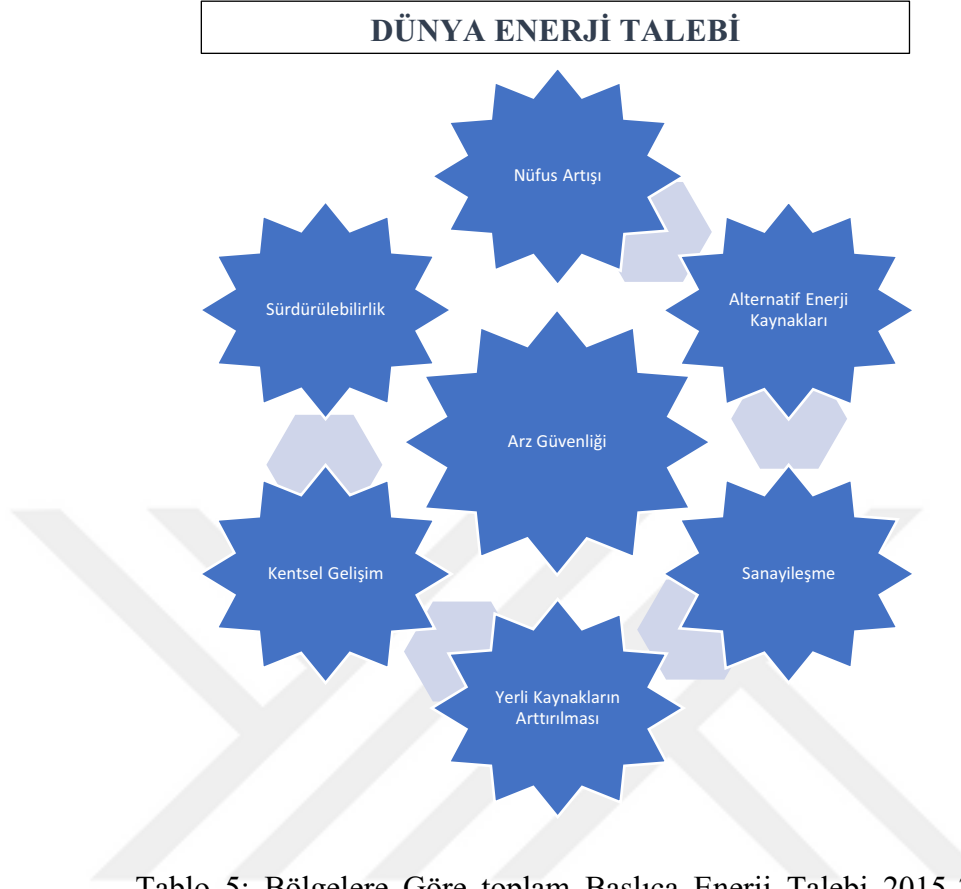
Gelişmiş ve gelişmekte olan devletler için önem taşıyan mevzulardan en önemlisi, enerji kaynaklarına güvenilir bir şekilde erişebilmektir. Bir taraf elindeki girdileri satarak ülkesinin ekonomik gelişimine katkı sağlamaya çalışırken, bir taraf enerji talebini belirli stratejilerle karşılamaya çalışmaktadır. En önemlisi stratejileri; birbirleri ile özellikle petrol ve doğalgaz gibi kaynakların bu hatlar aracılığıyla nakledilmesi konusunda, bu hatların güzergahındaki ülkelerle samimi bir irtibat sağlanmasıdır (Uluslararası Politika Akademisi, 2012).

2.2 KÜRESEL AKTÖRLERİN ENERJİ POLİTİKALARI

Dünyada üretilen kaynakların bölgelere göre dağılım oranları şöyledir: Orta Doğu %30 ile petrol üretim oranına sahiptir. Avrupa ve Avrasya doğalgazda %33, Asya Pasifik kömür de %67, Avrupa ve Asya nükleer enerjide %44, Asya Pasifik hidroelektrikte %32, Avrupa ve Avrasya'da yenilenebilir enerjide %44 gibi ÜRETİM oranlarına sahiptir.

Tüketim oranları ise şöyledir: Petrol Asya Pasifik'te %31, doğalgaz Avrupa ve Avrasya'da %36, kömür Asya Pasifik'te %67, nükleer enerji Avrupa ve Avrasya'da %44, hidroelektrik Asya Pasifik'te %32, yenilenebilir enerji Avrupa ve Avrasya'da %44 gibi TÜKETİM oranlarına sahiptir.

Grafik 5: Dünya Enerji Talebi (ETKB, 2017)



Tablo 5: Bölgelere Göre toplam Başlıca Enerji Talebi 2015-2040 (OPEC, 2015)

	Seviyeler (mboe / d)				Büyüme (%p.a)	Küresel Enerji Talebinin Payı (%)			
	2015	2020	2030	2040		2015- 2040	2015	2020	2030
OECD Amerika	55.0	56.9	56.6	55.4	0.0	20.1	19.1	16.9	15.2
OECD Avrupa	35.6	37.5	36.7	35.5	0.0	13.0	12.6	11.0	9.7
OECD Asya Okyanusya	18.2	18.7	18.8	18.7	0.1	6.6	6.3	5.6	5.1

OECD	108.8	113.1	112.1	109.6	0.0	39.7	38.1	33.5	30.1
Çin	60.8	66.8	76.9	82.2	1.2	22.2	22.5	23.0	22.5
Hindistan	16.9	20.7	29.9	39.1	3.4	6.2	7.0	8.9	10.7
OPEC	20.0	22.0	28.0	32.8	2.0	7.3	7.4	8.4	9.0
Diğer DC'ler	44.9	50.8	62.5	74.1	2.0	16.4	17.1	18.7	20.3
Gelişmiş Ülkeler	142.6	160.3	197.3	228.2	1.9	52.1	54.0	58.9	62.6
Rusya	14.4	14.9	15.5	16.1	0.4	5.3	5.0	4.6	4.4
Diğer Avrasya	7.9	8.8	9.9	10.8	1.3	2.9	3.0	2.9	3.0
Avrasya	22.3	23.7	25.4	26.9	0.7	8.2	8.0	7.6	7.4
Toplam Dünya	273.7	297.1	334.9	364.7	1.2	100.0	100.0	100.0	100.0

2.2.1 AVRUPA BİRLİĞİ ENERJİ POLİTİKALARI

Her ülkenin enerjiye olan gereksinimi, enerji kaynaklarına ulaşma usulü ve enerji ihtiyacına verdikleri değer değişiklik göstermektedir. Avrupa Birliği de dünyada endüstriyel üretimin çoğunu sağladığından enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Var olan durumuyla, dünyanın en büyük enerji ithal edeni konumunda ve en büyük enerji tüketicilerinden biridir. Petrol, doğalgaz ve kömür, Birlik içinde tüketilen toplam enerjiyi karşılayamamakta ve ülkeler kendi ihtiyaçlarının çoğunu ithal etmektedir. Birliğin bu dışa bağımlılığın azalması için belirlediği amaçları ve bu amaçlara ulaşmak için izlediği politikalar vardır.

Enerji arz güvenliği, çevrenin korunması, rekabet üstünlüğü, toplam enerji tüketiminde kömürün payını muhafaza etme, doğalgaz kullanımını artırma, nükleer santraller için maksimum güvenlik şartları oluşturma ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmak AB enerji politikasının amaçlarıdır (Dikmen, 2005).

En çok ithal edilen enerji kaynağı petroldür ve sonrasında doğalgaz ve diğer yakıtlardır. Tüketim arttıkça, ithalata olan bağımlılık da artacaktır. Bu nedenle, farklı enerji kaynakları geliştirilmekte ve hidroelektrik, güneş ve rüzgâr gibi yeni enerji kaynakları kullanımı özendirilmeye ve dışarıya olan enerji talepleri azaltılmaya çalışılmaktadır.

AB'nin enerji politikası, Birliğin ilk kurulmasını oluşturan 1951 yılında Paris antlaşmasıyla oluşturulan Avrupa Kömür Çelik Topluluğu (AKÇT) ile başlamıştır. 1957'de Roma Antlaşması ile de Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (AETT) kuruldu. Kömür o tarihlerde Birliğin en önemli enerji kaynaklarından birisiydi ve enerji talebinin çoğunu karşılamakta idi. Roma Antlaşması ile de nükleer gücün büyütülmesi konusunda iş birliklerinin arttırılmasına imkân sağlanmıştı. Petrol, doğalgaz ve elektrik de yine 1957'de kurulan Avrupa Ekonomi Topluluğu'nun (AET) gözetimine koyulmuştu. O tarihlerden bu yana AB enerji politikaları bu gelişmelere paralel olarak ilerletilmektedir (Yorkan, 2009). 1970'lerde yaşanan iki büyük petrol krizi ile birlikte, topluluğa üye devletler enerji tüketiminde petrolü kısıtlama yoluna gidip, kömürün payını arttırmayı amaçlamışlardır. 1974 yılında 16 ülkenin de bir araya gelmesiyle Uluslararası Enerji Programı kabul edildi ve Uluslararası Enerji Ajansı Antlaşması imzalandı. İlk etapta, petrol şokları karşısında alınabilecek tedbirler üzerinde iş birliği sağlama amacına sahip bu anlaşma, günümüzde 28 üye devlet ile enerjinin güvenli olması, iktisadi kalkınma ve doğanın korunması konularında istikrarlı bir enerji politikası belirlenmesini hedeflemektedir (Dursun, 2011).

Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (AETT), nükleer enerjinin temeli sayılmaktadır. Amaç, nükleer güç için örnek bir pazar oluşturmak, üye ülkeler arasında dağıtım yapmak ve diğer ülkelere satmaktır. Topluluğun en büyük projesi, Fransa'da yapımı başlayan Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktöre (ITER) katılmaktır. Ayrıca AB içinde yapılan diğer nükleer çalışmaları da finanse eder.

AB üyesi ülkelerin ortak politikası, enerjide dışa olan bağımlılığın azaltılması ve kendi kaynak veya alternatif kaynaklarla üretimi sağlamaktır. Fransa çoğunluk olarak ihtiyacını nükleer enerjiden karşılarken, bazı ülkeler nükleer enerjiden vazgeçme kararı almıştır. Reaktör yapımını onaylamayan ülkeler Avusturya, Danimarka, Yunanistan, İtalya, İrlanda, Norveç iken; Almanya, İsveç, Belçika,

İspanya ve İtalya sahip oldukları santral sayısını arttırmamayı hatta var olan santrallerinde kapısına kilit vurmaya yani sonlandırmayı kararlaştırmışlardır. AB, 'bekle ve gör' politikasını nükleerde uygulamaktadır. Yeni teknolojilerin geliştirilmesi, atık problemi, güvenlik gibi meseleleri çözüme ulaştırmak gibi amaçlar belirlemiştir. Ayrıca teknolojiye geri kalmış nükleer santrallerin hala var olması AB'yi hoşnut etmemektedir (Metin Yıldırım, 2007). Norveç standartlarında üstünde bir düzeyde hidroelektrik üretime karşın nükleer enerjiden uzak durmaktadır. İsveç ise tam tersi bir şekilde hidroelektrik yanında nükleerden de faydalanmaktadır. İtalya ise nükleerden faydalanmazken Kuzey Afrika'dan yapmış olduğu ithalat nedeniyle doğalgaz daha fazla kullanmaktadır (Kısacık, 2018).

Avrupa Komisyonu tarafından 8 Mart 2006 tarihinde "Sürdürülebilir, Rekabetçi ve Güvenli Enerji için Bir Avrupa Stratejisi" adlı bir Yeşil Kitap yayımlanmıştır. Bu kitapta; Avrupa'nın enerji politikasının üç amacın üzerine inşa edilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bunlar; sürdürülebilir olma, rekabet edebilme ve arzın güvenliğidir. Bu hedeflere ulaşılabilmesi için ortaya koyulan bazı öneriler vardır. Avrupa Birliği'nin gaz ve elektrik iç pazarlarını tamamlama ihtiyacı, AB'nin kendi enerji iç pazarının arz güvenliğini ve üyeler arasında dayanışma sağlaması gerekliliği, iklim değişikliğine neden olan maliyet ve katkıları belirleyip farklı enerji kaynakları üzerinde yeni stratejiler belirleme ihtiyacı, stratejik enerji planı ve ortak bir enerji dış politikası oluşturulmasıdır (Politikaakademisi, 2012).

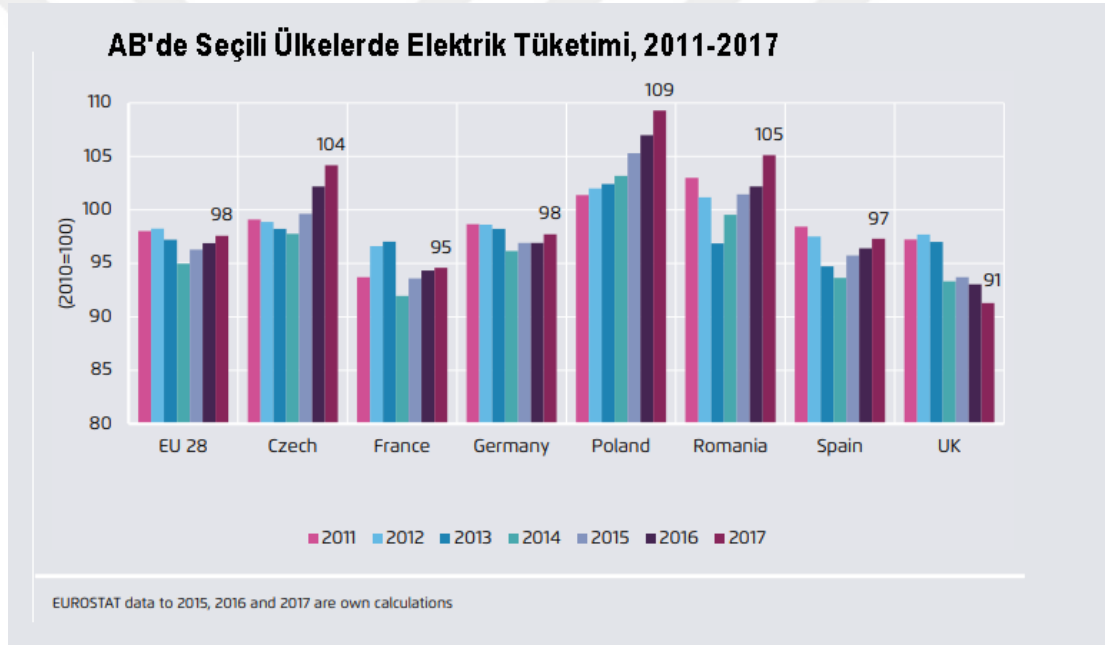
Avrupa Komisyonu'nun 2011 yılında yayımladığı belgede, yeni enerji stratejileri belirlemiştir. Enerji verimliliği olan, bütünleşmiş bir pazara sahip, teknolojisi ve yenilikçiliği ile gelişmiş enerji önderliği olan ve enerji piyasasının dış boyutu güçlendirilmiş bir Avrupa oluşturma gibi öncelikler belirlenmiştir.

AB, Avrupa'nın düşük karbonlu bir topluma geçişini aktif olarak teşvik etmektedir ve temiz enerjiye geçişte gerekli özel ve kamu yatırımlarını kolaylaştırmak için mevzuatını güncelleştiriyor. Bu durum, ekonomi için de tüketiciler için ülke refahına katkı sağlamaktadır. Düşük karbon geçişi, yaşam kalitesini iyileştirirken, tüketici haklarını güçlendirirken ve kişilerin tasarruflarını sağlarken büyümeyi teşvik eden sürdürülebilir bir enerji sektörü yaratmayı amaçlamaktadır. Düzenli bir AB yaklaşımı, iklim değişikliğine karşı mücadelede

büyük bir etki yaratır. Yenilenebilir enerji teşvik edilmeli ve enerji verimliliğini artırmak için harekete geçilmelidir.

Aşağıda yer alan grafikte, AB ülkelerinin elektrik tüketimi yer almaktadır. İzlenen karbon emisyonlarının azaltılması politikasına rağmen, her yıl daha fazla elektrik tüketilmektedir. Emisyonları azaltmanın önemli bir yolu olan daha az elektrik tüketmektir. Görülmektedir ki son üç yıldır üst üste artış göstermiştir. Bu durum, AB'nin enerji verimliliğinde elektrik kullanımını gerektiği kadar azaltmadığını ifade etmektedir. Elektrikli araç kullanımının yaygınlaşması ile elektriğe olan talebin daha da artması beklenmektedir (Tenva, 2018).

Grafik 6: AB Ülkelerinde Elektrik Tüketimi, 2011-2017



AB mevzuatında yer alan enerji arz güvenliği, acil yağ stokları, elektrik arz güvenliği ve gaz arz güvenliği olarak yer almaktadır (AB Mevzuatı).

- Hükümetlerin minimum düzeyde ham petrol veya petrol stokları tutmasını talep ederek AB petrol tedarikini güvence altına almayı hedeflemektedir. (Acil yağ stokları politikası)
- AB iç pazarının elektrik için doğru işleyişi, ülkeler arasında yeterli düzeyde bir ara bağlantı, yeterli düzeyde üretim kapasitesi, arz ve talep arasındaki denge ile elektrik arz güvenliğini korumaya çalışmaktadır.

- Gaz arz güvenliği için, AB ülkeleri arasında daha iyi bir iş birliği sağlanmalıdır. Dayanışma ile ülkeler birbirlerine yardımcı olmalıdır. Doğalgaz şirketlerine, ulusla otoritelerine arz güvenliği ile ilgili olabilecek uzun vadeli doğalgaz tedarik sözleşmelerini bildirme yükümlülüğü nedeniyle şeffaflığın artması gerekmektedir.

Özetle AB Enerji arz güvenliği için; yerli kaynakları daha verimli kullanmalı, alternatif enerji kaynaklarını çeşitlendirmelidir. Kriz zamanlarında komşularıyla AB üyesi olsun veya olmasın yakın çalışmalıdır. Emisyon azaltıcı altyapı yatırımları teşvik edilmeli, güneş ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kullanımı arttırılmalıdır. Dayanışma içerisinde iç pazar oluşturulmalıdır. Enerji tüketiminde ithalatın azaltılması, kirliliğin azaltılması ve yerel enerji kaynaklarının korunması ile enerji verimliliğinde artış sağlanmalıdır.

Belirlenen enerji politikaları, sadece mevcut kaynakları korumaya yönelik değil aynı zamanda bugünkü kaynakları gelecek nesillere aktarabilmekte, ülkelerin kalkınmasında ve refahını yükseltmesinde önemli rol oynamaktadır.

2.2.1.1 Almanya'nın Enerji Politikası

Avrupa'nın siyasi birliğini geç tamamlamış bir ülkesi olmasına rağmen Almanya, sanayisi ve teknolojisi ile Avrupa'nın lider ve ekonomisi ile önemli bir gücü haline gelmiştir. Son yıllarda özellikle güneş ve rüzgâr enerjisinden elektrik üretimi tüm dünya ülkeleri arasında göze çarpmaktadır. Hem sanayisini güçlendirebilmek hem de enerjide dışa olan bağımlılığını azaltabilmek için bazı enerji politikaları belirlemektedir. Enerji politikalarının temelini ise verimlilik, enerji arz güvenliği ve çevreye uyumluluk oluşturmaktadır (Aydeniz, Mart 2014).

2.2.1.1.1 Kömür

Sanayi Devrimiyle beraber enerjiye olan talep hızla artmıştır. Almanya'nın sahip olduğu kömür, enerji ihtiyacının tamamına yakınına karşılık geliyordu ve ülkenin sanayileşmesinde önemli rol oynamıştır.

Demiryolu ile ulaşımın kullanışlı hale getirilip, bölgeler arasında taşımacılığın ve demir çelik sanayisinin gelişmesi ile kömür talebinde, üretiminde ve tüketiminde artışa neden olmuştur (Dartan, 1996). Özellikle demir çelik endüstrisi tarafından üretilen enerjinin çoğu tüketilmiş, üretimde azalma meydana gelmiştir ve

zorunlu olarak kömür tasarrufunda bulunma yoluna gidilmiştir. I. Ve II. Dünya savaşları ile kömürün önemi artmıştır.

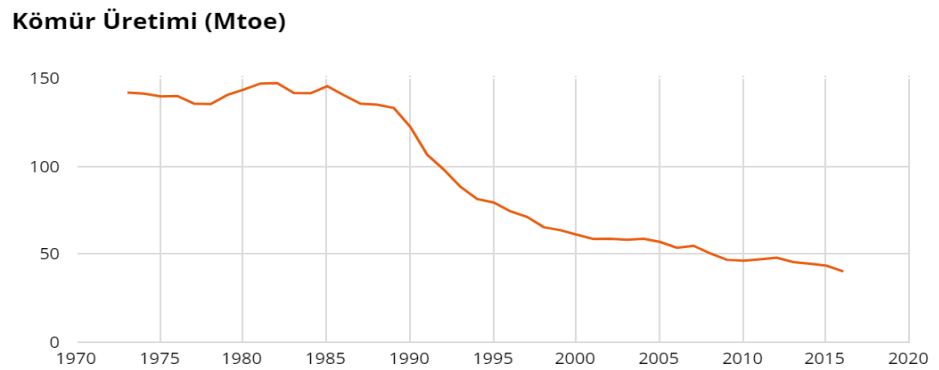
Batı Almanya, doğalgaz ve petrol kullanımını artırırken kömür tüketimini azaltmıştır bu da kömür fazlası oluşumuna neden olmuştur. Dışa bağımlılığı artıran bir durum söz konusu olduğu için 90'lı yıllarda hükümet bazı politikalar belirlemiştir. Bu politikalarda, Almanya'nın kömür üretimini artırması, üretimin güvence altına alınması, maliyetlerin düşürülmesi ve diğer enerji kaynaklarının da Almanya'nın gelecekte temel enerji kaynakları haline geleceği ifade edilmiştir.

Doğu Almanya'da ise enerji üretiminde linyit kullanılmaktaydı ve enerji ihtiyacının büyük çoğunluğunu kendisi karşılayabilmekte idi.

Birleşme ile birlikte, yani 90'lı yıllardan sonra linyite olan bağımlılığın azalması ve çevreye zarar vermeyen yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına yönelik politikalar belirlenmeye başlanmıştır.

Kömür dünya toplam enerji arzında petrolden sonra yerini almaktadır. Kömür elektrik üretiminde, ısınma da demir çelik ve çimento imalatında kullanılmaktadır. Büyük kullanımı demir çelik ve çimento imalatında olmaktadır.

Grafik 7: Almanya Kömür Üretimi, 1973-2016

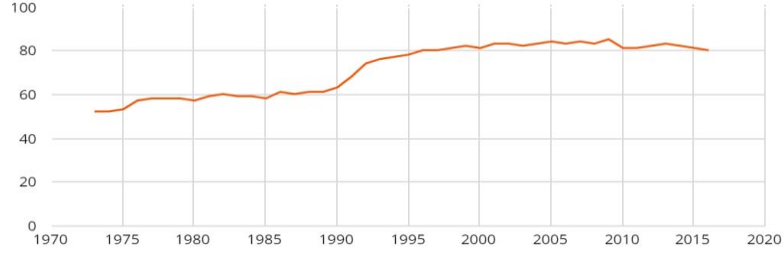


Almanya petrol krizinin yaşandığı yıllarda kömür üretimine ağırlık vermiştir ve yıllık 141,4 milyon ton kömür üretimi gerçekleştirmiştir. Fosil yakıtların tükenme riski ve gelişen teknoloji ile bu oran günümüze doğru giderek azalmaktadır. 2010

yılında yaklaşık 46 milyon ton kömür üretimi gerçekleştirilirken, 2016 yılında bu oran %40'a inmiştir.

Grafik 8: Almanya'da Elektrik Üretimi İçin Kullanılan Kömürün Toplam Kömür Tüketimindeki Payı, 1973-2016

Elektrik Üretimi İçin Kullanılan Kömürün Toplam Kömür Tüketimindeki Payı (%)



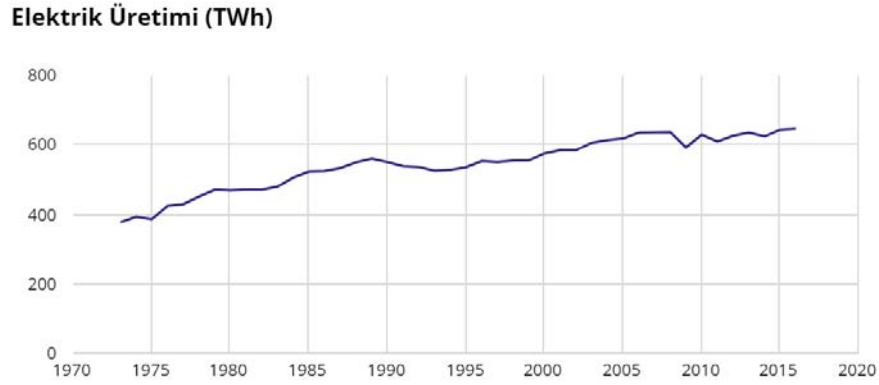
Grafikte, Almanya'nın elektrik üretimi için kullanılan kömürün yüzde olarak payı gösterilmektedir. Buna göre, Almanya 70li yıllarda kömür, elektrik üretiminde %50 paya sahipken, 1990 yılında %63, 2009 yılında %85'e kadar artarken son yıllarda kullanımı azalmıştır ve bu oran en son 2016 yılında %80 olmuştur (IEA, IEA Atlas of Energy).

2.2.1.1.2 Nükleer Enerji

Almanya'da nükleer güçten elektrik üretimi ilk olarak 1950'li yıllarda ortaya çıkmaya başladı. Daha sonra açılan nükleer santral, nükleer karşıtlığından dolayı faaliyetler 1985 yılında kısmen faaliyete başlamıştır. Fakat yaşanan Çernobil felaketi sonrası 1991 yılında resmen kapatılmıştır.

70'li yıllarda ortaya çıkan petrol şokları nedeniyle nükleer enerjinin değeri artmıştır ve 17 nükleer santral hizmete açılmıştır. Nükleer santrale olan olumsuz görüşlerin sebeplerinden bazıları, çöplerin depolanması, toprak ve su kirliliği, Çernobil faciası gibi büyük bir felaket olabilme ihtimalidir. 2002 yılında Alman Hükümeti ve elektrik üretenler arasında anlaşma imzalanmıştır ve atom santrallerine sınırlamalar getirilmiş ve en son 2011 yılında yaşanan fukuşima nükleer santralindeki büyük kazadan sonra tamamının kapatılması kararı alınmıştır (Muradov, Temmuz 2012). Kapatılma kararı alınmasına rağmen nükleer enerji santrallerinin ülke ekonomisine olan katkısından dolayı önemi büyüktür. 2015 yılında elektrik üretimi için %20 nükleer enerji kullanımı gerçekleşmiştir (AGEB).

Grafik 9: Almanya Elektrik Üretimi, 1973-2016



Almanya'nın elektrik üretiminde nükleer enerji kullanımı grafikte gösterilmektedir. 2016 yılı, Almanya elektrik üretiminde nükleer enerjinin payı %13'tür. Buna göre; 1975 yılında 383,77 twh iken, 2008 yılında 638 twh, 2016 643,53 twh olarak gerçekleşmiştir.

2.2.1.1.3 Petrol

Petrol, sabit olan modern ulaşım araçlarımızda yakıt, endüstride, ticarete ve özel evlerde bir enerji kaynağı olarak, kimya endüstrisi için bir hammadde olarak günlük yaşamımızın vazgeçilmezidir.

Dünya çapında doğalgaz, elektrik ve biyoyakıt kullanımının artmasına rağmen petrolün hâkimiyeti devam etmektedir. Teknolojik gelişmeler ve uluslararası iklim koruma çalışmaları, yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji karışımındaki payını artırmaktadır.

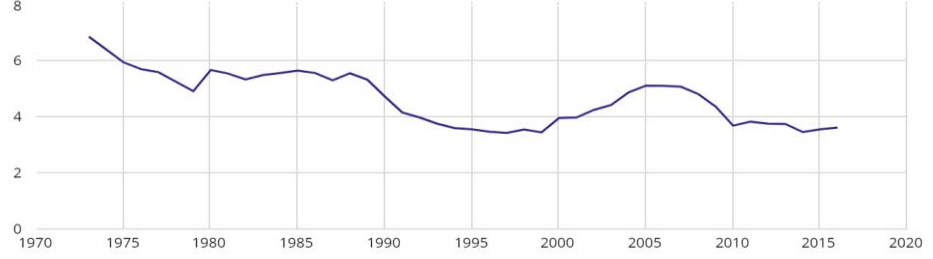
2018 yılı verilerine göre, su seviyesi azalan Ren Nehri'nden tankerlerin dolu geçememesi nedeniyle petrol yokluğu baş gösterdi. Petrol darboğazını aşmak için Vestfalya eyalet hükümeti, petrol taşıyan araçlara trafiğe çıkma izni vererek hafta sonları ağır kamyonetlerin trafiğe çıkma yasağını yumuşatmıştır. Petrole olan talep önümüzdeki yıllarda da artmaya devam edecek. Bu nedenle 2040 yılına kadar kilit bir enerji kaynağı olması bekleniyor. Daha verimli teknolojiler ve ürünler, madeni yağ endüstrisini iklim değişikliğinin zorluklarının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır (BP).

Dünyada petrol krizinin olduğu yıllarda petrol üretimi %46 dan 2016'da %32'ye düşse bile, petrol hala toplam birincil enerji arzında en yüksek payı

almaktadır. Ardından kömür (%27) ve doğalgaz (%22) gelmektedir. Petrol, elektrik üretiminde doğalgaz ve nükleer ile yaygın şekilde yer değiştirmişse de petrol her zaman ulaşımda ön plandadır. Almanya'nın 2016 yılı ham petrol üretimi 3,6 milyon tondur.

Grafik 10: Almanya Ham Petrol Üretimi, 1973-2016

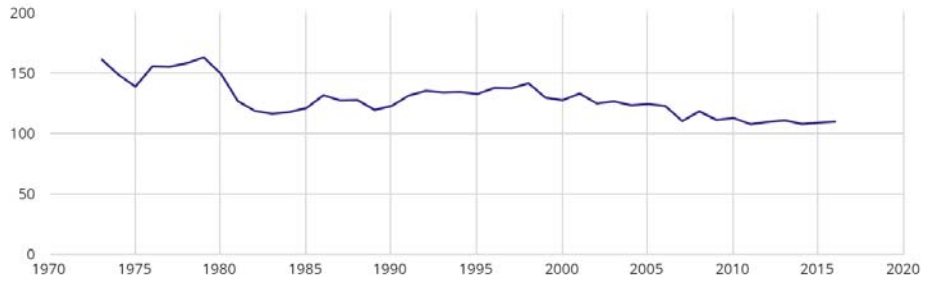
Ham petrol üretimi (Mtoe)



1970'lerde yaklaşık 7 milyon ton ham petrol üretimi yaparken Almanya, 2000 krizlerinin yaşandığı dönemde petrol üretimi 3.94 milyon tona düşmüştür. Günümüzde ise Almanya'nın petrol üretim 3,6 milyon ton civarındadır.

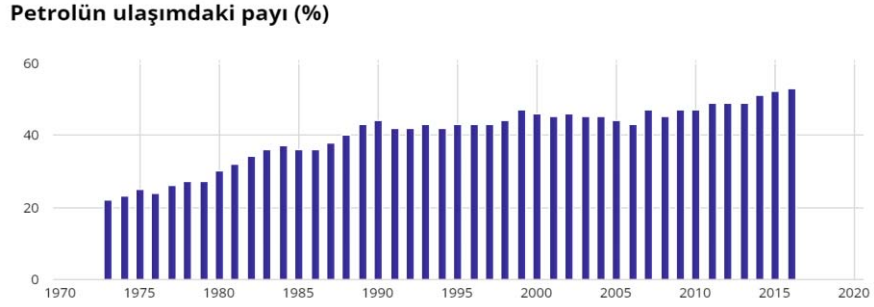
Grafik 11: Almanya Petrol Net İthalatı, 1973-2016

Petrol net ithalatı (Mtoe)



1973'de Almanya petrol net ithalatı 160 milyon ton iken günümüze doğru yapılan ithalat oranlarında azalma görülmüştür. Son yıllarda yaklaşık 110 milyon ton petrol ithali yapılmaktadır.

Grafik 12: Almanya’da Petrolün Ulaşımındaki Payı, 1973-2016

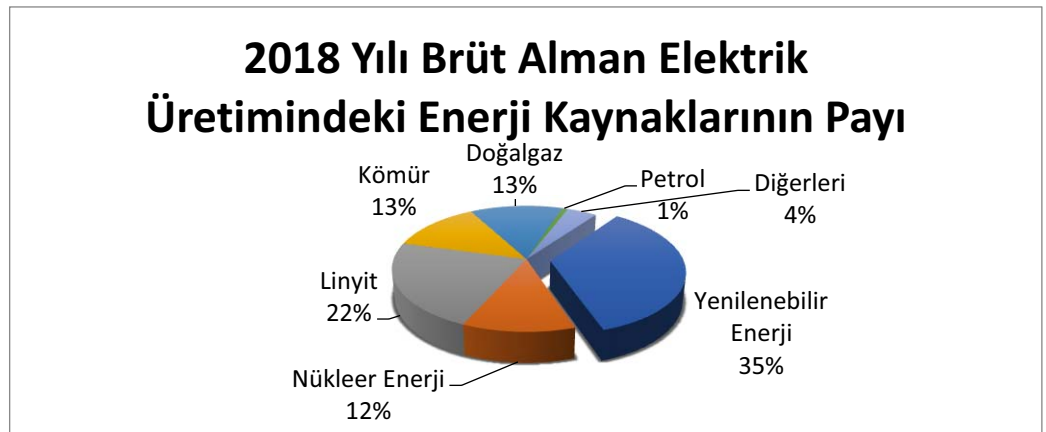


Günümüzde petrol ulaştırma sektörünün enerji tüketiminin %94’ünden fazlasını temsil etmektedir. Almanya’da petrolün ulaşımındaki kullanım oranları grafikte verilmektedir. 70’lerden bu yana petrolün ulaşımındaki yeri önemlidir. Bugüne kadar petrolün ulaşımındaki payı %20- %54 arasında değişmiştir. Almanya 2016 ulaşım sektöründe petrol kullanımı %53’tür.

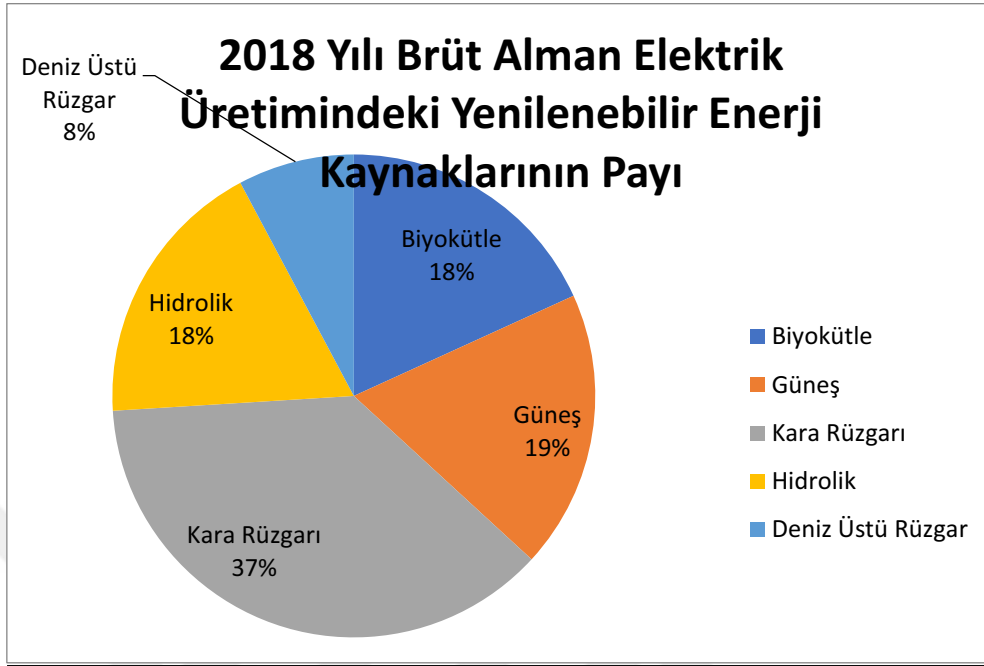
2.2.1.1.4 Yenilenebilir Enerji

Son yıllarda Almanya’nın özellikle güneş ve rüzgârdan elektrik üretimi göze çarpmaktadır. Almanya’da hedef, toplam elektriğin %50 ve 2050 yılında ise %80’inin yenilenebilir enerjiden temin edilmesidir. 2018 yılı Almanya elektrik üretiminde kaynaklara göre elektrik üretimi payları aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Buna göre; elektrik üretimi yenilenebilir enerji kaynaklarıyla %34,9, doğalgaz ile %12,9 güneş ile %7,2, hidroelektrik ile %2,6, kömürle %12,9, linyitle %22,5, biyokütle ile %7 ve nükleer enerji ile %11,8’dir (CLEW).

Grafik 13: 2018 yılı Almanya Elektrik Üretimindeki Enerji Kaynaklarının Payı



Grafik 14: 2018 yılı Almanya Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı



Görüldüğü gibi, Almanya için geçtiğimiz yüzyılda çelik, petrol ve kömür enerji politikalarının temelini oluştururken günümüzde artan enerji ihtiyacını karşılayabilmek için enerji tasarrufuna ve yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmaya önem vermektedir.

Haziran 2019'da Almanya güneş enerjisinden elektrik üretimi alanında bir rekor kırarak, 37,58 teravat-saat (TWH) olan elektrik üretiminde büyük rol oynayan kaynak güneş enerjisi oldu. Alman Fraunhofer Enstitüsü'nün verilerine göre, güneş enerjisi üretimin %19'luk bir payına sahip oldu. Haziran ayı elektrik üretiminde güneş enerjisinden sonra sırasıyla linyit %18,6 twh, rüzgâr %17,7 uranyum %12,2 doğalgaz %9,8, biokütle %9,6, taş kömürü %6,9 hidroelektriğin ise elektrik üretimindeki payı %5,5 olarak belirlenmiştir. Toplam güneş enerjisine dayalı elektrik üretimi Nisan ayında 47.515 mw'a ulaşmıştır (YeşilEkonomi, 2019). Almanya'nın elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretiminin payı 2019'un ilk yarısında en yüksek noktaya ulaştı ve Alman Su ve Enerji Endüstrileri Federasyonu (BDEW) ile Güneş Hidrojen Araştırma Merkezi (ZWS) iş birliği ile birlikte yaptıkları çalışmaya göre yenilenebilir enerji kaynaklarının Almanya elektrik üretimindeki payı %44 olarak gerçekleştiği belirtilmiştir. 2018 yılında ilk yarıda %38, yılında tamamında ise %39 olarak belirlenmişti (YeşilEkonomi, 2019).

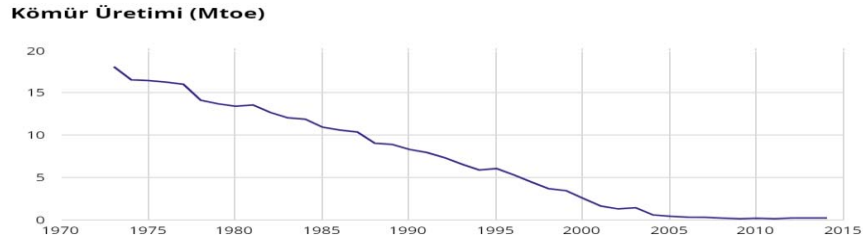
2.2.1.2 Fransa'nın Enerji Politikaları

Dünyanın en çok ihracat yapan ülkelerinden biri olan Fransa, 1957 yılında AB üyesi olmuştur.

2.2.1.2.1 Kömür

Fransa, İkinci Dünya Savaşı sonuna kadar sanayide madencilik önemli bir sektör olarak yer almıştır. Kömür ve demir Fransa'nın gelişiminde büyük öneme sahiptir. Artan üretim sonucu rezervler azalmış ve devlet kömür işletmeleri kapatılmıştır. Aynı zamanda demir rezervleri de tükenmiştir. 70'li yıllarda yaşanan petrol krizi diğer AB üyeleri gibi Fransa'yı da olumsuz etkilemiş, kendi kaynaklarının kıtlığı nedeni ile de nükleer enerjiye yönelmiştir. Bu şekilde enerji politikalarında değişikliğe giderek enerji bağımlılığını azaltıcı politikalar belirlemeye başlamıştır (Ateş, 2013). Enerji kaynaklarının uzun süreli, güvenli şekilde temin edilmesi, özel ve kamudaki firmalarda fiyatların rekabet edilebilir piyasaya uygun şekilde sunulması, sürdürülebilir enerjinin geliştirilmesinin sağlanması gibi politikalar belirlenmiştir. Fosil yakıtlara olan bağlılığın azaltılarak, alternatif enerji kaynaklarıyla ısınma ve elektrik ihtiyacını karşılama yoluna gitmiştir.

Grafik 15: Fransa Kömür Üretimi, 1973-2016



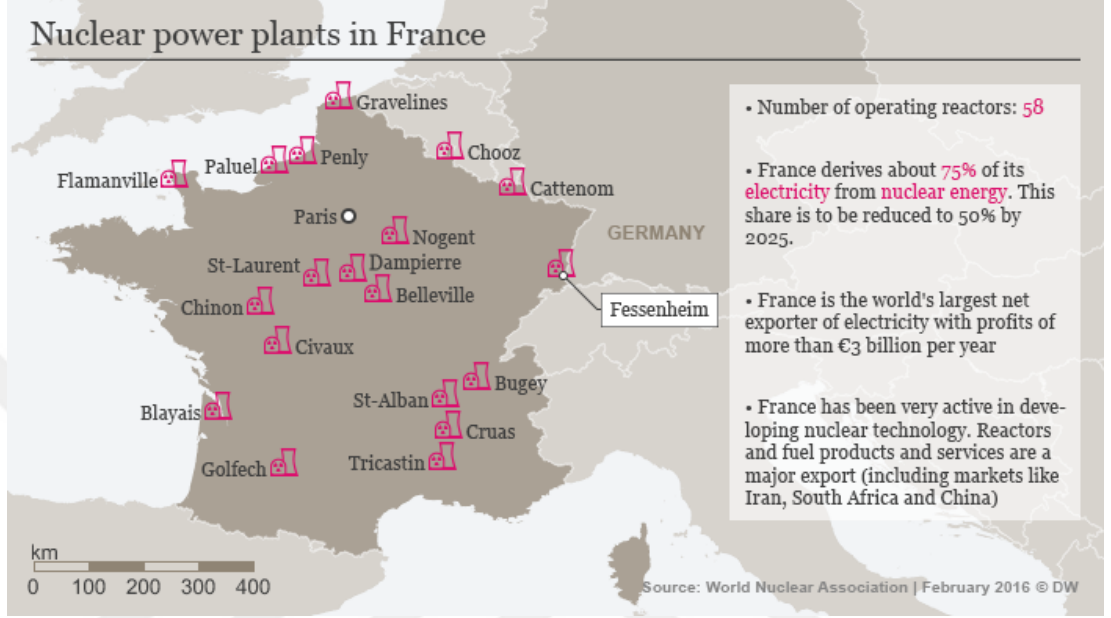
Grafikte, Fransa'nın 1973 ve 2014 yılları arasındaki kömür üretimi yer almaktadır. Fransa başlarda kömür üretimi 18,04 milyon ton iken giderek kömür üretimini azaltma yoluna gitmiştir. Bunda nükleer enerjiye olan yöneliminde etkisi olmaktadır. 2014 yılı üretimi ise 0.19 (mtoe) milyon tondur.

2.2.1.2.2 Nükleer Enerji

Nükleer, Fransa'nın enerji üretiminde çok önemli bir yere sahiptir. Nükleer enerjiden elektrik üretiminde dünyada lider ülke haline gelmiştir. 59 nükleer santrale sahiptir ve elektrik üretiminin %72'si nükleer santrallerden karşılanmaktadır. Düşük üretim maliyetinden dolayı, Hollanda, İngiltere, İtalya, Almanya gibi ülkelere %18

veya 100 kilovat saat ihraç ederek dünyanın en büyük elektrik enerjisi ihracatçısı konumuna ulaşmıştır. Yaptığı bu ihracat sonucu ekonomisine yılda 3 milyar Euro kazandırmaktadır (Nükleer Güç).

Şekil 2: Fransa'nın Nükleer Enerji Santralleri



Kaynak: dw.com

Japonya'da yaşanan nükleer felaketin sonrasında AB nükleer santrallerin çoğunda güvenlik açığı tespit etti ve hepsinde güvenliğin iyileştirilmesi kararı alındı. AB Komisyonu Fransa'da 19 nükleer santralde standartların yükseltilmesini istedi. Enerji güvenliği sorunu, firmaların devlet elinde tutulması yönünde teşvik etmektedir. Fransa ise, gaz ve elektrik firmalarının liberalleştirilmesinde direnmekte ve komisyonun karşısında durmaktadır (Ateş, 2013).

Tablo 6'da Fransa'nın enerji kaynaklarına göre elektrik üretimi yer almaktadır (Ali Koç, 2018). Buna göre yaklaşık %78 olarak en fazla paya nükleer enerji sahiptir.

Tablo 6: Fransa'nın Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Üretimi (%), 2018

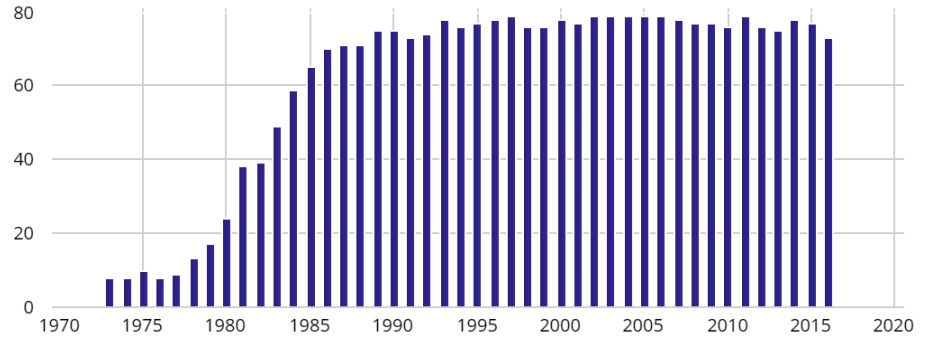
Tablo: Enerji Kaynaklarına Göre Fransa'nın Elektrik Üretimi	
Nükleer	%77.6
Yenilenebilir Enerji	%17.5

Doğalgaz	%2.3
Kömür	%2.1
Petrol	%0.3
Diğer	%0.2

Görülmektedir ki, 2018 yılında Fransa’da elektrik üretimi en fazla nükleer enerjiden, ikinci olarak da yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmaktadır.

Grafik 16: Fransa’nın Elektrik Üretimi İçinde Nükleer Payı (%), 1973-2016

Elektrik Üretiminde Nükleer Payı (%)



Fransa’nın elektrik üretiminde nükleer enerjinin payı yukarıdaki grafikte gösterilmektedir. 1980lerden sonra elektrik üretiminde nükleer enerjinin payı oldukça yükselmiştir. 2016 yılında nükleer enerjinin payı %73’tür.

2.2.1.2.3 Yenilenebilir Enerji

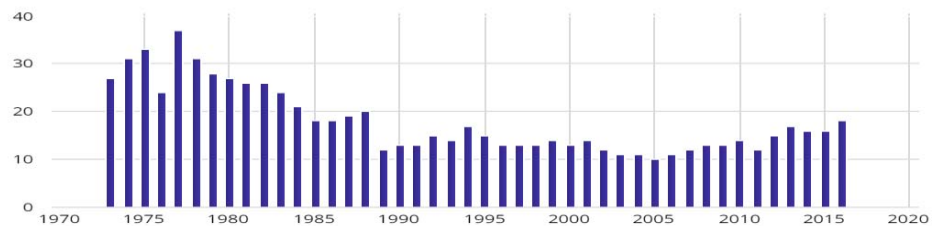
Hükümet, yenilenebilir enerjiye olan talebi her geçen arttırıcı politikalar izlemektedir. Diğer Avrupa ülkelerine nükleer ihraç eden Fransa, Kyoto protokolüne taraf olmuştur ve protokole göre karbondioksit emisyonunu azaltması gerekmektedir. Finansal ve yeni yasal çerçeve yenilenebilir enerji uygulamalarını desteklemektedir. Fransa Endüstri Bakanlığı’nın oluşturduğu politikalar, diğer enerji kaynaklarına nispeten yenilenebilir kaynakları desteklemektedir. Politikalar, enerji muhafaza programları ve yenilenebilir enerji tanıtımından sorumlu milli organ olan ADEME (Fransa Çevre ve Enerji Yönetimi Ajansı) aracılığıyla uygulanmaktadır. Hükümet

yenilenebilir enerjiyi yerel ve bölgesel olarak doğrudan fon aktarımı yaparak ve Fransa Elektrik İşletmesi (EDF) ile ADEME anlaşmalarına katılarak, finansal yatırımlarla ve eğitici programlar gibi yöntemler kullanarak desteklemektedir (Kulözü, 2005). ADEME, bölgesel bölümlerle sürdürülebilir kalkınma, iklim değişikliği ile mücadele, enerji yönetimi, yenilenebilir enerji ve daha genel olarak enerji ve ekolojik geçiş için temel teşkil etmektedir. Bir yerel hizmet mantığı içerisinde bireylere, topluluklara ve işletmelere yönelik eylemlerini uygular. Devlet adına, ajansın bölgesel ekipleri, yenilenebilir ısıya destek (Isı Fonu) ve atık önleme ve yönetimi alanlarında iki ana enerji ve çevre geçiş politikası uygulamaktadır (Atık Fonu). Her bölgesel departmanının kendi bölgesinde çeşitli finansal kolları vardır. Fon sıcaklık ve atık fonu adları altındadır. Fon sıcaklık, yenilenebilir enerji kaynakları ve ısı ağlarından ısı üretimini geliştirmek için tasarlanmıştır. Atık fonu ise atıkların geri kazanımlarına yardımcı olur (ADEME).

Fransız hükümeti, Fransa'nın yenilenebilir enerji kapasitesini artırmak için önemli çalışmalar yapmaktadır. Ağustos 2018'de 103 yeni güneş enerjisi projesine onay vermiştir ve Fransa Ekoloji, Sürdürülebilir Kalkınma ve Enerji Bakanlığı'nın yaptığı açıklamaya göre, tahmini 720 megavat yeni yenilenebilir enerji kapasiteli güneş enerjisi projesini hayata geçirmek için çalışmalara başlamıştır. Hükümet tarımı destekleme amaçlı, ulaşım amaçlı biyoyakıt üretimine de destek vermektedir. Hükümet uyguladığı vergi indirimleri aracılığıyla biyoyakıtları, fosil yakıtlara oranla nispeten daha maliyetsiz hale getirerek destek sağlamıştır. Fransa, Avrupa ülkeleri arasında biyoyakıt üretiminin %40'luk bölümünü yaparak, biyoyakıt üretiminde lider konumuna gelmiştir. Ayrıca Fransa biokütle ile birçok bölgesinde ısınma uygulamaları yapmaktadır (Kulözü, 2005).

Grafik 17: Fransa'nın Elektrik Üretimi İçinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%), 1973-2016

Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%)



Grafikte Fransa'nın elektrik üretimi içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı gösterilmektedir. En yüksek %37 ile 1977 yılı iken, 2016 yılında elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı %18 olarak gerçekleşmiştir.

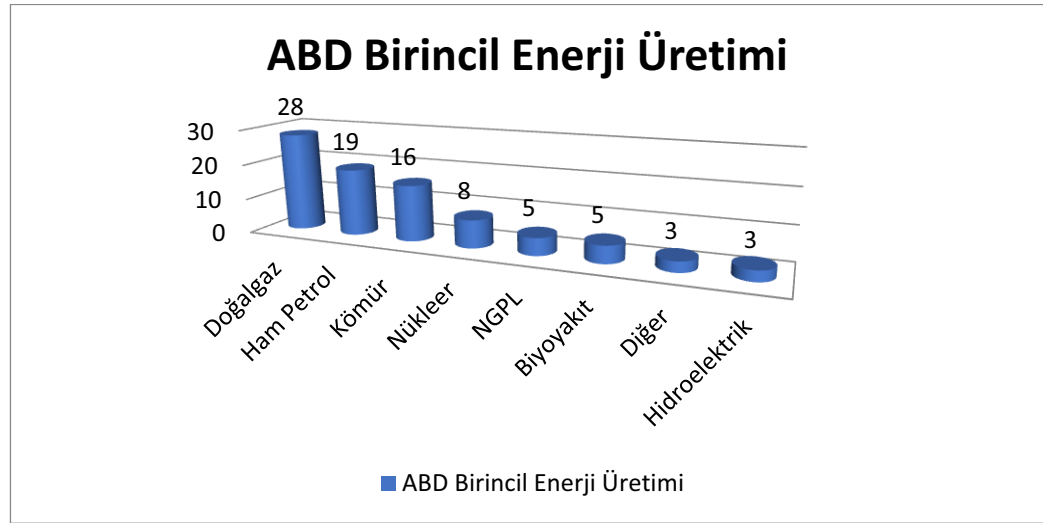
2.2.2 ABD ENERJİ POLİTİKALARI

ABD, kurulduğundan itibaren imparatorluk olarak kurgulanan ve özellikle 20.yüzyılda bir süper güç olma yolunda ilerleyen politikalar izlemektedir. Globalleşen dünyada oluşan yeni sistem ulusal ve uluslararası organizasyonlar aracılığıyla dünyayı yönetmektir (Murat Toman H. A., 2014). Özellikle ülkelerin kalkınmasında büyük rol oynayan enerji için, enerji politikaları aracılığıyla tüm dünyaya hâkim olmaya çalışan bir yön belirlemektedir (Ural, 2009).

Özellikle, 70'lerde yaşanmış olan petrol şokları sonrası, Orta Doğu rezervlerinin ve arzın merkezi olan Basra Körfezi'nin denetimi için, güce dayalı politikalar izlemeye başlamıştır. Dünya petrol rezervinin yarısından fazlasını elinde bulunduran Körfez ülkelerinin, ABD'nin, Avrupa'nın ve Japonya'nın petrol ithalatını sağladığı ve olası bir aksamada dünya ekonomisini alt üst edeceği düşüncesi söz konusudur. Birinci Körfez savaşı ve ardından yaşanan Irak savaşı bu amaca yönelik yapılmıştır (Pamir).

Hayat seviyesini yükseltebilmek için enerji üretimi ve tüketimi arttırılmalıdır. ABD de petrol tüketimi en fazla olan ve kişi başına geliri en yüksek olan bir ülkedir. Amerika enerji politikası ilkeleri; minimum maliyetle ve maksimum miktarlarda enerji sağlamak, yenilenebilen enerjilere destek vermek, enerjinin verimliliğini ve muhafazasını özendirmek, karbon emisyonlarını azaltmak ve enerji güvenliğini sağlamak olarak sıralayabiliriz (Nejat Veziroğlu, 2012).

Grafik 18: ABD Birincil Enerji Üretimi (EIA), 2018



NGPL likit doğalgaz tesislerini, diğer jeotermal, güneş ve rüzgarı, hidro ise hidroelektriği ifade etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nin enerji kaynaklarıyla birincil enerji üretimi yer almaktadır. Buna göre; katrilyon İngiliz ısı birimi ile Nisan 2018 verilerine göre, en fazla üretim sırasıyla doğalgaz, ham petrol, kömür olarak belirlenmiştir. Görülmektedir ki, ABD fosil yakıt temelli enerji üretimi gerçekleştirmektedir.

Tablo 7: Enerji Kaynaklarına Göre ABD'nin Birincil Enerji Tüketimi, 2018

Kaynaklara Göre ABD Birincil Enerji Tüketimi (EIA, US Primary Energy Consumption by Source)	
Petrol	36.2 (%37)
Doğalgaz	28.0 (%29)
Kömür	13.9 (%14)
Yenilenebilir Enerji	11.0 (%11)
Nükleer Elektrik Güç	8.4 (%9)

Tablo 2018 yılı (btu cinsinden) kaynaklara göre Amerika'nın birincil enerji tüketimini göstermektedir. 2017 yılında ABD'nin toplam enerji tüketimi yaklaşık

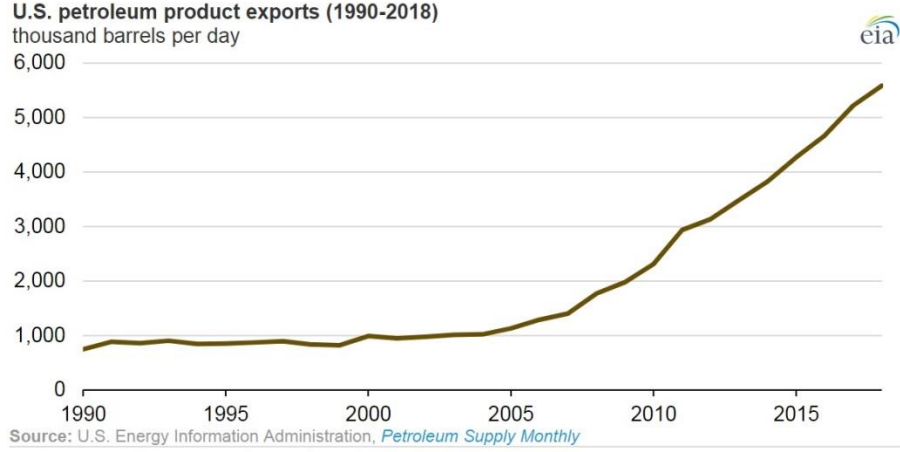
%97,7 katrilyona eşittir. Yurtiçi enerji üretimi, ABD'nin enerji tüketiminin yaklaşık %90'ına eşittir (EIA). Tüketilen enerjinin çoğu fosil yakıtlardan geliyor. Bu fosil yakıtlar ve ham petrol bazlı petrol ürünleri, ABD'de kullanılan başlıca enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları şu anda toplam ABD enerji tüketiminin yaklaşık %11'ini sağlamaktadır. ABD 1950'lerin sonunda elektrik üretmek için nükleer enerji kullanmaya başladı. Nükleer enerji, ABD'nin toplam elektriğinin %20'sini karşılamaktadır. ABD'nin fosil yakıtlara olan bağımlılığı, tükenmekte olan enerji kaynakları olduğundan arayışının daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu da enerjinin neden savaşa bile sebep olduğunu uyguladığı politikalarının temel amacını açıkça ortaya koymaktadır.

2.2.2.1 Petrol

ABD 2018 yılı sonunda petrol rezervleri, 2017 yılına göre 2 milyar varil olmuştur. Global rezerv üretim oranı, 2018'deki petrol rezervlerinin 50 yıllık mevcut üretimden kaynaklandığını göstermektedir. Bölgesel olarak Orta ve Güney Amerika en fazla rezerv üretimine sahiptir (136 yıl) (BP, 2019). Raporda, dünya genelinde ABD petrol üretim ve tüketiminde birinci olmuştur.

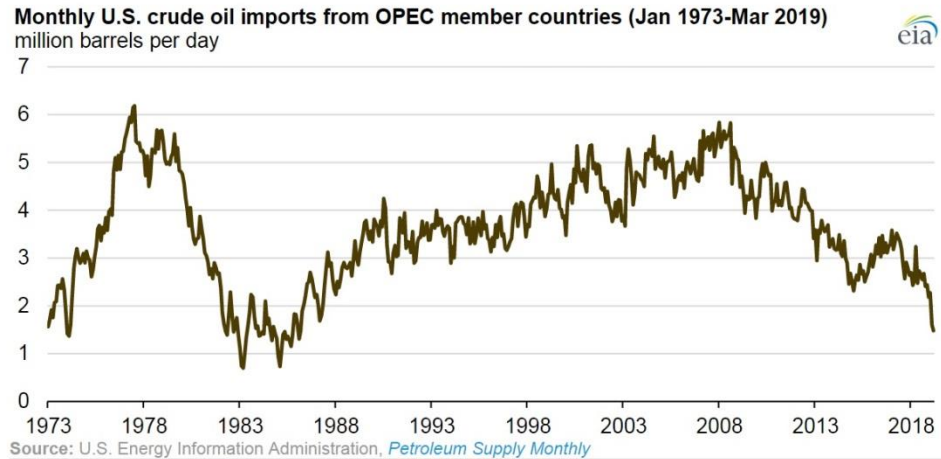
ABD petrol fiyatlarının yükseldiği 70'li yıllarda uygulanan petrol kısıtlılığı ve ambargo nedeniyle Stratejik Petrol Rezervi (SPR) oluşturmuştur. Bu rezerv, acil durumlarda kullanılacak en büyük petrol rezervidir. Özellikle Meksika bölgesinde depolanmaktadır bu bölgede çok fazla petrol rafinerisi ve taşıma yapabilmek için altyapı mevcuttur. Yer altındaki insan eli ile açılmış olan tuz mağaraları tercih edilmektedir, her bir mağarada 10 milyon varil petrol depolanmaktadır. Burada depolanma sebebi yer üzerinde depolanmasından daha maliyetsiz ve çevre kirliliğini önleyici olmasıdır (UNİPEDİ, 2014). 2017 yılında Amerika Harvey'de yaşanan fırtına sonrası bölgedeki rafinerilerin çoğunun kapatılması sebebiyle petrol fiyatlarının yükselmemesi için ülkenin stratejik petrol rezervlerini açtığı belirtilmiştir (TRTHABER, 2017).

Grafik 19: ABD Petrol İhracatı, 1990-2018



Grafikte ABD'nin 1990 ve 2018 yılları arasında günde bin varil olarak yapmış olduğu petrol ihracatı yer almaktadır (EİA, 2019). ABD'nin toplam petrol ürünleri ihracatı, günlük ortalama 5,6 milyon varil ile (s/d) art arda 16 yıl için, 2018 yılında rekor seviyeye ulaşmıştır. 2009'dan 2013'e damıtılmış ihracat en fazla yıllık büyümeye katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte, 2014'ten 2018'e kadar, propan içeren hidrokarbon gazı sıvılarının ihracatı ABD petrol ihracatı büyümesini hızlandırdı. Ham petrol üretimi son on yılda artmıştır ve rafinerilere yapılan girdiler de artmıştır (EİA, 2019).

Grafik 20: ABD Ham Petrol İthalatı, 1973-2019



Grafikte, 1973 ile 2019 yılları arasında, OPEC üyesi ülkelerden yapılan aylık ABD ham petrol ithalatı yer almaktadır. 2019 Mart ayında, Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) üyelerinden ham petrol ithalatı, ÇED'in (Çevresel Etki

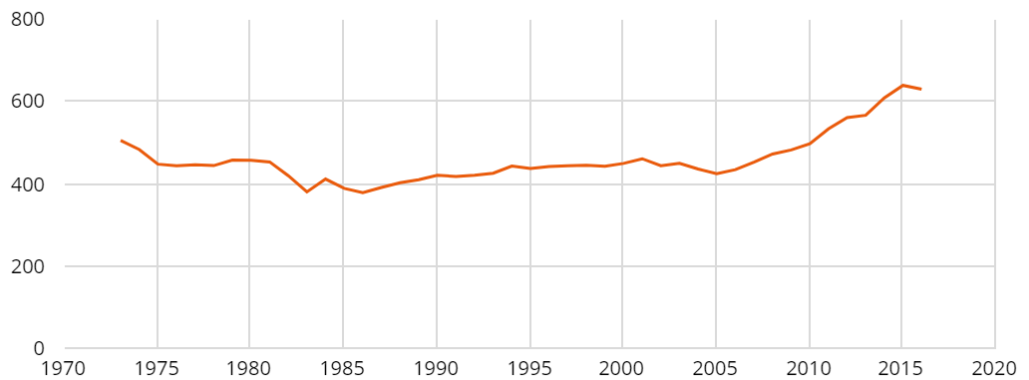
Değerlendirmesi) petrol arzı aylık verilerine göre, Mart 1986'dan bu yana en düşük seviyesi olan günde 1,5 milyon varile ulaşmıştır. Opec üyelerinden ABD ham petrol ithalatı, yerel ham petrol üretimi arttıkça genel olarak önceki on yılda düşmüştür. 1980'lerin başlarından 2000'lerin sonlarına kadar, OPEC üyesi ülkeler ABD ham petrol ithalatının yaklaşık yarısının kaynağıydı. Ancak son on yılda, ABD'nin toplam ham petrol ithalatı düştü ve OPEC'in bu ithalattaki payı azaldı. Kanada, Meksika, Brezilya ve Kolombiya gibi OPEC üyesi olmayan ülkeler ABD ham petrol ithalatında daha büyük paylar oluşturmuşlardır. Son dört yılın her birinde, yalnızca Kanada Amerika Birleşik Devletleri'ne bütün OPEC üyelerinden daha fazla ham petrol tedarik etmiştir (EİA, 2019).

2.2.2.2 Doğalgaz

Doğalgaz, dünya çapında kullanılan enerjinin %22'sini sağlamaktadır ve neredeyse dörtte bir elektrik üretiminin yanı sıra sanayi için bir hammadde olarak da önemli bir rol oynamaktadır. Çok yönlü bir yakıttır ve sera gazı emisyonları gibi çevresel zararı bulunmamaktadır. Doğal gaz üretimi, 2009 yılındaki ekonomik krizden bu yana her yıl %2,6'lık bir büyüme oranı ile artmaktadır. Aşağıda grafiklerde, Amerika Birleşik Devletleri'nin doğalgaz üretimi, tüketimi, net ithalat ve net ihracatı gösterilmektedir (IEA, 2017).

Grafik 21: ABD Doğalgaz Üretimi, 1973-2016

Doğal gaz üretimi (Mtoe)

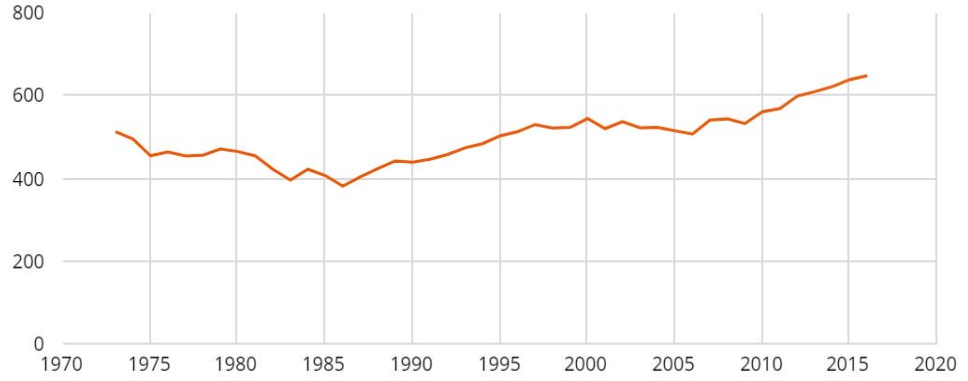


1970'li yıllarda yaşanan petrol fiyatlarındaki yükseliş dolayısıyla ülkeler farklı kaynaklara yönelmeye başlamışlardır. 2017 yılı Ulusal Enerji Ajansı (IEA)

verilerine göre Amerika Birleşik Devletleri'nin doğalgaz üretimi 627,3 milyon ton olarak belirlenmiştir ve küresel anlamda doğalgaz üretimi rekor kırmıştır.

Grafik 22: ABD'nin Doğalgaz Tüketimi, 1973-2016

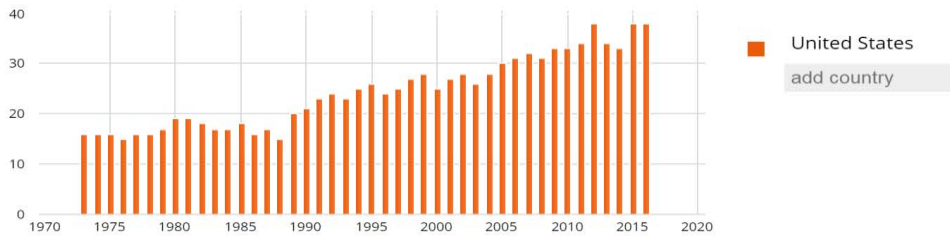
Doğal gaz tüketimi (Mtoe)



Görüldüğü gibi, doğalgaz tüketimi 1973 ve 2017 yılları arasında dalgalanmalar göstermesine rağmen genel olarak tüketim artan bir seyir izlemiştir ve giderek artmıştır. Son 10 yılı baz olarak ele aldığımızda 2005 yılında 421,56 milyon ton olan tüketim, 2016 yılının 627,32 milyon ton olmuştur.

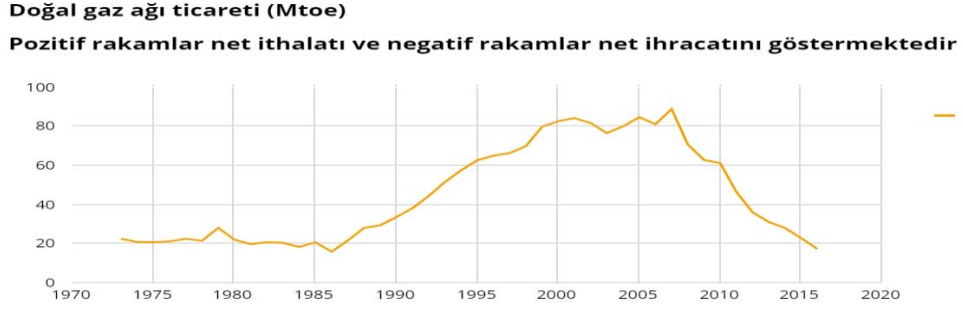
Grafik 23: ABD'nin Elektrik Üretiminde Kullanılan Doğalgazın Toplam Doğalgaz Tüketimindeki Payı, 1973-2016

Elektrik üretiminde kullanılan doğal gazın toplam doğal gaz tüketimindeki payı (%)



Amerika'da ikincil enerji kaynağı olan elektriğin üretilmesinde doğalgazın katkısı yadsınamaz derecededir. 2016 yılında elektrik üretiminde kullanılan doğalgaz, toplam doğalgaz tüketiminin %38'dir.

Grafik 24: ABD'nin Doğalgaz Ticareti, 1973-2016

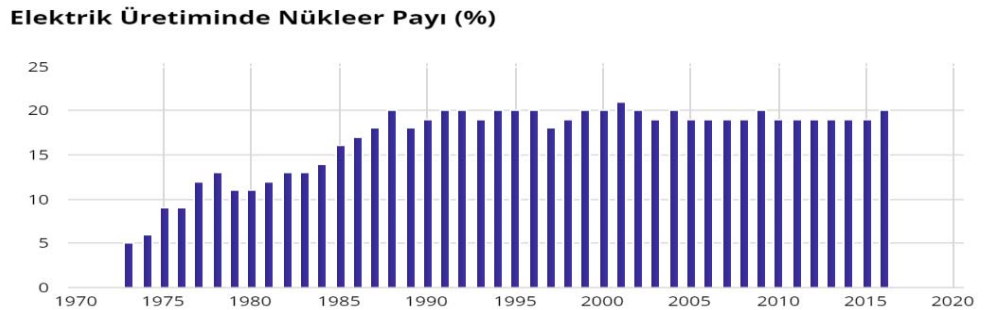


ABD'nin net ithalatına baktığımızda 1986-2007 arasında doğalgaz ithali artış göstermiştir fakat 2007 sonrası net ithalat düşüş göstermiştir. 88.36 milyon ton iken 2016 yılı ithalatı 16.87 milyon tondur. Ülke ekonomisine katkısı olan ithalat azalışının nedenlerinden biri de fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması için ülkelerin yenilenebilir enerjiye ve sürdürülebilirliğe daha fazla önem vermesinden kaynaklanmaktadır.

2.2.2.3 Nükleer Enerji

Amerika Birleşik Devletleri nükleer enerjide öncü ülkelerden birisidir. ABD nükleer enerjiden elektrik üretimi 1973 yılında %5 olarak gerçekleşmişken, 1975 yılında %9'a yükselmiş ve giderek artarak 2016 yılında bu üretim %20 olmuştur. ABD elektrik üretiminde nükleer kullanımı payındaki bu artış aşağıda grafik olarak gösterilmektedir.

Grafik 25: ABD'nin Elektrik Üretiminde Nükleer Payı (%), 1973-2016



Amerika Birleşik Devletleri yönetimi, yükselen petrol fiyatlarının ekonomik etkisinin azaltılması, iklim değişikliklerine neden olan sera gazının kısıtlanması amacıyla, bütçe imkânları çerçevesinde çevresel ve mali politikalarla nükleer yapımlarına öncelik vermektedir. Bu nedenle yeni nesil nükleer santraller yapılmaya başlanmıştır. Zemine dayalı derin çukurlar açarak en kötü nükleer kazası senaryosunda zemine koyulan ızgara ile nükleerin yakalanması sağlanıp nükleer güvenlik sistemi tasarlanmıştır. En son Japonya'da yaşanan nükleer kaza sonrasında ABD yenilikçi nükleer güvenlik sistemi geliştirmeye çalışmaktadır (Taner, 2011).

Nükleer enerji iklim değişikliği ile mücadelede önemli rol oynayabilmektedir, karbon emisyonunu azaltmaya yardımcı olmaktadır. Nükleer temiz enerjiye geçişte büyük rol oynamaktadır.

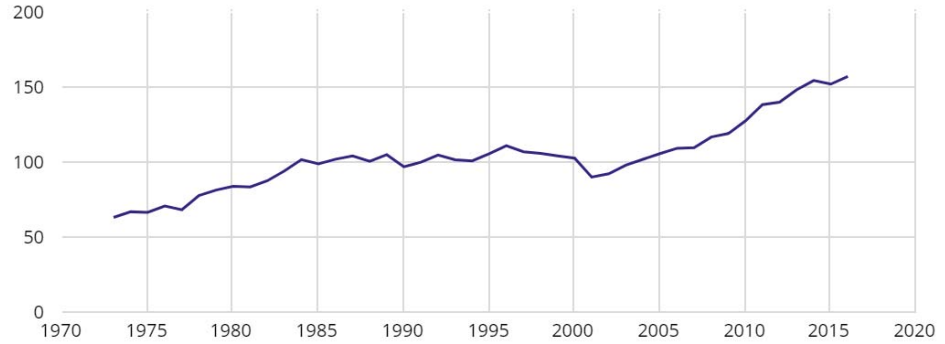
2.2.2.4 Yenilenebilir Enerji

Uluslararası Enerji Ajansı tarafından yayımlanan Yenilenebilir Enerji Bilgi kitabının 2018 yılı verilerine göre, Amerika Birleşik Devletleri'nin yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi 156.3 mtoe (milyon ton petrol eş değeri) olarak belirlenmiştir. Yenilenebilir kaynaklara biyoyakıt ve atık (%4 TPES- toplam enerji arzı), ardından hidroelektrik (%1,1), rüzgâr (%0,7), jeotermal (%0,4) ve güneş (%0,1) hakimdir. Yenilenebilir enerji kullanımı son on yılda artış göstermiştir. Rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi ve biyoyakıt kullanımı 2000'li yıllardan itibaren daha fazla artış sağlamıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının 2040 yılına kadar TPES'in (toplam enerji arzı) %12,1'ine sahip olması beklenmektedir. 2040'da biyoyakıt ve atıkların en yüksek yenilenebilir kaynak olacağı, 2040'da %7,9'luk TPES, ardından jeotermal %2, hidro %1, rüzgâr %0,8 ve güneş %0,5 olacağı öngörülmektedir. Toplam birincil enerji talebinin (TPED) bir payı olarak ifade edilen, IEA'nın Yeni Politikaları Senaryosu (NPS) kapsamında, yenilenebilir enerji, 2035'te TPED'in %14,8'ini, 2011'de %7,4'lük bir artışa karşılık gelmektedir. IEA'nın 450 Senaryosunda uzun vadeli iklim değişikliği hedeflerini daha iyi karşılamak için gereken enerji karışımını gösterir. Yenilenebilir enerji 2035'te TPED'in %25,7'sini oluşturur. ABD, yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payı bakımından IEA üyesi ülkeler arasında yedinci en düşük sırada yer almaktadır (IEA, 2014).

Grafik 26: ABD'nin Toplam Yenilenebilir Enerji Üretimi, 1973-2016

Toplam Yenilenebilir Enerji Üretimi (Mtoe)

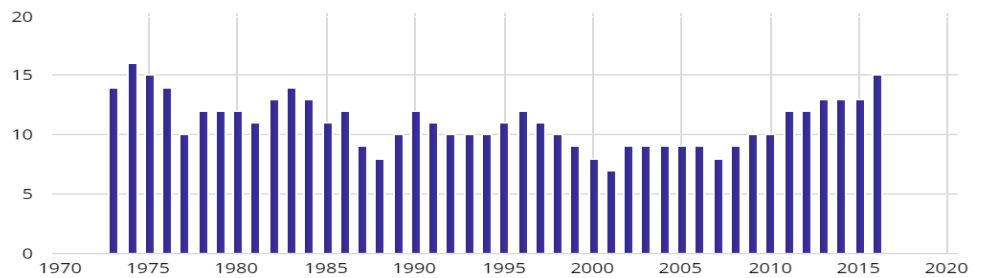


Grafikte 1973-2016 yılları arasında ABD'nin toplam yenilenebilir enerji üretimi mtoe (milyon ton petrol eş değeri) olarak gösterilmektedir. 2000'li yıllardan itibaren yenilenebilir enerji üretimi özellikle artış göstermiştir.

Federal hükümet, elektrik üretiminin yalnızca %16'sının 2040 yılına kadar yenilenebilir kaynaklardan geleceğini ve hidrodaki yavaş büyümenin diğer teknolojilerdeki patlama ile dengeleneceğini öngörmektedir. Bununla birlikte, IEA analizi öncesinde yenilenebilir elektrikte daha önemli bir artış olduğunu göstermektedir. 2014 Orta Vadeli Yenilenebilir Enerji Piyasası Raporu, ABD elektrik üretiminin %16'sından fazlasının 2020 yılına kadar yenilenebilir kaynaklardan geleceğini öngörmektedir.

Grafik 27: ABD'nin Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı(%), 1973-2016

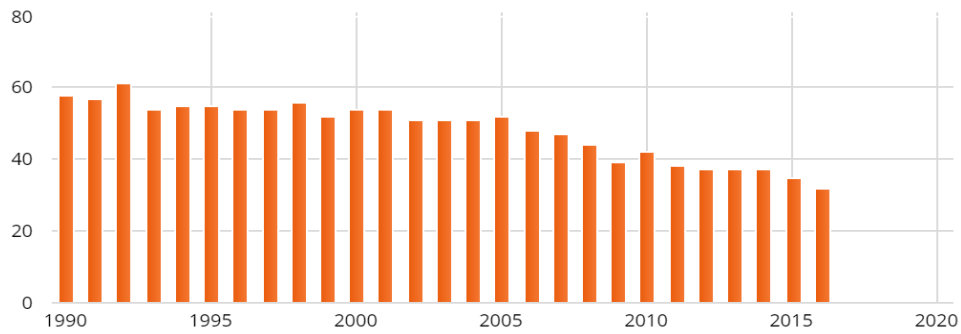
Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%)



ABD’de elektrik üretimi içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının yüzdesel olarak payı grafikte gösterilmektedir. Petrol krizinin yaşandığı dönemde görüldüğü gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yönelim artmıştır. 1973’te %14 iken, 1980’de %12, 1995’te %11, 2005 yılında %9 ve 2016 yılında ise yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payı %15 olmuştur.

Grafik 28: Katı Biyoyakıtların Yenilenebilir Enerji Üretimindeki Payı (%), 1990-2016

Katı Biyoyakıtların Yenilenebilir Enerji Üretimindeki Payı (%)



ABD’de 1990 yılından itibaren katı biyoyakıtların yenilenebilir enerji üretimindeki payı grafikte gösterilmektedir. Katı biyoyakıtların yenilenebilir enerji üretimindeki payı 1990 yılında %58, 2000 yılında %54, 2016 yılında %32’dir.

2.2.3 RUSYA’NIN ENERJİ POLİTİKASI

Rusya, Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği’nin dağılmasıyla birlikte günümüzde önemli bir kavram olan globalleşme çerçevesinde ülkeler arasında iş birliğine yönelmiştir ve ekonomik olarak yeni politikalar izlemeye başlamıştır. Özellikle enerji konusunda süper güç olarak Amerika karşısında, kendi kaynaklarıyla ön plana çıkmaya ve yeni dünya düzenine paralel stratejiler belirleme yoluna gitmiştir.

Rusya çok büyük petrol ve doğalgaz rezervine sahiptir ve dünya piyasasında çok önemli bir aktör haline gelmiştir. SSCB’nin dağılmasından sonra Rusya liberal bir ekonomik yapıya bürünmüş ve bu şekilde serbest pazar ekonomisiyle bütünleşmesi kolaylaşmıştır (Sarıbyık, 2017). Sahip olduğu enerji kaynakları hem uluslararası konumunu hem de ekonomik kalkınmasını belli bir seviyeye taşımaya neden olmuştur.

SSCB'nin dağılmasıyla Rusya ekonomisi geçiş dönemi yaşamıştır. Bu geçiş döneminde 1991-1998 yılları arasında uygulanan politikalarla, GSMH'si %30 düşmüştür ve yüksek enflasyonla karşı karşıya kalınmıştır. 1999 yılından itibaren ise paranın değer kaybetmesi ve petrol fiyatlarında meydana gelen yükseliş dolayısıyla ekonomisine nakit para sağlayarak, kısmen düzelmeye göstermiştir (Sevim, Bahar 2014). Putin'in ilk başkanlık döneminde Rusya GSMH'si 1998-2008 arasında ortalama %6,94 büyümeye göstermiştir. En büyük doğalgaz rezervine sahip olan Rusya, 2010'da ise Suudi Arabistan'ı da geride bırakarak dünyanın günde en fazla petrol üreten ülkesi haline gelmiştir. Petrol fiyatlarının belirlenmesinde Rusya'nın önünde OPEC gibi bir engel söz konusu olmaktadır. Fakat Rusya doğalgaz fiyatlarını belirlemede tamamen özgürdür. Bu nedenle doğalgaz piyasasının Rus ekonomisine katkısı daha fazla olmaktadır.

Tablo 8: Rusya'nın Seçilen Yıllar İçin Petrol İhracat Rakamları
(Federation, 2019)

Yıllar	Toplam (m/t)	Değer milyon USD	İhracat Ortalama USD
2000	144,4	25271,9	23,94
2005	252,5	83438,0	45,21
2010	250,7	135799,3	74,11
2015	244,5	89587,7	50,12
2018	260,2	129049,1	67,85

Tablo 9: Rusya'nın Seçilen Yıllar İçin Doğalgaz İhracat Rakamları
(Federation, 2019)

Yıllar	Toplam (Milyar m3)	Değer Milyon Dolar USD	İhracat Ortalama Fiyatı USD/1000 m3
---------------	---------------------------	-------------------------------	--

2000	193,9	16644,1	85,84
2005	209,2	31670,5	151,36
2010	177,8	47739,3	268,48
2015	185,5	41778,7	225,26
2018	220,6	49147,9	222,80

Tablo 8 ve 9’da Rusya’nın petrol ve doğalgaz ihracat rakamları yer almaktadır. Birinci tabloda yer alan petrol ihracatı ortalama olarak 2000 yılında 24 dolar iken, 2018 yılında yaklaşık 68 milyar dolardır.25 milyon dolar iken Gelir ise 25 milyon dolar iken 2000 yılında, 2018’de 130 milyon dolar seviyesine gelmiştir. Doğalgaz ihracatından geliri 2000 yılı 167 milyon dolardan 2018 yılında 492 milyon dolar olmuştur.

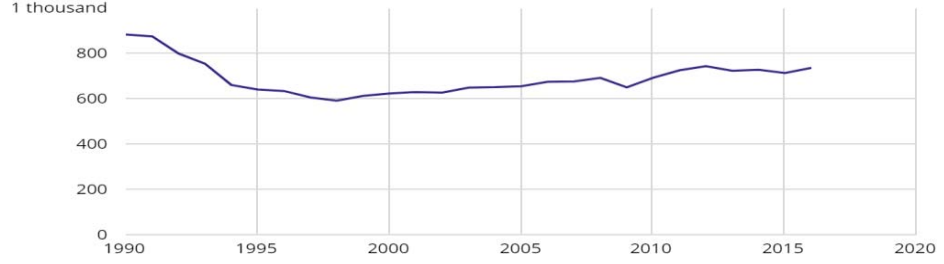
Rezerv üretim oranlarına bakıldığında, ham petrolde yaklaşık 22 yıl, doğalgazda 80 yıllık üretim yapabileceği tahmin edilmektedir. İspatlanmış doğalgaz kaynakları ile dünyada birinci sırada olan Moskova, dünyanın birinci doğalgaz ihracatçı ülkesi, ikinci en büyük petrol ihracatçı ülkesi ve üçüncü en büyük enerji tüketimini yapan ülke konumuna yükselmiştir. İhracatının %65’ini enerji sektöründen karşılayan Rusya, elde ettiği hasılatın bir bölümü ile yenilikler yaparken bir bölümü ile de dış borçlarının çoğunluğunu temizlemiştir. Kremlin’in enerji politikasında bahsedildiği gibi en önemli firma ise Gazprom’dur (Kısacık, 2012)

Putin tarafından belirtildiği gibi bir ülkenin bugün ve gelecekteki refahı, küresel enerjide bulunulacak yere bağlıdır (Sevim, Bahar 2014). Bu nedenle boru hatları, yapılan uzun süreli doğalgaz alım anlaşmaları önemlidir.

Putin’in tezine konu olan enerji politikası sayesinde, ülke bir ‘dış enerji politikasına’ sahiptir. Bu politikanın amacı, Rusya’nın enerji potansiyelini dünya piyasasıyla bütünleşmesi için maksimum seviyede etkin kullanmak, milli ekonomi için en yüksek karı elde etmektir.

Grafik 29: Rusya Federasyonu Toplam Birincil Enerji Arzı, 1990-2016

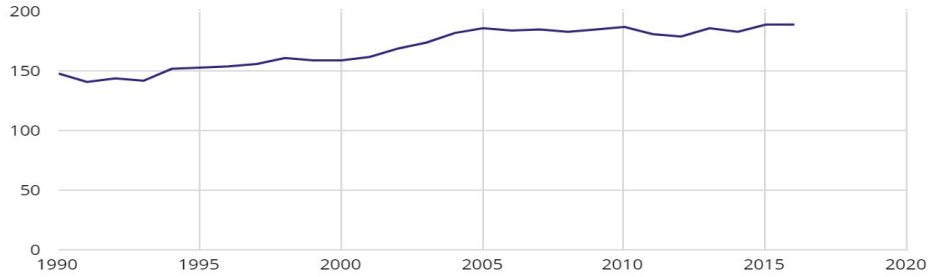
Toplam Birincil Enerji Arzı (Mtoe)



Rusya Federasyonu'nun grafikte toplam birincil enerji arzı gösterilmektedir (1990-2016). 1990 yılında 879,33 bin olan enerji üretimi 2016 yılında 732,36 bin olmuştur.

Grafik 30: Rusya Kendine Yeterlilik (%), 1990-2016

Kendine Yeterlilik (%) (Toplam enerji üretimi / TPES)



Bir ülkenin kendine yeterliliği, enerji iç talebinin tamamını kendi enerji kaynaklarıyla karşılaması demektir (Kahraman, 2015). Rusya Federasyonu toplam enerji üretimi 1,4 bin mtoe'dir. Rusya Federasyonu'nun enerji üretiminde kendine yeterliliği, 1990-2016 yıllarında, %147 ve %188 arasında değişmektedir. 2016 yılında Rusya'nın enerji tüketiminde kendi enerji kaynaklarıyla iç talebi karşılama oranı %188 olarak belirlenmiştir (IEA, 2016).

Rusya tarafından hazırlanmış olan 2035 Enerji Stratejilerine göre enerji politikasının yönleri ve ölçüleri belirlenmiştir. Devlet genellikle enerjiyi sektörünü yönetmek için üç temel yol kullanır: işletimi için kuralları belirler, doğrudan varlıkların bir bölümünü yönetir ve kamu özel ortaklığını uygular. Ancak kritik durumlarda devlet mobilizasyon önlemlerine başvurabilir.

Orta vadede, devlet kuruluşlarının yakıt ve enerji sektöründeki, özellikle doğal tekel sektörlerindeki önemli rolü göz önüne alındığında, doğrudan hükümet önemli bir rol oynayacaktır. Strateji ilk aşamada, enerji sektöründeki varlıkların doğrudan devlet yönetimi yoluyla enerji politikasının stratejik önceliklerini uygulamak için bir mekanizma olarak devlete ait şirketlerin potansiyel olarak rekabetçi enerji sektörlerindeki hakimiyetinin korunmasını içerir. İkinci aşamada, devlet enerji politikasını esas olarak, devlet büyük ve küçük işletmelerin çıkarlarının dengesini, piyasa katılımcılarının eşit haklarını ve artan rekabet düzeyini sağlayan açık kurallara sahip istikrarlı ve çelişkili olmayan bir kurumsal sistem çerçevesinde yürütülecektir. Stratejinin uygulandığı yönler şunlardır: Yerel enerji piyasasında devlet düzenlemesi, vergi, gümrük ve fiyat politikası uygulaması, enerji tasarrufu ve verimliliğinin gelişmesi, bilimsel-teknik politika uygulaması, toprakaltı kullanım politikası uygulaması, bölgesel, çevre ve iklim politikası, sosyal politika ve insan sermayesi gelişimi ile dış enerji politikası uygulamasıdır (IES, 2015).

Dış enerji politikasının amacı, Rusya'nın dünya enerji piyasasının liderlerinden biri olarak konumunu korumak ve güçlendirmek, düzenleyici ve piyasa risklerinin yanı sıra Rus şirketlerinin uluslararası faaliyetlerinin karlılığında ve çeşitlendirilmesinde, birincil enerji kaynaklarının hacminde ılımlı bir artış ile birlikte bir artış sağlamak ve Avrupa'ya akaryakıt ihracatı üzerindeki mono bağımlılık risklerini azaltmaktır. Bu ekonomik amaca ulaşabilmek için yerine getirilmesi gereken görevler vardır (IES, 2015). Bunlar;

- Ekonomik verimlilik için titiz ihracat projelerinin seçilmesi ve maliyetleri düşürmek için hedeflenen politikaların uygulanması da dahil olmak üzere, başlıca Rus enerji kaynakları ve ürünlerinin dış pazarlardaki rekabet edebilirliğinin artırılması,
- Rusya'nın enerji çeşitlendirilmesini sağlayarak gerekli taşıma yoluyla limanlara ve enerji payının büyümesi için teşvik sağlanması (petrol ihracatının payının azalması ve doğalgazın, özellikle LNG, petrol ve gaz kimyası, elektrik, Rus teknolojileri, yakıt ve enerji sektöründeki Rus şirketlerinin hizmetlerinin yanı sıra, elektrikli ürün ve hizmetlerin payındaki bir artış ile)
- Rusya enerji kaynaklarının geleneksel ve yeni tüketicileri ile dengeli ve uzun vadeli bağlar kurmak için dış enerji politikasının diğer piyasa katılımcıları ile koordinasyonunu geliştirmek,

- Rusya'nın ulusal çıkarlarının dünya enerji piyasalarının dönüşüm sistemine yansımaları sağlama,
- Yeni uluslararası enerji ticareti biçimlerinin gelişmesini teşvik etmek ve yurtdışındaki Rus şirketlerinin konumunu güçlendirmek.

Avrasya Ekonomi Birliği'nin ortak enerji pazarlarının yaratılması koşullarında aşağıdaki tedbirler kullanılarak çözümlenecektir (IES, 2015).

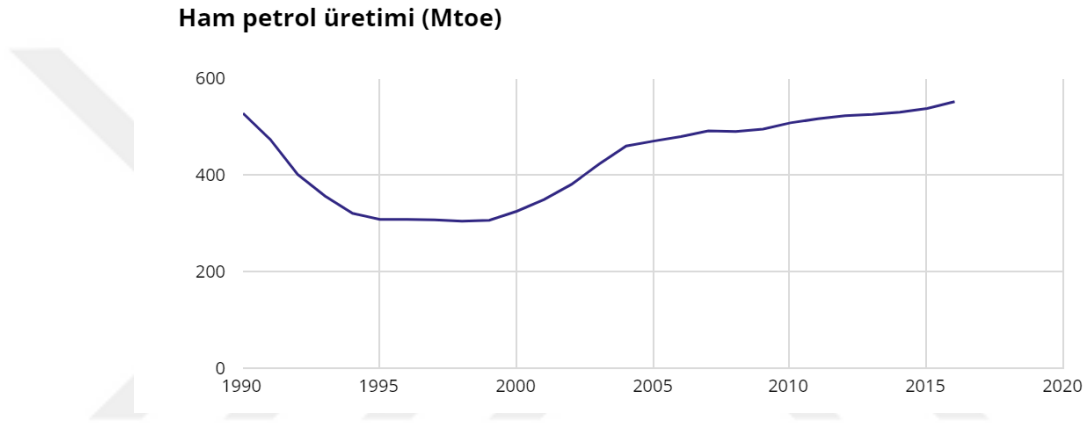
- Enerji alanında Bağımsız Devletler topluluğu, Avrupa Birliği, Şangay İş birliği Teşkilatı, BRICS, Karadeniz ve Hazar bölgesi ülkeleri, Kuzey Amerika, Latin Amerika, Kuzey Kutbu ülkeleri, Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği ülkeleri, diğer uluslararası kuruluşlar ve ülkelerle iş birliğinin geliştirilmesi,
- Rusya'nın ihracat politikasının Avrupa gaz piyasasına adaptasyonu, enerji diyalogunun gelişimi ve Rus enerji kaynaklarının Asyalı tüketicileriyle dengeli ve karşılıklı yarar sağlayan bir ilişki sistemi,
- Enerji konularında uluslararası müzakerelere aktif katılım, ithalatçıların çıkar dengesini sağlama, uluslararası anlaşmalar ve uluslararası kuruluşlarda enerji ihracatçıları ve transit ülkeleri; Petrol ve Gaz İhracatı Örgütü ülkeleri, Gaz İhracatı Ülkeleri Forumu ülkeleri ile küresel petrol ve gaz piyasalarındaki faaliyetlerin koordinasyonunun sağlanması,
- Enerji piyasası, teknolojiler ve nihai enerji tüketimi için dış pazarlara erişim de dahil olmak üzere, dünya pazarlarındaki yerel enerji ve hizmet şirketlerinin (aynı zamanda Rus varlıklarının payına sahip yabancı şirketlerin) faaliyetleri için uygun ve ayrımcı olmayan bir rejimin sağlanmasına yardım edilmesi,
- Yakıt ve enerji kaynaklarının dış pazarlarındaki değişiklikleri izlemek için mekanizmaların geliştirilmesi,
- Değiştirilebilir yakıtların dış pazarlara getirilmesine ilişkin koordineli bir ihracat politikası izleyerek, enerji ihracatını çeşitlendirmek için uygun vergi, tarife ve gümrük koşullarını oluşturmak ve bunun için gerekli ulaştırma altyapısının oluşturulmasını kolaylaştırmak,
- Rusya'nın gelecekteki enerji teknolojilerinin geliştirilmesinde uluslararası iş birliğine aktif katılımı (termonükleer ve küçük nükleer enerji; gaz hidrat ve gelgit enerjisi kullanımı, tüketici ve ulaştırma pilleri; akıllı kontrol sistemleri vb.)

- Dünyadaki çevre güvenliğini sağlama ve iklim değişikliği ile mücadele alanındaki uluslararası iş birliğini genişletmeye çalışmak gibi önlemler alınarak politikalarını belirlemektedirler.

2.2.3.1 Petrol

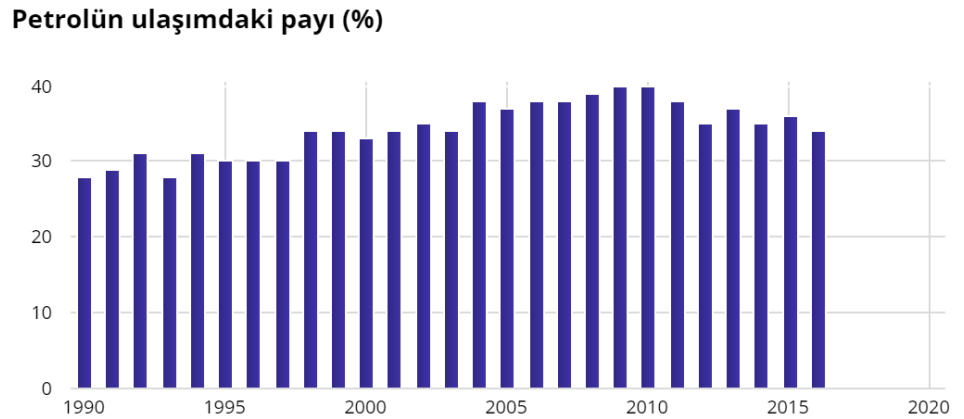
Rusya Federasyonu dünyada en büyük petrol üreticilerinden birisidir. Uluslararası Enerji Ajansının 2018 Petrol Bilgisi verilerine göre 2016 yılı Rusya ham petrol üretimi 550,4 mtoe (milyon ton) olarak belirlenmiştir.

Grafik 31: Rusya'nın Ham Petrol Üretimi, 1990-2016



1990 yılında Rusya'nın ham petrol üretimi 526,25 mtoe iken, 2000 yılında 323,26 mtoe, 2016 yılında 550,36 mtoe'dir. Petrolün ulaşımda kullanılma payı ise, 1990 yılında %28, 2005 yılında %38, 2016 yılında ise %34 olarak gerçekleşmiştir.

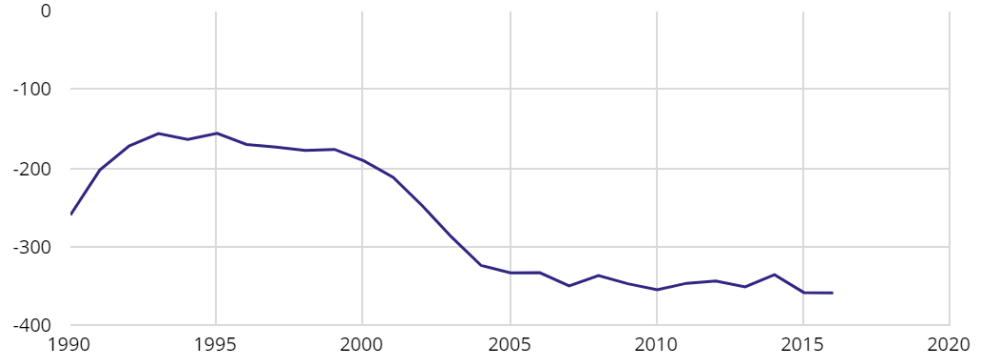
Grafik 32: Rusya'da Petrolün Ulaşımındaki Payı (%), 1990-2016



Rusya Federasyonunun enerji ticareti IEA'nın 2018 yılı verilerine göre aşağıdaki grafikte yer almaktadır. Pozitif rakamlar net ithalatını, negatif rakamlar ise net ihracatını göstermektedir.

Grafik 33: Rusya'nın Petrol Ticareti, 1990-2016

Petrol net ithalatı (Mtoe)



Grafiğe göre, Rusya Federasyonu sahip olduğu zengin petrol rezervinden dolayı petrol ihracatı yapmaktadır. 1990 yılında yaptığı net petrol ihracatı yaklaşık 226 milyon ton iken 2005 yılında ihracat artışı sağlanmış ve 335 milyon ton olmuştur. 2016 yılında ise 360,36 milyon tona yükselmiştir.

2.2.3.1.1 Petrol Boru Hatları

2.2.3.1.1.1 Baltık Boru Hattı (BTS)

6 Haziran 1997 yılında kurulmuştur. Ülkenin siyasi ve ekonomik menfaatlerine uyumlu bir projedir. 2001 yılında tamamlanmış olan bu proje, Transneft şirketi tarafından işletilen Rus petrol aşım sistemidir. Ham petrolü Batı Sibirya Bölgesi'nden Kuzey ve Batı Avrupa pazarlarına taşımaktadır (Akdemir, 2013). Bu boru hattı sayesinde Rusya doğrudan Kuzey Avrupa pazarlarına inebilmektedir.

2.2.3.1.1.2 Doğu Sibirya Pasifik Okyanusu Petrol Boru Hattı (ESPO)

Ekim 2008'de Rusya ile Çin arasında imzalanan anlaşma sonucu 2bin757 km uzunluğa sahip boru hattı kuruldu. Günlük 1,6 milyon varil petrol pompalama gücüne sahip boru hattı aracılığıyla Rusya'nın Doğu Sibirya bölgesinden Çin ve Doğu Pasifik Asya ülkelerine yılda 220,5 milyon varil petrolün pompalanması amaçlanmıştır (CİHAN, 2009). ESPO ile; Japonya, Çin, ABD, Güney Kore,

Filipinler, Singapur, Tayvan gibi ülkelere petrol taşınmaktadır. Transneft şirketi tarafından işletilmektedir.

2.2.3.1.1.3 Druzhba Petrol Boru Hattı

Druzhba Boru Hattı; Ukrayna, Slovakya, Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Macaristan üzerinden geçerek Almanya'ya ulaşmaktadır. En eski boru hatlarından birisidir. 1960'larda inşa edilmiştir. 8900 km'lik boru hattı (Rusya'da 3900 km) çalışma kapasitesi yılda 66,5 milyon tondur (Augsolo, 2018)

2.2.3.1.1.4 Adria Boru Hattı

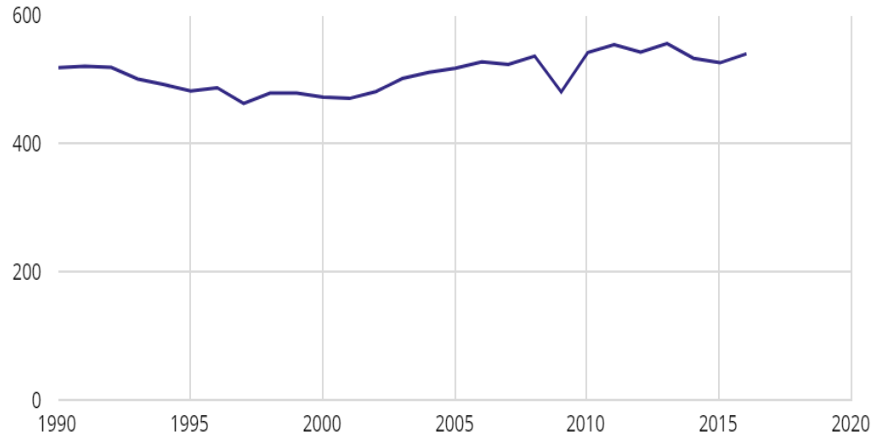
Orta Doğu petrolünü yüklemek amacıyla 1974 yılında yapılmıştır. Sonradan kuzeye doğru Hırvatistan ve Macaristan'a kadar uzatılmıştır (Akdemir, 2013).

2.2.3.2 Doğalgaz

Rusya Federasyonu 2016 yılı doğalgaz üretimi 538,4 milyon tondur. Doğalgaz üretiminde Rusya Federasyonu en önemli üreticilerden birisidir.

Grafik 34: Rusya'nın Doğalgaz Üretimi, 1990-2016

Doğal gaz üretimi (Mtoe)

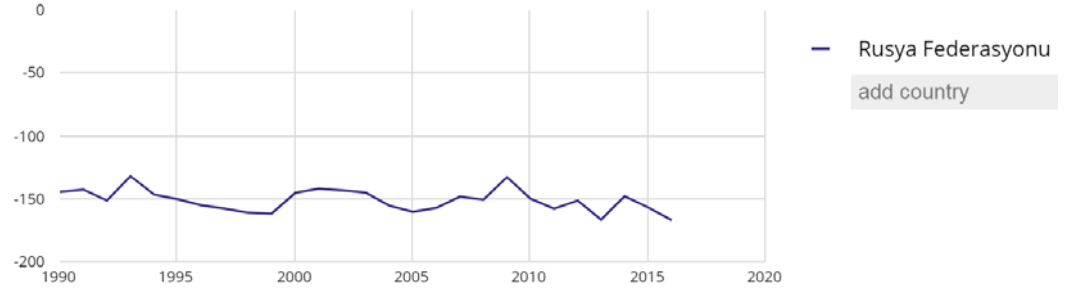


1990-2016 yılları arasında Rusya'nın doğalgaz ticareti grafikte yer almaktadır. Pozitif rakamlar net ithalatı negatif rakamlar net ihracatı göstermektedir. Rusya petrol üretiminde olduğu gibi doğalgaz üretiminde de kendine yeten bir ülkedir ve ihracat yapmaktadır. 1990 yılında 145,28 milyon ton net ihracatı iken, 2005 yılında 161,22 milyon ton, 2016 yılında 167,78 milyon tondur.

Grafik 35: Rusya'nın Doğalgaz Ticareti, 1990-2016

Doğal gaz ağı ticareti (Mtoe)

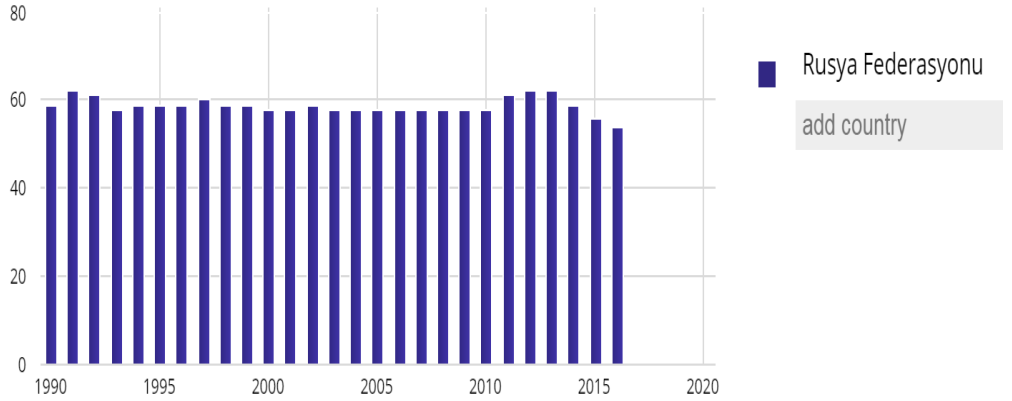
Pozitif rakamlar net ithalatı ve negatif rakamlar net ihracatını göstermektedir



Doğalgaz aynı zamanda elektrik üretiminde de kullanılmaktadır. Rusya Federasyonu elektrik üretiminde doğalgaz tüketiminin payı gösterilmektedir. 1990 yılı geçiş aşaması ekonomisi döneminde %59, 2005 yılında %58 ve 2016 yılında elektrik üretiminde doğalgaz tüketimi payı %54 olmuştur.

Grafik 36: Rusya'da Elektrik Üretiminde Kullanılan Doğalgazın Doğalgaz Tüketimindeki Payı (%), 1990-2016

Elektrik üretiminde kullanılan doğal gazın toplam doğal gaz tüketimindeki payı (%)



2.2.3.2.1 Doğalgaz Boru Hatları

2.2.3.2.1.1 Güney Akım Boru Hattı

Güney Akımı, Rusya'nın doğalgazını Karadeniz'den Bulgaristan'a ve Sırbistan, Macaristan ve Slovenya'dan Avusturya'ya taşıyacak boru hattı projesi idi. Ancak 2014 yılında kapatılmıştır. AB'nin Rusya'dan ithal ettiği doğalgaza olan bağımlılığını düşürme talebi dolayısıyla Bulgaristan Güney Akım'ın topraklarından

geçmesini reddetti. Dolayısıyla 2007 yılında başlatılan proje 2014 yılında Rusya büyük bir harcama yaptığı projeyi geri çekti (Kobal, 2014).

2.2.3.2.1.2 Mavi Akım Doğalgaz Boru Hattı

Rusya'nın Türkiye ile anlaştığı, 2150 metre derinliğe döşenen 1213 kilometrelik bir doğalgaz boru hattıdır. 1997 yılında Mavi Akım Doğalgaz Antlaşması imzalanmıştır ve 1998'de yürürlüğe girmiştir. Maliyeti 3,2 milyar dolar olan tasarı ile Türkiye'ye Rusya'dan araya bir başka ülke girmeden doğalgaz aktarılmaktadır. İnşaatin tamamlanması ile 2002 yılında yapılan bir törenle faaliyete geçmiştir, ilk gaz 2003 Şubat ayında Türkiye'ye geçmiştir (Gökçegöz, 2007). Yapılan antlaşmada, doğalgaz ücretinin peşin ödenmesinin kararlaştırılması sonucu yapılan dış ticaretinin Rusya lehine olmasına neden olmuştur ve Türkiye'nin ithalatını arttırmıştır (Civelekoğlu, 2008).

2.2.3.2.1.3 Yamal Europe Boru Hattı

İlk Yamal-Europe kapasitesi doğalgaz boru hattı Yamal yarımadasındaki doğalgaz alanlarını Beyaz Rusya üzerinden Polonya ve Almanya'ya bağlamaktadır (Bayar, 2008). 2000 km uzunluğunda, yıllık kapasitesi 33 milyar metre küp olan boru hattı 6 Ekim 1994 yılında Alman-Rus A.Ş. WINGAS Almanya'da inşaatına başlanmış ve sonra Polonya, Beyaz Rusya ve Rusya'ya genişletilmiştir. Polonya bölümünü Europol Gaz, Gazprom ve Polonyalı PGNİG tarafından, Beyaz Rusya bölümü ise Gazprom tarafından üstlenilmiştir. 2006'da Polonya bölgesindeki Zambrow kompresörünün faaliyete girmesiyle boru hattı tam kapasiteye ulaşmıştır (Ünal, 2011).

2.2.3.2.1.4 Kuzey Akım Boru Hattı

Rusya'daki Viborg şehrinden Almanya'daki Greifswald kasabasına kadar uzanan, Baltık Denizi'nden geçen bir boru hattıdır. Gazprom projede %51 paya sahiptir. Boruların döşenmesi Mayıs 2011 başlanan boru hattı 8 Kasım 2011'de açılmıştır. 1222 km ile dünyanın en uzun deniz altı boru hattı olma özelliği taşımaktadır. Proje aşamasında Avrupa'nın Rusya'ya karşı olan bağlılığının artması ve doğaya vereceği zararlardan ötürü tartışmaya neden olmuştur. Kuzey Akım boru hattıyla Rusya; İngiltere, Fransa ve Hollanda'ya da doğalgaz ulaştırılmasını amaçlamaktadır (DW, 2019).

2.2.3.2.1.5 Nabucco Boru Hattı

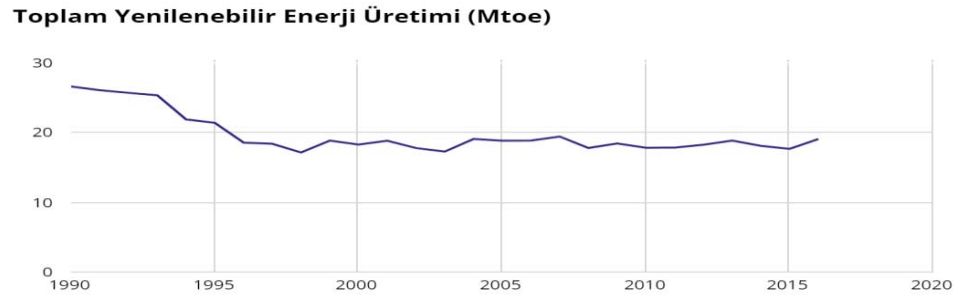
AB ile Türkiye arasındaki bu projede, Azerbaycan ve İran'dan nakledilecek doğalgazın Türkiye üzerinden Bulgaristan, Romanya, Macaristan ve Avusturya'ya ulaşmasını sağlayacak hattın yapılma tasarısıdır. 13 Temmuz 2009 yılında Ankara'da imzalanan anlaşma ile başlamıştır. Avrupa'nın en büyük doğalgaz ihracatçısı Rusya'dan yapılan nakliyata seçenек olması için ABD ve AB ülkeleri destek çıkmaktadır.

Nabucco projesi, Rus Gazprom şirketinin tekel gücünü azaltarak Avrupa'yı bağılılıktan uzaklaştıracak bir AB tasarısıdır. Botaş tarafından 2002'de başlanılmıştır. Türkiye üzerinden Botaş aracılığı ile, Bulgaristan'ın Bulgargaz firması, Romanya'nın Transgaz firması, Macaristan'ın MOL firması ve Avusturya'nın OMV firması ile beş ülke imzalamıştır (Örmeci, 2012).

2.2.3.3 Yenilenebilir Enerji

Ülkelerin sahip olduğu doğal kaynakların tükenme riski nedeniyle, tüm dünya ülkeleri gibi Rusya'da yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmaktadır. Rusya'nın Rusnano ve Renova tesislerinde güneş enerjisi santralleri, Azak Denizi üzerinde Almanya'nın Siemens şirketi tarafından inşa edilen rüzgâr enerjisi santralleri bulunmaktadır. Aynı zamanda Rusya hidrolik enerji santralleri açısından dünyada beşinci sırada yer almaktadır.

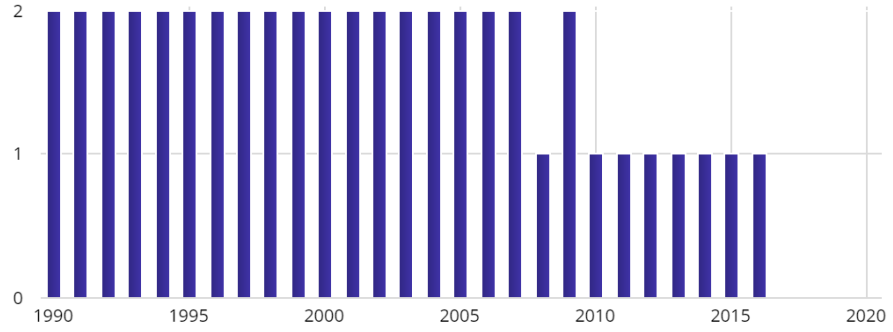
Grafik 37: Rusya'nın Yenilenebilir Enerji Üretimi, 1990-2016



Grafikte, 90'lı yılların başında Rusya'da yenilenebilir enerji üretimi 26.47 (mtoe) milyon ton olarak görülmektedir. Bu oran 90'lı yıllara göre düşüş göstermiştir. 2000 yılında 18 mtoe, 2010'da 17 mtoe iken 2016 yılında 18,95 mtoe olarak yenilenebilir enerji üretimi gerçekleşmiştir (IEA, 2017).

Grafik 38: Rusya'nın Toplam Enerji Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%), 1990-2016

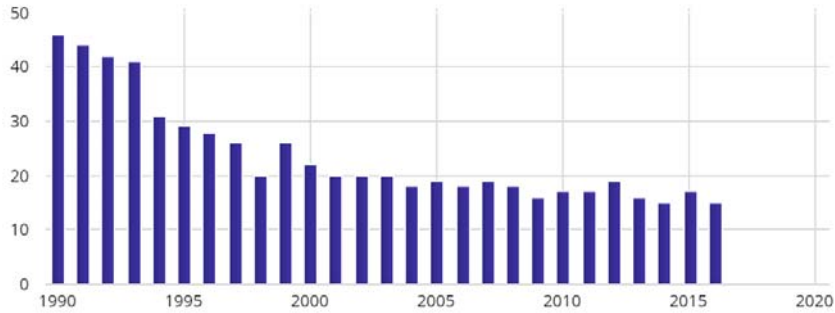
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji Üretimindeki Payı (%)



Grafikte; Rusya'nın toplam enerji üretimi içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının yüzde olarak oranı verilmiştir. 1990 yılından 2007 yılına kadar ve 2009 yılında yenilenebilir enerjinin toplam enerji payı içerisindeki payı %2 olarak görülmektedir. 2008 yılı ve 2010 yılı sonrasında günümüze kadar bu oran %1'e düşmüştür (IEA, 2017).

Grafik 39: Rusya'nın Katı Biyoyakıtların Yenilenebilir Enerji Üretimindeki Payı (%), 1990-2016

Katı Biyoyakıtların Yenilenebilir Enerji Üretimindeki Payı (%)



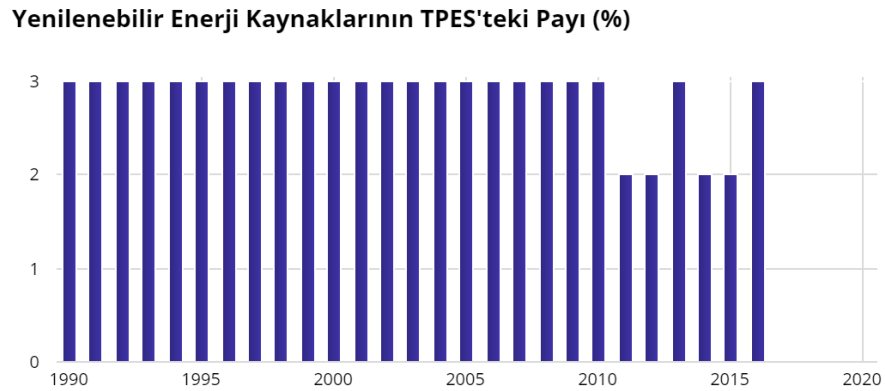
Rusya'da katı biyoyakıtların yenilenebilir enerji üretimindeki payı ise 1990 yılında %46, 2000 yılında %22, 2010 yılında %17 ve 2016 yılında %15 olarak belirlenmiştir.

Grafik 40: Rusya Elektrik Üretimi İçinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%), 1990-2016



Yukarıdaki grafikte ise Rusya'nın elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı gösterilmektedir. 1990 yılında Rusya'nın yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi %15, 2000 yılında %19, 2010'da %16, 2016 yılında %17'dir.

Grafik 41: Rusya'nın Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji Arzı İçindeki Payı (%), 1990-2016



Rusya'nın toplam enerji arzında yenilenebilir enerjinin payı son 26 yıl içerisinde %2-3 arasında değişmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden birisi Rusya'nın sahip olduğu petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarıdır.

2.2.4 ORTA DOĞU ENERJİ POLİKALARI

20. yüzyıldan bu yana ülkelerin ekonomisinde ve dünya ülkelerine karşı bir süper güç olmasında etkin bir rol oynayan enerji kaynaklarının önemi giderek artmaktadır. Enerjiye olan bağlılığın ve talepteki artışa karşın sahip olunan enerji kaynakları giderek tükenmektedir. Bu nedenle enerji rezervlerine sahip olan bölgeler

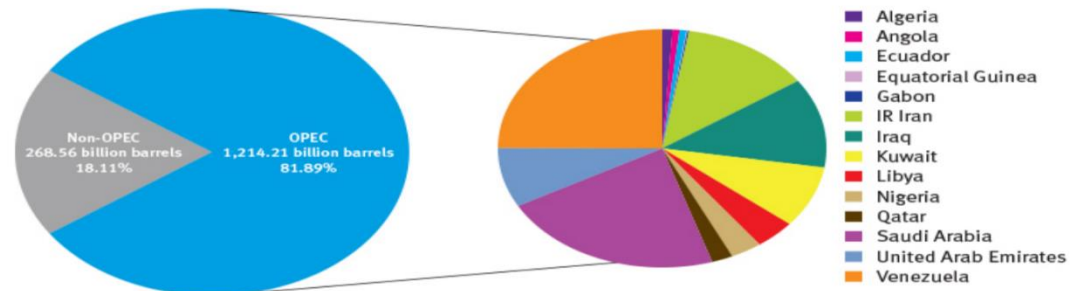
dünya çapında önemli hale gelmektedir. Orta Doğu'da bunlardan birisidir. Özellikle 70'lerde yaşanan petrol şokları ve fiyatlardaki artış, enerji kaynaklarını ekonomik büyüme ve kalkınma önemli bir unsuru haline getirmiştir (Hüseyin Altay, 2013).

Orta Doğu; Asya, Avrupa ve Afrika'nın birbirlerine yakınlaştıkları yerleri içeren ve birbirine komşu olan ülkelerin meydana getirdiği bölgeyi ifade etmektedir. Akdeniz'den Pakistan'a kadar uzanır ve Arap Yarımadasını içine alır. Doğu ile Batıyı, Akdeniz ile Hint Okyanusunu, Rusya ile sıcak denizleri yakınlaştıran ve Doğu ile Batı arasında gerçekleşen ticari ve kültürel alışverişin yapıldığı bir bölgedir. Dünya üzerindeki en önemli kara ve su yollarına sahip olmasının kendisine verdiği jeopolitik konum, eski zamanlardan beri Orta Doğu'yu dünya egemenliği peşinde olanların odak noktası olmasına neden olmuştur. Kara altın diye nitelendirilen petrolün öneminin artmasıyla dünyada en önemli bölge olmasına neden olmuştur. Orta Doğu Suriye, Irak, Katar, Türkiye, KKTC, Güney Kıbrıs Rum Yönetimi, Ürdün, İsrail, Lübnan, Batı Şeria ve Gazze, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Umman, Kuveyt, Bahreyn, Yemen, Mısır, Afganistan gibi ülkeleri kapsamaktadır (Wikipedia, 2019).

Dinlerin ortak noktası olması, ekonomik kaynak olarak petrolü, stratejik olarak Avrasya'yı çevreleyen konumu, dünyanın en önemli kara ve su yollarına sahip olması, üç kıtanın bağlandığı bölgede yer alması geçmişten günümüze Orta Doğu'yu büyük güçlerin hedefi haline getirmiştir. Sahip olduğu kaynaklar, su yolları, tüm dinlerin kutsal noktası Orta Doğu'nun savaş alanına dönmesine neden olmuştur. (Harunoğulları, 2017).

Grafik 42: Dünya Ham Petrol Rezervinin OPEC Payı, 2017

OPEC share of world crude oil reserves, 2017



OPEC proven crude oil reserves , at end 2017 (billion barrels, OPEC share)

Venezuela	302,81	24,9%	Kuwait	101,50	8,4%	Qatar	25,24	2,1%	Gabon	2,00	0,2%
Saudi Arabia	266,26	21,9%	UAE	97,80	8,1%	Algeria	12,20	1,0%	Equat. Guinea	1,10	0,1%
IR Iran	155,60	12,8%	Libya	48,36	4,0%	Angola	8,38	0,7%			
Iraq	147,22	12,1%	Nigeria	37,45	3,1%	Ecuador	8,27	0,7%			

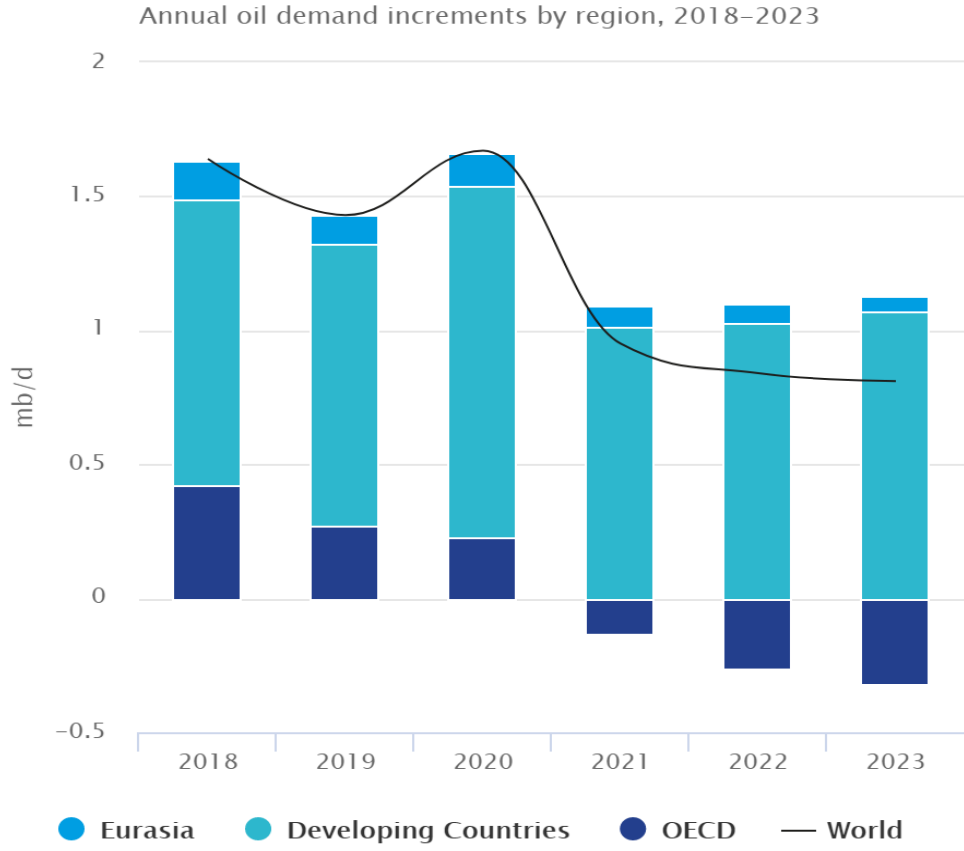
Source: OPEC Annual Statistical Bulletin 2018.

Grafik; OPEC yani Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü'nün 2018 yılı yıllık istatistik bültenine göre dünya ham petrol rezervinin OPEC payını göstermektedir. Buna göre; dünyadaki kanıtlanmış petrol rezervlerinin %81,9'u OPEC üye ülkelerinde, OPEC toplamının %65,36'sı Orta Doğu'daki OPEC petrol rezervlerinin büyüklüğünde bulunmaktadır. OPEC Üyesi Ülkeler, örneğin, endüstrideki en iyi uygulamaları benimseyerek, yoğun keşifler ve gelişmiş geri kazanımlar gerçekleştirerek son yıllarda petrol rezervlerine önemli katkılar sağlamıştır. Sonuç olarak, OPEC'in kanıtlanmış petrol rezervleri şu anda 1.214,21 milyar varil seviyesinde bulunmaktadır (OPEC, 2018). En fazla paya sahip olan %24,9 ile Venezuela'dır. Onu takiben %21,9 ile Suudi Arabistan, İran ve Irak'tır.

Birinci Dünya Savaşı'nın bitiminden itibaren Orta Doğu üzerinde hakimiyet için İngiltere ve Fransa büyük rol oynamışlardır. Ancak 2. Dünya Savaşı sonrası Orta Doğu'nun önemi daha iyi anlaşılmış. ABD'nin de Orta Doğu'ya hâkim olma mücadelesi başlamıştır. Buna karşılık ise 1960 yılında 13 ülke tarafından OPEC kurulmuştur. Amaç; üye devletler arasında iş birliğini sağlamak, üretim miktarını ve fiyatını belirlemektir. 2. Dünya Savaşı galiplerinden olan ABD'nin savaştan sonraki temel stratejisi; kapitalist sistemin sürdürülmesi ve bu sistemin yöneticiliği rolüne bürünmesidir. ABD, birçok ülkede kara, deniz ve hava üsleri sahibi olmuştur ve tüm dünya ülkeleri üzerinde siyasi üstünlüğünü ve baskınlığını göstermektedir (Yiğit, 2013). 1973 petrol krizine kadar enerji üretimi petrole dayalı olarak büyümekte idi. Ancak kriz sonrası alternatif enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Fakat ulaşım sektöründe petrole olan talep sürekli artış göstermektedir.

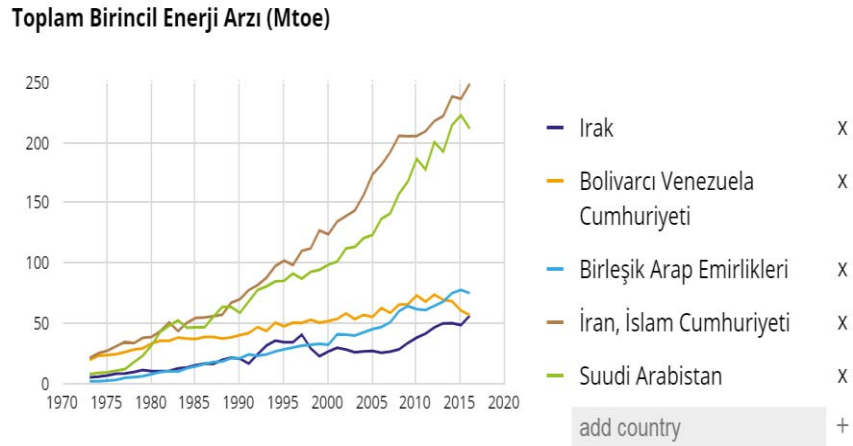
Aşağıdaki grafikte; 2018-2023 yılları arasında bölgeye göre yıllık petrol talebi artışları gösterilmektedir. 2019 yılında Avrasya bölgesinin petrol talebi artışı yıllık olarak 0.11, Gelişmiş Ülkelerin 1.05, OECD ülkelerinin 0.27 ve dünyada 1.43'tür. 2020 yılında ise petrol talebi artışı Avrasya 0.12, Gelişmiş Ülkeler 1.31, OECD 0.23, dünya 1.67'dir. Görüldüğü gibi tüm dünyada petrole olan talebin artışı en fazla petrole sahip olan Orta Doğu bölgesinin diğer ülkeler için önemini daha fazla arttırmaktadır. Petrole olan talebin bu artışı ekonomik anlamda Orta Doğu'nun lehine bir durumdur. Ancak diğer büyük güçlerin sürekli baskı kurmaya çalışmasının nedeni de petroldür. Büyük Orta Doğu Projesi adı ile anılan ABD gibi büyük güçlerin hedefleri için Körfez savaşları, ABD'nin 2003 Irak müdahalesi, Libya müdahalesi ve günümüzde de Suriye bunun örneklerindedir.

Grafik 43: Bölgeye Göre Yıllık Petrol Talebi, 2018-2023



Orta Doğu ülkelerinin sahip olduğu enerji üretimleri aşağıdaki grafiklerde yer almaktadır (IEA, 2018).

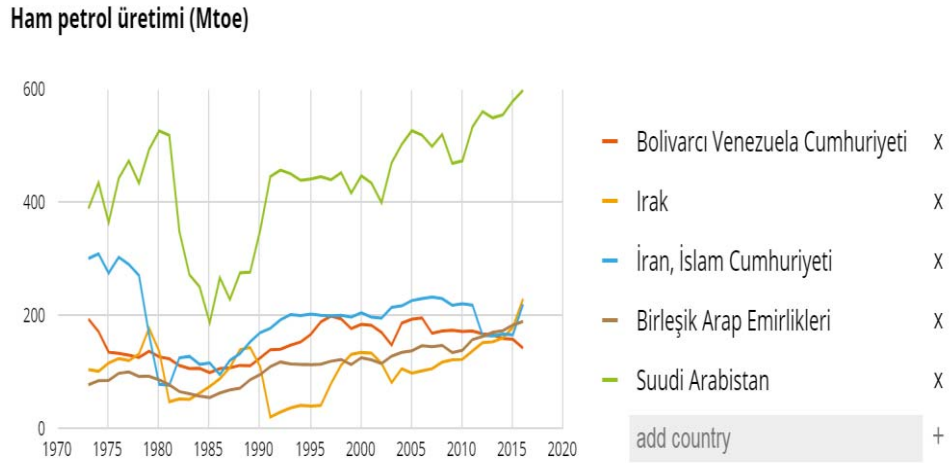
Grafik 44: Orta Doğu Ülkeleri Toplam Birincil Enerji Arzları, 1973-2016



Uluslararası Enerji Ajansının 2018 yılında yayınlanan Dünya Enerji İstatistikleri kitabı verilerine göre, Orta Doğu ülkelerinden bazılarının 2016 yılı

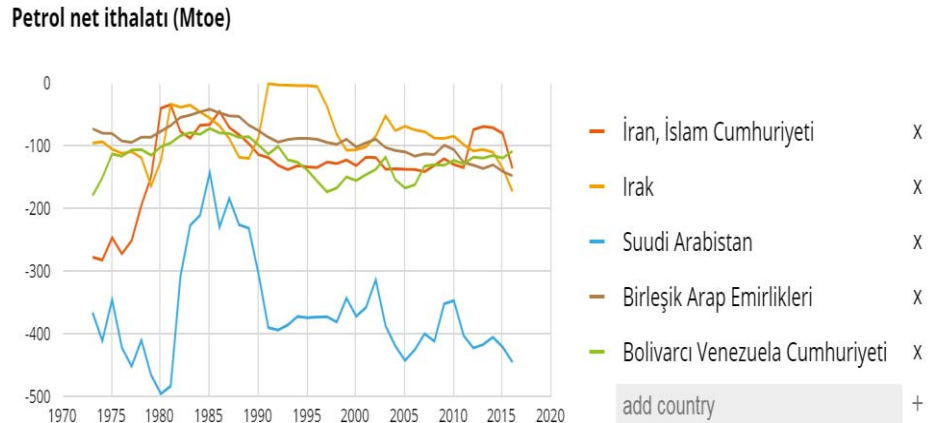
birincil enerji arzları şöyledir: En fazla birincil enerji arzı olan ülke 247,66 milyon ton (mtoe) ile İran'dır. Daha sonra Suudi Arabistan birincil enerji arzı 210,43 mtoe ikinci sırada yer almaktadır. En fazla petrol rezervine sahip bir Orta Doğu ülkesi olan Venezuela'nın 56.17 milyon ton (mtoe), Birleşik Arap Emirlikleri 74.28 mtoe, Irak 55,6 mtoe'dir.

Grafik 45: Orta Doğu Ülkeleri Ham Petrol Üretimi, 1973-2016



IEA'nın yayınladığı 2018 Petrol Bilgisi kitabından alınan verilere göre, 2016 yılında ham petrol üretimi 596,39 milyon ton ile Suudi Arabistan'dır. İran'ın ham petrol üretimi 217,62 milyon ton, Irak'ın 227,05 mtoe, Birleşik Arap Emirlikleri'nin 187,1 mtoe ve Venezuela'nın 140,01 milyon tondur.

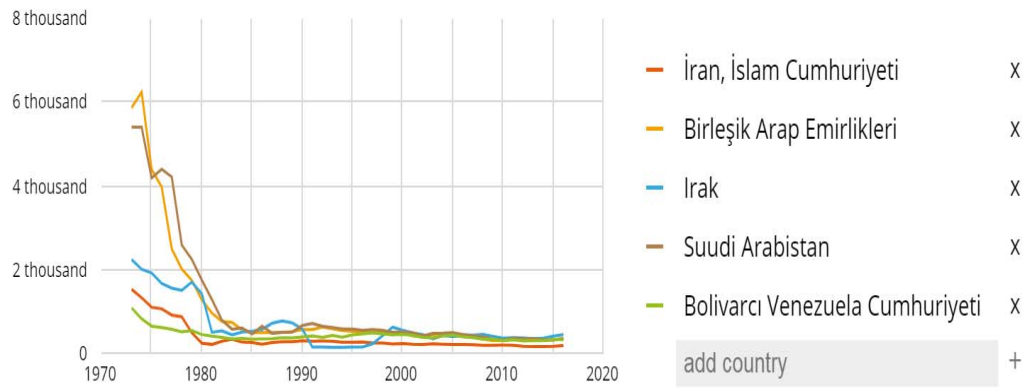
Grafik 46: Orta Doğu Ülkeleri Petrol Ticareti, 1973-2016



Grafik 46'da Orta Doğu ülkelerinin bazılarının petrol ticareti verileri yer almaktadır. Veriler negatif rakamlar olduğu için ülkelerin net ihracatını göstermektedir. 2016 yılı Suudi Arabistan petrol net ihracatı 446,87 milyon ton, Irak'ın 174,88 mtoe, Birleşik Arap Emirlikleri'nin 149,77 mtoe, İran'ın 137,96 mtoe, Venezuela'nın 110,60 mtoe'dir.

Grafik 47: Orta Doğu Ülkelerinin Kendine Yeterlilik Oranları (%), 1973-2016

Kendine Yeterlilik (%) (Toplam enerji üretimi / TPES)



Petrol rezervinde önemli bir konum olan Orta Doğu ülkeleri, en fazla rezerve sahip ama en az tüketimini yapan ve en az kendi kendine yeterlilik oranına sahip ülkelerdir. Toplam enerji arzı içindeki toplam enerji üretimi oranı yani kendi kendine yeterliliği 2016 yılında; Irak'ın %420, Arabistan'ın ve Birleşik Arap Emirlikleri'nin %319, Venezuela'nın %300, İran'ın ise kendi kendine yeterliliği %158'dir.

Orta Doğu ülkelerinden biri olan Venezuela'nın ekonomisine baktığımızda; Venezuela GSYİH 100.845 milyar ABD Doları, Kişi Başı GSYİH 3.168 milyar ABD doları, büyüme oranı %-15'dir. Ana ihracat kalemi petroldür. En fazla ihracat yaptığı ülkeler %43,6 ile ABD ve %24,7 ile Çin'dir. Venezuela ekonomisi şu an bir krizdedir. Ülkede gıda krizi söz konusudur. Petrol GSYH'nin yaklaşık %50'sini ve ihracatın %95'ini sağlamaktadır. Ülke gelirinin %96'sı petrol ihracatından gelmektedir. Zengin doğal kaynakları yabancı yatırım çekmeye yeterli değildir. Yaklaşık 513 milyar varil ile en zengin petrol rezervlerine sahiptir ve Suudi Arabistan'ın rezervlerinden daha fazladır. Doğalgaz, demir, altın ve karbon yenilenemeyen kaynakları arasındadır. Yenilenebilir kaynakları ise ormanlar ve

nehirlerdir. Nehirleri elektrik üretiminde önemli bir paya sahiptir (DEİK, Ekonomik İlişkiler Rehberi Venezuela, 2018).

Suudi Arabistan ekonomisini incelediğimizde; dünya petrol rezervlerinin %21'ine sahip olarak, dünyada bilinen en yüksek petrol rezervi olan ülkedir. 7,17 trilyon metreküp doğalgaz rezervi olduğu tahmin edilmektedir. İhracatında yer alan ülkeler; Çin, Japonya ve ABD'dir. Toplam dış ticaret hacmi 5,593 milyar ABD dolarıdır (DEİK, Suudi Arabistan , 2015).

2.2.4.1 İran Enerji Politikası

Orta Doğu'da önemli bir aktör olan İran ekonomisini incelediğimizde 2015 büyüme oranı %0,50, GSYİH 393 milyar ABD dolarıdır. En çok ihracat yaptığı ülke Çin ve Türkiye'dir. 157,8 milyar varil ile dünyanın en büyük 4. Petrol rezervine sahip ülkesidir. Doğalgazda 34 trilyon metre küp ile yeryüzünün en büyük doğalgaz kaynağına sahip ülkesidir (DEİK, İran Ülke Notları, 2015).

İran içerisinde bulunduğu bölgenin sahip olduğu enerji kaynakların bakımından dünyanın göz bebeği konumundadır. İran nükleer bir güce sahip olmak için yıllardır çabalamaktadır. Nükleer teknoloji siyasi, ekonomik ve güvenlik olarak güç göstergelerinden biridir. Ekonomik bakımdan, kıt ve tükenmekte olan kaynaklar arasında nükleer enerjiye sahip olma dışa bağımlılığı ortadan kaldırmaktadır ve aynı zamanda nükleer enerji, enerji ihtiyacının karşılanması için oluşan cari açığı ortadan kaldıran bir avantaj olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durumlar nükleer enerjinin kalkınma için ne kadar değerli olduğunu kanıtlamaktadır (Zafer Akbaş, 2013).

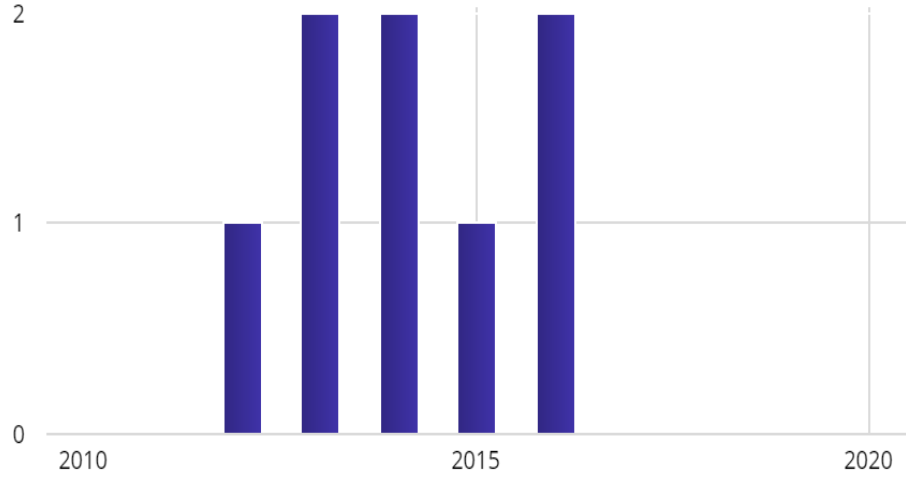
İran'ın nükleer enerji geçmişini tarihsel olarak gözlemlediğimizde; 1979 İslam Devrimi ve ABD ile olan Rehineler Krizi gibi olayların etkisiyle, ABD gibi Batı ülkeleri için tehdit olarak görülmeye başlanmıştır. İran bu dönemden itibaren nükleer enerjiyi kullanmaya başlamıştır. Birleşmiş Milletler (BM), ABD gibi büyük aktörler İran'ın nükleer bir güç olmasını engellemek için müdahalelerde bulunmaktadırlar. 1955 yılında Bağdat Paktı'na İran'ın katılımıyla ABD, Rusya'ya karşı İran'ı destekleyerek bölgesinde lider konumuna getirmeye çalışmıştır. 1957 yılında ABD ve İran arasında "Atomun Sivil Kullanımına Dair İş Birliği Anlaşması" yapılmıştır ve 1958 yılında İran, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'na üye olarak, nükleer enerjiyi Batı desteği ile elde etmiştir. 1967 yılında Tahran'da ilk nükleer

araştırma reaktörü kurulmuştur. 1979 yılında İran, İslam Devrimi sonrası nükleer faaliyetlerini durdurma kararı almıştır, ABD ile olan ilişkisi bozulmaya başlamıştır. 1984 yılında ise tekrardan nükleer programını faaliyete geçirmiştir. 90'lı yıllar sonrası yaşanan Irak savaşı gibi olaylarla İran'ın gizli politikalar yürütmeye başlamıştır. Buna istinaden ABD ise farklı politikalarla İran'a yaptırımlar uygulamaya çalışmıştır. Irak'ı işgal etmesiyle ABD bölgede İran'ın üstünlüğünü görmezden gelmiştir (Jane, 2017). 2000li yıllardan sonra İran uranyum zenginleştirme politikası izlemiştir. Buna karşılık dünya ülkeleri tepki göstererek İran'da nükleer kriz yaşanmasına sebep olmuştur. Örneğin Japonya İran'dan aldığı petrol ithalatını azaltmıştır (TASAM, 2004).

Muhafazakâr kesim İran'ın kendi stratejisi çerçevesinde siyasi, askeri gücünü ve güvenliğini koruması gerektiğini, nükleer silah elde ederek hiçbir gücün İran'a saldırmayacağını ve nükleer teknoloji kullanmanın İran'ın hakkı olduğunu savunmaktadırlar (Köse, 2008). İranlı politikacılara göre, nükleer enerjiyi tıp, tarım ve elektrik amaçlı kullanmak barışçıl bir politikadır. Fakat dünya ülkeleri zengin rezervlere sahip olan Orta Doğu'da önemli bir ülke olarak İran'ın bir nükleer güç haline gelmesini istememektedirler. İran'ın izlediği sert politikalar ve nükleer konusunda direnişi onu yalnızlaştırmaktadır (Zafer Akbaş, 2013). İran Atom Enerjisi Kurumu sözcüsü Kamalvandi 27 Haziran 2019 tarihinde 300 kg'lık zenginleştirilmiş uranyum stokunu arttırdıklarını ve on gün içerisinde limiti aşacağını açıklamıştır. 2015 yılında uluslararası nükleer anlaşma ile belirlenen ve tarafların imzaladıkları sınırlara uymadı ve üretimini dörde katlayarak Avrupa ülkelerinin ABD yaptırımlarına karşı İran'a destek olmalarını ifade etmiştir. Buna istinaden ABD İran'ın nükleer faaliyetlerinden vazgeçmesi karşılığında kaldırılan ambargoları yeniden uygulamaya koyan Trump, mayıs ayında da İran'dan petrol almaya devam eden Türkiye gibi bazı ülkelere uygulanan muafiyeti sona erdirerek tepki göstermiştir. Bu durum İran'ın nükleer konusundaki direnişine ve ABD'nin yaptırımlarına bir örnektir(BBC, 2019).

Grafik 48: İran Elektrik Üretiminde Nükleer Payı (%), 2010-2016

Elektrik Üretiminde Nükleer Payı (%)

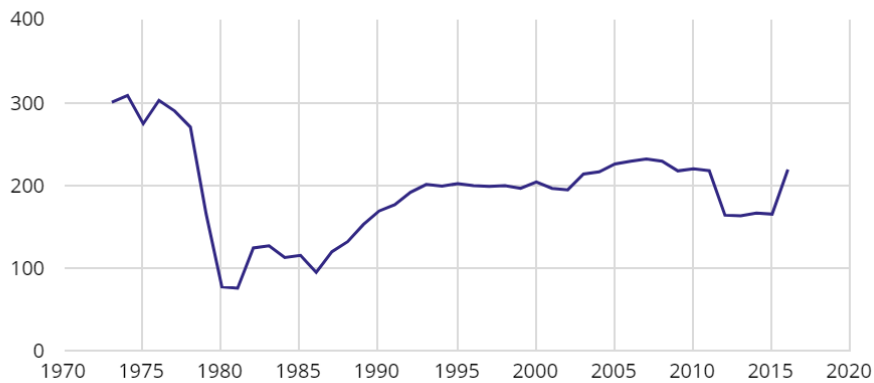


İran'ın elektrik üretiminde nükleer payına baktığımızda, 2010-2016 yılları arasında %1 ve %2 arasında değişmektedir.

Grafik 49'da, İran'ın 1973'ten bu yana yapmış olduğu ham petrol üretimi gösterilmektedir. Petrol krizinin olduğu dönemlerde üretimde düşüş gerçekleşmiştir. 1973 yılındaki ham petrol üretimi 298,72 milyon tondur. 2000 yılında 202 milyon ton, 2010'da 218 milyon ton, 2016 yılında yapılan ham petrol üretimi 217,62 milyon tondur. Ayrıca, 2016 yılı net ihracatı ise 137,96 milyon tondur (IEA, 2018).

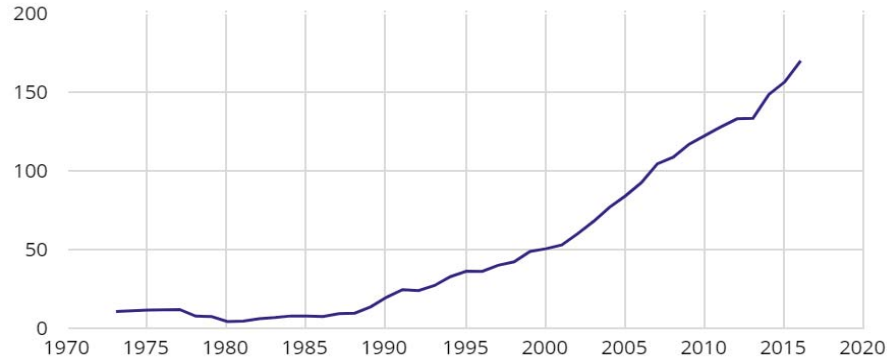
Grafik 49: İran'ın Ham Petrol Üretimi, 1973-2016

Ham petrol üretimi (Mtoe)



Grafik 50: İran'ın Doğalgaz Üretimi, 1973-2016

Doğal gaz üretimi (Mtoe)



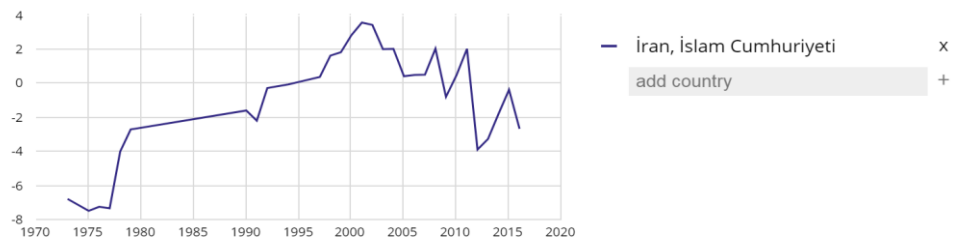
1973 yılında İran'ın yapmış olduğu doğalgaz üretimi 10 milyon ton iken, yaptığı üretimi giderek arttırmıştır. 2005 yılında 83,46 milyon ton, 2016 yılında ise 169 milyon ton doğalgaz üretimi gerçekleştirerek dünyada en fazla doğalgaz üreten 4. ülke konumuna gelmiştir.

Grafik 51'de İran'ın yapmış olduğu doğalgaz ticareti yer almaktadır. Buna göre 1973 yılından 1995 yılına kadar sahip olduğu doğalgazı ihraç etmekte iken, 1995-2012 yılları arasında ithal etmektedir. 2012 yılı sonrasında tekrardan doğalgaz ihracatına başlayan İran'ın 2016 yılı net ihracatı 2,71 milyon tondur.

Grafik 51: İran'ın Doğalgaz Ticareti, 1973-2016

Doğal gaz ağı ticareti (Mtoe)

Pozitif rakamlar net ithalatı ve negatif rakamlar net ihracatını göstermektedir

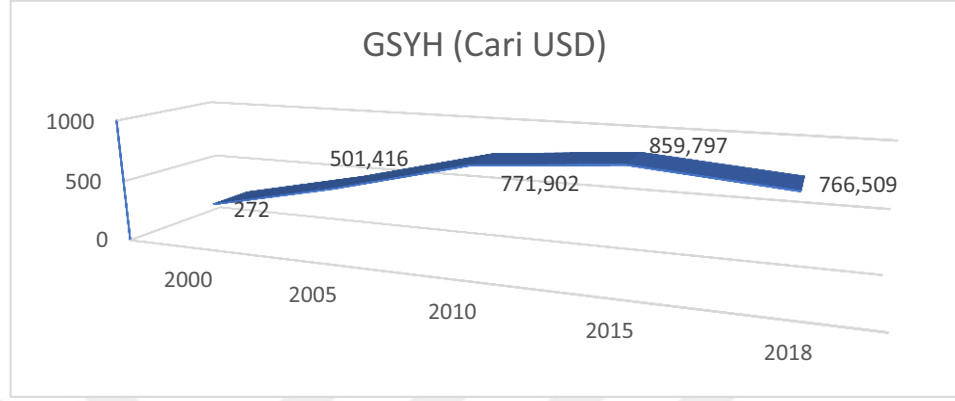


2.2.5 TÜRKİYE'NİN ENERJİ KAYNAKLARI VE ENERJİ POLİTİKALARI

Türkiye, etrafını sarmalayan en önemli denizleri bünyesinde barındırarak, sahip olduğu İstanbul ve Çanakkale Boğazları, Karadeniz ülkelerinden sıcak denizlere ve Orta Doğu'ya açılan en önemli kapı rolündedir (Şimşek, 2014).

Türkiye ekonomisini ele aldığımızda; grafik 52’de gösterildiği gibi 2018 yılı GSYH’sı 766,509 milyar dolardır. Yıllık GSYİH büyümesi 2018 yılında %3,5, kişi başına düşen GSMH’sı 10,380 ABD dolarıdır.

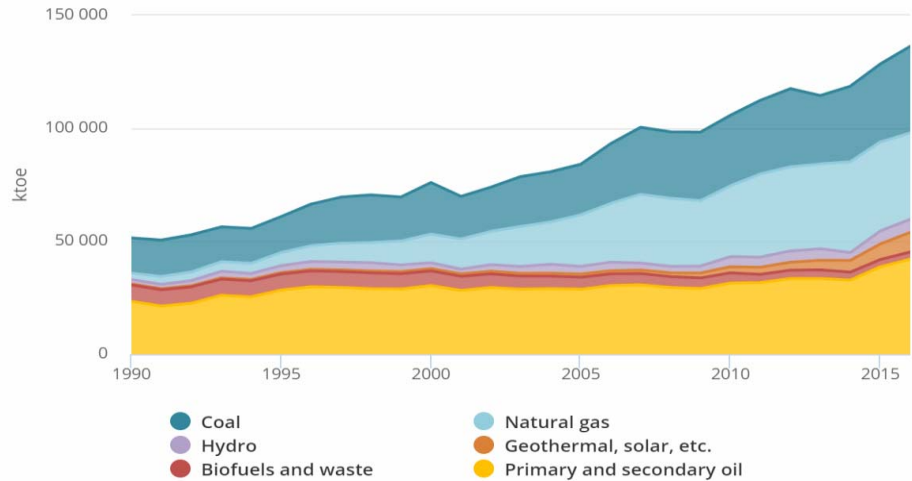
Grafik 52: Türkiye’nin GSYH’si 2000-2018 (WB, 2018)



Ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasında en önemli girdilerden birisi olan enerji bakımından Türkiye farklı enerji kaynaklarının olduğu bir ülkedir. Taşkömürü, linyit, ham petrol, doğalgaz, uranyum gibi fosil kaynaklara ve hidrolik, güneş, rüzgâr, jeotermal ve biokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına da sahiptir.

Şekil 3: Türkiye’nin Birincil Enerji Arzı (TPES), 1990-2016

Kaynağa Göre Toplam Birincil Enerji Arzı (TPES) *
Türkiye 1990 - 2016



* TPES burada elektrik ve ısı ticareti hariçtir

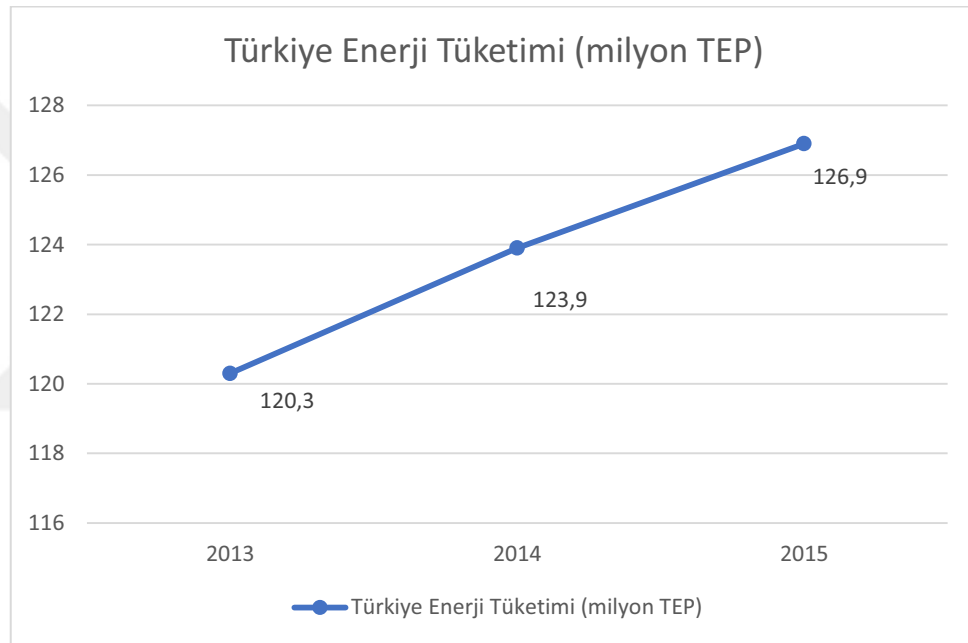
IEA World Energy Balances 2018

Şekil 3’de Türkiye’nin kaynaklara göre birincil enerji arzı yer almaktadır. Genel olarak 1990 yılından bu yana enerji arzı artış göstermektedir. 2016 yılında

kömürün toplam enerji arzı içindeki payı 38,345 ktoe, doğalgaz payı 38,262 ktoe, hidronun payı 5781 ktoe, jeotermal enerjinin payı 8681 ktoe, biyoyakıt payı 3120 ktoe, birincil ve ikincil petrol payı ise 42,110 ktoe'dir.

Tüm dünyada enerjiye olan arttığı gibi Türkiye'de enerji talebi artan bir ülkedir. Enerji ve Tabii Kaynakları Bakanlığını 2017 yılındaki verilerde; Türkiye'nin birincil enerji tüketiminde dünya toplamındaki payı %1'dir ve enerji tüketiminde 19. Sırada yer almaktadır. 2013-2015 yılları arasındaki enerji tüketimi aşağıdaki grafikte yer almaktadır.

Grafik 53: Türkiye'nin Birincil Enerji Tüketimi, 2013-2015



Grafiğe göre, Türkiye'nin 2013 yılı birincil enerji tüketimi 120,3 milyon TEP iken, 2014 yılında 123,9 milyon TEP, 2015 yılında ise 126,9 milyon TEP olarak artış göstermiştir (ETKB, 2017).

Enerji talebimizi gidermek için Türkiye'nin temel enerji ilkesi; enerjide dışa bağımlılığımızı azaltmaktır. İzlediğimiz enerji politikaları şunlardır:

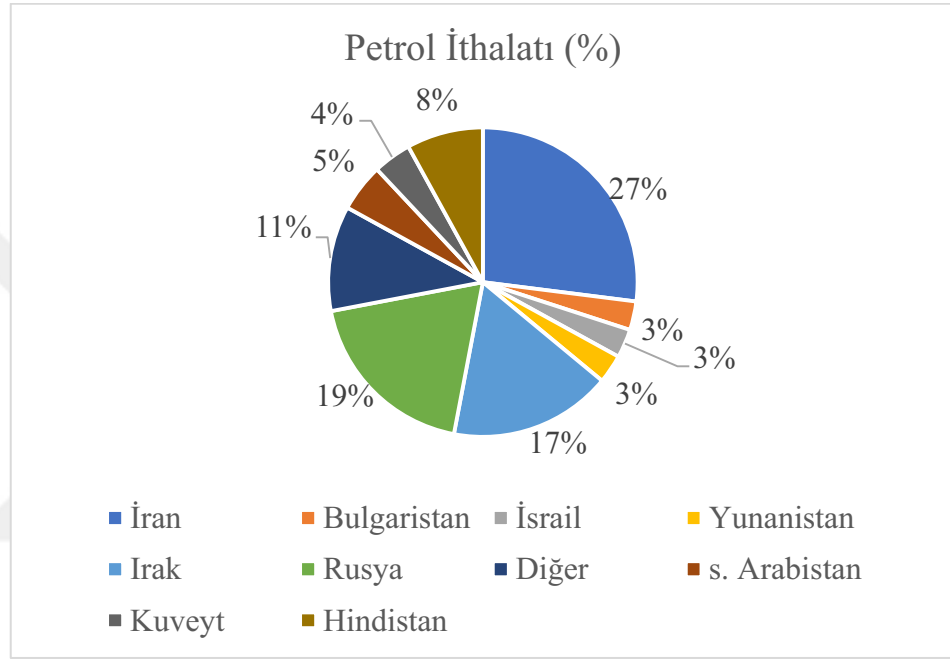
- Dışa bağımlılığın minimum seviyeye düşürülmesi,
- Alternatif kaynaklara, yerli ve yenilenebilir kaynaklara daha fazla önemiyet gösterilmesi,
- Enerjinin verimli üretilip, verimli kullanılması
- Kamu ve özel sektörün olanaklarının birlikte faal olması

- Enerjinin güvenle, sürekli ve en az maliyetle karşılanması amacıyla politikaları güncel tutmalı ve hızlı bir şekilde uygulanmasıdır (ETKB, 2018).

2.2.5.1 Petrol ve Doğalgaz

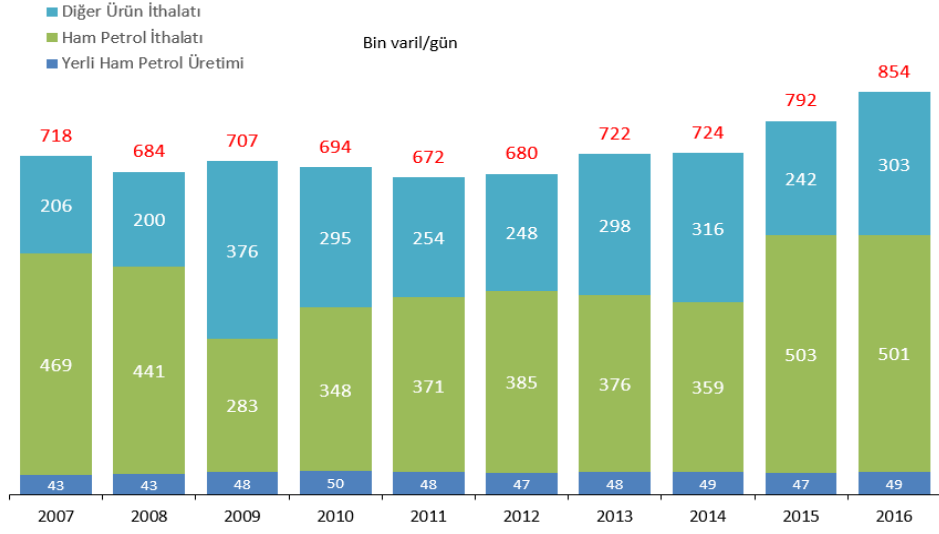
Türkiye'nin sahip olduğu enerji kaynaklarına rağmen rezervler yeterli olmamaktadır. Türkiye petrol, doğalgaz gibi kaynakları ithal etmektedir.

Grafik 54: Türkiye'nin Petrol İthalatı (%), 2017



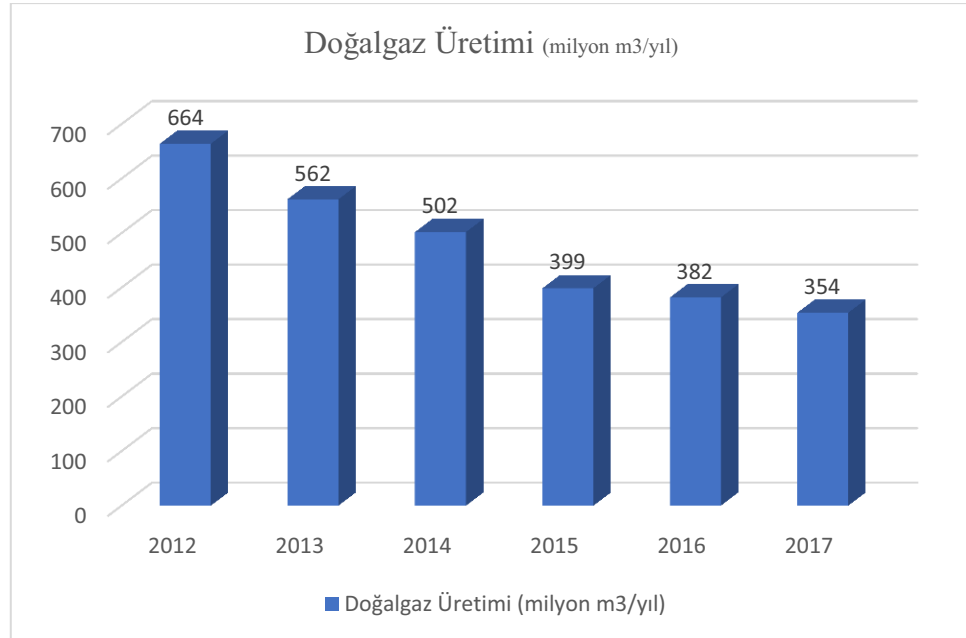
Grafik 54; Türkiye'nin 2017 yılında yapmış olduğu petrol ithalatını göstermektedir. En fazla petrol ithalatı yaptığı ülke %27 ile İran, sırasıyla Rusya ve Irak'tır (TPAO, 2017).

Grafik 55: Türkiye Petrol Tüketimi, 2007-2016



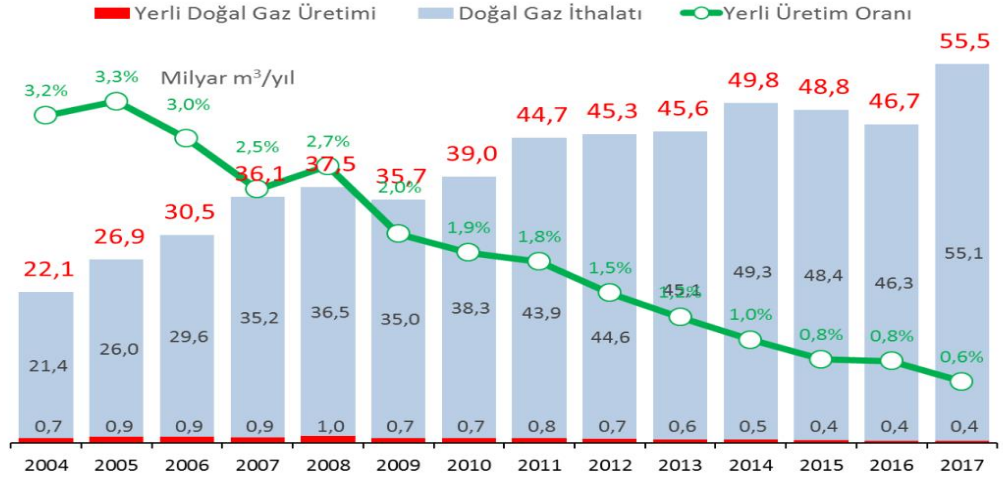
Grafığe göre; 2017’de Türkiye ortalama olarak günlük 49 bin varil (v/g) ham petrol üretimi yapmıştır. 550 bin v/g tüketilmiştir. 517 bin v/g seviyesinde ham petrol ithalatı, 339 bin v/g işlenmiş ürün ithalatı gerçekleştirilmiştir. 2017 yılında ham petrol üretiminin tüketimine oranı %5,4 olarak gerçekleşmiştir (TPAO, 2018).

Grafik 56: Türkiye’nin Doğalgaz Üretimi, 2012-2017



2012 yılından 2017 yılına kadar Türkiye’de doğalgaz üretiminde azalma görülmüştür. 2012 yılında 664 milyon m3 olan üretim sonrasındaki 5 yılda 354 milyon m3’e gerilemiştir (TPAO, 2018).

Grafik 57: Türkiye'nin Doğalgaz Tüketimi, 2004-2017



Türkiye'nin 2017'de yerel doğalgaz üretiminin tüketimine oranı 0,6 ile bir önceki yıl ile aynı seviyede gerçekleşmiştir. 2008 yılında 1 milyar metreküpe çıkan doğalgaz üretimi, 2017'de, 354 milyon metreküpe gerilemiştir. Petrolde ithalata bağlılık oranı %94,6 olan Türkiye'nin, doğalgazda ithalata bağlılık oranı ise %99,4'tür (TPAO, 2018).

2.2.5.1.1 Türkiye'nin Petrol ve Doğalgaz Boru Hatları ve Projeleri

2.2.5.1.1.1 Uluslararası Transit Boru Hattı Projeleri

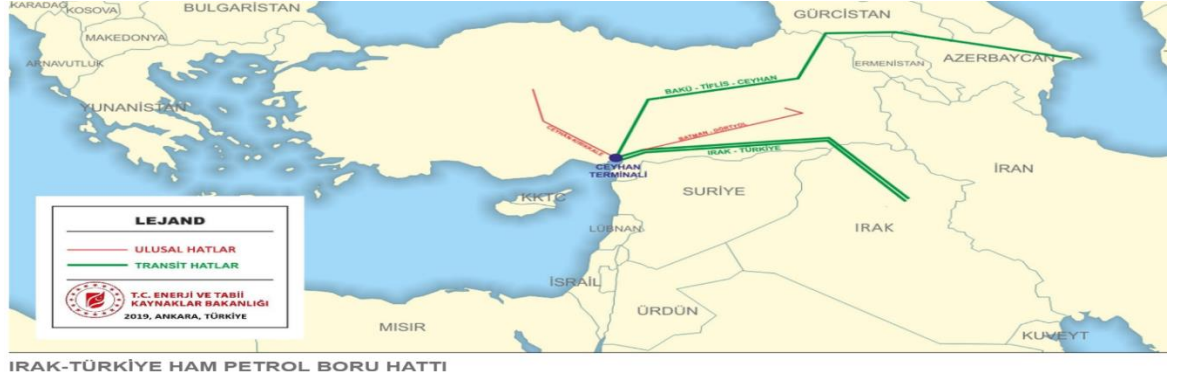
2.2.5.1.1.1.1 Irak- Türkiye Ham Petrol Boru Hattı- ITB

Irak'ın Kerkük ve diğer üretim alanlarından elde ettiği ham petrolün Ceyhan (Yumurtalık) Deniz Terminali'ne ulaştırması amacıyla 1976 yılında işletmeye alınmış. Bu birinci boru hattıdır. İkinci boru hattı ise 1987 yılında alınmıştır. Birinci boru hattının yıllık kapasitesi 46,5 milyon iken, ikincisi yaklaşık 71 milyon tondur. Botaş, Türkiye'de olan kısmın işletilmesini üstlenmiştir (Yılmaz, 2005). 2010 yılında anlaşmasının 15 yıl uzatılması için Değişiklik anlaşması imzalanmıştır.

2.2.5.1.1.1.2 Bakü- Tiflis- Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı (BTC)

BTC, Azerbaycan (Bakü) – Gürcistan (Tiflis) üzerinden Türkiye'ye (Ceyhan) ulaşan petrol boru hattıdır. Azerbaycan'da üretilen petrolün ekonomik ve güvenli bir şekilde Gürcistan üzerinden Akdeniz'e taşıma amacıyla tasarlanmıştır. 1768 km uzunluğu olan boru hattının 1078 km'lik kısmı Türkiye sınırlarındadır. Türkiye kısmının işletmeciliğini BP ve BOTAŞ üstlenmiştir. Günlük taşıma kapasitesi 1,2 milyon varildir (TEKFEN, 2012)

Şekil 4: Türkiye Petrol Boru Hatları



2.2.5.1.1.1.3 Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi (TANAP)

Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi (TANAP) ile Azerbaycan'ın Hazar Denizi'ndeki Şah Deniz 2 Gaz Sahası ve Hazar Denizi'nin güneyindeki diğer alanlarda üretilen doğalgazın öncelikle Türkiye'ye sonrasında da Avrupa'ya taşınması amaçlanmaktadır. Güney Kafkasya Boru Hattı (SCP) ve Trans-Adriyatik Boru Hattı (TAP) ile birleşerek Güney Doğalgaz Koridorunu oluşturmaktadır (TANAP, 2018). 3500 km'lik bir enerji koridorudur. Bu koridor hem bölgedeki enerji arz güvenliğini sağlamakta, hem AB ile olan ilişkileri yakınlaştırıyor hem de bu boru hattı ile çevresel güvenlik sağlanmış olmaktadır (TANAP, TANAP WEB 2018, 2018).

1 Temmuz 2019 tarihi itibariyle Avrupa'ya gaz akışına tamamen hazır hale gelen TANAP, "Türkiye, Ortadoğu ve Avrupa'nın en uzun ve en geniş çaplı doğalgaz boru hattı" olmuştur. Türkiye- Yunanistan sınırında birleşen TANAP ile birleşen TAP Boru Hattı'nda yapılan çalışmalar tamamlandıktan sonra, Azerbaycan gazı önümüzdeki yıldan itibaren Avrupa'ya ulaşacaktır. Proje kapsamında ortaya konulan çevre ve topluma saygı anlayışı uyarınca 1000 adet sosyal ve çevresel sorumluluk projesi uygulanmış, boru hattı kalitesi, çevre koruma, iş sağlığı ve güvenliği alanlarında uluslararası standartlar sağlanmaya çalışılmıştır (Enerji Günlüğü, 2019)

2.2.5.1.1.1.4 Türkiye- Bulgaristan Enterkonnektörü Projesi (ITB)

ITB Projesi, Türkiye ve Bulgaristan ile karşılıklı olarak iki taraflı akışa olanak veren doğalgaz iletim sistemlerindedir. Güney Gaz Koridoru projelerindedir ve Avrupa Komisyonu tarafından ortak menfaat projelerinden biri olarak görülmektedir (ETKB, 2017).

2.2.5.1.1.1.5 Türkiye- Yunanistan Doğalgaz Boru Hattı (ITG)

Türkiye'den Yunanistan'a doğalgaz arz edilmesine ilişkin boru hattı projesidir. 2003 yılında imzalanan anlaşma, 2007'de akışa başlamıştır. Aynı dönemde Yunanistan'dan İtalya'ya kadar iletilmesi planlanmış ve aralarında anlaşma imzalanmıştır. Yunanistan Türkiye'nin doğalgaz ihraç ettiği te ülkedir (Güneş, 2018)

2.2.5.1.1.1.6 Rusya-Türkiye-Avrupa Doğalgaz Boru Hattı Projesi (Türk Akım)

Türk Akım, Rusya'daki doğalgazı direk Türkiye'nin doğalgaz dağıtım ağına birleştirerek Türkiye, Güney ve Güneydoğu Avrupa için güvenli bir enerji kaynağı yaratmaktadır. Açık deniz boru hattının uzunluğu 930 km'dir. Birbirine paralel ilerleyen boru hatları Rusya'nın Anapa kendi yakınlarından başlayıp Trakya'daki Kırıkköy beldesinde Türkiye kıyısına çıkmaktadır. Daha sonra iki yer altı hattı ile Lüleburgaz doğalgaz ağına bağlanacaktır. Diğer boru hattı ise Türkiye Avrupa sınırına varıp sona erecektir. Bu proje sayesinde, Türkiye ve Avrupa'ya yönelik enerji ihracatının güvenilirliğinin sağlanmasının dışında, projenin inşaatı için aktarılan kaynaklar ile Türkiye'nin kalkınmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye'nin bir beldesi olan Kırıkköy 'ün de gelişimine katkı sağlamış olmaktadır (TurkStream, 2019).

2.2.5.1.1.1.7 Trans Adriyatik Doğalgaz Boru Hattı (TAP) Projesi

Avrupa'ya Güney Avrupa üzerinden, 28 Haziran 2013 tarihinde Şah Deniz Konsorsiyumu, Trans Adriyatik Boru Hattı aracılığıyla ulaşmayı uygun bulmuştur. 2016 yılında Selanik'te temeli atılmıştır. 2020 yılında ilk gaz akışının yapılması planlanmaktadır. Doğalgazı Avrupa'ya taşıyacak olan 459 km uzunluğundaki boru hattının Eskişehir-İpsala bölümünün inşaatı sürmektedir (ETKB, 2017)

2.2.5.1.1.2 Türkiye'ye Doğalgaz Sağlayan Uluslararası Hatlar

2.2.5.1.1.2.1 Rusya- Türkiye Doğalgaz Boru Hattı (Batı Hattı)

Türkiye'nin imzaladığı ilk doğalgaz hattı olan Batı hattı, 1984 yılından beri kullanılmaktadır. 845 km uzunluğundadır. Bulgaristan'dan girip, Hamitabat, Ambarlı, İstanbul, İzmit, Bursa ve Eskişehir'den geçerek Ankara'ya ulaşır. 1986'da inşasına başlanmıştır. Bu hat ile, Türkiye'de başta İstanbul ve Ankara'da doğalgaz altyapısı ile ısınma ve mutfak işlerinde kullanılarak yaygınlaşmaya başlamıştır (Güneş, 2018).

2.2.5.1.1.2.2 İran- Türkiye Doğalgaz Boru Hattı

Amaç, İran doğalgazının Türkiye taşınmasıdır. 1491 km uzunluğundaki boru hattı, bir kolu Doğubayazıt'tan başlayıp, Erzurum, Sivas ve Kayseri'den geçerek Ankara'ya ulaşmaktadır. Diğer kolu da Kayseri ve Konya üzerinden Seydişehir'e varmaktadır. 10 Aralık 2001'de gaz alımına başlanmıştır (Yumrutaş, 2018).

2.2.5.1.1.2.3 Rusya-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı (Mavi Akım)

Karadeniz'in altından geçerek Samsun'a ulaşip, Amasya, Çorum, Kırıkkale üzerinden Ankara'ya ulaşmaktadır. 2003 yılında işletmeye alınmıştır ve BOTAŞ ve Gazexport'un 25 yıl için imzaladığı anlaşmadır. Rusya'da 370 km, Karadeniz geçişinde 390 km ve Samsun- Ankara arasında 501 km uzunluğundadır (Yumrutaş, 2018).

2.2.5.1.1.2.4 Bakü- Tiflis- Erzurum Doğalgaz Boru Hattı (BTE)

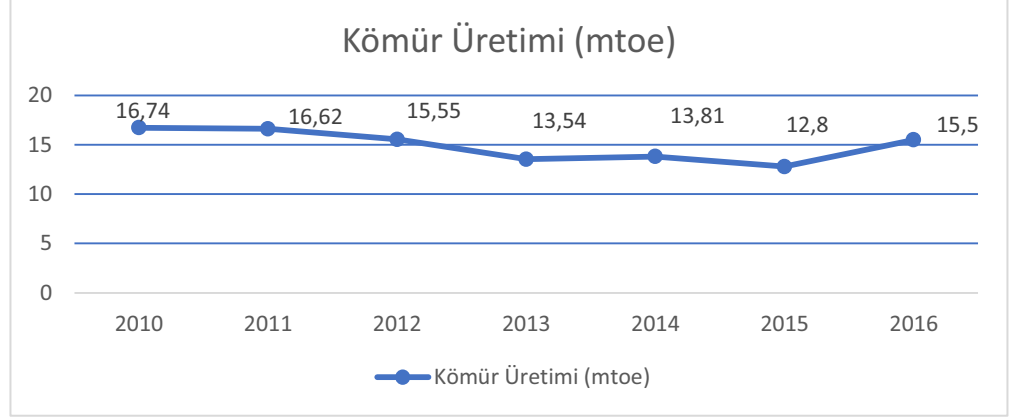
Azerbaycan'ın Hazar Denizi'nde bulunan Şah Deniz alanından üretilen gazın Türkiye'ye taşınmasını sağlayan, 690 km uzunluğunda ve azami olarak 20 milyar metreküp kapasiteli bir boru hattıdır. 12 Mart 2001 tarihinde, Azerbaycan'ın doğalgazının Türkiye'ye nakline ilişkin Türkiye ile Azerbaycan arasında Hükümetler arası anlaşma ve BOTAŞ ve SOCAR arasında 6,6 milyar metreküp doğalgazın aktarılmasına yönelik bir Doğalgaz Alım Satım anlaşması yapılmıştır. 2005-2007 arasında inşa edilmiş, 2007 yılında faaliyete başlamıştır. Türkiye- Gürcistan sınırında Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesine birleştirilmesi düşünülmektedir (ETKB, 2017).

2.2.5.2 Kömür

Türkiye dünyada orta düzeyde linyit, alt düzeyde ise taş kömürü üretim ve rezervine sahiptir. Linyit dünya rezervinin %3,2'si ülkemizde bulunmaktadır. Isı değeri az olduğundan termik santrallerde kullanımı artmıştır. Daha çok Afşin-Elbistan havzasında yer almaktadır. Taşkömürü rezervlerimiz ise Zonguldak Havzasındadır. 2017 yılı birincil enerji tüketimimizin %27'si kömürdür. 2018 sonunda kömür santral kurulu gücü 18.997 mw olup toplam kurulu güç içerisindeki payı %21,5'dir. Yerel kömüre dayalı kurulu güç %11,5 ve ithal kömüre dayalı kurulu güç ise %10'dur. Kömüre dayalı santrallerden elde edilen elektrik üretimi toplam 113,3 twh'dir. Artan nüfus ve sanayileşmenin getirdiği enerji talebine paralel yeni

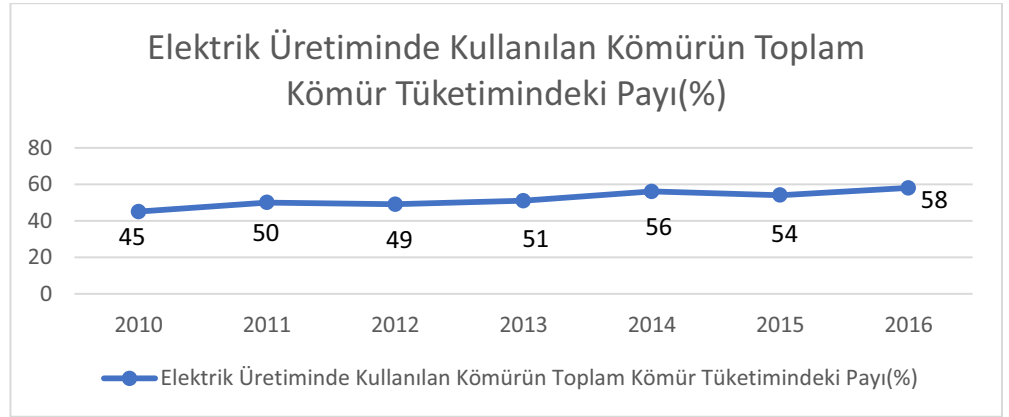
kömür alanları bulunmasına ve olanların geliştirilmesine hız verilmiştir (ETKB, Kömür, 2018).

Grafik 58: Türkiye Kömür Üretimi, 2010-2016 (IEA, 2018)



Grafikte, 2010- 2016 yılları arasında Türkiye'nin kömür üretimi gösterilmektedir. 2016 yılında 15,5 milyon ton olan kömür üretimi 2015'e nispeten artmıştır.

Grafik 59: Türkiye'de Elektrik Üretimi İçin Kullanılan Kömürün Toplam Kömür Tüketimindeki Payı (%), 2018 (IEA, 2018)



Türkiye'nin elektrik üretiminde kullanılan kömürün toplam kömür tüketimindeki payı grafikte gösterilmektedir. Buna göre; son üç yıl verilerine göre 2014'te %56, 2015'te 54 ve 2016 yılında toplam kömür tüketimindeki payı %58'dir.

2.2.5.3 Nükleer Enerji

Türkiye'de ilk nükleer enerji çalışmaları 1955 yıllarına denk gelmektedir. 1956 yılında Atom Enerjisi Komisyonu Başbakanlığa bağlı olarak oluşturulmuş. 1982

yılında Atom Enerjisi Komisyonu, Atom Enerjisi Kurumuna dönüştürülmüştür. Amacı nükleer enerji çalışmalarını düzenlemek, nükleer enerjiye teşvik etmek ve elektrik üretimini nükleer enerjiden elde etmektir. İlk nükleer santral kurma planlaması 1967-79 yıllarında olmuştur, ancak kurulamamıştır (Kadir Temurçin, 2003). Daha sonra 70'lerde yaşanan petrol krizi sonrası ve 80'lerde yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yönelimden sonra nükleer enerji tüm hükümetlerin ve Türkiye'nin de eğilim gösterdiği bir enerji kaynağı olmuştur. Ancak nükleer santrallerin bir patlama sonrası oluşturacağı ekonomik, çevresel ve beşerî zararlarından dolayı bazı hükümetler kurulu olan santrallerini dahi kapatma yoluna gitmişlerdir.

Nükleer enerji, enerji arz güvenliği, ithal bağımlılığın azaltılması açısından önemlidir. Kurulacak olan santrallerin elektrik üretme kapasitesi sayesinde, örneğin yapılan doğalgaz ithalatı yerine kendi sahip olduğumuz kaynaktan elektrik üretmemize neden olur. İklim koşullarına, rezerv miktarına bağlı olmadığı için, yenilenebilir enerji kaynakları gibi çevreye zararı olmadığından, yakıt fiyatlarında değişim olduğunda elektrik üretimine maliyeti az olduğundan, istihdam alanı sağladığından tercih edilmektedir.

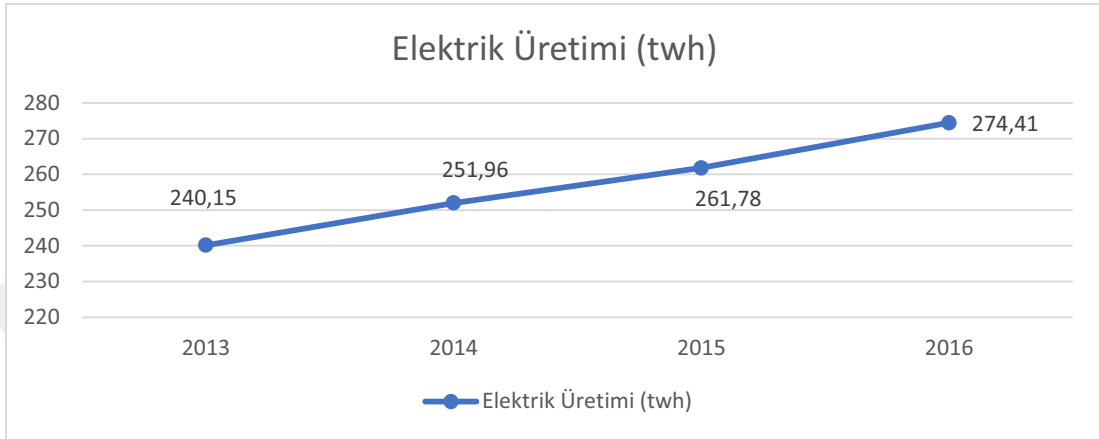
Ülkemizin nükleer güç santrali kurma hedefi, 12 Mayıs 2010'da Türkiye ve Rusya, "Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma'nın" imzalanmasıyla gerçekleşmiştir. 2017 Ekim'in de "Sınırlı Çalışma İznine" onay verilmiştir. İnşaat lisansı ise Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) 2018 yılında onaylanmıştır, ilk ünitenin adımı atılmış ve 2023'de bu ünitenin işletmeye dahil edilmesi planlanmaktadır (ETKB, Nükleer Enerji, 2018).

Türkiye'nin ikinci nükleer tasarısı ise Sinop Nükleer Güç Santrali'dir. 3 Mayıs 2013'de Japonya ile nükleer santral yapımına ilişkin anlaşma imzalanmıştır. Kurulan santrallerin avantajları çevreye zarar vermeden elektrik üretimi, sektörlere sağlayacağı hareketlilik ve istihdam olanaklarıyla ülkemizin kalkınmasında etkili olacaktır. Ancak 27 Haziran 2019 tarihinde Başkan Erdoğan'ın Japon ekonomi gazetesine yaptığı röportajda, maliyet ve takvim uyuşmazlığı nedeniyle durdurulduğunu açıklamıştır. Ancak nükleer enerjinin 2023 hedeflerinden biri olduğunu belirtmiştir (Bloomberg, 2019).

2.2.5.4 Elektrik Üretimi

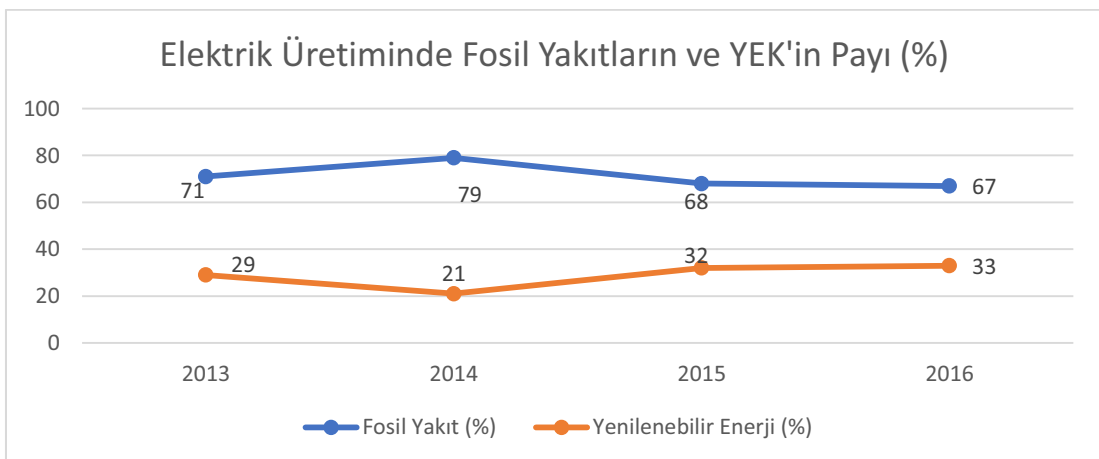
İkincil bir enerji kaynağı olan elektrik; fosil yakıtlardan, nükleer enerjiden, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilebilmektedir. Türkiye nükleer enerjiden elektrik üretimi şu an için mevcut değildir. Fakat petrol, doğalgaz, kömür, hidrolik, yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi yapmaktadır.

Grafik 60: Türkiye'nin Elektrik Üretimi, 2013-2016



Grafik Uluslararası Enerji Ajansının 2017 yılı verilerine göre, son 4 yıl verilerine göre her yıl elektrik üretiminde artış sağlanmıştır. 2013 yılında 240,15 twh (tera-watt-saat) olan elektrik üretimi 2016 yılında 274,41 milyar kilovat saat (twh) olarak belirlenmiştir (IEA, Electricity, 2017).

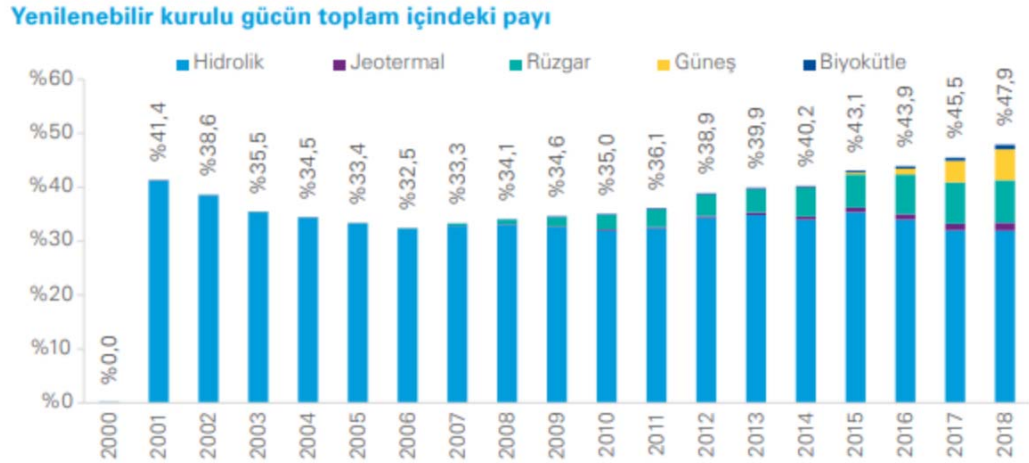
Grafik 61: Türkiye'de Fosil Yakıtların ve Yenilenebilir Enerjinin Elektrik Üretimindeki Payı, 2013-2016



Uluslararası Enerji Ajansı verilerine göre; Türkiye'nin elektrik üretiminde fosil yakıtların payı giderek azalmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının (YEK) payı ise arttırılmaktadır (IEA, Electricity, 2017).

TEİAŞ verilerinden alınan bilgilere göre, 2018 Haziran ayında 23 milyar 10 milyon 675 bin kilovatsaat olarak gerçekleşen elektrik üretimi, %0,1 artışla ,2019 haziran ayı Türkiye toplam elektrik üretimi 23 milyar 31 milyon 852 bin kilovatsaat olarak gerçekleşmiştir (EnerjiGünlüğü, 2019).

Grafik 62: Yenilenebilir Kurulu Gücün Toplam İçindeki Payı (%), 2001-2018



Grafik 62’de yer alan yenilenebilir kurulu gücün toplam içindeki payı yer almaktadır. Elektrik üretiminde en fazla paya 2001 yılından bu yana hidrolik enerjisinin payının yüksek olduğu görülmektedir. Son on yılda yenilenebilir kaynakların kurulu gücü içindeki oranı son on senede artmıştır. ETKB Şubat 2019 verilerine göre, 2018 yılında hidrolikten üretilen elektriğin payı %17,03 iken 2019 yılında %30 olarak hesaplanmıştır. Rüzgârın elektrik üretimindeki payı ise, %7,21’den %8,40’a, güneşin payı %0,99’dan %1,52’ye, jeotermal kaynaklardan gerçekleştirilen üretim oranı ise %2,48’den %2,96’ya yükselmiştir (KPGM, 2019).

Türkiye’de elektrik sektöründe uygulanan politikaların yoğunlaştığı konu; talepteki artışa cevap verebilmek amacıyla yapılması gereken üretim, iletim ve dağıtım yatırımlarını zamanında yapmaktır. Yani arzı artırma yoluyla arz güvenliğini sağlamaktır. Mevcut sistemi verimli işletmek, maliyetleri azaltmak ve hizmet kalitesini yükseltmek gibi öncelikler söz konusudur (Dilli, 2018).

2.2.5.5 Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli özelliği ve en fazla tercih edilmesinin nedeni; tükenmeyen bir enerji kaynağı olup, ülkelerin kendilerine yetmesi ve ülkelerin enerjide dışa olan bağımlılıkları ortadan kaldırmasıdır.

Ülkemizde kullanılan enerjinin büyük bir bölümü ithal edilmektedir. Ancak Türkiye yenilenebilir enerji açısından avantajlı bir ülkedir. Güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, hidrolik, jeotermal, biyokütle enerjisi potansiyeli olan bir ülkedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimini arttırmak amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Çünkü tüm dünyada ülkelerin enerji politikalarında yenilenebilir enerji önem kazanmaktadır (Yılmaz M. , 2012).

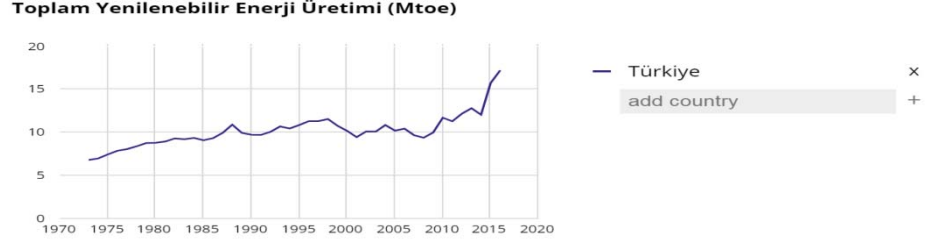
Türkiye yenilenebilir enerji politika ve stratejilerini şu şekilde sıralayabiliriz (Erdal Tanas Karagöl, 2017):

- Fosil yakıtlara olan bağılılığı ve olası riskleri minimum seviyeye getirmek için yenilenebilir enerjinin üretimine ve tüketimine olan talebin artması için özendirici faaliyetlerde bulunmak,
- Elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payının en az %30 düzeylerinde istikrarlandırmak,
- Tarım sektörünün imkanlarından daha fazla yararlanarak biyokütle enerjisi kullanımını arttırmak,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ele edilen üretimi artırma yoluna gitmektir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi içinde kullanımının artırılması, kaynakların iktisadi, kaliteli ve güvenilir şekilde piyasaya kazandırılması, alternatif kaynakları artırma, sera gazı emisyonlarının indirilmesi, atıkları değerlendirme, doğanın korunması amacıyla Türkiye de 2005 yılında “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” kabul edilmiştir (mevzuat.gov.tr, 2005).

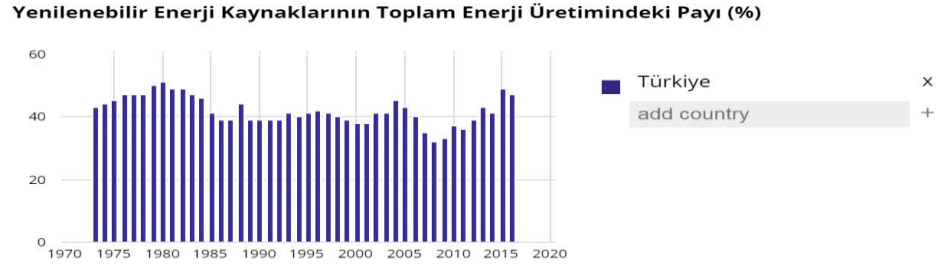
Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimi aşağıdaki grafikte verilmektedir.

Grafik 63: Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Üretimi, 1973-2016



1980'lerden sonra önemi artan yenilenebilir enerji kaynakları Türkiye açısından, diğer dünya ülkeleri gibi üretim olarak artış göstermiştir. 2016 yılı yenilenebilir enerji üretimi 17,13 milyon ton olarak belirlenmiştir(IEA).

Grafik 64: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji Üretimindeki Payı(%), 1973-2016



Grafikte Türkiye'de yenilenebilen enerji kaynaklarının toplam enerji üretimindeki payı yer almaktadır. Buna göre, 2000 yılında %38, 2004 yılında %45, 2010 yılında %37, 2016 yılında ise %47 olarak yer almıştır.

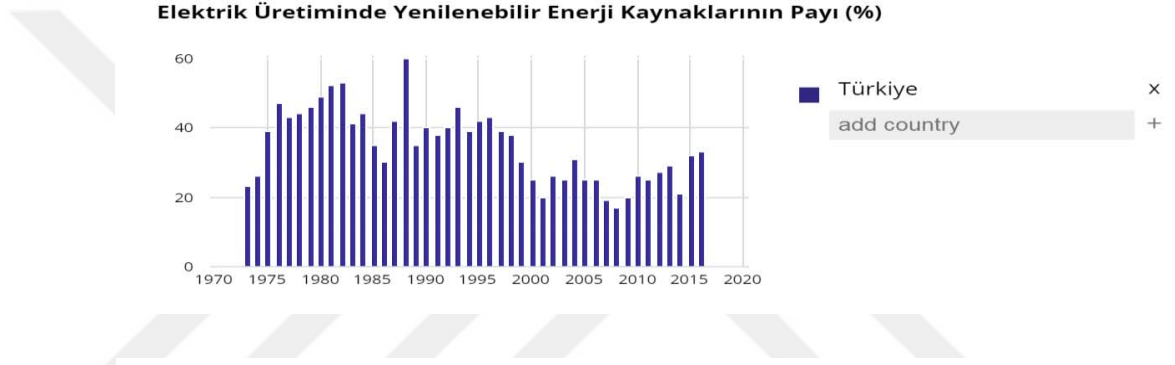
Grafik 65: Katı Biyoyakıtların Yenilenebilir Enerji Üretimindeki Payı(%), 1983-2016



Türkiye’de katı biyoyakıtların yenilenebilir enerji üretimi içerisindeki payı genel olarak 1983 yılında katı yakıtların kullanılma oranı %88 iken 2016 yılında %15’e düşmüştür.

Grafik 66’da yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı yer almaktadır. En fazla elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin yer aldığı yıl 1988 yılıdır. 2016 elektrik üretimi içindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ise %33 olmuştur.

Grafik 66: Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı (%), 1973-2016



Yerel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, dışa olan bağılılığın azaltılabilmesi için önemlidir. Hidrolik santrallerde yılda 25,4 milyar kwh, linyitle çalışan santrallerde 8,13 milyar kwh, doğalgaz santrallerinde 12,2 milyar kwh, rüzgâr santralinde 0,0004 milyar kwh ile rakamlar Elektrik Üretim Anonim Şirketi’nin Türkiye’deki üretiminin %15’ini gidermektedir (EÜAŞ).

2.2.5.5.1 Türkiye’de Hidrolik Enerjisi

Türkiye’nin yükseltisinin ve akarsu sayısının fazla olmasından dolayı hidroelektrik potansiyeli yüksek görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde ülkemiz için önemli bir konumda bulunan hidrolik kaynaklarımızın hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kW’tır. Değerlendirilebilir potansiyeli 216 milyar kwh ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyeli 140 milyar kwh/yıl’dır. 2017 yılı hidroelektrik kaynaklı 58,2 milyar kwh elektrik üretilmiştir. Toplam 636 adet hidroelektrik santralimiz (HES) mevcuttur (ETKB).

Yenilenebilir kaynakları göz önünde bulundurduğumuz zaman en fazla faydalanılan kaynağın hidrolik enerjisi olduğu görülmektedir. Nedeni ise,

potansiyelinin ve verimliliğinin yüksek olması ve tarımda sulama amaçlı da kullanılabilmesidir (Furkan Dinçer, 2017).

Hidroelektrik enerjisi büyük bir grup için çoğunlukla tercih edilmesine rağmen, yaşanan iklim değişikliği nedeniyle yaşanan yağışlardaki azalma, sıcaklık artışı su miktarında azalmaya yol açacaktır. Aynı zamanda hidroelektrik santrallerinin inşaat ve işletme süreçleri olumsuz sonuçlara neden olabiliyor. Bu olumsuzluklar üretimden elde edilen faydadan daha yüksek olursa sürdürülebilir olmaktan çıkmaktadır. Bunlar göz önünde bulundurularak yeniden planlama yapıp strateji belirlememiz gerekmektedir (WWF).

2.2.5.5.2 Türkiye’de Güneş Enerjisi

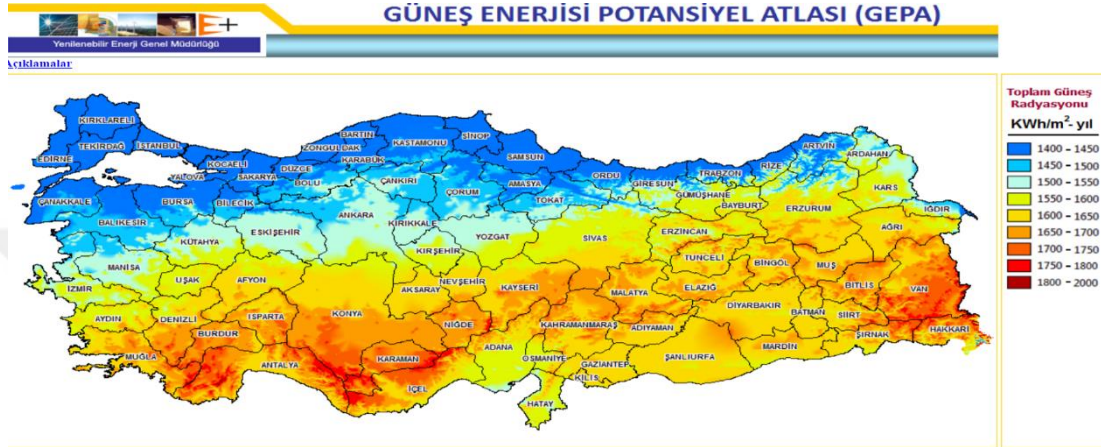
Güneş, dünyanın 110 katı büyüklüğünde, yüksek basınç ve sıcaklığa sahip bir yıldızdır. Sürekli ve doğal bir füzyon reaktörüdür. Dünyaya güneşten gelen enerji, yeryüzünde kullandığımız enerjinin 20 bin katına denk gelmektedir (Kamil B. Varınca, 2006). 1970’lerden sonra güneş enerjisi üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Teknolojik olarak gelişme göstermiş, maliyetlerinde azalma olmuştur. Aynı zamanda güneş enerjisi, doğa dostu temiz bir enerji kaynağı olarak günümüzde önemli bir yer edinmiştir (YEGM).

Kullanım alanları; su ısıtıcıları, ısınması güneşle sağlanan bina yapımı, elektrik enerjisi elde etme, güneş enerjili su pompalarıyla tarımsal sulama yapılması, hesap makineleri, radyo, TV, uydu alıcıları, denizcilik uygulamaları, sokak ve bahçe aydınlatmalarıdır (Onur Taşkın, 2014). Türkiye’de en fazla güneş enerjisi kullanım alanları; kolektörler, fotovoltaik yani güneş pilleridir.

Güneş toplayıcıları (kolektör); güneşin ışık enerjisini ısı enerjisine dönüştürmesini sağlar. Düz toplayıcılar ve yoğunlaştırıcı toplayıcılar vardır. Sıcak su elde edilmesinde, ev ısınmasında düz toplayıcı, yüksek sıcaklık gerektiren alanlarda yoğunlaştıran toplayıcılar kullanılmaktadır. Toplayıcılarda yüksek verim, uzun ömür, ucuz fiyat gibi özellikler aranmaktadır. Üzerine gelen güneş enerjisi miktarını içine hapseden, çevreye en az düzeyde ısı kaybına neden olan, içine hapsediği enerji içindeki ısı taşıyıcı akışkana yüksek bir verimlilikle geçirebilen toplayıcılar verimlidir (1bilgi).

Güneş pilleri, güneş ışınlarını doğrudan elektriğe dönüştürebilen elektronik sistemlerdir. Yerleşim yerlerinden uzak olan, elektrik sisteminin olmadığı yerlerde güneş pillerinden faydalanılmaktadır. Türkiye’de Orman Genel Müdürlüğü yangın istasyonları, deniz fenerlerinde, otoyol aydınlatmasında, Telekom istasyonlarında kullanılmaktadır (Kamil B. Varınca, 2006).

Şekil 5: Türkiye’nin Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA), 2019



Enerji Bakanlığı'nın hazırladığı Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük ortalama 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1527 kwh/m² yıl (günlük ortalama 4,18 kwh/m² gün) olduğu tespit edilmiştir (ETKB).

ICCI tarafından gerçekleştirilen 2. Enerji Sohbetleri 2019 yılında, Antalya'da 'Türkiye'de Güneş Enerjisi Sektöründeki Yatırımlar, Gelişmeler ve Beklentiler' başlığı ile düzenlenmiştir. Türkiye'nin enerji sektöründeki en önemli konunun finansman olduğu, finansman ve kapasite artışının birlikte gerçekleştirilmesi, yatırımcı için 15 yıllık bir zaman diliminde her yıl ne kadarlık yatırım yapabileceğini öngörebilmesi için sektörün daha sağlam dayanaklara oturması yönünde sürdürülebilirliği için 15 yıllık bir yol haritası belirlenmesi gerektiği, inşaat sektörü gibi diğer sektörlerde de güneş enerjisinin kullanılması için kamunun bunlara yönelik politika ve strateji belirlemesi üzerine vurgu yapılmıştır (YeşilEkonomi, 2019).

2.2.5.5.3 Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, güneş ışınlarının yeryüzünü farklı seviyelerde ısıtması dolayısıyla ortaya çıkan bir enerji türüdür. Nem, basın., sıcaklık, ısı unsurlarının

göre hazırlanmış olan Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA)'ya göre; Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli 48.000 MW olarak belirlenmiştir ve bu potansiyel Türkiye yüzölçümünün %1,30 una karşılık gelen toplam alandır. 2018 yılında rüzgâr enerjisinden üretilen elektrik 19,882 milyar kwh'dir (ETKB, 2019).

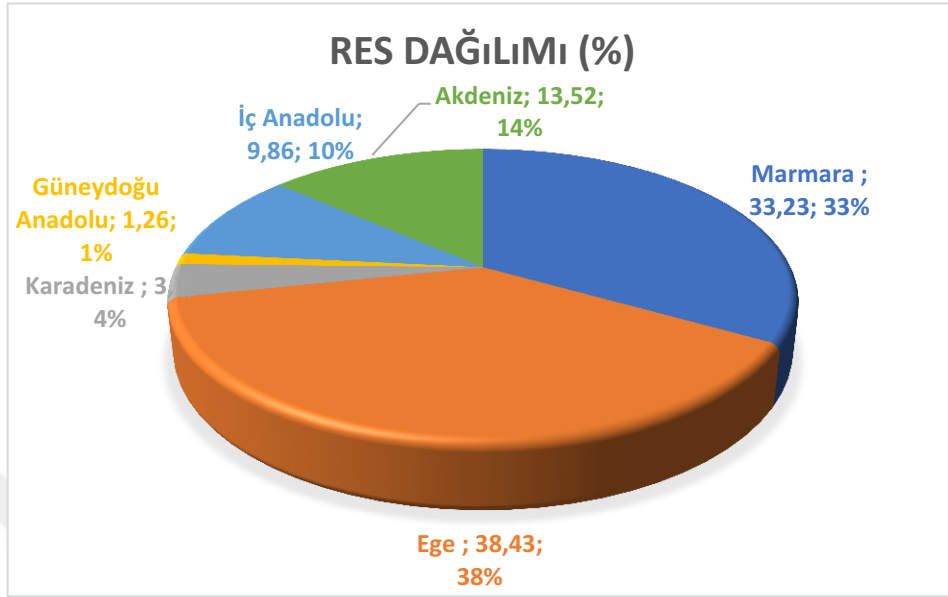
Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği'nin (TUREB) 2019 Ocak ayı verilerine göre; Türkiye'de işletmedeki rüzgâr enerji santrali (RES) sayısı 180, inşa halindeki RES sayısı 18'dir. Kurulu rüzgâr gücü 7369 mw, kurulu türbin sayısı ise 3085'dir. 2018 yılında 497 mw kurulu güç ile 650 milyon dolarlık yatırım faaliyete geçirilmiştir (TUREB, 2019).

Tablo 10: Türkiye'nin Kurulu Rüzgâr Gücü (MW), 2014-2019

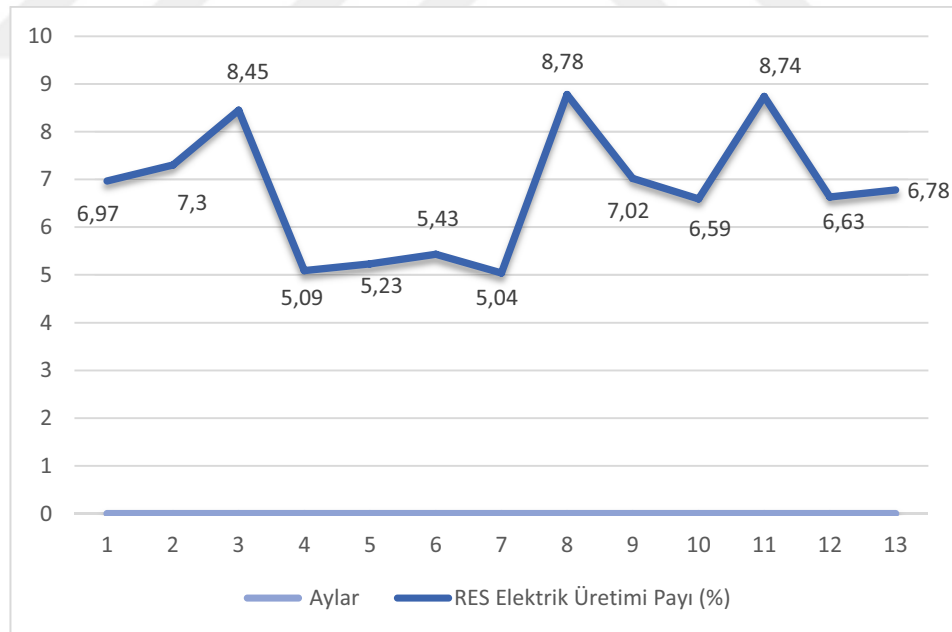
2014	3762
2015	4178
2016	6106
2017	6872
2018	7369

Türkiye'de bölgelere göre işletmedeki rüzgâr enerji santrallerinin payları grafik 67'de gösterildiği gibidir. Ege bölgesi en fazla paya sahiptir. Ege bölgesi rüzgâr enerji santralleri %38,43 birinci sıradadır. Sırasıyla; Marmara bölgesi %33,23, Akdeniz bölgesi %13,52, İç Anadolu bölgesi %9,86, Karadeniz bölgesi %3,70 ve en az rüzgâr enerji santrali payı ise %1,26 ile Güneydoğu Anadolu bölgesindedir (TUREB, 2019).

Grafik 67: Türkiye’de İşletmedeki Rüzgâr Enerjisi Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı, 2018



Grafik 68: Türkiye’de Rüzgâr Enerji Santrallerinin Üretilen Elektrik Üretimindeki Payları, 2018



Grafik 68’de Türkiye’nin rüzgâr enerji santrallerinin elektrik üretimindeki payları yer almaktadır. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği’nin hazırlamış olduğu Ocak 2019 istatistik raporuna göre; 2018 yılı aralık ayında en son RES’in elektrik üretimindeki payı %6,63’tür. 2018 yıllık ortalaması ise 13. olarak görülmektedir ki; yıllık ortalama üretimdeki payı %6,78 olarak belirlenmiştir.

2.2.5.5.4 Türkiye’de Jeotermal Enerji

Yer ısısı anlamına gelen jeotermal kaynak, yerin derinliklerinde biriken ısınn meydana getirdiği sıcak su, buhar ve gazları ifade etmektedir. Jeotermal enerji de bu kaynaklardan yararlanmaktır. Yenilenebilir, sürdürülebilir, ucuz, güvenli ve yerel bir enerji kaynağıdır. Elektrik enerjisi üretiminde, ısıtma ve soğutma sistemlerinde, endüstriyel alanlarda ve kaplıca amaçlı kullanılmaktadır (Jeotermalderneği).

Türkiye sahip olduğu jeolojik yapısından dolayı jeotermal enerji potansiyeli yüksek bir ülkedir ve 1000 adet doğal çıkışlı jeotermal kaynağa sahiptir. Jeotermal potansiyeli, en fazla %78 ile Batı Anadolu birinci sıradadır. %9 İç Anadolu’da, %7 Marmara’da, %5 Doğu Anadolu’da ve %1’i diğer alanlardadır. İlk elektrik üretimi Kızıldere Santrali ile başlatılmıştır (ETKB).

Şekil 7: Türkiye Nanotektoniği-Volkanik Etkinliği ve Jeotermal Alanlar (YEGM)



Türkiyede nanotektoniği-volkanik etkinliği ve jeotermal alanlar

Türkiye’nin toplam jeotermal ısı kapasitesi, 35.500 mw’ e olmuştur (ETKB).

Türkiye’de ilk çalışmalar, 1962’den beri Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından yapılmaktadır. Sıcaklığı 35 C’nin üstünde olan 170 jeotermal alanın olduğu belirlenmiştir. 161’i ısıtma, kaplıca turizmüne uygun, 9’u ise yüksek sıcaklıktadır ve elektrik üretimine daha uygun olduğu görülmektedir. Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucu toplam 600 jeotermal alan bulunmuştur (Sinan Arslan).

Türkiye'nin sahip olduğu önemli jeotermal enerji santralleri; Efeler Jeotermal Enerji Santrali (Aydın – 115 mw), Zorlu enerji Kızıldere 2 Jeotermal Santrali (Denizli – 80 mw), Pamukören Jeotermal Santrali (Aydın – 68 mw), Galip Hoca Germencik Jeotermal Santrali (Aydın – 48 mw), Alaşehir Jeotermal Santralidir (Manisa – 45 mw) (Uyar, 2016).

Türkiye'de 2007 yılında yayınlanmış ve TTK'ye uyumlu Jeotermal Kanun çıkarılmıştır. Arama ve işletme faaliyetleri ruhsata bağlanmış, yerli ve yabancı yatırımlar için düzenlemeler mevcuttur ve ruhsat süre ve yatırım garantileri 30 yıl denilmesine rağmen 10 yıla kadar uzatılma imkânı sağlanmıştır (Şimşek Ş. , 2015).

Ülkemiz için maliyetinin az olması, çevreyle uyumlu olan, tükenmeyen bir enerji kaynağı olarak jeotermal enerji en üst verimlilikte ve etkin kullanılmalıdır. Bu nedenle, jeotermal enerji aranmasında, kullanılmasında, bu konuda uzman kurumlar ile birlikte hareket edilmelidir. Jeotermal enerjiyi verimli kullanabilmek için denetimler yapılmalıdır (Fatih Kaymakçioğlu, 2005). Kaynakların gelişmesi için yasal düzenlemeler ve politikaların uzun dönemli oluşturulması, akışkanın kullanım sonrası tekrar rezervuara gönderilmesi, sığ derinliklerde ısı pompalarının kullanılması ile kaynakların sürdürülebilirliğini sağlayacaktır (Küleççi, 2009).

2.2.5.5.5 Türkiye'de Biyokütle Enerjisi

Biyokütle, bitmeyen bir kaynak olması, her yerde elde edilebilmesi, en önemlisi de kırsal alanlarda sosyo-ekonomik ilerlemelere yardımcı olması açısından uygun ve önemli bir enerji kaynağıdır (Murat Topal, 2008).

Türkiye'nin ekonomik yapısı incelendiğinde, geçmişten günümüze kadar Türkiye'de tarımın en önemli en büyük iş sektörü olduğunu görmekteyiz. Tarım, ülke gelirine, dış ticaretine ve endüstriyel gelişimine büyük bir katkı sağlamaktadır. Tarla bitkilerinden çok fazla atık meydana gelmektedir. Tarımsal ve hayvansal atıklardan üretilebilecek enerjinin yıllık enerji tüketiminin %22-27'sine denk geldiği görülmektedir (Nilüfer Nacar, 2007).

Biyokütle enerjisi, yenilenebilen enerji kaynakları içerisinde büyük önem arz etmektedir. Ülkenin kendi sahip olduğu kaynaklardan enerji elde etmesi, enerji fiyatlarında istikrar, güvenlik sağlanması anlamında etkisi büyüktür. Kırsalda, yatırım imkânı sağlaması, gelir ve istihdam artışı, ülkenin refahının artması gibi

olumlu etkileriyle kalkınmanın sağlanması için önemli bir araçtır. Bunun için Ar-Ge çalışmalarının artırılması, orman ve bitki alanı oluşturma, tarımsal altyapının düzenlenmesi, biyokütle enerji santralleri kurma, teşvik etme gibi politikalar uygulanmaktadır (Bayramoğlu, 2014).

Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminde yapılan özel sektör yatırımları tablo ’da gösterilmektedir. Biyokütle, biyokütle çöp gazı, hayvansal atıktan Türkiye’nin sahip olduğu kurulu güç yer almaktadır. Buna göre, yerli kaynak olan biyokütleden 2016 yılı için elde edilen kurulu gücü çöp gazından 28,7 mw, hayvansal atıklardan 1,2 mw ve biyokütle kurulu gücü 23,1 mw olarak belirlenmiştir (ETKB, 2017).

Tablo 11: Türkiye’nin Elektrik Enerjisi Alanında Biyokütle İçin Yapılan Özel Sektör Yatırımları, 2013-2016

Yakıt	2013		2014		2015		2016	
	Adet	Kurulu Güç (MW)	Adet	Kurulu Güç (MW)	Adet	Kurulu Güç (MW)	Adet	Kurulu Güç (MW)
Biyokütle (Çöp Gazı)	4	13,3	6	14,8	8	22,9	11	28,7
Biyokütle (Hayvansal Atık)							1	1,2
Biyokütle	2	3,6	10	21	8	13,6	6	23,1

Klasik ve modern biyokütle enerjisi olarak biyokütle enerjisi olarak bilinmektedir. Klasik biyokütle; ormandan elde edilen yakacak, odun, bitki ve hayvansal atıklardır. Modern biyokütle ise; orman-ağaç endüstri atıkları, kentsel atık, tarımsal atık, enerji ormancılığının modern teknik ile değiştirilmesi sonucu elektrik, sıvı, gaz elde edilmesidir (Adıyaman, 2012).

Türkiye modern biyokütle alanında çok fazla gelişim gösterememiştir. Aslında ülkemizde potansiyel ve alt yapı bunun için uygundur. Biyogaz tesisleri kısa

sürede kendi maliyetini karşılayıp, kar elde etmeye başlamaktadır (Gizem Kurt, 2010). Bu nedenle Türkiye'nin modern biyokütle kullanımına ağırlık vermeleri gerekmektedir.

Tablo 12: Mevcut ve Planlanmış Biyokütle Enerji Üretimi , 2000-2030

<i>Yıllar</i>	Klasik Biyokütle	Modern Biyokütle	Toplam
<i>2000</i>	6965	17	6982
<i>2005</i>	6494	766	7260
<i>2010</i>	5754	1660	7414
<i>2015</i>	4790	2530	7320
<i>2020</i>	4000	3520	7520
<i>2025</i>	3345	4465	7810
<i>2030</i>	3310	4895	8205
<i>Toplam</i>	34.658	17.853	52.511

Türkiye'de mevcut ve planlanan biyokütle enerji üretimi (mtoe) tabloda yer almaktadır. Türkiye'nin biyoenerji potansiyeli 2010 yılında klasik ve modern sistemle toplam 7414 mtoe, 2015 yılında 7320 mtoe olarak gerçekleşmiştir, 2020 yılında ise bu oranın 7520 mtoe olacağı tahmin edilmektedir (Metin Demirtaş, 2007). Türkiye'nin sahip olduğu biyokütle kaynaklı elektrik üretim santral sayısı 128'dir (YEGM).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3 TÜRKİYE’DE YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARININ KALKINMAYA ETKİSİ SWOT ANALİZİ

3.1 Literatür Taraması

Literatürde birçok araştırmanın yenilenebilir enerjinin ve kalkınma arasındaki ilişkiyi incelediği görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şöyledir:

Koçaslan ‘Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi Çerçevesinde Türkiye’nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin Yeri ve Önemi’ adlı çalışmasında Dünyadaki ve Türkiye’deki yenilenebilir enerji kaynağı olan rüzgâr enerji santrallerinin kurulu güçleri ele alınarak, yapılacak yasal düzenlemelerinde katkısı ile rüzgâr enerjisinin sürdürülebilir kalkınmaya olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşmıştır (Koçaslan, 2010).

Karabıçak 2015 yılında yapmış olduğu ‘Sürdürülebilir Kalkınmanın Kavramsal Temelleri’ adlı çalışmasında, sürdürülebilir kalkınmayı tarihsel süreç içerisinde ele almıştır. Ülkelerinde gelişimi için kullanılmak zorunda olduğumuz doğal kaynakların hükümet politikaları ile sadece değil tüm dünya nesilleri olarak farkındalık geliştirilmesinin zorunlu olduğu fikrine varmıştır (Mevlüt Karabıçak, 2015).

Acaravcı ve Erdoğan, dünyada yenilenebilir enerji üretimi sıralamasında ilk beşe girmiş olan ülkelerin yenilenebilir enerji üretimi ve gelirin karşılıklı uzun dönemdeki ilişkileri ile çevre kirliliği, dinamik panel veri yöntemleri kullanılarak 1992- 2013 yılları arası incelenmiştir. Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji üretimi, çevre kirliliğindeki etkisi negatiftir, kişi başına düşen gelir ise pozitif bir etkiye sahip olmuştur. Yani, enerji üretimi ile çevre kirliliğinin azaldığı ve ekonomik büyüme ve kalkınma açısından da olumlu bir etkiye sahiptir. Enerji üretimindeki artışa paralel olarak kalkınma da sağlanacak, büyüme de artış gözlenecektir (Ali Acaravcı, 2018).

Özer, yenilenebilir ve temiz enerji konusunda; Çin, ABD ve AB ülkeleri ile Türkiye’nin durumunun karşılaştırılmasını yaparak, Türkiye’nin bu ülkelere göre gerçek potansiyelinin altında kaldığını ortaya koymuştur. Çevresel sürdürülebilirlik için Türkiye’de yenilenebilir enerjiye yönelmesinin, yenilenebilir enerjiye yatırım yapılmasının enerjiye olan bağımlılığın azalmasını sağlayarak rekabet gücünün artacağını öne sürmüştür (Özer, 2016).

Şanlı ve Armağan, 2017 yılında hazırladığı ‘Sürdürülebilir Kalkınma Perspektifinden Yenilenebilir Enerji: Kamu Politikalarının Gerekliliği’ adlı çalışmada; kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sağlanmasının fosil yakıtlara olan bağımlılığın son bulması ile olanaklı olduğunu, ülkenin rekabet gücünün düşüklüğü, maliyetler, enerji fiyatları, enerji güvenliği gibi sorunlar nedeniyle de kalkınmada büyük rol üstlenen yenilenebilir enerji teknolojilerinin kamu politikaları ile desteklenmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır (İclal Dağlıoğlu Şanlı, 2017).

Akdağ ve İskenderoğlu, ‘Avrupa Birliği’ne Üye Ülkelerde Yenilenemeyen Enerji, Yenilenebilir Enerji ve Nükleer Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi’ adlı çalışmada ekonomik büyüme ile yenilenemeyen enerji tüketimi, yenilenebilir enerji ve nükleer enerji tüketimi arasında ilişkinin var olup olmadığını test etmek amacı ile oluşturulmuştur. AB’ye üye ve aday ülkeler olmak üzere toplam 14 ülkenin 2007-2016 yılları içerisinde GSYİH ile yenilenemeyen enerji tüketimi, yenilenebilir enerji ve nükleer enerji tüketimi arasındaki dinamik panel fark GMM ve sistem GMM veri analizleri ile test edilmiştir. Buna göre; iki enerji kaynağınının da GSYİH üzerindeki olumlu bir etkiye sahip olduğu, nükleer enerji tüketiminin ise GSYİH üzerinde anlamlı bir etki göstermediği ortaya konulmuştur (Saffet Akdağ, 2018).

Sadorsky, 2009 yılında yaptığı ‘Gelişmekte Olan Ekonomilerde Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Gelir’ adlı çalışmada, gelişmekte olan ekonomiler için iki model sunmaktadır. Biri yenilenebilir enerji tüketimi diğeri ise gelir modelidir. Uzun dönemde, kişi başına düşen gelirdeki %1’lik bir artışın, kişi başına yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde %3,5 oranında artış etkisi vardır. Ekonomik büyümenin bu ülkelerde yenilenebilir enerji kullanımını arttırmakta olduğu sonucuna varılmıştır (Sadorsky, 2009).

3.2 Swot Analizi

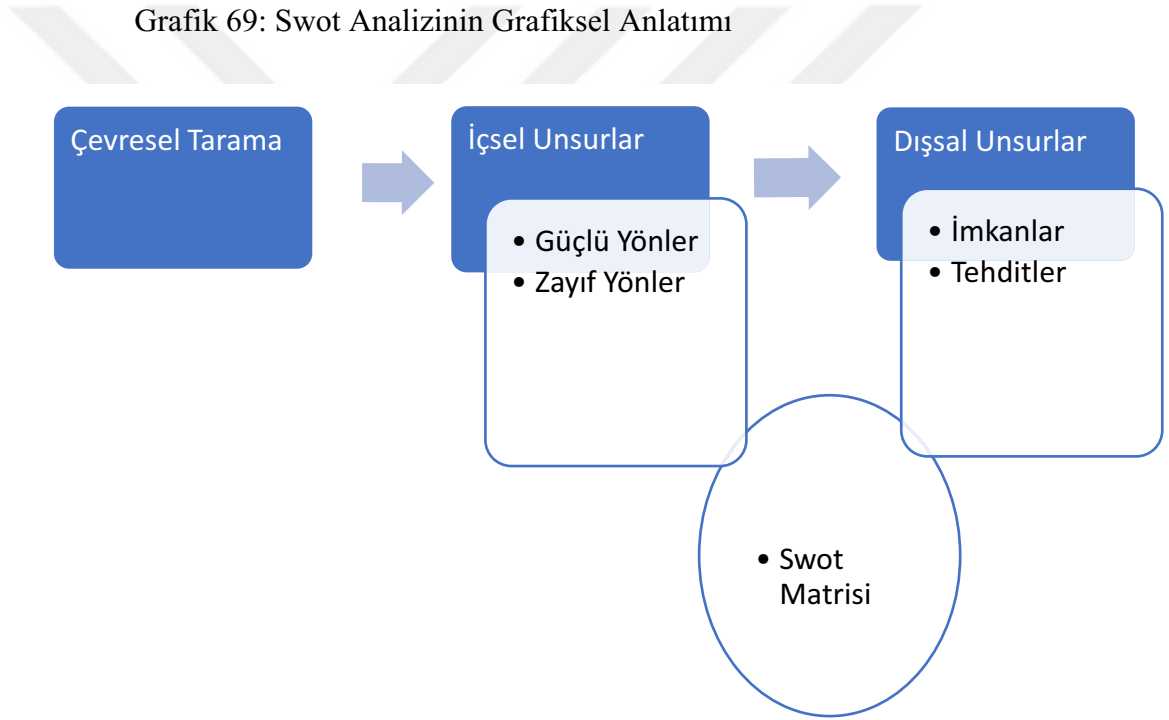
3.2.1 Swot Analizinin Teorik Açıklaması

1970’li yıllarda başlayarak daha sonraki yıllarda da planlama ve analiz aracı olarak kullanılmaktadır (Vural, 2012). SWOT hem şahıslar için hem de işletmeler için 4 temel özellik olan güçlü yönler (Strengths), zayıf yönler (Weaknesses), olanaklar (Opportunities) ve tehditlerin (Threats) İngilizce olarak baş harflerinden

oluşmaktadır. Bu oluşum bize istenilen, elde etmek istediğimiz bilgiyi bize sunmaktadır (Bayhan, 2018).

Swot analizi bir anlamda ‘mevcut durum’ analizi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca gelecekte karşılaşılabileceğimiz durumun ne olabileceğini tespit ve tahmin etmeye imkân sağlayan bir tekniktir. Bugünü ve yarını görmemizi sağlayan bir olanak olarak ifade edebiliriz (Devrim, 2006). Karşılaşacağımız durumda swot analizi ile, hangi yönümüzün eksik olup tamamlamamız gerektiğini, bize getireceği avantaj veya dezavantajları görerek bir firma için rekabet üstünlüğü sağlamasına katkı sağlar; bir kişi için de karar vermesini kolaylaştıran bir üstünlük elde etmesine katkı sağlamaktadır.

Grafik 69: Swot Analizinin Grafikselleştirilmesi



Mevcut swot sistemi grafik 69’da gösterildiği gibidir. Sistemdeki İçsel unsurlar; güçlü ve zayıf yönlerdir. Güçlü yönlerde; sahip olunan üstün taraflar ele alınır. Daha sonra, aslında var olması gereken ama sahip olmadığımız taraflar yani zayıf yönler ele alınmaktadır.

Dışsal unsurlarımızdan olan olanaklar veya fırsatlar ise yakın zamanda veya orta bir zaman diliminde bizi veya işletmemizi etkileme olasılığı yüksek olan, değişimleri ve yeni durumları ifade eder. Güçlü yönlerimiz ile birleştirerek değerlendirme imkânı sağlamaktadır (Coşkun, 2018). Tehditler ise, bir işletmenin

sürdürülebilmesine engel olan, rekabet avantajını yitirmesine neden olan istenilmeyen durumlardır. Fırsatı elde etmemize engel oluyor ise tehditler ve zayıf yönler, değişim yaparak, zayıf yönlerin üzerine eğilerek onlardan nasıl kurtulmamız gerektiğine, ne yapılması gerektiğine odaklanabiliriz (Hakan Özköse, 2013).

3.2.2 Yenilenebilir Enerjinin Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Swot Analizi

Sanayileşme, globalleşme, kentleşme ve artan nüfus enerjiye olan bağımlılığı ve enerji talebini artırmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı'nın hazırlamış olduğu 'Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü' adlı rapora göre, 2040 yılına kadarki süreçte, fosil yakıtlarda meydana gelen azalmaya karşın bu yakıtlara olan talep sürecektir. 2040 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının payının %16,1 olacağı öngörülmektedir. Elektrik talebinin artacağı ve bunun içerisindeki en fazla paya yenilenebilir enerji kaynaklarının sahip olacağı düşünülmektedir (ETKB, 2017). Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşebilmesi için de en temel unsur olan enerjinin fosil yakıtlardaki bağımlılığı azaltarak ve kendi kendine yetebilen bir ülke olabilmek için sahip olduğumuz yenilenebilir gücün artırılması gerekmektedir. Bunun için yenilenebilir enerjinin kalkınmadaki rolü swot matrisi ile ifade edilmeye çalışılacaktır.

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
<ul style="list-style-type: none"> • Türkiye'nin sahip olduğu yenilenebilir enerji potansiyeli • Yenilenebilir enerji kaynaklarının tükenmiyor olması • Hava kirliliğini, sera gazı salınımını, su kirliliğini azaltması • Güvenlik maliyetlerini azaltması • Fosil yakıtların ülkeler arasında çatışmaya neden olmasına karşın dünyada barışın sağlanmasında rol oynaması • Nükleer silahların azalmasına neden olması • Bugünkü ve gelecek neslin haklarını koruması • Ülkenin enerji sektöründeki bağımsızlığını sağlaması • Atıkların yok olma sürecinde çevreye verdiği zararın azalması • İnşa aşamasında maliyetin fazla olmasına rağmen, zamanla daha ucuz hale gelmesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Fosil kaynaklara göre elektrik üretiminde yetersiz olması • Yenilenebilir enerji kaynaklarının hava koşullarına bağlı olması • Türkiye'nin enerjiden elde edeceği verimlilikte, yeterli teknolojiye sahip olmaması • Yetersiz teknoloji nedeniyle santral kurulum maliyetlerinin yüksek olması • Nitelikli eleman eksikliği • Fosil yakıtlara oranla az olsa da bazen çevreye olumsuz etki göstermesi, bazı canlılar için tehlike oluşturması • Kamu politikalarında yeterli düzeyde öneme sahip olmaması
Fırsatlar	Tehditler
<ul style="list-style-type: none"> • İstihdama katkı sağlayarak, işsizliğin azaltılmasına katkı sağlaması • Yakıt konusunda piyasaya etkin olan tekellerin gücünü kırması • Türkiye'nin dünyadaki büyük 	<ul style="list-style-type: none"> • Düşük verimlilik dolayısıyla yatırımcının piyasadan çekilmesi • Yatırımların yapıldığı esnada piyasada oluşabilecek enflasyon artışı

<p>güçlere karşı rekabet gücünü artırması,</p> <ul style="list-style-type: none">• Türkiye'ye yapılacak yatırımlar ile ülkeye döviz sağlaması• Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin önlenmesi• Yapılacak düzenlemeler ile bölgenin sahip olduğu kaynaklar kullanılarak kırsal bölgelerde özellikle kırsal kalkınmaya neden olması• Cari açığın azalması, GSYH'yi arttırması, dolayısıyla kişi başına düşen gelirin artması,• Ülkenin ekonomik büyümesine neden olması	<ul style="list-style-type: none">• Yetersiz teknoloji ve piyasadan çekilen yatırımlar nedeniyle, ülkenin cari açığını olumsuz yönde etkilemesi• Yenilenebilir enerji kaynaklarının zayıf yönlerinden dolayı başka kaynakların değerlendirilmesi
---	---

3.3 SONUÇ VE ÖNERİLER

Sanayileşme sürecinden bu yana tüm dünya ülkeleri birbiri ile yarış içerisinde. Ülkelerin kendilerini geliştirmelerinde yapısal ve ekonomik olarak, küresel güç olmalarında hem ekonomik hem siyasal hem de askeri anlamda tüm dünyaya hükmedebilmek için birbirleri ile rekabet halindedirler. Bu kapıları açabilmenin en kilit noktası ise enerjidir. Sosyalist Sovyetler Birliği'nin dağılması ile Rusya'nın çok kısa bir zaman diliminde ekonomisi ile birlikte yükselmesi bunun örneklerinden birisidir. Çünkü Rusya çok büyük bir doğalgaz rezervine sahip bir ülkedir. Sahip olduğu bu enerji sayesinde diğer ülkelere doğalgaz ithali yapmaktadır. Bu da ekonomisine gelen büyük bir katkıdır. Ülkenin büyümesi, kalkınması için büyük bir aşama katetmiş olmaktadır.

Tüm dünya ülkelerinde enerjiye olan talebin artması, tükenmeye başlayan fosil yakıtlar karşısında ülkelerin farklı kaynak arayışlarına girmelerine neden olmuştur. Tam da bu noktada yenilenebilir enerji kaynakları devreye girmektedir. Yalnız yenilenebilir enerjinin swot analizi ile uyguladığımız sonuca göre; maliyetleri, yeterli teknolojinin olmaması gibi sebeplerden dolayı yenilenebilir enerji dışındaki bir faktöre de yönlendirme olasılığı vardır. Bu faktör ise nükleer enerjidir. Fransa gibi ülkelerin, elektrik üretiminde nükleer kullanımı %75'lere kadar varmaktadır. Ancak nükleer enerji kullanımı 1986 yılında yaşanmış olan Çernobil gibi büyük bir facia ile karşılaşılmasına neden olmuştur. Daha sonra 2011 yılında Fukushima nükleer kazası meydana gelmiştir. Nükleer enerji de ülkelerin bağımsızlıklarını kazanabilmelerinde, kendi kendilerine yetebilmelerinde bir aracı kaynaktır. Ancak nükleer kullanımı özellikle gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye için güvenilir olduğu söylenememektedir. ABD gibi gelişmiş ülkeler dahi nükleer enerjide güvenliğin sağlanması için çalışmalar yapmaktadır, yeni teknolojiler geliştirmektedir. Ancak Almanya'da buna dahil olmak üzere var olan nükleer santralleri dahi kapatma kararı alarak bu yönde bir politika izlemektedirler. Nükleer santrallerin aynı zamanda maliyetli olması nedeniyle bazı santrallerde durdurulma söz konusu olabilmektedir. 28-29 Haziran 2019 tarihinde düzenlenmiş olan G-20 zirvesi öncesi Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın yaptığı açıklama ile, Sinop'ta kurulması planlanan nükleer santralin hem maliyet hem de proje takvimi açısından karşılaşılan uyumsuzluk nedeniyle durdurulduğu ifade edildi (DW, 2019).

Nükleer sadece elektrik üretiminde değil aynı zamanda ülkelerin silah üretiminde de kullanılmaktadır. Son günlerde ABD ve İran arasında yaşanan sorunlardan birisi de budur. İran ile aralarında olan nükleer sınırı %20'ye yükseltmeye çalışan İran'a karşı ABD ambargolar koymaktadır ve nükleer silah yapımında kullanıldığını iddia etmektedir. Aynı zamanda yaşanan bu sorun, İran ile ilişkisi olan ve her şeyden önce sınır komşusu olan Türkiye'yi de etkilemektedir. Görüldüğü gibi nükleer enerji kullanımının getirdiği negatif dışsallıklar çok fazladır ve sürdürülebilir kalkınma karşısında büyük engeldir. Tüm dünya için enerjiye olan talep artışının beraberinde getirdiği bu sorunlar öncesinde inşa aşamasında maliyetli de olsa yenilenebilir enerji kullanımını gerekli kılmaktadır.

Yenilenebilir enerjinin tüm dünya için gerekliliğinin bir diğer nedeni ise, 1980'lerde özellikle eğilim gösterilmeye başlanan sürdürülebilir kalkınma olgusudur. Globalleşme sonucu yaşanan çevre sorunları, iklim değişikliği, karbon salınımı da tüm sistemin dengesini bozmaktadır. Hava kirliliği, su kirliliği, yakında yaşanabilme ihtimali olan su kıtlığı, bazı canlı türlerinin yok olması, buzulların erimesi gibi karşı karşıya kalabileceğimiz, gelecek kuşaklara yaşanabilecek bir çevre bırakamayacağımız sonucu doğurmaktadır. Bu nedenlerle, 80'lerden sonra çok büyük çalışmalar yapılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde enerji kullanımı tüm dünyanın ortak bir paydada buluştukları bir olgu olmuştur. Norveç'in modern bir sanayi ülkesi konumuna yükselmesinin en büyük nedeni, sahip olduğu barajlardan edindiği ucuz, yenilenebilir bir enerji kaynağı olan hidrolik enerjisidir. Elektrik gereksiniminin %98'ini hidroelektrik santrallerinden karşılamaktadır. Yenilenebilir enerji kullanılarak kalkınma sağlanması ve modern bir sanayi ülkesi olması ile tüm dünyaya örnek teşkil etmektedir (Normenerji, 2010).

Sürdürülebilir kalkınma ve genel anlamıyla kalkınma ekonomik, siyasal ve sosyal bir yapısal değişimi ifade etmektedir. Ülkenin topyekûn refaha ulaşması, gelişmiş bir ülke olması yolunda atabileceği en büyük adım, kalkınma adına yapılacak olan çalışmalar ve bu yolda uygulanacak politikalardır. Türkiye, enerji potansiyeli çok yüksek fakat gelişmekte olan bir ülkedir ve gerek teşvikler gerek yatırımlar bu potansiyelimizin kullanılmasında yetersiz kalmaktadır. Türkiye'nin sahip olduğu fosil yakıt rezervi kendine yetmemektedir. Özellikle akaryakıt ve ısınmada tamamıyla dışa bağımlı bir ülke olmaktadır. Sürekli ithalat yapmaktadır. Türkiye'nin ithalatında en büyük paya sahip olan kaynak doğalgazdır. Uyguladığı

politikalarla yapılan doğalgaz anlaşmaları, petrol ve doğalgaz boru hatları uygulamaları her ne kadar ülkemizin enerji gereksinimini karşılasa da ithalatımızı arttırmakta, ülke ekonomimizi olumsuz etkilemektedir.

Swot analizine göre; yenilenebilir enerji kaynakları tükenen fosil yakıtların yerini alabilecek potansiyele sahiptir. Başlangıçtaki maliyetlere katlanılarak, gelecekteki karşılaşılabilecek sorunları yok etmiş oluruz. Çünkü yenilenebilir enerji kaynakları zamanla ucuzlamaktadır. İstihdama katkı sağlayarak, işsizliğin azaltılmasına büyük katkı sağlamaktadır. Yapılacak yatırımlar ile döviz girişi sağlanır, cari açığın kapatılmasına neden olur. İklim değişikliği ve küresel ısınmaya karşı büyük önlemdir. Öncelikle kırsal olmak üzere zamanla ülke kalkınmasına neden olacaktır.

Türkiye coğrafi konumundan ötürü yıl boyunca güneş enerjisinden faydalanabilmektedir. Sahip olduğumuz güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, barajlar sayesinde hidroelektrik, yer enerjisi sayesinde jeotermal enerji ve aynı zamanda tarımsal bir ülke olmamızdan biyokütle enerjisi potansiyellerimiz çok yüksektir. Hükümet politikalarının yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde yoğunlaşması ve bu alana yatırım yapılması gerekmektedir. Sahip olunan su kaynakları tespit edilip HES'ler ile desteklenmelidir (Gençoğlu, 2002). Türkiye'de var olan yasal düzenlemelerde rüzgâr ve jeotermal enerjiye yönelik mevzuat bulunmaktadır (Ayşe Ayçim Selam, 2013). Diğer enerji kaynaklarına ilişkin de yasal düzenlemeler getirilmelidir. Geleneksel yöntemlerden çıkıp modern yöntemler ile biyokütle enerjisini kullanmamız gerekmektedir. Başlangıçtaki oluşan maliyetlerin, uzun dönemde maliyetinden daha fazla getiri sağlayacağı unutulmamalı ve göz önünde bulundurulmalıdır. Yatırımların yapıldığı esnada oluşabilecek enflasyon riskine karşı hükümet önceden enflasyon önleyici politikalar belirlemeli ve uygulamalıdır. AR-GE çalışmaları ve bu alanlara yapılacak yatırımlar arttırılmalıdır. Bu da direkt devlet destekli ve teşvik edici olmalıdır (Volkan Yurdadoğ, 2017).

Türkiye'nin 2013-2023 hedeflerinde yer alan yenilenebilir enerjinin toplam enerji içerisindeki payının arttırılması hedefine paralel olarak, hükümet tarafından yapılacak teşvikler, yatırımlar aracılığıyla Türkiye'nin kendi kaynaklarına yönelmesi başlangıçta büyük bir etki oluşturmasa dahi uzun bir vadede kalkınmamıza büyük bir katkı sağlayacaktır. Bu sayede GSYH artışı, planlı nüfus artışı, azalan ithalat, azalan

dıřa baęımlılık, kiři bařına dūřen gelir artıřı, çevresel dūzenlemeler ile sūrdūrūlebilir bir kalkınma, refah seviyesindeki artıřla yapısal ve ekonomik kalkınma ile dūnyada yūksek bir rekabet gūcū elde etmesine neden olacaktır.



4 YARARLANILAN KAYNAKLAR

Acaravcı Ali, Sinan Erdoğan, Yenilenebilir Enerji, Çevre ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş Ülkeler İçin Ampirik Bir Analiz, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 1, Nisan 2018, s. 53-64

Adaçay Funda Rana, Türkiye İçin Enerji ve Kalkınmada Perspektifler, Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:6 Sayı:2, 2014, s. 87-103

Adıyaman Çetin, Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2012, s. 81

Akbaş Zafer, Âdem Baş, İran'ın Nükleer Enerji Politikası ve Yansımaları, Tarih Çalışmaları Dergisi (History Studies), 2013, s.21-44

Akdağ Saffet, Ömer İskenderoğlu, Avrupa birliğine Üye ve Aday Ülkelerde Yenilenemeyen Enerji, Yenilenebilir Enerji ve Nükleer Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi, Türkçe Çalışmaları (Turkish Studies)Cilt:13/30, 2018, s. 1-14

Akdemir Eda, Rusya'nın enerji Politikaları, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 2013, s. 11

Altay Hüseyin, Ulaş Nugay, Orta Doğu Bölgesi Enerji Kaynaklarının 21. Yüzyıl Dünya Ekonomisi İçin Stratejik Önemi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 6 Sayı:3, Uşak, 2013, s. 1-35

Arslan Sinan, Mustafa Darıcı, Çetin Karahan, Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli, Jeotermal Enerji Semineri, s. 21

Aslan Özgür, Burcu Özcan, Sürdürülebilir Kalkınma ve Hidrojen Enerjisi, Yeni Dünya Bilimleri Akademisi Dergisi (e-Journal of New World Sciences Academy), Cilt: 3, Sayı: 2, İstanbul, 2008, s. 152-160

Ateş Şükrü, Fransa Ekonomi Raporu, Sakarya Üniversitesi SBE UTİC Bölümü, 2013, s.7

Aydeniz Aykut, Kıta Avrupası'nda Bir Güç: Almanya, Hariciye Dergisi, Mart 2014

Aydın Ahmet Hamdi, Ömer Çamur, Avrupa Birliği Çevre Politikaları ve Çevre Eylem Programları Üzerine Bir İnceleme, Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Bahar 2017, s. 21-44

Aysan Ahmet Faruk, Devrim Dumludağ, Kalkınmada Yeni Yaklaşımlar, İmge Kitabevi Yayınları, Pelin Ofset Tipo Matbaacılık, Mart 2014, Ankara, s. 250

Bayar Yılmaz, Rusya'nın Enerji Politikaları, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası İlişkiler Bölümü Uluslararası İlişkiler ve Küreselleşme Programı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Aralık 2008, s.30

Bayramoğlu Tuğrul, Biyokütle Enerjisi ve Yerel Ekonomik Kalkınma, İmaj Yayınevi, Ankara, Şubat 2014, s. 11

Baysal Selahattin, Sence Dergisi, Sayı 9, Yenilenebilir Enerji "Rüzgâr", s. 57, 2015

Civelekoğlu İbrahim, Rusya'nın Enerji Politikaları ve Türkiye'ye Etkileri, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Uluslararası İlişkiler Bölümü, Siyasi Tarih Programı, Kocaeli, 2008, s. 117

Çalışkan Nuri Osman, Enerji Kaynaklarının Çeşitlendirilmesinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları, TMMOB Türkiye IV. Enerji Sempozyumu Bildirileri, 2003, s. 532.

Çanka Kılıç Fatma, Mehmet Keskin Kılıç, Jeotermal Enerji ve Türkiye, Mühendis ve Makine, cilt 54, sayı 639, s. 55, 2013

Dağlıoğlu Şanlı İclal, Ramazan Armağan, Sürdürülebilir Kalkınma Perspektifinden Yenilenebilir Enerji: Kamu Politikalarının Gerekliliği, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 19, 2017, s. 93-109

Dartan Muzaffer, Almanya'nın Enerji Politikaları ve Kömür Sektörü, TMMOB 1. Enerji Sempozyumu 12-14 Kasım 1996, Ankara

Devrim Burcu, Strateji Formülasyonu: Swot Analizi, Kurumsal Karne, Kalite Fonksiyon Yayılımı, Sun Tzu'nun İşletme Yönetimi Stratejilerinin Bütünleştirilmesi Üzerine Bir Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006, s. 3

Dikmen Çağatay, AB'de Enerji ve Çevre, TMMOB Türkiye V. Enerji Sempozyumu Bildirileri Kitabı 2005, s. 576

Dilli Budak, Türkiye'de Enerji Sektöründe Gelişmeler Üzerine Notlar – Öneriler, Türkiye'nin Enerji Görünümü 2018, Nisan 2018, Ankara, s. 103-110

Diñer Furkan, İpek Atik, Şaban Yılmaz, Ali Çıngı, Hidrolik Enerjisinden Yararlanmada Ülkemiz ve Gelişmiş Ülkelerin Mevcut Durumlarının Analizi, Mühendislik Dergisi, Cilt: 8, Sayı:3, Temmuz 2017, s.555-561

Dursun Suat, Avrupa Birliğinin Enerji Politikası ve Türkiye, Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara, 2011, s. 49

Duru Bülent, Avrupa Birliği Çevre Politikası, AB Politikaları, İmaj Yayınevi, Ankara, 2007, s.2

Gençoğlu Muhsin Tunay, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Açısından Önemi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt:14 Sayı: 2, 2002, s. 57-64

Gençtürk Tuğçe, Enerji Güvenliği Nedir, Ulusal ve Uluslararası Boyutta Enerji Güvenliği Sorunu, Başkent Üniversitesi Stratejik Araştırmalar Merkezi, Ocak 2012, s. 2

Gökçegöz Selim, Orta Asya İle Hazar Bölgesinde Mevcut Ve Planlanan Yeni Boru Hatlarının Türkiye'nin Enerji Koridoru Olmasına Etkileri, Güvenlik Stratejileri Dergisi, Cilt 3, Sayı 5, 2007, s. 178

Gökrem Levent, Hidrojen Enerjisi ve Geleceği, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 2007

Harunoğulları Muazzez, Orta Doğu Jeopolitiği ve Küresel Güçlerin Enerji Mücadelesi, Humanitas Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 2017, 5(9): 121-137

Helvacı Cahit, Türkiye Borat Yatakları: Jeolojik Konumu, Ekonomik Önemi ve Bor Politikası, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 5. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, 13-14 Mayıs 2004, İzmir, sayfa 11-27 s.22

Jane Murat, İran'ın Nükleer Politikasının Gelişimi ve Uygulanan Ambargo ve Dış Yaptırımların Dış Politikasına Etkilerinin Analizi, Bölgesel Araştırmalar Dergisi, Cilt:1 Sayı:2, Ekim 2017, s. 264-314

Karakayalı Hüseyin, İlkay Dilber, Kuramlarda Büyüme ve Kalkınma, Manisa, Emek Matbaacılık, 2010, s.7

Kapluhan Erol, Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu, Marmara Coğrafya, sayı:30, Temmuz, İstanbul, 2014, s.100

Karabıçak Mevlüt, Müge Burcu Özdemir, Sürdürülebilir Kalkınmanın Kavramsal Temeller, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, Cilt:6 Sayı: 13, 2015, s. 44-49

Karagöl Erdal Tanas, İsmail Kavaz, Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji, Analiz, Nisan 2017 Sayı: 197, SETA, s. 19

Karayılmazlar Selman, Nedim Saraçoğlu, Yıldız Çabuk, Rıfat Kurt, Biyokütlenin Türkiye'de Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:13, Sayı: 19, 2011, s. 63-75

Kayhan Ali Kerem, Birleşmiş Milletler Çevre Programı Üzerine Bir İnceleme, Kamu ve Özel Uluslararası Hukuk Dergisi (Public and Private International Law Review), Cilt: 33 Sayı:1 2013, s. 61-90

Kaymakçioğlu Fatih, Tamer Çirkin, Jeotermal Enerjinin Değerlendirilmesi ve Elektrik Üretimi, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildirileri, 19-21 Ekim 2005, s.1-5

Kaypak Şafak, Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 13 (20), 2011, s. 19-33

Keskin Tülin, İklim Değişikliği Süreci ve Kyoto Protokolü, Mühendis ve Makine Dergisi, Cilt: 49 Sayı: 581, Haziran 2008, s. 62-68

Koçaslan Gelengül, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi Çerçevesinde Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin Yeri ve Önemi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2010, (4), s. 53-61

Köse Talha, İran Nükleer Programı ve Orta Doğu Siyaseti: Güç Dengeleri ve Diplomasinin İmkanları, SETA | Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı, Ağustos 2008

Kulözü Neslihan, Yenilenebilir Enerji Politikaları: Fransa Örneği, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, ODTÜ Ankara, 2005, s.3-4

Kurt Gizem, Nilüfer Nacar Koçer, Malatya İlinin Biyokütle Potansiyeli ve Enerji Üretimi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt:26, Sayı: 3, 2010, s. 240-247

Kükreler Barış, Hidrojen Enerjisinin Gelişme Potansiyeli ve Türkiye açısından Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, Şubat 2007, s. 27

Küleççi Özlem Candan, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri e Türkiye açısından Önemi, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, Cilt:1 Sayı:2, 2009, s. 83-91

Muradov Elman, Almanya'nın Nükleer Enerji Politikasını Belirleyen Faktörler, Temmuz, 2012, s. 106

Nacar Nilüfer, Ayhan Ünlü, Doğu Anadolu Bölgesinin Biyokütle Potansiyeli ve Enerji Üretimi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 2007, 175-181

Özbilge Mustafa Kağan, Hidrojen Enerjisi Nedir? Kullanım Alanları Nereledir? Nereelerde yayılmıştır? İstanbul Üniversite Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Araştırma Ödevi, İstanbul 2015

Özer Yunus Emre, Türkiye'nin Yenilenebilir ve Temiz Enerji Konusunda ABD, Çin ve Avrupa Birliği ile Karşılaştırmalı Analizi, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl 9, Sayı 1, Haziran 2016, s. 137-156

Özköse Hakan, Sertaç Arı, Öznur Çakır, Uzaktan Eğitim Süreci İçin Swot Analizi, Orta Doğu Afrika Eğitim Araştırmaları Dergisi (Middle Eastern & African Journal of Educational Research), Cilt: 5, 2013 s. 41-55

Özmehmet Ecehan, Dünyada ve Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları, Journal of Yaşar University, Cilt: 3 Sayı:12, 2008, 1853-1876

Pamir Necdet, Enerji Politikaları ve Küresel Gelişmeler, ABD'nin Enerji Kaynaklarını ve Ticaret Yollarını Kontrol İhtirası, s.65

Sadorsky Perry, Gelişmekte Olan Ekonomilerde Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Gelir, Enerji Politikası Dergisi, 2009, s. 4021-4028

Saraçoğlu Nedim, Biyokütlenin Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi, Türkiye IV. Enerji Sempozyumu, Ankara, 2003, s. 501-507

Saygın Hasan, Sürdürülebilir Enerji Politikalarında Nükleer Enerji'nin Yeri ve Türkiye, İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul, s.1

Selam Ayşe Ayçim, Semih Özel, Övül Arıoğlu Akan, Yenilenebilir Enerji Kullanımı Açısından Türkiye'nin OECD Ülkeleri Arasındaki Yeri, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi EYİ 2013 Özel Sayısı, 2013, s. 317-334

Sezer Özcan, Küresel Konferanslar ve Çevre Sorunları: Çevre Kalkınma ve Etik Açısından Eleştirel Bir Değerlendirme, ICANAS 38 (38. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi), 10-15 Eylül 2007, Ankara, s. 761-780

Şenel Mahmut Can, Erdem Koç, Dünyada ve Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Durumu – Genel Değerlendirme, Mühendis ve Makine Dergisi, Cilt:56, Sayı: 663, 2015, s. 46-56

Şimşek İlknur, Türkiye'nin Jeopolitik Önemi: Köprü mü, Kanat mı, Merkez mi? TASAM, 2014, s.1

Şimşek Şakir, Dünyada ve Türkiye'de Jeotermal Gelişmeler, III. Jeotermal Kaynaklar Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 4-6 Kasım 2015, Ankara, s. 1-17

Taşkın Onur, Tayfun Korucu, Kahramanmaraş İli Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Kullanım Olanakları, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, Cilt:17, Sayı:4, 2014

Temuçin Kadir, Alpaslan Aliağaoğlu, Nükleer Enerji ve Tartışmalar Işığında Türkiye'de Nükleer Enerji Gerçeği, Coğrafi Bilimler Dergisi, Cilt:1 Sayı: 2, 2013, s. 25-39

Toman Murat, Halil Akman, Tarihi Süreç İçerisinde Amerikan İmparatorluğu, Tarih Okulu Dergisi, Sayı 20, Aralık 2014, 285-331, s. 285

Topal Murat, Işıl Arslan, Biyokütle Enerjisi ve Türkiye, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES'2008, 17-19 Aralık 2008, İstanbul, s. 241-248

Türkiye Petrolleri, Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Mayıs 2018, s. 20,23

Ural Abdullah, ABD'nin Enerji Hakimiyeti Teorisi ve Büyük Orta Doğu Projesi, Akademik Orta Doğu, Cilt 3, Sayı 2, 2009,131-147, s.132

Ünal Mustafa Cem, Rus Dış Politikasında Enerjinin Rolü ve AB Enerji Politikasına Etkisi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası İlişkiler Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2011, s. 126

Ürün Emre, Esra Soyu, Türkiye'nin Enerji Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynakları Üzerine Bir Değerlendirme, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Kasım 2016, s. 31-45

Üstün Arif Kıvanç, Meltem Apaydın, Ümmühan Başaran Filik, Mehmet Kurban, Kyoto Protokolü Kapsamında Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikalarına Genel Bir Bakış, V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildirileri, Diyarbakır, 2009, s. 23-28

Varınca Kâmil, M. Talha Gönüllü, Türkiye'de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma, Ughok'2006: I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi, 21-23 Haziran 2006, Esogü, Eskişehir, s. 270-275

Veziroğlu Nejat, Neil Rossmeıssl, Elvin Yüzügüllü, ABD'nin Enerji Politikaları, TMMOB 8. Enerji Sempozyumu, "Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye" Bildiriler Kitabı- 1. Cilt, 17-18-19 Kasım 2012, İstanbul, s. 110

Vural Emir, Sürdürülebilir Kalkınmanın Sağlanmasında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Rolü, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Manisa, 2012, s. 121

Yıldırım Metin, İbrahim Örnek, Enerjide Son Seçim: Nükleer Enerji, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 6, 2007, s.35

İNTERNET KAYNAKLARI

AB Mevzuatı, EUR-lex , <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=en>, Erişim Tarihi: 28.05.2019

AGEB, Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990 bis 2015, https://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ausw_28072016_ovk.pdf, Erişim Tarihi: 29.05.2019

Ahmet Coşkun, Swot Analizi Nedir, Nasıl Yapılır?, <http://www.smartenstitu.com/blog/swot-analizi-nedir-nasil-yapilir-1>, Erişim Tarihi: 17.07.2019

Aysun Bayhan, Swot Analizi, <https://paratic.com/swot-analizi/> , 2018, Erişim Tarihi: 17.07.2019

Ayten Onurbaş Avcıoğlu, Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Teknolojileri, Hidrolik Enerji, 2017, <http://acikders.ankara.edu.tr> Erişim Tarihi:03.05.2019

Barçın Ağca, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, Dışişleri Bakanlığı Yayınları Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi Sayı VII, http://www.mfa.gov.tr/dunya-surdurulebilir-kalkinma-zirvesi_johannesburg_-26-agustos---4-eylul-2002_.tr.mfa Erişim Tarihi: 05.07.2019

BBC, https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-48662044?ocid=socialflow_twitter Erişim Tarihi: 02.07.2019

BOTAŞ Sektör Raporları, https://www.botas.gov.tr/uploads/galeri/5c6ded9d4cd5f20.02.2019sektorap_2016.pdf Erişim Tarihi: 07.07.2019

BP, BP Statistical Review of World Energy, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>, Erişim Tarihi: 16.06.2019

BP, <https://bpeuropase.pageflow.io/erdol-bewegt-die-welt#201154>, Erişim Tarihi:1.06.2019

CİHAN, haberler.com 28.12.2009

CLEW, <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-energy-consumption-and-power-mix-charts>, Erişim Tarihi:29.05.2019

DEİK, Ekonomik İlişkiler Rehberi Venezuela, 2018, <https://www.deik.org.tr/uploads/venezuela-infografik-3.pdf> Erişim Tarihi: 29.06.2019

DEİK, İnan Ülke Notları, 2015, <https://www.deik.org.tr/uploads/iran-infografik.pdf> Erişim Tarihi: 29.06.2019

DEİK, Suudi Arabistan, 2015, <https://www.deik.org.tr/uploads/suudi-arabistan-infografik.pdf> Erişim Tarihi: 29.06.2019

DW, Kuzey Akım 2 İlerliyor, <https://www.dw.com/tr/kuzey-ak%C4%B1m-2-h%C4%B1zla-ilerliyor/av-47433924> Erişim Tarihi: 27.06.2019

EİA, <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=39192>, Erişim Tarihi: 17.06.2019

EİA, <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=39852>, Erişim Tarihi: 17.06.2019

Ekolojist, Güneş Enerjisi Nasıl Elde Edilir? <http://ekolojist.net/gunes-enerjisi-nasil-elde-edilir/> Erişim Tarihi: 27.11.2018

Enerji Günlüğü, <https://www.enerjigunlugu.net/haziranda-elektrik-uretimi-artti-33078h.html> Erişim Tarihi: 02.07.2019

EPDK, 2019 Ocak Ayı Sektör Raporları, <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/5-4817/2019-ocak-ayi-sektor-raporlari-yayinlanmistir>, Erişim Tarihi: 07.07.2019

Erdoğan Sinop Nükleer Santrali projesinin durdurulduğunu açıkladı, <https://www.bloomberght.com/erdogan-sinop-nukleer-santrali-projesinin-durdurulduğunu-acıkladi-2227357> Erişim Tarihi: 02.07.2019

ETKB, Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 1 Ocak 2017, Strateji Geliştirme Başkanlığı, https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%C3%BC%2FSayi_15.pdf Erişim Tarihi: 01.07.2019

ETKB, Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%C3%BC%2FSayi_15.pdf Erişim Tarihi: 05.07.2019

ETKB, Eti Maden Bor Sektör Raporu, https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FSekt%C3%B6r_Raporu_ETI_MADEN_2011.pdf Erişim Tarihi: 02.07.2019

ETKB, Hidrolik Enerjisi, <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik> Erişim Tarihi: 03.05.2019

ETKB, <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur> Erişim Tarihi: 02.07.2019

ETKB, Nükleer Enerji, <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>
Erişim Tarihi: 02.07.2019

Fatih Uyar, Jeotermal Enerji Nedir? Enerji Beş Temiz Enerji Portalı,
<https://www.enerjibes.com/jeotermal-enerji-nedir-jeotermal-ne-demek/> Erişim
Tarihi: 13.07.2019

<http://ekolojist.net/dunyanin-gozde-enerji-kaynagi-gunes-enerjisi>, Erişim Tarihi:
27.11.2018

<http://enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal> , Erişim Tarihi: 29.12.2018

<http://environ.mental.tripod.com/nuclearpower/id2.html> Erişim Tarihi:
09.06.2019

<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>, Rüzgâr Enerjisi, Erişim Tarihi:
11.12.2018

[http://www.tureb.com.tr/files/bilgi_bankasi/turkiye_res_durumu/istatistik_raporu
_ocak_2019.pdf](http://www.tureb.com.tr/files/bilgi_bankasi/turkiye_res_durumu/istatistik_raporu_ocak_2019.pdf) Erişim Tarihi: 12.07.2019

<https://www.1bilgi.com/makine/8821/gunes-toplayicilari.html> Erişim Tarihi:
12.07.2019

<https://www.ademe.fr/dossier/laction-territoriale/action-terrain-region> Erişim
Tarihi: 11.06.2019

[https://www.dw.com/en/frances-oldest-nuclear-plant-in-fessenheim-to-close-by-
2020/a-38358239](https://www.dw.com/en/frances-oldest-nuclear-plant-in-fessenheim-to-close-by-2020/a-38358239), Erişim Tarihi: 09.06.2019

[https://www.haberler.com/putin-pasifik-petrol-boru-hattinin-acilisini-yapti-
haberi/](https://www.haberler.com/putin-pasifik-petrol-boru-hattinin-acilisini-yapti-haberi/) Erişim Tarihi:21.06.2019,

IEA, <https://www.iea.org/classicstats/ieaenergyatlas/>, Erişim Tarihi: 29.06.2019

IEA, IEA Atlas of Energy Oil, 2018, [http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-
1920537974](http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-1920537974) Erişim Tarihi: 29.06.2019

IES (Rusya Enerji Enstitüsü), 2035'e Kadar Olan Dönem İçin Rusya'nın Enerji
Stratejisi Taslağı, Ağustos 2015, <http://www.energystrategy.ru/> Erişim Tarihi:
27.06.2019

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye,
[http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim-
degisikligi/iklim-degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2](http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim-degisikligi/iklim-degisikligi_cerceve_sozlesmesi_ve_turkiye.pdf?sfvrsn=2)
Erişim Tarihi: 04.07.2019

KPGM, Enerji Sektörel Bakış 2019,
[https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2019/03/sektorel-bakis-2019-
enerji.pdf](https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2019/03/sektorel-bakis-2019-enerji.pdf) Erişim Tarihi: 07.07.2019

Nasreddin Güneş, Türkiye'nin Stratejik Doğalgaz Boru Hatları, 12.05.2018, <https://www.ilimvemedenyet.com/turkiyenin-stratejik-dogalgaz-boru-hatlari.html> Erişim Tarihi: 01.07.2019

Ozan Örmeci, Nabucco Projesi, <http://www.tuicakademi.org/nabucco-projesi/> Erişim Tarihi: 27.06.2019

Recep Yumrutaş, Türkiye'den Geçen Doğalgaz Boru Hattının Önemi, ADAR-Akademik Düşünce ve Araştırmalar Derneği, 13.06.2018, <http://adar.org.tr/tr-tr/kose-yazilari/4243/turkiyeden-gecen-dogal-gaz-boru-hattinin-onemi> Erişim Tarihi: 01.07.2019

Rio Dünya Zirvesi 1992, <http://www.ansiklopedim.info/?p=4602>, Erişim Tarihi: 04.07.2019

Rio+20, <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20.html> Erişim Tarihi: 05.07.2019

Sina Kısacık, Rusya, ABD ve Türkiye'nin Enerji Politikaları Çerçevesinde Doğalgaz Boru Hattı Projelerinin İncelenmesi, Uluslararası Politika Akademisi, <http://politikaakademisi.org/2012/08/02/rusya-abd-ve-turkiyenin-enerji-politikalari-cercevesinde-dogalgaz-boru-hatti-projelerinin-incelenmesi/>, Erişim Tarihi: 27.06.2019

Sürdürülebilir Kalkınma, <http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/temel-tanimlar/> Erişim Tarihi: 03.07.2019

TANAP, http://www.tanap.com/content/file/TANAP_WEB_201812.pdf Erişim Tarihi: 01.07.2019

TASAM, İran'ın Nükleer Politikası, Direniş ve Diplomasi, 20.04.2004, http://www.tasam.org/tr-TR/Icerik/1531/iranin_nukleer_politikasi_direnis_ve_diplomasi Erişim Tarihi: 29.06.2019

TASAM, İran'ın Nükleer Politikası, Direniş ve Diplomasi, http://www.tasam.org/tr-TR/Icerik/1531/iranin_nukleer_politikasi_direnis_ve_diplomasi 20 Nisan 2004, Erişim Tarihi: 29.06.2019

Tekfen Mühendislik, BTC Ham Petrol Boru Hattı Projesi http://www.tekfenmuhendislik.com/tr/petrol_dogal_gaz_3.html Erişim Tarihi: 30.06.2019

The World Bank Data, <https://data.worldbank.org/country/turkey?locale=tr> Erişim Tarihi: 30.06.2019

TPAO, Ülkeler Bazında Petrol İthalatı, <http://www.tpao.gov.tr/?mod=sektore-dair&contID=39> Erişim Tarihi: 30.06.2019

Turkstream, Türk Akım Projesi <http://turkstream.info/tr/project/> Erişim Tarihi: 01.07.2019

Türk Dil Kurumu Sözlükleri, Kalkınma nedir? İktisat Terimleri Sözlüğü- 2004 <http://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 05.07.2019

Türkiye Jeotermal Derneği, Jeotermal Enerji Nedir? <http://www.jeotermaldernegi.org.tr/sayfalar-Jeotermal-Enerji-Nedir-> Erişim Tarihi: 13.07.2019

Türkiye Petrolleri, <http://www.tpao.gov.tr/?mod=sektore-dair&contID=36>, Erişim Tarihi: 08.04.2019

Türkiye Petrolleri, <http://www.tpao.gov.tr/?mod=sektore-dair&contID=36>, Erişim Tarihi: 08.04.2019

Uluslararası Politika Akademisi, 21. Yüzyılda Avrupa Birliği'nin Enerji Temin Güvenliği Bağlamında Fırsatlar ve Karşılaşılan Riskler, <http://politikaakademisi.org/2012/07/23/21-yuzyilda-avrupa-birliginin-enerji-temin-guvenligi-baglaminda-firsatlar-ve-karsilasilan-riskler/> Erişim Tarihi: 05.07.2019

Uluslararası Politika Akademisi, Fransa'nın Enerji Politikası Hakkında Akademisyen Dr. Sina Kısacık'la Mülakat <http://politikaakademisi.org/2012/07/23/21-yuzyilda-avrupa-birliginin-enerji-temin-guvenligi-baglaminda-firsatlar-ve-karsilasilan-riskler/> Erişim Tarihi: 17.05.2019

UNİPEDİ, <http://www.unipedi.com/ekonomi/2014/11/02/para/ekonomi/stratejik-petrol-rezervi-nedir/>, Erişim Tarihi: 16.6.2019

US EIA, Erişim Tarihi:16.06.2019

WOO OPEC, Organization of the Petroleum Exporting Countries, Energy Demand, 2015, <https://woo.opec.org/chapter.html?chapterNr=2&tableID=6>, Erişim Tarihi: 28.06.2019

www.enerji.gov.tr Erişim Tarihi: 03.05.2019

YeşilEkonomi, Güneş Almanya'nın Birincil Elektrik Üretim Kaynağı Oldu, https://yesilekonomi.com/gunes-almanyainin-birincil-elektrik-uretim-kaynagi-oldu/?utm_content=buffer1a5af&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer Erişim Tarihi: 02.07.2019

Yeşilekonomi, <https://yesilekonomi.com/almanyada-yenilenebilir-enerjinin-payi-pye-yaklasti/> Erişim Tarihi:02.07.2019