

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



**KÜRESEL ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNÜN
TÜRKİYE DIŞ TİCARETİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Hazırlayan

Dr. Öğr. Üyesi Şükrü İNAN Aylın KARACAN

MALATYA 2023

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

KÜRESEL ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNÜN TÜRKİYE
DIŞ TİCARETİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aylin KARACAN

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Şükrü İNAN

MALATYA 2023

ONUR SÖZÜ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “KÜRESEL ENERJİ DÖNÜŐÜMÜNÜN TÜRKİYE DIŐ TİCARETİNE ETKİSİ” başlıklı bu çalıŐmanın, bilimsel ahlak ve gereklerine aykırı dűşecek bir yardıma baŐvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bűtűn yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yűntemine uygun biçimde gűsterilenlerden oluŐtuđunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Aylin KARACAN



ÖNSÖZ

“Küresel Enerji Dönüşümünün Türkiye Dış Ticaretine Etkisi” isimli tez çalışmam sürecinde bilgi ve birikimi ile bana destek olan ve yol gösteren tez danışmanım Sayın Dr. Öğretim Üyesi Şükrü İnan hocama teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destek veren ebeveynlerim Hatice Karacan ve Mustafa Karacan ile abim Çağlayan Karacan’a desteklerinden dolayı teşekkür eder, sevgilerimi sunarım.

Aylin KARACAN



ÖZET

Geleneksel enerji kaynakları doğada hâlihazırda var olan, insanların da bu oluşumda hiçbir çaba sarf etmediği ve rezervleri sınırlı olan enerji kaynakları olarak adlandırılmaktadır. Tarih boyunca uygarlıkların gelişiminde önem arz eden geleneksel enerji kaynakları ülke ekonomilerine de önemli etkilerde bulunmaktadır. Çünkü bazı ülkeler geleneksel enerji kaynakları bakımından zenginken bazı ülkeler bu kaynaklar bakımından fakirdir. Bu doğrultuda; dünya geneline eşit bir şekilde dağılmayan geleneksel enerji kaynakları gerek uluslararası ticarete konu olması ve gerekse de üretim sürecinin önemli bir parçası olması nedenleriyle ülke ekonomilerindeki önemi sürekli artmaktadır. Ancak var olan enerji kaynaklarına duyulan ihtiyacın sosyal ve ekonomik gelişmelere bağlı olarak değişim göstermesi, enerjinin kullanım alanı ve şekillerinin gün geçtikçe artması nedeniyle kullanılan enerjide de dönüşüm yaşanmasına neden olmakta ve bu dönüşüm, günümüz de geleneksel enerji kaynaklarından yenilenebilir enerjiye doğru gerçekleşmektedir.

Gelişmiş ülkelerden başlayarak dünya geneline yayılan enerji dönüşümünden Türkiye de etkilenmektedir. Geleneksel enerji kaynakları bakımından zengin olmayan Türkiye'nin enerji ithalat bağımlılığı, sahip olduğu yenilenebilir enerjinin potansiyelinin kullanılması ile azaltılabilecektir ve ihracat kapasitesi genişleyebilecektir. Bu çalışmada da geçmişten günümüze dünyada ve Türkiye'de yaşanan enerji dönüşümünü ve bu dönüşümün Türk dış ticaretine olan yansıması değerlendirilmiş olup Karbon Vergisi uygulamasıyla Türkiye'nin karşılaşılabileceği senaryolar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Kaynakları, Yenilenebilir Enerji, Enerji Dönüşümü, Karbon Vergisi, Dış Ticaret.

ABSTRACT

Traditional energy resources are called energy resources that already exist in nature, where people do not make any effort in this formation and whose reserves are limited. Traditional energy sources, which have been important in the development of civilizations throughout history, also have significant effects on the country's economies. Because while some countries are rich in traditional energy resources, some countries are poor in these resources. In this direction; Traditional energy sources, which are not evenly distributed throughout the world, are becoming more and more important in the country's economy, both because they are subject to international trade and because they are an important part of the production process. However, the need for existing energy resources changes depending on social and economic developments, and due to the increasing use of energy and its forms, it causes a transition in the energy used, and this transition is taking place from traditional energy sources to renewable energy today.

Turkey is also affected by the energy transition starting from developed countries and spreading all over the world. Turkey's energy import dependency, which is not rich in traditional energy resources, can be reduced by using the potential of its renewable energy and its export capacity will be expanded. In this study, the energy transition in the world and in Turkey from past to present and the reflection of this transition on Turkish foreign trade have been evaluated and the scenarios that Turkey may encounter with the application of Carbon Tax have been examined.

Key Words: Energy Resources, Renewable Energy, Energy Transition, Carbon Tax, Foreign Trade.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ.....	iv
ÖNSÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
GİRİŞ.....	16
1.DÜNYADA ENERJİ KAYNAKLARININ DÖNÜŞÜM SÜRECİ.....	20
1.1.Kömür	21
1.1.1.Kömür Üretimi ve Tüketimi.....	23
1.1.1.1.Kömür Üretimi	24
1.1.1.2.Kömür Tüketimi	25
1.1.2. Kömür Kullanımının Ekonomik Etkileri.....	27
1.1.2.1. İngiltere’de Enerji Dönüşümü: Kömür.....	30
1.2.Petrol	34
1.2.1. Petrol Üretimi ve Tüketimi	36
1.2.1.1. Petrol Üretimi	37
1.2.1.2.Petrol Tüketimi	38
1.2.2. Petrol Kullanımının Ekonomik Etkileri	39
1.2.2.1.İngiltere’de Enerji Dönüşümü: Petrol.....	42
1.3. Doğalgaz	44
1.3.1. Doğalgaz Üretimi ve Tüketimi.....	46
1.3.1.1. Doğalgaz Üretimi	46
1.3.1.2. Doğalgaz Tüketimi	47
1.3.2. Doğalgaz Kullanımının Ekonomik Etkileri.....	48
1.3.2.1. İngiltere’de Enerji Dönüşümü: Doğalgaz.....	52
1.4. Nükleer Enerji	54
1.4.1. Nükleer Enerji Üretimi ve Tüketimi	55
1.4.1.1. Nükleer Enerji Üretimi	55
1.4.1.2. Nükleer Enerji Tüketimi.....	57

1.4.2. Nükleer Enerji Kullanımının Ekonomik Etkileri	57
1.4.2.1. İngiltere’de Enerji Dönüşümü: Nükleer Enerji	58
1.5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	59
1.5.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çeşitleri.....	60
1.5.1.1. Güneş Enerjisi	61
1.5.1.2. Rüzgâr Enerjisi	61
1.5.1.3. Jeotermal Enerji.....	62
1.5.1.4. Hidroelektrik Enerji.....	62
1.5.1.5. Biyokütle Enerjisi	62
1.5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi ve Tüketimi	63
1.5.2.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi	63
1.5.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi.....	64
1.5.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımının Ekonomik Etkileri	65
1.5.3.1. İngiltere’de Enerji Dönüşümü: Yenilenebilir Enerji Kaynakları	66
2. TÜRKİYE’DE ENERJİ KAYNAKLARININ DÖNÜŞÜMÜ	69
2.1. Kömür	69
2.1.1. Kömür Kullanımı ve Etkileri.....	72
2.2. Petrol	76
2.2.1. Petrol Kullanımı ve Etkileri	78
2.3. Doğalgaz	82
2.3.1. Doğalgaz Kullanımı ve Etkileri.....	83
2.4. Nükleer Enerji	85
2.5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	87
2.5.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çeşitleri.....	89
2.5.1.1. Güneş Enerjisi	89
2.5.1.2. Rüzgâr Enerjisi	89
2.5.1.3. Jeotermal Enerji.....	90
2.5.1.4. Hidroelektrik Enerji.....	90
2.5.1.5. Biyokütle Enerjisi	91
2.5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Etkileri	91
3. TÜRKİYE DIŞ TİCARETİNİN GELİŞİMİ VE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNÜN DIŞ TİCARETE ETKİLERİ.....	95
3.1. Türkiye’de Dış Ticaretin Gelişimi	95
3.1.1. Osmanlı Devleti’nde Dış Ticaretin Gelişimi.....	96

3.1.2. 1923-1929 Döneminde Dış Ticaret	98
3.1.3. 1930-1950 Döneminde Dış Ticaret	101
3.1.4. 1960-1990 Döneminde Dış Ticaret	105
3.1.5. 1990-2000 Döneminde Dış Ticaret	111
3.1.6. 2000 Yılından Sonra Dış Ticaret.....	115
3.2. Enerji Dönüşümü ve Türkiye Dış Ticaretine Etkileri	120
3.2.1. Küresel Isınmaya Yönelik Yapılan Protokoller ve Sözleşmeler	120
3.2.1.1. Montreal Protokolü.....	120
3.2.1.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	121
3.2.1.3. Kyoto Protokolü	122
3.2.1.4. Paris Anlaşması	123
3.2.1.5. Yeşil Mutabakat ve Karbon Vergisi	123
3.2.2. Karbon Vergisinin Türkiye'ye Etkileri	126
3.2.2.1. Türkiye'nin Karbon Emisyonunun Mevcut Durumu	126
3.2.3. Türkiye Karbon Vergisi Uygulamasından Etkilenecek Sektörler.....	128
3.2.3.1. Enerji Sektörü.....	128
3.2.3.2. Çimento, Demir-Çelik ve Yapı Sektörü	130
3.2.3.3. Tarım ve Gıda Sektörü	130
3.2.3.4. Tekstil Sektörü.....	130
3.3. Karbon Vergisi Sonrası Türkiye-Avrupa Birliği Dış Ticaret İlişkisi.....	131
3.4. Türkiye'nin Avrupa Yeşil Mutabakatına Uyum Politikaları	135
SONUÇ	141
KAYNAKÇA.....	144

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1: Dünyada Enerji Kaynaklarının Dönüşüm Süreci.....	20
Grafik 1.2: 1860-2000 Yılları Arasında Dünyadaki Enerji Kaynaklarının Kullanımı (%)	22
Grafik 1.3: 1800-2016 Yılları Arasında Dünyada Kişi Başına Düşen Kömür Üretimi (MWh)	24
Grafik 1.4: 1800-2019 Yılları Arasında Dünyadaki Enerji Kaynaklarının Tüketimi (TWh).....	26
Grafik 1.5: 1820-2010 Yılları Arasında Dünyada Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (1990 Int.GK \$)	28
Grafik 1.6: 1561-1859 Yılları Arasında İngiltere'nin Kişi Başına Düşen Yıllık Enerji Tüketimi (MJ).....	33
Grafik 1.7: 1900-2000 Yılları Arasında Dünyada Petrol Üretimi (Ton).....	37
Grafik 1.8: 1820-2010 Yılları Arasında Dünyada Petrol Tüketimi (EJ).....	38
Grafik 1.9: 1969-2011 Yılları Arasında Dünyadaki Petrol Arzı Büyümesi ile Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Büyümesi (%)	40
Grafik 1.10: 1800-2019 Yılları Arasında İngiltere'nin Enerji Üretimi (%).....	43
Grafik 1.11: 1970-2015 Yılları Arasında İngiltere'nin Petrol Dış Ticareti (%)	44
Grafik 1.12: 1800-2010 Yılları Arasında Dünyadaki Geleneksel Enerji Kaynaklarının Üretimi (Ton).....	47
Grafik 1.13: 1800-2019 Yılları Arasında Dünyadaki Geleneksel Enerji Kaynaklarının Tüketimi (TWh).....	48
Grafik 1.14: 1965-2010 Yılları Arasında Dünyada Doğalgaz Tüketiminin Gayri Safi Yurt İçi Hasıla ve Büyüme İlişkisi (Milyar m ³ / Milyar ABD \$)	49
Grafik 1.15: 1900-2019 Yılları Arasında İngiltere'nin Doğalgaz Üretimi (TWh)	52
Grafik 1.16: 1970-2015 Yılları Arasında İngiltere'nin Doğalgaz Ticareti (%)	53
Grafik 1.17: 1966-2019 Yılları Arasında Dünyada Nükleer Enerji Üretimi (%).....	56
Grafik 1.18: 1820-2000 Yılları Arasında Dünyada Nükleer Enerji Tüketimi (EJ).....	57
Grafik 1.19: 1920-2020 Yılları Arasında İngiltere'nin Nükleer Enerji Üretimi (%).....	59
Grafik 1.20: 1966-2019 Yılları Arasında Dünyada Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi (%).....	64

Grafik 1.21: 1965-2019 Yılları Arasında Dünyada Nükleer Enerji, Geleneksel Enerji Kaynakları ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi (%)	65
Grafik 1.22: 1965-2020 Yılları Arasında İngiltere'nin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi (TWh)	67
Grafik 1.23: 1970-2010 Yılları Arasında İngiltere'nin Enerji Kullanımına Göre Sektörler (Btep)	68
Grafik 2.1: Türkiye'nin 2000-2017 Yılları Arasındaki Taş Kömürü İthalatı (Ton)	76
Grafik 2.2: Türkiye'nin 1976-2017 Yılları Arasındaki Doğalgaz Üretimi (Ton)	84
Grafik 2.3: Türkiye'nin 1990-2018 Yılları Arasındaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi (Mtep)	92
Grafik 2.4: Türkiye'nin 1990-2014 Yılları Arasındaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi (%)	93
Grafik 3.1: Türkiye'nin 1923 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)	100
Grafik 3.2: Türkiye'nin 1950 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)	103
Grafik 3.3: Türkiye'nin 1980 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)	107
Grafik 3.4: Türkiye'nin 1980 Yılı Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Göre İthalat Oranı (%)	108
Grafik 3.5: Türkiye'nin 1990 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)	109
Grafik 3.6: Türkiye'nin 1990 Yılı Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Göre İthalat Oranı (%)	110
Grafik 3.7: Türkiye'nin 2000 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)	113
Grafik 3.8: Türkiye'nin 2000 Yılı Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Göre İthalat Oranı (%)	114
Grafik 3.9: Türkiye'nin 2021 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)	117
Grafik 3.10: Türkiye'nin 2021 Yılı Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Göre İthalat Oranı (%)	118
Grafik 3.11: Türkiye'nin 1990-2020 Yılları Arasındaki Sera Gazı Emisyon Miktarı (Mt CO ₂ (eşd.))	126
Grafik 3.12: Türkiye'nin 1990 Yılındaki Sektöre Göre Sera Gazı Emisyon Oranı (%)	127
Grafik 3.13: Türkiye'nin 2020 Yılındaki Sektöre Göre Sera Gazı Emisyon Oranı (%)	127

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1: 1955-1980 Yılları Arasında Dünyada Kömür İhracatı (Ton).....	29
Tablo 1.2: 2010-2020 Yılları Arasında Dünya Kömür Ticareti (EJ).....	30
Tablo 1.3: İngiltere'nin Sektörler İtibariyle Seçili Yıllardaki Kömür Tüketimi (%).....	32
Tablo 1.4: İngiltere'nin Seçili Yıllardaki Toplam İhracatı (%).....	34
Tablo 1.5: 2010-2020 Yılları Arasında Dünya Petrol Ticareti (Bin Varil/Gün).....	42
Tablo 1.6: 2010-2020 Yılları Arasında Dünya Doğalgaz Ticareti (Milyar m ³).....	51
Tablo 1.7: 1987 Yılında İngiltere'de Doğalgazın Kullanıldığı Sektörler (%).....	53
Tablo 2.1: 1865-1900 Yılları Arasında Türkiye Cumhuriyeti Dönemi Öncesi Taş Kömürü Üretimi (Ton).....	73
Tablo 2.2: Türkiye'nin 1950-2020 Yılları Arasındaki Taş Kömürü Üretimi (Ton).....	74
Tablo 2.3: Türkiye'nin 1950-2020 Yılları Arasındaki Petrol Üretimi (Ton).....	79
Tablo 2.4: Türkiye'nin 1935-1950 Yılları Arasındaki Petrol İthalatı (Ton).....	81
Tablo 2.5: Türkiye'nin 2007-2020 Yılları Arasındaki Doğalgaz Dış Ticareti (Ton).....	85
Tablo 3.1: Osmanlı Devleti'nin 1830-1911 Yılları Arasında İthalat Yaptığı Başlıca Ülkeler (%).....	97
Tablo 3.2: Osmanlı Devleti'nin 1830-1911 Yılları Arasında İhracat Yaptığı Başlıca Ülkeler (%).....	97
Tablo 3.3: Türkiye'nin 1923-1929 Yılları Arasındaki Dış Ticareti.....	99
Tablo 3.4: Türkiye'nin 1924-1929 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%).....	101
Tablo 3.5: Türkiye'nin 1930-1950 Yılları Arasındaki Dış Ticareti.....	102
Tablo 3.6: Türkiye'nin 1950-1959 Yılları Arasındaki Dış Ticareti.....	104
Tablo 3.7: Türkiye'nin 1930-1950 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%).....	105
Tablo 3.8: Türkiye'nin 1960-1980 Yılları Arasındaki Dış Ticareti.....	106
Tablo 3.9: Türkiye'nin 1980-1990 Yılları Arasındaki Dış Ticareti.....	109
Tablo 3.10: Türkiye'nin 1960-1990 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%).....	111
Tablo 3.11: Türkiye'nin 1990-2000 Yılları Arasındaki Dış Ticareti.....	112
Tablo 3.12: Türkiye'nin 1992-2000 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%).....	115

Tablo 3.13: Türkiye'nin 2001-2021 Yılları Arasındaki Dış Ticareti	116
Tablo 3.14: Türkiye'nin 2000-2020 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%)	119
Tablo 3.15: Üç Farklı Senaryoda Sektörlerin Tahmin Edilen Vergi Ödemesi Tutarları	132
Tablo 3.16: Üç Farklı Senaryo ile Türkiye'nin Gelecekteki Makroekonomik Performans Tahminleri.....	133
Tablo 3.17: Üç Farklı Senaryo ile Türkiye'nin Gelecekteki Sektörel İhracat Tahminleri	134
Tablo 3.18: 2021 Yılı Yeşil Mutabakat Eylem Planı.....	137



KISALTMALAR LİSTESİ

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

AB ETS: Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi

AR-GE: Araştırma-Geliştirme

ATD: Arazi Tahribatının Dengelenmesi

EPDK: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

GES: Güneş Enerjisi Santrali

GSYİH: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

IPA: Katılım Öncesi Mali Yardım

KOBİ: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme

LNG: Sıvılaştırılmış Doğalgaz

LPG: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı

OECD: Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü

OPEC: Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü

RES: Rüzgâr Enerjisi Santrali

TANAP: Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

YEK-G: Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti

Yeşil OSB: Yeşil Organize Sanayi Bölgesi

CBAM: Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması

GİRİŞ

Enerji, tarihsel süreç içerisinde insanların ihtiyaç duyduğu temel gereksinimlerden biri olmuştur. İlk medeniyetlerden itibaren enerji ihtiyacını karşılamak isteyen insanlar, zaman içerisinde ilkel ve basit bir şekilde enerji elde edilecek yöntemler geliştirerek iş verimliliğini arttırmaya çalışmışlardır. Beslenme, ısınma, aydınlanma ve ulaşım gibi rutin hayatımızda önemli yer tutan enerjinin, günümüzde bütün alanlarda kullanımı neredeyse zorunlu hâle gelmiştir. Bu zorunluluk gün geçtikçe enerji kaynaklarına daha fazla ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur.

Genel ihtiyaçlarını karşılayacak enerjiye en basit şekilde ulaşmak isteyen insanlar ilk zamanlarda ihtiyaca ve şartlara en uygun olan odunsu bitkilerin yakılması ile ortaya çıkan enerjiyi tercih etmişlerdir. Bu enerji kaynağı uzun yıllar boyunca uygun ve yeterli bir kaynak olarak görülmüştür. Isınma ve aydınlanma gibi alanlarda da önemli yer tutan odunsu bitkiler zamanla artan nüfusun enerji ihtiyacını karşılayamamıştır. Bu durum karşısında çözüm olarak enerji elde etmede kullanılan yöntem ve teknikler geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntem ve teknikler sonucunda da enerjiyi elde etme koşullarında da değişimler başlamıştır. Enerji sağlamada yaşanan bu tür değişimler aynı zamanda pozitif bilimlerin ön plana çıkmasına ve teknik gelişmelerin yaşanmasına önyak olmuştur. Mekanik ve teknik gelişmelerin başında ise 1800'lü yıllarda buharlı makinelerin faaliyete geçişidir. Buharlı makinelerin faaliyete geçmesi sonucunda Sanayi Devrimi gerçekleşmiş ve yeni bir enerji çağının kapısı açılarak enerji dönüşümü başlamıştır. İngiltere de başlayan bu enerji dönüşümü önce Avrupa kıtasını daha sonra ise ABD vasıtasıyla tüm dünyayı etkisini altına almıştır. Kömür Çağı olarak adlandırılan bu dönemde kömür buharlı makinelerin temel girdisi olarak kullanılmıştır. Ülkelerin üretim hacminin artırılmasında önemli rol oynayan kömür, aynı zamanda ısı ve aydınlanma alanlarında da tercih edilmiştir. Ulaşım sektöründe de yer alan kömür uluslararası ticaretteki nakliyat sorununa da çözüm olmuştur. Kömür, tüm bu özelliklerinin yanında İngiltere, Fransa, Almanya ve ABD gibi ülkelerin sanayisinin temelini oluşturarak ülkelerin istihdamını etkilemiş ve artmasına neden olmuştur. Kömürün yarattığı bu olumlu sonuç İngiltere'nin ekonomisinin hızla kalkınmasına neden olurken, yaşanan enerji dönüşümü birçok ülke ekonomisini etkilemiş ve ekonomilerin kalkınmasına katkı sağlamıştır. Nitekim, kömürü sanayide temel enerji hammaddesi olarak kullanan ülkeler daha hızlı ve seri üretim gerçekleştirerek ekonomilerinde büyüme yaratabilmişlerdir. Ekonomik büyümenin

gerçekleşmesiyle kalkınan ülkeler, zamanla teknolojinin gelişmesine ve ihtiyaçların artmasına bağlı olarak kömürün verimliliği ve işlevselliği azaldığı için yeni bir enerji kaynağı arayışına başlamıştır.

Gerçekleşen bu arayış sonucunda 1900'lü yıllarda kömürün ikame enerji kaynağı olarak görülen petrole yönelmeler başlamıştır. Her ne kadar petrolün varlığının tarihçesi 20. yüzyıldan öncesine dayanıyor olsa da yeterli teknik donanımın olmamasının yanı sıra petrolü çıkarma, işleme ve dağıtımının getirdiği zorluklar petrolün kömürün arkasında kalmasına neden olmuştur. Nitekim, gelişen teknolojiyle birlikte bu zorluklar kısmen ortadan kaldırılınca daha etkin ve verimli bir enerji kaynağı olan petrole dönüşüm başlamıştır. Petrolün kolay taşınabilir olması, enerji dönüşüm sistemine hızlı adaptasyonu ve kömüre göre daha verimli olması gibi nedenler yaşanan enerji dönüşümünü hızlandırmıştır. Petrolle aynı yüzyıl içerisinde var olan doğalgazın piyasaya girişi ise 1900'lü yılların ortalarında olmuştur. Bunun en büyük nedeni doğalgazın stoklanma ve başka alanlara taşıma sistemlerinin yeterli düzeyde sağlanamamış olmasıdır. Bu durum doğalgazın sadece çıkarılan yerde veya oraya çok yakın bölgelerde kullanılmasına neden olmuştur. Bu sorunu ortadan kaldırmak için döşenen boru hatları sayesinde uzak bölgelere ulaşan doğalgaz petrolle birlikte kömüre ciddi rakip olmuştur. Bu rekabet sonucunda kömüre göre daha etkin ve verimli kullanılan petrol ve doğalgaz enerji için yeni bir çağ açsa da bu enerji kaynaklarının yeryüzüne eşit dağılmaması, bu kaynaklara sahip olmayan ülkelerin enerjide dışa bağımlı hâle gelmesine neden olmuştur. Özellikle gelişmekte olan ülkeler için ciddi bir sorun olan enerjideki dışa bağımlılık, ülke ekonomilerini olumsuz etkilemektedir.

Enerjide dışa bağımlı olunması sonucunda yaşanabilecek sorunların en iyi göstergesi ise yaşanan Petrol Krizi'dir. Petrol Krizi'nin yarattığı etki nedeniyle petrol ve diğer hidrokarbon kaynaklara sahip olmayan ülkeler, enerjideki dışa bağımlılığını azaltmak ve enerji arz güvenliğini sağlamak için kendi enerjilerini üretmek istemiş ve bu doğrultuda da nükleer enerji kurulumlarını arttırmaya yönelmişlerdir. Nükleer enerjiden güç sağlama çalışmaları aslında Petrol Krizi'nden önce başlamıştır. Ancak maliyeti ve gerektirdiği teknik bilgi zorunluluğu nedeniyle nükleer enerji yeteri kadar ilgi görmemiş olsa da Petrol Krizi'nin gerçekleşmesi nükleer enerjinin tekrar değerlendirmesine neden olmuştur. Özellikle nükleer enerjinin iklim koşullarından etkilenmemesi, her zaman enerji sağlayabilmesi, sürdürülebilir olması, çevreye olumsuz etkisinin az olması ve yakıt

fiyatlandırılmalarından etkilenmemesi nükleer enerjinin tercih edilmesini sağlamıştır. Tüm bu olumlu etkilerin yanında yaşanan nükleer kazalar ve patlamalar ülkelerin bu enerji kaynağına daha dikkatli yaklaşmasına neden olmuştur. Özellikle Almanya bu konuda ciddi bir dönüşüm gerçekleştirerek tüm nükleer santrallerini kapatma yoluna gitmiştir. Nitekim, nükleer kazanın son olarak yaşandığı Japonya, aldığı tedbirler doğrultusunda sahip olduğu nükleer santrallerin çalışmasını durdurmuştur.

Enerji dünyasını etkileyen bir diğer durum ise ülkelerin küresel rekabete girmesi ve teknolojinin hızla gelişmesidir. Bu iki durum ülkelerin enerjiye bakış açısında yenilikler getirmiştir. Hâlihazırda petrol şirketlerinin kazancında artış yaşanması bu şirketlere sahip ülkelerin refahını etkileyerek enerji üreten ülkelerin ön plana çıkmasını ve dünyada söz sahibi olmasını sağlamıştır. Bu bağlamda enerjiyi sadece sanayide kullanılan bir temel girdi olarak değerlendirmek yerine; ticari hayatta yer alabilecek bir kaynak, ekonomide bir girdi ve süreklilik gerektiren kalkınma için itici bir güç ve toplumun genelini yansıyabilecek bir refah olarak görmek de mümkündür.

Enerjinin ulusal ekonomilerde yarattığı olumlu sonuçlar dışında çevre üzerinde de etkileri bulunmaktadır. Özellikle geleneksel kaynaklarının yarattığı çevre tahribatı, canlı yaşamına doğrudan olumsuz etki yaratmıştır. Yaşanan çevre tahribatı zamanla iklim değişikliğine sebebiyet vererek dünyanın gerçek ısısının artmasına bunun doğal sonucu olarak ekolojik dengenin zarar görmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda; ülkelerin gelişmesinde itici bir güç olarak kullanılan enerjinin yarattığı problemlerde bu süreç içerisinde önemiyle doğru orantılı olarak artmaktadır. Bu problemleri en aza indirmek isteyen ülkeler; temiz ve çevre dostu yenilenebilir enerjiyi kullanma yönünde adımlar atmaya başlamaktadır. Bu adımlar içerisinde en somut olanı ise Karbon Vergilendirmesidir.

Karbon Vergilendirmesi; ihraç edilen ürünün içerisindeki kömür, petrol ve doğalgaz gibi geleneksel ve karbon bazlı enerji kaynaklarının kullanım miktarına bağlı olarak ton başına alınacak bir vergi türüdür. 1 Ocak 2019 tarihi itibarıyla yürürlüğe giren Karbon Vergisi, 1 Ekim 2023 yılı itibarıyla uygulamaya konulacaktır. Karbon Vergisi 2023 yılı itibarıyla Avrupa Birliği ile ticaret yapan ülkeleri etkileyecektir. Nitekim bu ülkelerden biri de Türkiye'dir.

Türkiye, özellikle dış ticarete son yıllarda önem kazanan iklim değişikliği ile mücadele konularında geliştirilen politikalara uyum sağlamak ve uluslararası ticaretteki

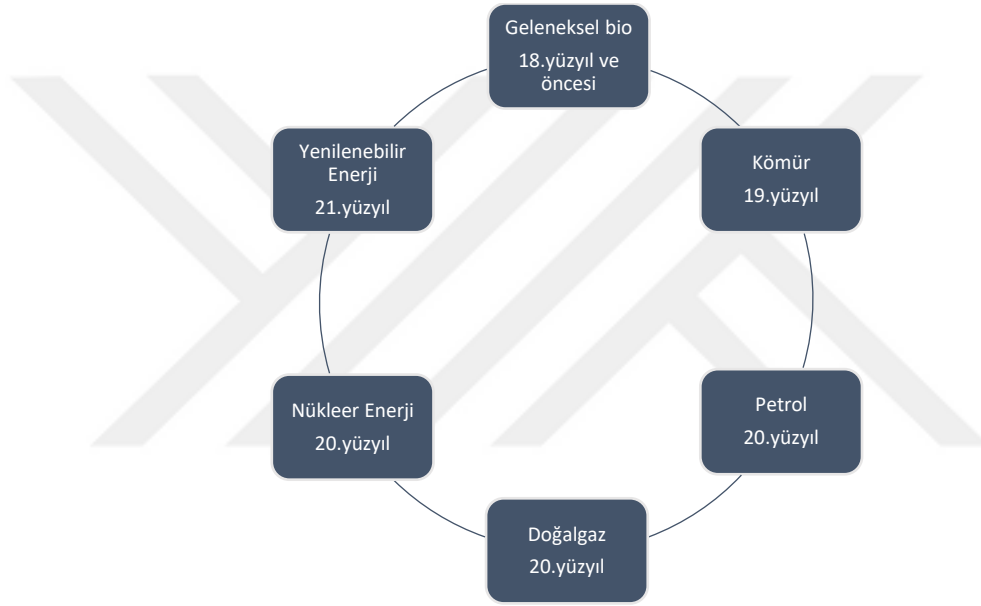
rekabet gücünü desteklemek için Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nı hazırlamıştır. Bu eylem planıyla birlikte bir de yol haritası belirleyen Türkiye, 2050 yılında sıfır karbon emisyonuna geçmeyi hedeflemektedir. Bu çerçevede; mevcut enerji kaynaklarının sürdürülemez olması ve yarattıkları ağır çevre tahribatı nedeniyle yenilenebilir enerji potansiyeli yüksek olan Türkiye, enerji dönüşümünü yenilenebilir enerji doğrultusunda gerçekleştirmektedir. Nitekim, küresel anlamda yayılmış olan sıfır karbon hedefiyle yaklaşık olarak son yirmi yıldır tercih edilen yenilenebilir enerji, uygulanan enerji politikalarıyla birlikte on yıl içerisinde en fazla kullanılan ve tercih edilen enerji kaynağı olacağı öngörülmektedir.



1.DÜNYADA ENERJİ KAYNAKLARININ DÖNÜŞÜM SÜRECİ

İnsanoğlu; medeni bir toplum yapısına sahip olmadığı zamanlarda dahi temel ihtiyaçları olan aydınlanma, beslenme ve ısınma gibi gereksinimlerini karşılamak için enerjiye ihtiyaç duymuştur. Var olan enerji ihtiyacını karşılamak için enerji bulma arayışına giren insanlar, odunsu bitkilerin yakılmasıyla ortaya çıkan enerjiyi keşfederek uzun süreler kullanmıştır. Ancak odunsu enerji kaynağının yetersizliği ve sanayinin gelişimi geleneksel enerji kaynaklarına olan talebi arttırmıştır.

Grafik 1.1: Dünyada Enerji Kaynaklarının Dönüşüm Süreci



Enerji dönüşümünün yaşandığı ilk durum odunsu enerjiden kömüre doğru gerçekleşen dönüşümdür. Bu durumun nedeni ise Sanayi Devrimi'dir. Sanayi Devrimi'yle birlikte artan teknik gelişmeler sonucunda artan enerji ihtiyacı odunsu bitkilerle karşılanamamış ve verimliliği daha yüksek olan kömürü tercih edilmiştir. Ancak sanayideki en büyük enerji payına sahip olan kömürün kullanımı da 20. yüzyıl itibarıyla azalmaya başlamıştır. Çünkü mal ve hizmet üretim şekilleri ile üretilen ürünler değişmeye başlamıştır. Bunun sonucunda da enerji kaynakları içerisinde yer alan petrol, doğalgaz ve nükleer enerji ön plana çıkmaya başlamıştır. Nitekim, talebi ve kullanım alanı artan geleneksel enerji kaynaklarının dünya geneline eşit dağılmaması birçok ülkenin aleyhine sonuç doğurmuş ve ulusal ekonomide maliyet yaratmıştır. Bu nedenle kendi enerjilerini üretmek isteyen ülkeler kömür, petrol ve doğalgazdan uzaklaşarak nükleer enerji ve yenilenebilir enerjiye doğru enerji dönüşümü başlatmışlardır.

1.1.Kömür

Gelişen toplumsal yapıyla birlikte artan nüfus ve teknik gelişmeler hâlihazırda kullanılan odun enerjisinin yeterli gelmemesine neden olmuştur. Nitekim, 18. yüzyıl sonu itibariyle hem teknik hem de beşerî özellikler açısından gelişen toplumların elektriği evlerinde ve sanayilerinde kullanmak istemeleri elektriğe olan talebin artmasına neden olmuştur (Özdemir, 2016:19). Elektriğe olan talebin artması ve basit yapıları buharlı makinelerin icadı modern sanayinin temeli kabul edilen demir-çelik sanayisini geliştirmiş ve sanayinin temel enerji girdisi olarak kullanılan kömürün zamanla ön plana çıkmasını sağlamıştır (Doğanay, 1991:9). Bu bağlamda, kömürün enerji gücünden daha fazla faydalanmak istenilmesi kömürde yaşanan talebin artmasına neden olmuştur (Yücel, 1994:70-71). James Watt'ın, Thomas Savery' in icat ettiği buharlı makineyi geliştirerek kömürün daha verimli kullanıldığı bir icat hâline getirmesi; 19. yüzyılda İngiltere'de başlayan Sanayi Devrimi'nin temellerini atmış ve kömürün sanayide temel enerji girdisi olarak kullanılmasını sağlamıştır (Yücel, 1994:71).

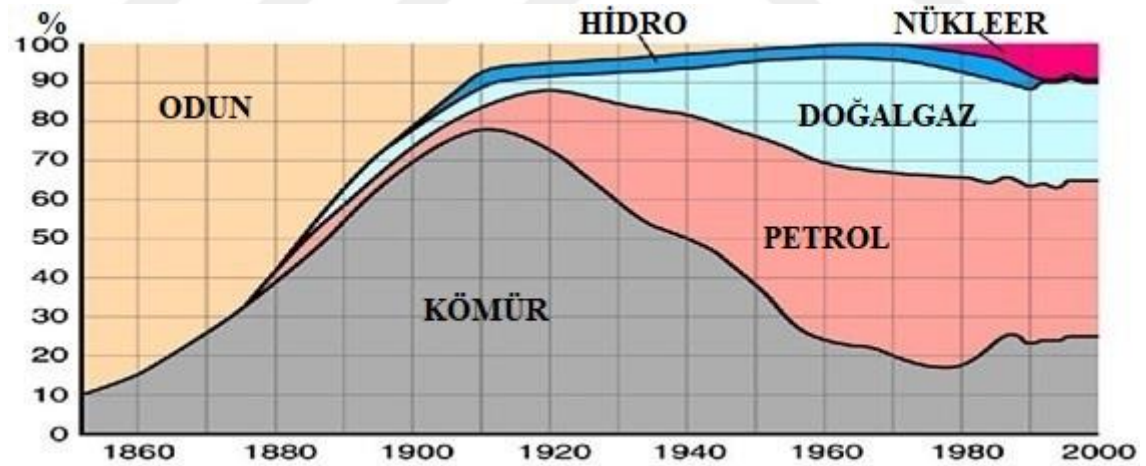
Buharlı makinenin icadıyla başlayan Sanayi Devrimi; insanın kol gücünden elde ettiği enerji ve üretim şekliyle uzaklaşıp, makineye dayalı üretime geçmeyi ifade etmektedir (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1029). Ancak sanayileşme sürecinde yaşanan teknik gelişmeler her ülke için eşit bir şekilde gerçekleşmemiştir (Çetinkaya ve Muratoğlu, 2020:1370-1371). Bu nedenle, Sanayi Devrimi'nin getirdiği teknolojik yenilikler her ülke için benzer özellikler taşımamaktadır. Bu olumsuz koşullara rağmen Sanayi Devrimi'nin başlangıcından itibaren birçok ülkede yaşanan teknolojik gelişmeler kömürün sektör kullanım alanını genişletmiştir. Kömürün kullanılmaya başlamasıyla birlikte demir-çelik sanayisindeki gelişmeler demiryolu ulaşımının gelişmesini sağlamış ve doğal rekabet alanlarının avantajlarını ortadan kalkmasına neden olmuştur (Yücel, 1994:78). Bu dönemde yaşanan bir başka gelişme ise üretimi hızlandırmak ve taşıtların gücünü arttırmak için motor mekanizmasıyla ilgili teknik yapıların geliştirilmesidir.

Mekanik yapıların ve teknolojinin gelişmesi 19. yüzyılın sonlarına doğru petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının sanayide kullanılmaya başlanmasına neden olmuştur. Ancak teknik araçların temelini buhar makinesinin eski mekaniğine dayanması (Doğanay, 1991:11) bu enerji kaynaklarını verimsiz hâle getirmiştir. Bu durum; içten yanmalı motorların icat edilmesine kadar devam etmiş ve bu dönemden sonra motorlarda kullanılan enerjinin petrole dayanması petrolün kullanımını arttırırken

(Doğanay, 1991:59) kömürün kullanımını azaltmıştır (Grafik 1.2). Petrolle birlikte kullanımı artan bir diğer enerji kaynağı ise doğalgazdır. Doğalgazın uzak yerlere götürülmeye başlanması ve aynı zamanda düşük fiyatlı bir ısı kaynağı olması kömürün enerji olarak en çok kullanıldığı sanayilerden olan demir-çelik sanayisinde de (Yücel, 1994:107) tercih edilmesine neden olmuş ve bu durum kömür kullanımını olumsuz etkilemiştir (Grafik 1.2).

1914-43 yılları arasında yaşanan olumsuzlukları engellemek için kömürde yapılanma yoluna gidilmiştir. Yapılanmanın nedeni ise Birinci ve İkinci Dünya Savaşı, Dünya Ekonomik Krizi ve kömürün diğer enerji kaynakları karşısında önemini kaybetmeye başlamasıdır (Yücel, 1994:79-81). Özellikle Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra teknik ve mali sıkıntılar yaşanmasının yanında nüfusta ciddi azalmalar da olmuştur. Bu nedenle enerjinin, özellikle de kömür üretiminin artmasına karşın alınan randımın düşmesi ekonomiyi olumsuz etkilemiştir (Yücel, 1994:79). Nitekim, Sanayi Devrimi'nden beri ilk kez bütün sanayi ülkelerinin üretimi neredeyse durma noktasına gelmiş yapılan üretimler %20 oranında azaltmıştır (1913-1921) (Hobsbawn, 2008:194).

Grafik 1.2:1860-2000 Yılları Arasında Dünyadaki Enerji Kaynaklarının Kullanımı (%)



Kaynak:<https://slidetodoc.com/geology-of-fossil-fuels-natural-resources-n-global/>

Erişim Tarihi: 11.01.2022

Birinci Dünya Savaşı'nın başında %80'lere varan kömür payı 1920'li yılların başında %70'lere kadar gerilemiştir ve enerji kullanımında azalmalar yaşanmıştır (Grafik 1.2). 1929 Dünya Ekonomik Krizi öncesine kadar ekonomide kısmi olarak üretim artışı yaşansa da krizle birlikte üretimler üçte bir oranında azalmıştır (Hobsbawn, 2008:194). Yaşanan bu durumun en önemli sebebi ise sermaye, işgücü ve mal akımlarının

azalmasıdır (Hobsbawn, 2008:194). Üretimde görülen azalmanın kömürün kullanımını da azaltmış olmasının yanında 1930'lu yıllarda diğer enerji kaynaklarının da kullanılmaya başlanması, kömür üretimini ve kullanımını zaman itibariyle olumsuz etkilemiş (Yücel, 1994:80) ve kömürün kullanım payını %60'lara kadar düşürmüştür (Grafik 1.2). 1939-45 yılları arasında yaşanan İkinci Dünya Savaşı ise ABD hariç neredeyse tüm üretim bölgelerinde ağır tahribata neden olurken (Yücel, 1994:80) yaşanan savaş durumu 1940'lı yıllarda kömürün payını etkileyerek kömür kullanım oranını %50'ye kadar indirmiştir (Grafik 1.2).

Yaşanan küresel olaylardan etkilenen kömürün randımanını tekrar kaybetmemesi, oluşan maliyetlerin düşürülmesi, üretim kapasitesinin artırılması ve Avrupa Devletleri arasında yaşanan kömür rekabetinin yönetilebilmesi için 1952'de Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu oluşturulmuştur (Yücel, 1994:80). Oluşturulan bu toplulukla beraber 1956 yılında Süveyş Kanalı'nın kapatılması petrolün taşımacılığını zora sokmuş ve bu durum kömüre avantaj sağlayarak, kömürün fiyatlarını olumlu etkilemiştir (Yücel, 1994:81). Ancak bu avantajlı durum akaryakıt fiyatlarındaki azalma ve artan üretim etkisiyle kömürün (Yücel, 1994:81) kullanım alanını 1950'li yılların sonunda azaltmıştır (Grafik 1.2). 1960-74 yılları arasında Petrol Krizi'nin etkisiyle her ne kadar kömür kullanımında artış yaşansa da üretimin miktarı beklenenin oldukça altında kalmıştır. Nitekim, kömür üretiminde yaşanan kısmi artışın yanında doğalgaz ve nükleer enerji üretiminde gerçekleşen artış kömürde yaşanan artışı gölgede bırakmıştır (Grafik 1.2). Kömür günümüzde ise genel olarak mal ve hizmet üretim hacmi geniş olan Çin ve ABD gibi ülkelerle birlikte gelişmekte olan ülkelere ağır sanayinin temel enerji girdisi olarak kullanılmaktadır (Erdoğan, 2016:46-47). Ancak birçok Avrupa ülkesi bunu tercih etmeyerek kömür ocaklarını kapatma yoluna gitmiş ve sürdürülebilir enerji kaynağı olan yenilenebilir enerjiye doğru enerji dönüşümü başlatmıştır.

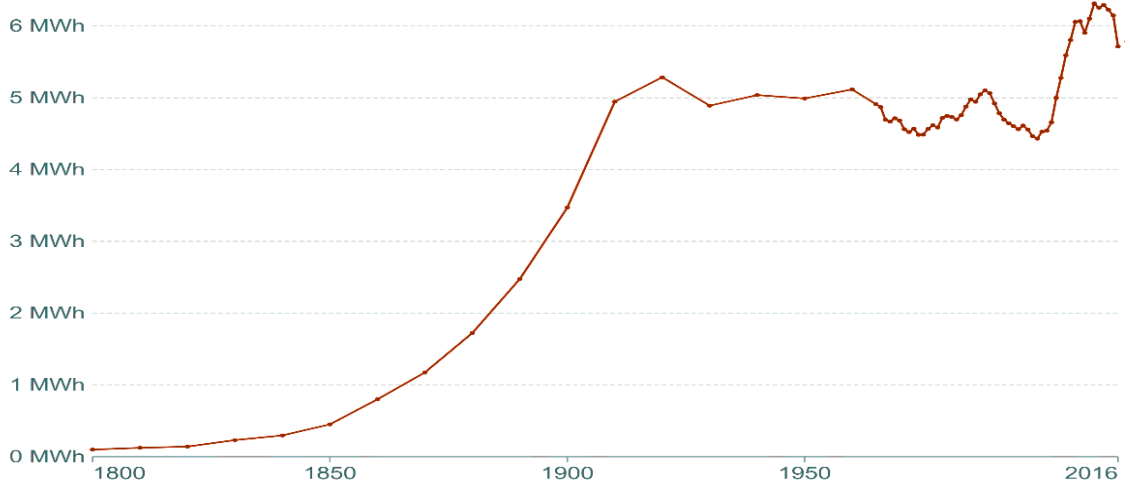
1.1.1.Kömür Üretimi ve Tüketimi

Kömür, odundan sonra kullanılan en eski enerji kaynağıdır. Ancak bu eski kullanım tarihine rağmen kömürün üretim ve tüketimdeki asıl artış Sanayi Devrimi ile gerçekleşmiştir. Nitekim, sanayinin itici gücü olarak uzun süre kullanan kömürün zamanla gelişen teknolojiye yenik düşmesi; kömür üretim ve tüketiminde azalma yaşanmasına neden olmuştur.

1.1.1.1.Kömür Üretimi

Modern sanayinin temellerinin atılmasına ve gelişmesine olanak sağlayan kömürün, Sanayi Devrimi ile önemli bir enerji kaynağı hâline gelmesi; üretimini arttırırken (Grafik 1.3) odundan elde edilen enerjinin geri plana düşmesine neden olmuştur. Kömür kullanımının artması sonucunda geliştirilen buharlı makinelerle birlikte savaş ve ticaret filolarının yapılması, bunun yanı sıra demiryollarıyla sağlanan ulaşımın da birçok yere yayılmış (Doğanay, 1991:9) olması kömürün ön plana çıkmasına ve üretiminin artmasına neden olmuştur. Nitekim, 1800’de 20 milyon ton olan dünya taş kömürü üretimi, 1860’ta 25 milyon tona ulaşmış, 1900’lü yıllarda kömürün çıkartılması ve işlenmesiyle ilgili yaşanan teknik gelişmelerle birlikte kömür üretimi 700 milyon ton artmıştır (Yücel, 1994:77) (Grafik 1.3).

Grafik 1.3:1800-2016 Yılları Arasında Dünyada Kişi Başına Düşen Kömür Üretimi (MWh)



Kaynak: Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/coal-production-per-capita-over-the-long-term?country=~OWID_WRL Erişim Tarihi:14.01.2022

Birinci Dünya Savaşı'nın ardından gelen Dünya Ekonomik Krizi sebebiyle piyasalarda görülen daralma aşırı üretim yaşanmasına neden olmuştur. Bu aşırı üretim durumunu önlemek için uygulanan gümrük vergileri, kotalar ve dampingler kömür üretiminde artış yaşanmasını sağlamıştır (Grafik 1.3).

1929 yılında uygulanan politikalar sonucunda 1325 milyonluk bir kömür üretilirken, 1930'lu yılların sonuna doğru kömür üretimi azalmış 1204 milyona

gerilemiştir (Yücel, 1994:77) (Grafik 1.3). Kömürde yaşanan bu olumsuzluklar sonucunda petrol ve doğalgaz enerji dünyasında kendine yer edinmeye başlamıştır. Nitekim, birçok ülkenin de ikame enerji yataklarını desteklemesi kömür şirketlerinin uluslararası petrol endüstrisi karşısında zayıf düşmesine neden olmuştur (Yücel, 1994:79). Bunun sonucunda da kömür, petrolün ve doğalgazın gerisinde kalmaya başlamıştır. 1950’li yıllardan başlayarak petrol fiyatlarının inmesi, maliyetlerinin azalması ve üretiminin artması kömürün önemini azaltan başlıca nedenler olmuştur (Yücel, 1994:81). Ancak yaşanan Petrol Krizi sonucunda -1970’ten sonra- petrol çıkarma maliyeti ve fiyatlarının artırmış olması kömür üretiminin tekrar canlanmasını sağlamıştır (Grafik 1.3). Bu canlanmanın sonucunda artan kömür üretimine (Grafik 1.3) karşın kömürün, enerji payındaki yeri azalma devam etmiştir (Grafik 1.2). Esasında kömürün enerjideki payı azalsa da 1900-80 yılları arasında %500’e varan bir üretim artışı yaşaması kömürün ne denli önemli bir enerji kaynağı olduğunu ortaya koymaktadır (Doğanay, 1991:10). Ancak giderek yenilenen makineleşme sistemleri kömürün kullanım alanını oldukça daraltmış olması kömürün en büyük dezavantajı olmuştur.

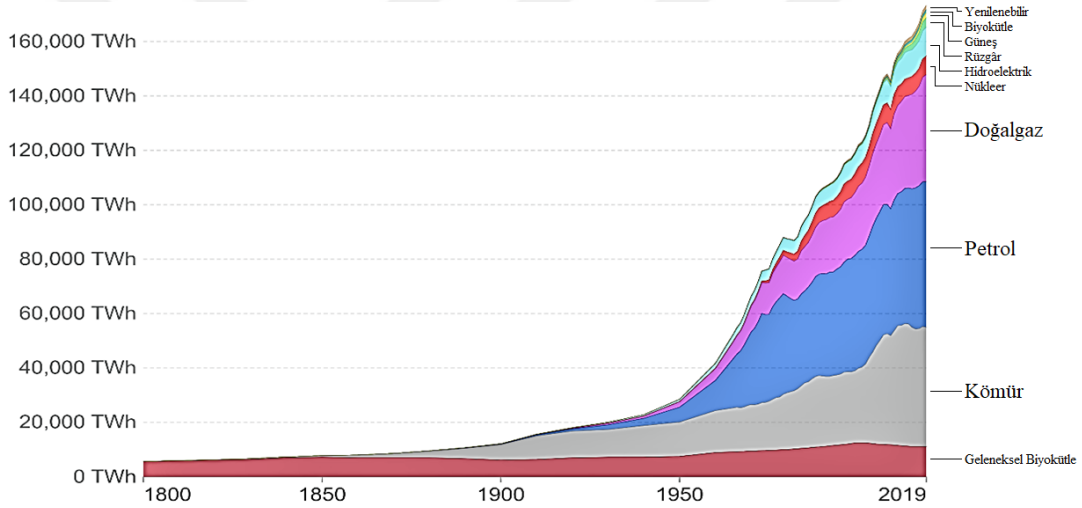
1947-91 yılları arasında ise Soğuk Savaşla birlikte ileri taşınan teknoloji savaşları enerji kaynaklarının kullanımını ve önemini arttırmıştır. Özellikle bu dönemde nükleer enerji üretimi ile petrol ve doğalgaz kaynağının bulunduğu bölgeler önem kazanmıştır. 2000’li yıllar itibariyle enerji ile ilgili fikirler değişmeye başlamış ve artan enerji kullanımının çevreye verebileceği zararlara dikkat çekilmeye başlanılmıştır. Bu bağlamda; temiz ve sürdürülebilir enerji fikri üzerine yoğunlaşan ülkeler, 2000’li yılların ortalarından itibaren kömürle ilgili harekete geçerek kömür maden ocaklarını kapatmış veya kapatmak için gerekli dönüşüm sürecini başlatmıştır. Nitekim, bu süreç sonucunda kömür üretiminde azalma yaşanmış olsa da Çin ve ABD’nin kömür kullanmaya devam etmesi (BP, 2022) bu süreci zorlaştırmaktadır.

1.1.1.2.Kömür Tüketimi

Enerji üretim ve tüketim süreci benzer şekilde seyretmektedir. Öyle ki kömürün sanayide yoğun olarak kullanıldığı dönemlerde kömür tüketimi de benzer şekilde artmıştır. Diğer taraftan, kömürün tam ve etkin kullanmaya başlanılmasından çok önce kullanılan günümüzde de modern şekilde tüketilen geleneksel biolar 1870’li yılların ortalarına kadar kömürün tek gerçekçi rakibi olmuştur. 1870’li yıllarda dünya enerji

tüketimine kaynak olarak kömür yanına petrol de dahil olmuştur (geleneksel bio 6,944 TWh, kömür 1,642 TWh ve petrol 6 TWh). Ancak petrol tüketimi kömür tüketimini geçecek düzeyde gerçekleşememiştir (Grafik 1.4). 1890'lı yıllarda dünya enerji tüketimine doğalgaz dahil olsa da enerjinin belirli bir alanda kullanılması düşük tüketim miktarına neden olmuştur. 20. yüzyılın başlarında ise enerji ihtiyacının %73'ü kömürden %2'lik kısmı ise petrolden karşılanmaya (Doğan, 2021:36) başlanılmıştır. 1910 yılındaki enerji tüketimine bakıldığında ise kömür 8,656 TWh'lik tüketimi ile geleneksel bio (6,839 TWh) tüketimini ilk kez geçmiştir (Grafik 1.4). Kömürün devam eden üstünlüğüne karşın petrol ve doğalgaz enerji piyasasında güç kazanmaya başlamıştır.

Grafik 1.4:1800-2019 Yılları Arasında Dünyadaki Enerji Kaynaklarının Tüketimi (TWh)



Kaynak: Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/global-energy-substitution?country=%7EOWD_WRL Erişim Tarihi: 12.01.2022

1950'li yıllarda doğalgazla ilgili yapılan çalışmaların artması doğalgaz tüketimini arttırmış ve (kömür 12,603 TWh, petrol 5,444 TWh, doğalgaz 2,092 TWh, geleneksel bio 7,500 TWh) kömüre alternatif kaynakların güçlenmeye başladığının göstergesi olmuştur. 1965 yılına gelindiğinde ise kömür tüketimi artık petrol tüketiminin gerisinde kalmaya başlamıştır (kömür 16,140 TWh, petrol 18,109 TWh). 1990'lı yıllardan sonra ise enerji tüketimine yenilenebilir enerjilerin girmesi kömür tüketim alanını iyice daraltmaya başlamıştır. Kömürün maliyet açısından uygun olması ülkeler için avantaj sağlamıştır. Bu avantajı daha çok gelişmekte olan ülkeler kullanırken gelişmiş ülkeler kömür tüketimini azaltmayı tercih etmişlerdir (Taşkın, 2019:8). Nitekim; İngiltere, Almanya ve Fransa gibi

sanayisinin temeli kömüre dayanan ve uzun yıllar kömür üretimi gerçekleştiren ülkelerin kömür madenlerini kapatarak kömür üretimini azaltmaya başlamış olması da bu durumun bir sonucudur. Ancak enerji ihtiyacının gün geçtikçe artması 2000’li yıllarda kömür tüketimi %1,7 arttırmıştır (BP, 2002). Özellikle Çin ekonomisinin küresel alanda ön plana çıkması bu durumun en önemli nedenidir.

1.1.2. Kömür Kullanımının Ekonomik Etkileri

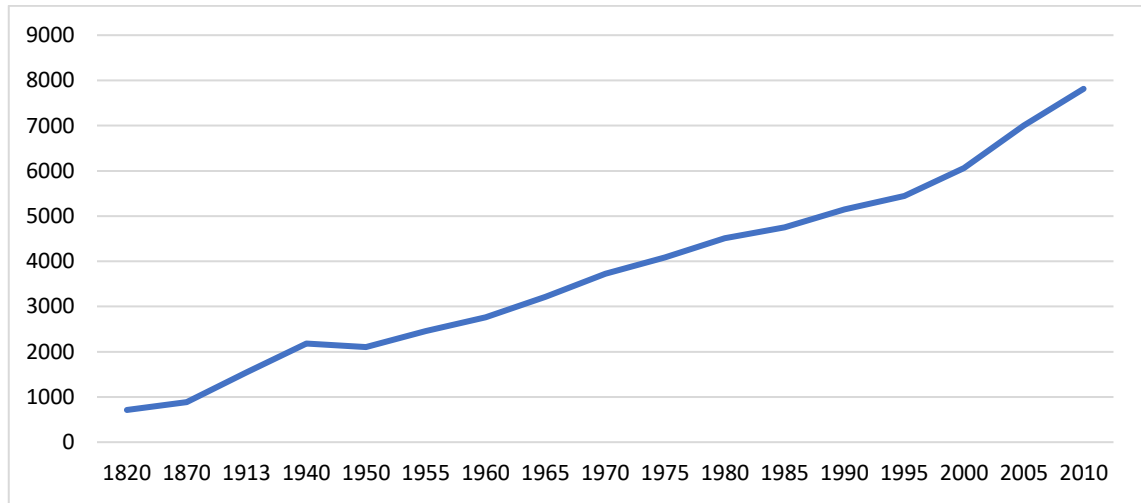
Kömür birçok ülkenin kalkınmasına ve büyümesine katkı sağlayan bir enerji kaynağıdır. Özellikle Batı Avrupa ülkelerinin sanayisinin gelişmesini sağlamış ve bu durum ülkelerin uluslararası ticaretteki konumunu oldukça etkilemiştir. Diğer taraftan erken sanayileşmenin getirdiği avantajlardan da yararlanan ülkeler, üretim ve pazarlama alanlarını genişleterek uluslararası ticaret gelirini arttırabilmişlerdir.

Ekonomik açıdan kalkınma ve hızlı büyümeyle birlikte modern toplum ve kent yapısı için gerekli olan enerjinin (Doğan, 2021:35) uygun fiyatlı ve sürdürülebilir olması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda ülkeler için ekonomik büyüme ve kalkınmanın ana girdisi olarak görülen enerji, önem verilmesi gereken hassas bir konu hâline gelmiştir (Bayraç, 2018:13). Gelişmekte olan ülkeler için hızlı büyüme ve kalkınma olgusu enerjiyi daha da önemli kılmaktadır (Demir, 2013:3-16). Bu durumda da enerji üretimini artırmanın ekonomik büyümeyi arttıracığı sonucuna ulaşmak mümkün olacaktır. Nitekim, enerji kullanımında oluşan çarpan etkisi üretimde faktör verimliliği yaratacağı için enerji hizmetlerindeki arz artışı, enerji kullanımını yükseltmesinin yanında enerji tüketimini etkileyerek tüketim birim verimliliğini de arttıracaktır (Kablamacı, 2004:3). Sanayileşmiş veya sanayileşmekte olan ülkelerde enerjinin elde edilmesi ve esnekliğinin artırılması sonucunda teknolojide yaşanan gelişme; makine ve teknik gelişmelerin artmasını sağlayacak düzeyde enerji bulundurma sermaye-emek verimliliğini de arttıracaktır (Toman ve Jemelkova, 2003:96-98). Sağlanan tüm bu verimlilikle birlikte enerji üretimiyle pozitif ilişkisi olan ekonomik büyümenin, enerji tüketimiyle de pozitif ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Ekonomik büyümenin gerçekleştiği Sanayi Devrimi’nde kömür tüketiminin artmış olması ülkelerin GSYİH’ni de pozitif yönde etkilemiştir. 1870’li yıllardan itibaren kömürün farklı alanlarda kullanıma geçmesiyle birlikte petrolün enerji piyasasına girişi ile artan enerji tüketimi (Grafik 1.4) kişi başı gelir düzeyini de pozitif yönde etkilemiştir

(Grafik 1.5). Nitekim, Sanayi Devrimi'nin yaşandığı yıllardan itibaren artan enerji tüketimi kişi başı gelir düzeyinde de artışa neden olmuştur (Aybar, 1990:15). Bu süreç içerisinde teknolojide yaşanan gelişmeler kömürün dünya enerji piyasasındaki hakimiyetini sarsmış, petrol ise gün geçtikçe tüketimini artırmıştır. 1950'li yılların sonu itibariyle doğalgazın dağıtım ve stoklanma sorununa yönelik çözümler kömüre yeni bir rakip doğmasını sağlamıştır. Bunun sonucunda da kömür tüketiminde azalmalar meydana gelirken, petrol ve doğalgaz tüketiminde artışlar yaşanmıştır (Grafik 1.4).

Grafik 1.5:1820-2010 Yılları Arasında Dünyada Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (1990 Int.GK \$)



Kaynak: Veriler Maddison-Project, <http://www.ggd.net/maddison/maddison-projesi/eve.htm> 2013 sürümünden alınarak hazırlanmıştır.

1950'li yıllarda başlayan hızlı enerji tüketimi kömür dışındaki diğer alternatif enerji kaynaklarının tüketimini de arttırmıştır. Bu süreçte, çoğu ülkenin bu enerji yarışında bulunamamış -teknoloji ve kaynak yetersizliği- olması ülkeler arasındaki GSYİH ve gelişmişlik farkını yaratmıştır.

Sanayi Devrimi'yle birlikte ihtiyaç duyulan enerji miktarı artınca ülkeler, ihtiyaç duydukları enerjiyi ithal etmeye başlamışlardır. Özellikle, kömürün taşımacılıkta kullanılmasıyla birlikte iyice gelişen uluslararası ticaret sonucunda İngiltere ve Almanya gibi ülkeler ihraç ettikleri kömür karşılığında tarımsal potansiyeli yüksek olan ülkelere (Danimarka ve İtalya vb.) tarım ürünü ithal etmiştir (Doğanay, 1991:55). Bu durum Güney Amerika ülkelerinde ise gıda karşılığı yapılmaktaydı (Doğanay, 1991:55). İkinci

Dünya Savaşı sonrasında ise enerjiye daha fazla ihtiyaç duyulan ülkelerde kömür ithalatı artmıştır.

Tablo 1.1: 1955-1980 Yılları Arasında Dünyada Kömür İhracatı (Ton)

Yıllar	İhracat
1955	107
1970	156.2
1975	194.6
1980	200

Kaynak: Doğanay, 1991:57

1970 yılından sonra petrol fiyatlarının ve maliyetlerinin artması kömürün uluslararası ticaretinin artmasını sağlamıştır (Tablo 1.1). 1980 sonrasında da küreselleşen dünya, ekonomi yarışını ve ticaretini hızlandırmıştır. Nitekim, bu süreçte ülkeler hem hızlı hem de çok üretim yapmak için ihtiyaç duydukları enerji miktarına kömürü de dahil etmeleri kömür ticaretine olumlu yansımıştır. Ancak uzun vadede kömürün ülkeler için yeterli bir enerji kaynağı olmaması, çevre kirliliğine yaratması ve sürdürülemez olması kömürün ticaretini yavaşlatmıştır.

Kömür üreten ve ihraç eden ülkeler için 21. yüzyılı incelediğimizde; toplam ihracat içerisinde, Avustralya %29,1 oranında ihracat gerçekleştirmiş olmasına rağmen bu oranda %4,3'lük bir azalma yaşanmıştır. Bir diğer önemli ihracatçı ülke olan Rusya'nın %17,8'lik ihracatına karşın ihraç payında %2,4'lük bir azalma meydana gelmiştir (Tablo 1.2). Kömür ihracatında en büyük azalışlarından biri de ABD'de yaşanmıştır. %21,4'lük bir azalma yaşayan ABD 2020 yılında %5,1'lik bir ihraç gerçekleştirmiştir (Tablo 1.2). İthalatın 2020 yılındaki genel durumu incelendiğinde ise; Avrupa'nın ithalatı %24, ABD'nin ise %15,3 oranında azalmıştır. Hindistan, kömür tüketimini azaltmasının yanında kömür ithalatını da %10,4 azaltmıştır. Kömür tüketiminde artış yaşayan Çin ise kömür ithalatını %3,1 oranında arttırmıştır.

Tablo 1.2: 2010-2020 Yılları Arasında Dünya Kömür Ticareti (EJ)

Exajoules	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020	2009-2019	2020
İthalat														
Kanada	0,36	0,24	0,23	0,22	0,26	0,22	0,19	0,22	0,23	0,2	0,18	-14,7%	-5,3%	0,6%
Meksika	0,22	0,21	0,22	0,2	0,22	0,23	0,21	0,34	0,34	0,24	0,03	-87,1%	3,1%	0,1%
ABD	0,51	0,36	0,27	0,24	0,28	0,28	0,25	0,19	0,15	0,17	0,14	-15,3%	-11,5%	4,0%
K. ve G. Amerika	0,85	0,99	0,88	1,06	1,06	1,00	1,06	1,21	1,19	1,12	1,14	-7,4%	5,3%	3,3%
Avrupa	4,82	5,63	6,09	5,85	6,09	6,03	5,40	5,86	6,44	5,12	3,90	-24,0%	0,2%	12,3%
Diğer Avrasya	0,37	0,59	0,53	0,56	0,56	0,53	0,48	0,56	0,61	0,65	0,58	-11,0%	2,3%	1,8%
Orta Doğu	0,35	0,43	0,49	0,44	0,49	0,38	0,34	0,36	0,37	0,34	0,31	-9,3%	-1,7%	1,0%
Afrika	0,32	0,34	0,31	0,81	0,37	0,44	0,5	0,59	0,8	0,64	0,49	-23,0%	9,2%	1,6%
Çin	4,45	5,20	6,71	7,63	6,62	4,69	5,65	5,87	6,13	6,40	6,61	3,1%	6,9%	20,8%
Hindistan	2,00	2,37	3,09	3,66	4,65	4,92	6,46	5,25	5,68	4,70	4,22	-10,4%	10,1%	13,3%
Japonya	4,84	4,61	4,87	5,06	5,00	5,05	5,01	5,06	5,01	4,90	4,56	-7,2%	1,5%	14,3%
Güney Kore	3,11	3,38	3,30	3,32	3,43	3,54	3,53	3,89	3,92	3,73	3,26	-12,8%	3,3%	10,3%
Diğer Asya Pasifik	3,18	3,29	3,65	3,61	2,73	3,96	4,60	4,05	5,55	5,57	6,45	15,6%	7,1%	20,3%
Toplam Dünya	25,39	27,64	30,61	32,65	31,76	31,27	33,69	34,45	36,42	33,78	31,78	-6,2	4,0%	100,0%
İhracat														
Kanada	0,92	1,03	0,99	1,13	1,00	0,86	0,78	0,94	1,04	1,02	0,97	-5,9%	3,5%	0,3%
ABD	2,02	2,5	3,02	2,88	2,38	1,89	1,52	2,38	2,88	2,19	1,62	-26,4%	4,2%	5,1%
Kolombiya	1,78	2,02	2,25	2,05	2,27	2,19	2,33	2,48	2,43	2,08	1,66	-20,5%	2,5%	5,2%
Avrupa	0,12	0,16	0,20	0,68	0,13	0,10	0,13	0,19	0,25	0,24	0,22	-10,0%	3,0%	0,7%
Rusya	2,5	2,86	3,23	3,55	3,78	4,11	4,47	5,09	5,78	5,79	5,66	-2,4%	9,0%	17,8%
Diğer Avrasya	0,35	0,58	0,5	0,51	0,51	0,48	0,45	0,47	0,51	0,52	0,52	-0,1%	0,4%	1,6%
Güney Afrika	1,98	2,04	2,22	2,10	2,18	2,30	2,16	2,71	3,03	1,62	1,64	0,9%	-1,7%	5,2%
Diğer Afrika	0,11	0,04	0,13	0,11	0,18	0,26	2,02	0,62	0,22	0,27	0,15	-43,3%	25,4%	0,5%
Avustralya	7,46	7,04	7,96	9,19	9,12	9,95	9,87	9,70	9,77	9,63	9,25	-4,3%	3,3%	29,1%
Çin	0,59	0,44	0,28	2,28	0,36	0,45	0,51	0,42	0,42	0,34	0,18	-47,7%	-5,3%	0,6%
Endonezya	6,2	7,18	8,16	8,57	8,42	7,48	7,73	8,08	8,56	8,49	8,51	♦	5,3%	26,8%
Mogolistan	0,48	0,58	0,63	0,49	0,53	0,41	0,73	0,95	0,99	1,04	0,79	-24,3%	19,8%	2,5%
Diğer Asya Pasifik	0,76	1,01	0,90	0,92	0,77	0,65	0,77	0,30	0,39	0,30	0,25	-17,0%	-9,6%	0,8%
Dünyanın Geri Kalanı	0,13	0,16	0,15	0,19	0,14	0,14	0,22	0,12	0,15	0,25	0,37	49,6%	5,0%	1,2%
Toplam Dünya	25,39	27,64	30,61	32,65	31,76	31,27	33,69	34,45	36,42	33,78	31,78	-6,2%	4,0%	100,0%

Kaynak: Veriler BP Statistical Review of World Energy, 2021' den alınmıştır.

İthalat ve ihracat miktarları yıllık olarak değerlendirildiğinde; 2019 yılında 33.78 EJ olan dünya kömür ithalatı ve ihracatı, 2020 yılında %6,2'lik bir azalma yaşamış ve 31.78 EJ'ye düşmüştür. Kömür ithalat ve ihracatı genel itibariyle dalgalı bir seyir izlese de son üç yıldır azalan bir grafiğe sahiptir.

1.1.2.1. İngiltere'de Enerji Dönüşümü: Kömür

İngiltere, dünyanın ilk sanayi gücüne sahip olan ülkesi olmakla beraber kol emeğine dayanan işçi sınıfının da çoğunlukta olduğu ülkeler arasındadır (Hobsbawn, 2008:16). Bu yüzden hem kol gücünü hem de makineleri kullanarak tonlarca kömürü madenlerden çıkarabilmiştir (Hobsbawn, 2008:24).

İngiltere genellikle dükkân sahiplerinin ülkesi olarak adlandırılıyor ve ülkenin vatandaşlık tipinin sanayi değil tüccarlık olduğu, bu nedenle İngiltere'nin hem müşteri çeken hem de piyasa da üretim yapan üreticilerin olduğu bir ülke özelliği gösterdiği düşünülüyordu (Hobsbawn, 2008:24-26). Bu çerçevede; İngiliz sanayisi, başkalarının pazar alanına girecek serbest ticaret gücünü elde edene kadar genel olarak diğer ülkelere karşı koruyacağı bir iç pazar yaratmıştır (Hobsbawn, 2008:29-30). Nitekim, iç pazar sürekliliği ve büyüklüğü ile Sanayi Devrimi öncesinde bir avantaj sağlayarak ekonomik büyümeyi arttırmış ve dinamik ihracat sanayilerini de karşılaşılabilecek dalgalanmalara karşı hazırlıklı hale getirerek sanayi ekonomisi için de geniş bir temel oluşturmuştur (Hobsbawn, 2008:44).

Zamanla iç pazarın yatırım malları için de bir pazar oluşturması özellikle kentlerdeki şömine sayısının artmasıyla kömür üretimini daha da artırmasına neden olmuştur (Hobsbawn, 2008:43-44). Bu durum ise İngiltere'nin kömür sanayisini, sanayileşme öncesinde sağlam bir temel oluşturabilmiş ve üretim miktarını Sanayi Devrimi öncesi bile milyonlarca tona ulaşabilmesini sağlamıştır (Hobsbawn, 2008:43-44). Bu bağlamda, 1551-60 yılları arasındaki kömür üretimi 210.000 ton iken, 1681-90 yılları arasında 3 milyon tona ulaşmıştır (Yücel, 1994:69). 17. yüzyılın sonlarına doğru evlerde artan kömür talebi kömürün odunun önüne geçmesine neden olmuş ve odun toplam enerji tüketiminin sadece %20'sini oluşturmuştur (Yücel, 1994:69). Bununla birlikte demir ocaklarının işletmeye açılması, sabun ve cam yapımı, boyama ile kimyasal ve endüstriyel alanlarda yaşanan teknolojik gelişmeler kömürün odun yerine tercih edilmesine neden olmuştur (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1023). Sermaye yoğun yatırımlara daha fazla ihtiyaç duyulması sonucunda sanayi de yaşanan gelişmeler, John N. Nef'in 1540 ile 1640 yılları arasını sanayide yaşanan bir devrim olarak görmesini sağlamıştır (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1023). 1642'de Toricelli'nin vakum deneyi, 1654'te hava tulumbasının geliştirilmesi, 1690'da silindir piston modeli ve 1698 İngiliz Savery'nin pompalama makinesi icat etmesi buhar gücünün ön plana çıkmasını sağlamıştır (Freeman ve Louca, 2013:245). 1705'te Newcomen basit kullanımlı buharlı makinelerini icat etmesi, 1760 yılında Smeaton bu makineleri geliştirerek sanayide kullanılabilir hale getirmesi (Doğanay, 1991:9) ve Sanayi Devrimi'nin başlangıcı olarak kabul edilen James Watt'ın buhar makinesini icat etmesi (Tez, 2011:187) sonucunda makinelerin pamuk ve ipeklili

dokuma sanayisinde kullanılması; kömürün enerji kaynağı olarak kullanılmasına ve modern sanayinin başlamasına neden olmuştur (Doğanay, 1991:9).

İngiltere de başlayan ve daha sonra tüm dünyaya yayılan Sanayi Devrimi, o güne kadar yapılan geleneksel el işi üretimi yerine kitle halinde mal üreten makine sistemine geçişi başlatmıştır (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1029). Bu geçişte kullanılan Newcomen makinelerinin kömür kullanımında tasarruf yaratmaması nedeniyle kömür yataklarının yanına tesis kurulmasına neden olmuş (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1024) ve bu durum İngiltere’yi Avrupa’nın kömür merkezi haline gelmesini sağlamıştır (Appleby, 2012:147).

İngiltere’nin kömür sanayisinde yaşadığı bu hızlı değişimin temelinde Tudor döneminde yaşanan odun kriz de etkili olmuştur. Odunun bu dönemde kıtlaşması ve pahalılaşmaya başlaması kömürün İngiltere için önemini arttırmıştır. Yaşanan bu gelişmeler Sanayi Devrimi’nin etkilerini 18. yüzyılın sonuyla birlikte göstermiştir. İngiltere, Sanayi Devrimi’nin ilk çeyreğinde en büyük gelişmeyi tekstil sektöründe yaşamış, 1840 yılından sonra da demiryollarına yapılan yatırımlar taşıma sektörünün gelişmesini sağlamıştır (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1025). 1850 yılından sonra ise çelik sanayisinin doğuşu başlamıştır (Hobsbawn, 2008:65-66). Tüm bu gelişmeler sonucunda İngiltere’nin temel enerji kaynağı haline gelen kömür üretimindeki artış kentleşmeyi de arttırmış ve bu durum şömüne sayısını da etkileyerek konutlarda yakınılan kömür miktarını arttırmış (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1037).

Tablo 1.3: İngiltere'nin Sektörler İtibariyle Seçili Yıllardaki Kömür Tüketimi (%)

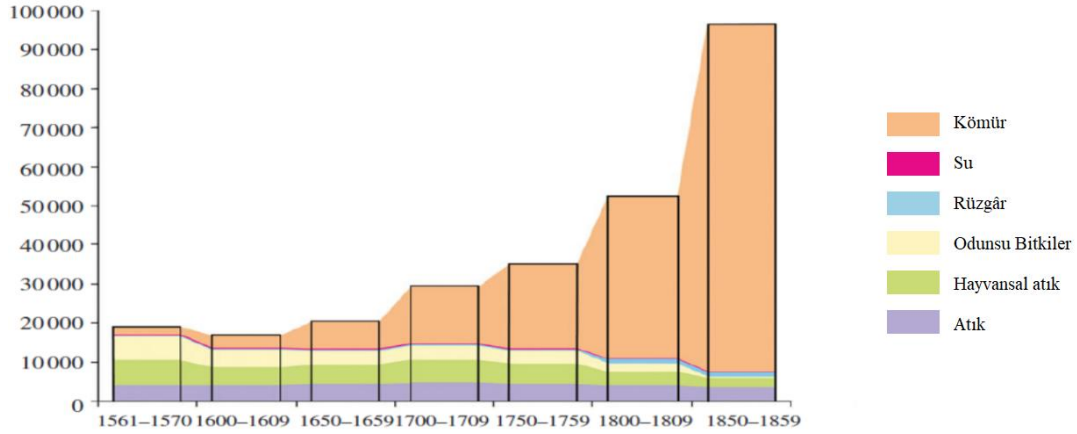
Sektörler/Yıllar	1840	1869	1887
Çelik Endüstrisi	25	30	17
Maden	3	7	7
Taşıma	1,5	5	12
Gaz ve elektrik	1,5	6	6
Diğer endüstriler	32	26	26
Konutlar	32	17	17

Kaynak: Yücel,1994:70

Sektörlerde yaşanan kömür tüketim artışı İngiltere’nin enerji dönüşümünü de etkilemiştir. Nitekim, İngiltere ilk yıllarda enerji elde etmek için insan, odun ve yük

hayvanlarından yararlanmıştır. Bu kaynakların yanında ayrıca 1800 yılların sonunda deniz taşımacılığı için rüzgâr enerjisinden de (Doğanay, 1991:9) kısmen yararlanılmıştır.

Grafik 1.6: 1561-1859 Yılları Arasında İngiltere'nin Kişi Başına Düşen Yıllık Enerji Tüketimi (MJ)



Kaynak: Wrigley,2013:7

İngiltere'nin modern ekonominin gelişmeye başlamasında 1500-1750'li yıllar arasındaki ücret ve fiyatlarda görülen farklılıklar etkili olmuştur (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1034). Bu durum özellikle o yıllar arasında İngiltere'de kömürün oldukça ucuz olması neden olmuştur (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1034). Bu bağlamda, buhar makinesinin icadıyla kömürün kullanımının artması sermaye çekiciliğinin de artmasına neden olmuş ve bu durum teknolojik gelişmelerin artmasını sağlayarak İngiltere'nin 1500'den sonra küresel bir ekonomi oluşturmasını sağlamıştır (Yılmaz ve Koyuncu, 2020:1035). Bu nedenle, yaşanan ilk Sanayi Devrimi'nin birinci dalgası küreselleşmenin bir sonucu olarak düşünülebilir (Allen, 2012:2).

Kömür, 1700'li yılların ilk yarısından itibaren yünlü sanayi üretimini arttırsa da İngiltere bu imalat sanayisinin ithalatını tamamen yasaklayarak imalatçıların iç pazarda rahat hareket etmesini sağlamıştır (Hobsbawn, 2008:53). Bu durum tekstil için önemli bir gelişme sağlasa da Sanayi Devrimi'nin getirdiği yenilikler iktisadi gelişmelerin yatırım mallarına, kömüre ve demire yönelmesine neden olmuştur (Hobsbawn, 2008:100). Demiryolu inşaatlarının başlamasıyla uluslararası pazarlara açılmaya başlanması (Doğanay, 1991:9) ihracat konusu ürün sayısını ve miktarını arttırmıştır (Tablo 1.4).

Tablo 1.4: İngiltere'nin Seçili Yıllardaki Toplam İhracatı (%)

İhraç Ürün/Yıllar	1830	1850	1870
Pamuk ipliği ve ürünleri	50,8	39,6	35,8
Diğer dokuma ürünleri	19,5	22,4	18,9
Demir, çelik, makine, taşıt	10,7	13,1	16,8
Kömür, kok kömürü	0,5	1,8	2,8

Kaynak: Hobsbawn,2008:101

İngiltere'nin yaptığı demir-çelik ve kömür ihracatı önemli piyasaların oluşmasını sağlamıştır (Hobsbawn, 2008:101). Bu durum İngiltere'nin yeni pazarlara açılmasına ve var olan pazarlarında genişletilmesi için itici bir güç olmuştur (Hobsbawn, 2008:101). Demiryollarının gelişmesi sadece kömüre olan talebi arttırmamış, aynı zamanda diğer sanayi merkezlerine kömürün ucuz bir şekilde taşınmasını sağlamıştır (Yücel, 1994:69). Ancak kömürün verimliliğini artıran gelişmelerle sağlanan yüksek düzeydeki ihracat ile kömür ticaretindeki dalgalanmalar kömür pazarını istikrarsızlaştırmıştır (Yücel, 1994:69). Bu doğrultuda, Sanayi Devrimi'nin ilk yılları olarak görülebilecek olan 1780-1815 arasında yapılan işler daha az maliyetli olsa da 19. yüzyılın başında gayri safi hasıla oranı sermaye oranının ancak %7'sini bulmuştur (Hobsbawn, 2008:69). Bu oran çoğu iktisatçının sanayileşme için gördükleri %10'nun altındadır (Hobsbawn, 2008:69). Bu nedenle İngiltere bu soruna çözüm olarak dokuma sanayisi yerine kömür ve demir-çelik sanayisi alanında üretime geçmeyi daha doğru bulmuştur (Hobsbawn, 2008:69). İngiltere'nin daha çok kömüre yönelmesi sonucunda sadece kömür üretiminin gayri safi hasıladaki payı 1881'de %5 iken 1900'de %6 olarak gerçekleşmiştir (Yücel, 1994:69). Nitekim, İngiltere'nin Sanayi Devrimi sayesinde döneminin en güçlü ülkelerinden biri olmasını sağlayan kömür, ülkenin kalkınması ve gelişmesini sağlayarak uluslararası ticaretini de etkilemiştir.

1.2.Petrol

Petrol, Mezopotamya'da yarı sıvı oluşumlu, koyu renkli bir maddenin çatlaklar arasına sızmasıyla fark edilmiş olup, ilk görüldüğü yıllar milattan önce 3000 yıllara denk gelmektedir. Sızıntı sonucunda oluşan ve halk arasında katrana benzeten bu maddeyi saray inşaatlarında, sarnıçlarda ve gemilerde su geçirmezliğinden yararlanarak kullanmışlardır. Petrolün su geçirmez özelliğinden yararlanan ve sızıntının görüldüğü

ilk yerlerden biri olan Bağdat, sahip olduğu petrol rezervi nedeniyle günümüzde de petrol ticareti açısından önemli bir konuma sahiptir. Ancak milattan önce 1700’lerde petrolü keşfeden Çin, petrolle ilgili sondaj düzenlemeleri yaparak işletmeler açmıştır. Bu işletmeler bambu tüplerini birbirine ekleyerek çıkartılan petrolü, tuz üretiminde kullanmıştır (Yücel, 1994:83). Birçok uygarlık petrolü farklı alanlarda kullanmaya başlayarak tüketimini arttırmış olsa da petrolün genel olarak sınırlı bir kullanım alanının olması petrol piyasasının geç oluşmasına neden olmuştur (Yücel, 1994:84).

ABD, İngiltere, Fransa ve Almanya gibi sanayisinin temelini kömürle kurmuş olan devletlerin 17. yüzyıl sonlarından itibaren, otomobil ve otomobil mekaniği ile ilgili çalışmalar yapmaya başlaması (Doğanay, 1991:59) petrole değer kazandırmıştır. Rusya’nın 1846’da ilk petrol kuyusunu açması ve yine aynı yıl Kanadalı Abraham Gesner’in petrolü damıtarak gazyağı elde etmesi petrolün endüstri alanında kullanımını başlatmıştır (Acar vd., 2007:29). Bu bağlamda, petrolün piyasası canlanmış ve hem talep hem de petrol sektörü genişlemiştir. ABD’de de 1850’lerin son çeyreğinde ise petrol işletmeciliği adına önemli bir adım atılmış ve bugünkü sondaj işlemine benzer şekilde petrol arama çalışmaları başlatılmıştır. 1859 yılında Rock Oil firmasının sondajla petrol üretme faaliyetinde bulunması petrolün ön plana çıkmasını sağlamış (Acar vd., 2007:29) ve günde 30 varile kadar petrol çıkarılmaya başlanılmıştır (Doğanay, 1991:68). 1860’ta da Edward L. Drake, Pensilvanya’da petrol rezervi arayışına girmiştir. Drake’in kuyudan çıkardığı petrolden ticari alanda da kullanılabilir ham petrolü üretmesi (Elmas, 2019:34) petrolün sanayileşmesini ve şirketleşme sürecini başlatmıştır (Doğanay, 1991:68). Şirketleşme faaliyetlerinin öncüsü John Davidson Rockefeller olmuştur. Rockefeller’e göre petrolün önemi ileride daha da artacak fakat bu durum petrolün aranma ve taşınma maliyetlerini de etkileyecektir (Yücel, 1994:85). Bu duruma çözüm olarak petrolü ucuzken alıp ilgili yere taşımak daha sonra taşıdığı ham petrolü arıtarak kullanmak veya satarak gelir oluşturmayı öngörmektedir (Yücel, 1994:85). 19. yüzyılda yaşanan bir başka gelişme ise elektriğin keşfedilmesidir. Bu keşif, petrolün aydınlatmada kullanımı azaltmış olsa da içten yanmalı motorların otomobillerde kullanılmaya başlanması petrol endüstrisini canlandırarak petrolün kullanımını artırmıştır (Acar vd., 2007:29). Bu süreçten sonra petrolün kârlı bir kullanım aracı olması yönüyle kömür kullanan birçok fabrika, gemi ve trenlerde petrol ve türevlerini kullanmaya başlamışlardır.

Petrolde yaşanan önemli gelişmelerden biri de Orta Doğu'da petrolün bulunması ve kullanılmasıdır. Bu doğrultuda 1908 yılında İran'da Tom ve John Morgan kardeşler ile İngiliz D'Areay ve o dönem donanma da görev yapan Winston Churchill'in yardımıyla kurulan British Petroleum (BP) şirketi, yaşanan bu gelişmenin öncüsü olmuştur. Orta Doğu'da çıkarılan petroller BP, Gulf, Texas, Standart Oil of California diğer adıyla EXXO ve Mobil Oil adlı yedi petrol şirketinin egemenliğine girmiştir. Bu petrol şirketleri dünya da var olan rezervin %70'nin üretimini, %60'tan fazlasının da denetimini gerçekleştirmişlerdir (Doğanay, 1991:70). 1960 yılında Orta Doğu petrol fiyatları ve üyelerinin haklarını korumak için kurulan OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries) ile şirketlere karşı birlik oluşturabilmiştir (Acar vd., 2007:36). Nitekim, ilk Petrol Krizi'ne kadar iki blokta petrolde söz sahibi olmaya çalışmış ve petroldeki yükselişinden pay almak istemiştir (İstikbal, 2018:105). Ancak yaşanan ikinci Petrol Krizi sonucunda petrol şirketlerinin zayıflaması, OPEC'in ise petrol piyasasında güç kazanması (İstikbal, 2018:105) petroldeki dengeleri değiştirmiştir. 1980'li yıllardaki üçüncü Petrol Krizi'nde petrol üreticilerinin birlikte hareket etmesi petrol fiyatlarının belirli bir seviyede kalmasını sağlamıştır (Yücel, 1994:107).

2000'li yıllarda da petrole olan talep devam etmektedir. Ancak enerji kaynaklarındaki değişim genellikle maliyetli ve yavaş bir şekilde ilerlediği (Kablamacı, 2004:14) için petrolün enerji değişimi de yavaş gerçekleşmektedir. Nitekim, enerji değişiminde etkili olan enerji fiyatları, rekabetleri ve talep etkisi ülkelerin sermaye maliyetleri ve teknolojik ilerlemesiyle doğru orantılı ilerlediği için (Noreng, 2004:49) enerji değişim sürecini iyice zorlaştırmaktadır.

1.2.1. Petrol Üretimi ve Tüketimi

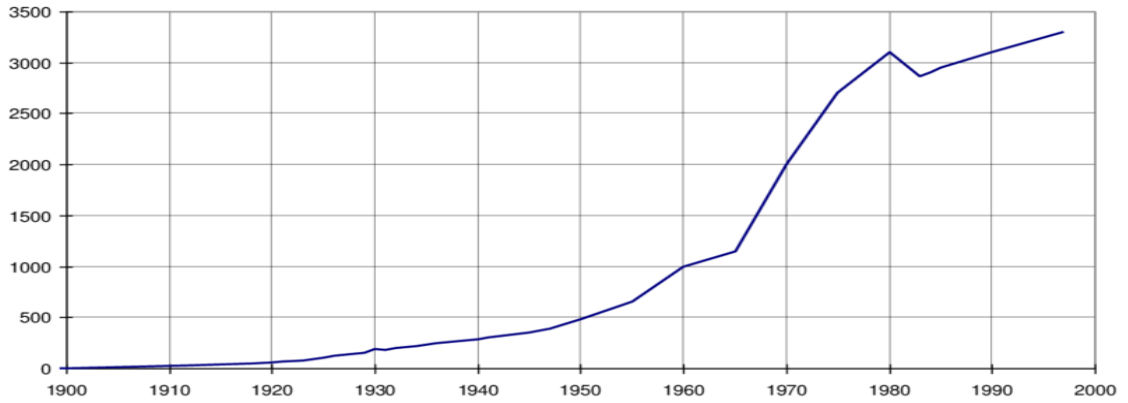
Kolay taşınabilen ve verimliliği yüksek olan petrol Sanayi Devrimi'yle birlikte artan buluşların enerji kaynağı hâline gelmiştir. Nitekim, günümüzde var olan kara, deniz ve hava taşıtlarında yakıt olarak kullanılan petrol birçok sektörün üretiminde de hammadde olarak yer almaktadır. Bu bağlamda, kullanım alanı giderek genişleyen petrolün üretim ve tüketim miktarı da artmaya başlamıştır. Bu artış zamanla tarifi güç bir enerji bağımlılığa neden olmuştur.

1.2.1.1. Petrol Üretimi

Dünyadaki ilk petrol üretimi 1859 yılında Pensilvanya’da başlamış ve 10 bin ton dolaylarında bir üretim gerçekleşmiştir (Doğanay, 1991:74). 1900’lü yıllarda petrol şirketlerinin açılmasıyla birlikte petrol piyasası oluşmuş, böylelikle petrole olan merak ve gereksinimde artmıştır. Bunun sonucunda da petrol üretimi 20 milyon tona ulaşmıştır (Doğanay, 1991:75). Petrolün birim ağırlıkta kömüre oranla daha fazla enerji taşıması, özellikle tren ve gemilerde daha az hacim tutması (Doğanay, 1991:60) petrolün taşımacılıktaki kullanımını da arttırmıştır. Kullanım alanı giderek artan petrol zamanla elektrik üretiminde, binaların ısıtılmasında ve petrokimya endüstrisinde de yer almaya başlamıştır.

Kullanım alanının genişlemesiyle birlikte 19. yüzyıldan sonra petrol üretiminde artış yaşanmıştır (Grafik 1.7). Nitekim 1900’lü yıllarda 20 milyon ton dolaylarında olan petrol üretimi, 1960’ta 1 milyar ton, 1980’de 3 milyar tonu bulmuşken, 1900-1980 arasında petrol üretiminde yaşanan artış 140 kattan fazla olmuştur (Doğanay, 1991:61).

Grafik 1.7: 1900-2000 Yılları Arasında Dünyada Petrol Üretimi (Ton)



Kaynak: Ramage, 1997

Dünya petrol üretiminde yaşanan bu denli yüksek artış 1970-80’li yıllarda kısa bir duraksama yaşamıştır. Bu duraksamanın nedeni 1974’te yaşanan petrol fiyatlarındaki aşırı yükselmeden dolayı bazı ülkelerin petrol tüketimini kısıarak konuyla alakalı tedbirler alması ve yine bu dönemlerde yaşanan Arap-İsrail Savaşı’nın etkilerinin hâlen devam etmesi petrolle ilgili alınan kararları etkilemiştir (Doğanay, 1991:75). 1990’lardan sonra teknolojinin gelişimi ile üretim yapısı değişen ülkeler hem sanayide hem de genel hizmetlerde daha fazla petrole yer vermeye başlamışlardır. Bu bağlamda petrol üretimini

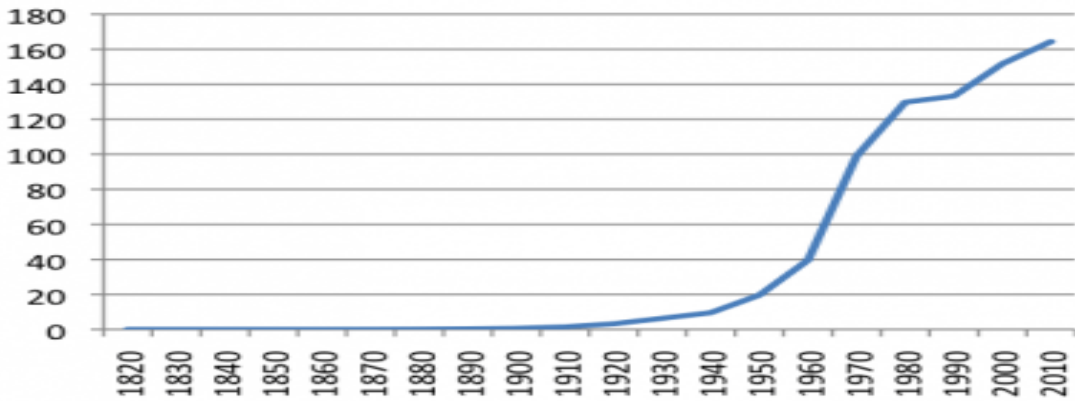
artıran ülkelerle birlikte günümüzde petrol üreticilerinin sayısı artmış olsa da 2000’li yıllarda ülkeler arasındaki ekonomik farklılıkların artmaya başlaması kullanım maliyetlerini de etkilemiştir.

Günümüzde de petrol maliyetli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Nitekim dünya petrol üretimi günde 6,6 milyon azalırken rafineri kullanımını %8’lere düşmüştür (BP, 2021). Bu düşüş 1985’ten bu yana yaşanan en büyük düşüştür (BP, 2021). Yaşanan bu düşüşteki en önemli etken ise küresel pandemidir.

1.2.1.2.Petrol Tüketimi

Petrol, ilk kullanıldığı zamanlarda kömürün bir ikamesi olarak görülmesi de vadettiği enerji gücü sayesinde hızlı bir şekilde enerji piyasasına girebilmiştir. Özellikle 1900’lü yıllardan sonra enerjinin dağıtımda oluşan kolaylık petrolün tüketimini oldukça etkilemiştir (Grafik 1.8). Bu durum 1970’li yıllara kadar devam etmiştir. Ancak petrol arzının kömüre göre az olması ve yaşanan krizler 1970 sonrası tüketiminde sorun yaratmıştır. 20. yüzyılın sonlarına doğru artan savunma teknolojileriyle birlikte gelişen jet motorlu uçaklar, radar sistemleri ve bilgisayar (Basalla, 2004:226) teknolojileri petrolün tüketimini oldukça arttırmıştır (Grafik 1.8).

Grafik 1.8: 1820-2010 Yılları Arasında Dünyada Petrol Tüketimi (EJ)



Kaynak: Our Finite World <https://ourfiniteworld.com/2012/08/29/the-long-term-tie-between-energy-supply-population-and-the-economy/> Erişim Tarihi: 19.12.2021

Enerji kaynaklarının tüketimi çoğunlukla nüfusa veya ülkenin coğrafi konumuna göre şekillenirken petrol tüketimi daha çok ülkelerin ekonomileriyle ilgilidir. Özellikle G-7’de yer alan (ABD, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Kanada, İngiltere) ülkelerin de

içinde bulunduğu OECD üyesi ülkeleri ve Rusya Federasyonu bu anlamda petrol üretiminde geniş bir paya sahiptir. Nitekim bu ülkelerin yer aldığı bölgeler, petrol tüketiminin fazla olduğu yerleri oluşturmaktadır. Günümüzde yaşanan küresel pandemi sonucunda 2019 yılında günlük 97.598 milyon varil olan petrol tüketimi, 2020 yılında %9,3 oranında azalarak günlük 88.477 milyon varile gerilemiştir (BP, 2021). Bu durumun oluşmasındaki en büyük etken ABD'nin petrol tüketiminin 2020 yılı içerisinde %11,8 azalmasıdır (BP, 2021). Nitekim OECD'i ülkelerinde de petrol tüketimini günlük 46.056 milyondan 40.282 günlük milyon varile düşmüş ve bu durum OECD ülkelerinde tüketilen günlük varil oranında tüketimde %12,5'lik negatif bir etki yaratmıştır (BP, 2021). Petrol kullanımında yaşanan bu önemli düşüş ülkelerin sürdürülebilir kaynaklara geçmesiyle daha da artacağı öngörülmektedir.

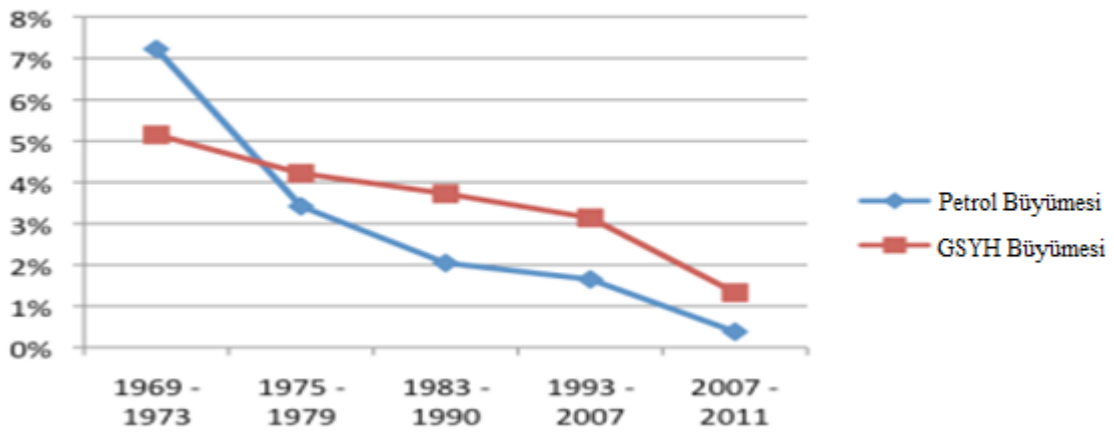
1.2.2. Petrol Kullanımının Ekonomik Etkileri

Ülkeler arasındaki küresel rekabet yarışının giderek artması petrole duyulan ihtiyacında artmasına neden olmuştur. Ancak yaşanan bu durum petrole sahip olan ülkelerle petrole sahip olmayan ülkeler arasındaki rekabeti olumsuz etkilemiştir. Nitekim petrole sahip olan ülkelerin petrol şirketleri kâr elde ederek ülke ekonomilerinde kalkınma ve büyüme hızını arttırabilmiş, petrole sahip olmayan ülkeler ise petrole sahip ülkelerin aksine ekonomilerinde maliyet oluşturmuşlardır.

Kömür, Sanayi Devrimi'yle birlikte tüketimini arttıran bir enerji kaynağı olarak ülke ekonomilerine uzun süre katkı sağlamıştır (Doğanay, 1991:68). Ancak kömür kullanımıyla başlayan Sanayi Devrimi'nin getirdiği teknik yenilikler, ülkelerin enerji ihtiyacını daha da arttırmıştır. Zaman içerisinde de elektriğin üretimde yer alması ve üretimin seri hale gelmesi, petrol tabanlı içten yanmalı motorların geliştirilmesi bu süreçte Henry Ford'un otomotiv sektöründe seri üretim yapması ve fabrikaların elektrikle çalıştırılır hâle getirilmesi İkinci Sanayi Devrimi'ni oluşturarak petrol ve elektrik kullanımını arttırmıştır (Davutoğlu, 2020:177). Bunun neticesinde de petrol gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkenin sanayisinde yer alarak sektörlerin mal ve hizmetlerinde temel girdi olarak kullanılmaya başlanılmıştır (Şahin ve Kaya, 2014:189). Bu durum, ülkelerin petrole sahip olma iç güdüsünü arttırarak petrol şirketlerinin yatırımlarının artmasını sağlamış ve dünya ekonomisinin etkilemesine neden olmuştur (Bayraç, 2018:4). Oluşan bu durum ülkeler için farklılık göstermiştir. Nitekim petrole sahip olan

lkeler için petrol, ekonomide en yararlı şekilde kullanılma amacı taşırken, petrolü ithal eden ülkeler de kaynağı en ucuza satın alma (Bayraç, 2018:4) amaçlı politikalar belirlenmiştir. Yaşanan petrol fiyat dalgalanmaları da hem ülkelerin hem de küresel anlamda ekonomilerin petrolün üretim ve tüketim faaliyetlerini olumsuz etkilemektedir (şahin ve Kaya, 2014:189). Nitekim, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra petrol arzındaki dalgalanmalar ve OPEC'in müdahalesi ile değişen petrol fiyatları ekonomik büyüme gibi makro ekonomik göstergeleri olumsuz etkilemiştir (şahin ve Kaya, 2014:189-190) (Grafik 1.9).

Grafik 1.9: 1969-2011 Yılları Arasında Dünyadaki Petrol Arzı Büyümesi ile Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Büyümesi (%)



Kaynak: Our Finite World <https://ourfiniteworld.com/2012/07/13/plan-for-lower-growth-in-real-gdp-going-forward/> Erişim Tarihi: 22.01.2022

Petrol fiyatları ve ekonomik gelişmeler birbirini iki taraflı etkilemektedir. Nitekim 1970'lerde yaşanan Petrol Krizi birçok ülkenin durgunluğa girmesine (şahin ve Kaya, 2014:190) neden olurken ekonomik büyüme hızını da azaltmıştır. 1970 sonrası artan petrol fiyatları sonucunda yaşanan enerji kıtlığı durumu da çıktı ve verimliği etkilemiş olması reel ücretlerin azalmasına neden olurken, hızlanan enflasyonda işsizlik oranını arttırmıştır (zdil, 2017:24). Petrol Krizi'nden sonra ülkelerin birçoğunun alternatif enerji kaynaklara ağırlık vermeye başlaması, petrol arzında azalma meydana getirmiş ve bunun sonucunda da petrol arzı GSYİH büyüme oranının altında kalmıştır (Grafik 1.9). Buna neden olan durumlar ise petrolden daha ucuz bir yakıt olan enerjilere geçişlerin

devam etmesi, enerjinin verimliliğinde yaşanan iyileşmeler ve hizmet sektöründeki kademeli değişimlerdir ¹.

Petrol fiyatlarına yansıyan bir başka gelişme ise ABD’de de 2000’li yıllarda yaşanan konut kredileri kaynaklı ekonomik krizdir (Bayraktutan ve Solmaz, 2019:283). Yaşanılan bu ekonomik kriz tüm dünyayı etkisi altına alarak petrol fiyatlarında sıçrama yaşanmasına neden olmuştur (Bayraktutan ve Solmaz, 2019:283). Bu durum hem petrol arzında hem de ülke ekonomilerinde olumsuzluk yaratmış ve büyüme oranlarının düşmesine neden olmuştur (Grafik 1.9).

Ekonomik olarak yapılan faaliyetler doğrudan veya dolaylı bir şekilde enerji ile ilişkilidir. Ekonomi için önemli olan ve enerji kaynaklarının piyasasını etkileyen petrolün kullanım alanının geniş olması, petrol piyasasını önemli hâle getirmektedir (Solak, 2012:117). Petrol piyasasının küresel anlamda yarattığı etki nedeniyle petrol fiyatlarındaki iniş ve çıkışlar sektörün geleceğinin sorgulanması açısından önem taşımakta olup, yaşanabilecek fiyat değişimleri de birçok ülkenin etkilenebileceği enerji krizlerine neden olabilmektedir (Öksüzler ve İpek, 2011:17-19). Petrol fiyatlarında yaşanabilecek herhangi bir durum, talebi etkileyerek tüketim ve yatırım değişikliği oluşturmaktadır (Koşaroğlu ve Yalçın, 2016:130). Bu nedenle petrol fiyatlarındaki artış, firmaların üretim maliyetini artırırken yatırımların azalmasına sebep olacağı için ülkeler arasındaki ticarete de bir ülkenin lehine diğer ülkenin aleyhine sonuç doğuracaktır (Akıncı vd., 2012:3). Nitekim, petrol ithalatçısı olan ülkelerin ürettiği mal ve hizmetler tüketim harcamalarında azalma yaratırken, GSYİH ve ekonomiyi de olumsuz etkileyecektir (Özgül, 2017:24). Bu durumun devam etmesi; toplu talebin düşmesine ve dünya çapında ekonomik büyümenin de %25 azalmasına neden olacaktır (Brown ve Yücel, 2002:194-195). Fiyat artışları özellikle enerji ihtiyacı fazla olan ülkeleri daha çok etkilemekte olup ekonomilerinde ek bir maliyet oluşturmaktadır.

Petrol ve petrol ürünleri ihracat trendlerinin son yılları incelediğinde ise toplam ihracat içerisinde, Orta Doğu %21,4 oranında ihracat gerçekleştirmiş olmasına rağmen %6,7’lik ihracat azalması yaşanmıştır. Asya-Pasifik ise %11,4’lük bir ihracat oluşturmuştur. Orta ve Güney Amerika ise %5,3’lük bir paya sahipken, Avrupa %4,2’lik bir ihracat oluşturmuştur. ABD, 2019 yılına göre %0,3 bir artış göstererek günlük 8.095

¹ Daha fazla bilgi için bakınız <https://ourfiniteworld.com/2012/07/13/plan-for-lower-growth-in-real-gdp-going-forward/> Erişim Tarihi: 29.01.2022

milyon varil ihracatından günlük 8.117 milyon varile ulaşmıştır. Petrol ihracatı açısından önemli bir konuma sahip olan Kanada ise ihracatını %5,6 azaltarak günlük 4.689 milyonluk varillik petrolünü 4.427 milyon varile düşürmüştür.

İthalatın genel durumu incelendiğinde ise; 2020 yılında Avrupa'nın payı %19,4, Japonya'nın payı %5,1 olmuştur. 2020 yılı içerisinde ABD'nin ithalat payı ise %12,1'dir. Petrol tüketimini en fazla yapan ülke olan Çin'in petrol ithalatı ise %19,8 oranındadır.

Tablo 1.5: 2010-2020 Yılları Arasında Dünya Petrol Ticareti (Bin Varil/Gün)

Günlük Bin Varil	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Büyüme Oran	Yılları Arasında	Payı
												2020	2009-2019	2020
İthalat														
ABD	11.689	11.338	10.587	9.859	9.241	9.451	10.056	10.148	9.943	9.142	7.863	-14,0%	-2,2%	12,1%
Avrupa	12.407	12.489	12.721	12.920	12.957	13.993	14.354	14.700	14.151	14.866	12.611	-15,2%	1,5%	19,4%
Çin	5.886	6.295	6.675	6.978	7.398	8.333	9.214	10.241	11.028	11.826	12.865	8,8%	8,8%	19,8%
Hindistan	3.749	3.823	4.168	4.370	4.155	4.380	4.945	4.920	5.196	5.394	5.030	-6,7%	4,4%	7,7%
Japonya	4.567	4.494	4.743	4.637	4.383	4.332	418	4.142	3.940	3.780	3.310	-12,4%	-1,2%	5,1%
Dünyanın Geri Kalanı	17.048	17.634	17.812	20.012	21.198	22.026	23.776	25.663	25.853	25.397	23.381	-7,9%	4,0%	35,9%
Toplam Dünya	55.346	56.072	56.706	58.776	59.328	62.515	66.526	69.814	70.111	70.404	65.061	-7,6%	2,6%	100,0%
İhracat														
Kanada	2.599	2.798	3.056	3.296	3.536	3.836	3.890	4.241	4.500	4.689	1.127	-5,6%	6,4%	6,8%
Meksika	1.539	1.487	1.366	1.347	1.293	1.323	1.380	1.290	1.316	1.272	1.252	-1,6%	-1,3%	1,9%
ABD	2.154	2.495	1.682	3.563	4.033	4.521	5.078	5.888	7.041	8.095	8.117	0,3%	15,3%	12,5%
G. ve O. Amerika	3.568	3.755	3.830	3.790	3.939	4.107	4.147	3.958	3.739	3.463	3.455	-0,2%	-0,8%	5,3%
Avrupa	1.966	2.139	2.181	2.545	2.467	2.926	3.082	3.392	3.375	3.148	2.742	-12,9%	4,3%	4,2%
Rusya	7.397	7.448	7.457	7.948	7.792	8.313	8.814	8.992	8.117	8.380	7.433	-11,3%	1,4%	11,4%
Diğer Avrasya	2.039	2.180	1.962	2.166	2.092	2.100	2.096	2.201	2.023	2.135	2.073	-2,9%	1,4%	3,2%
Suudi Arabistan	7.595	8.120	8.468	8.365	7.911	7.968	8.606	8.404	8.581	8.474	8.027	-5,3%	1,5%	12,3%
Orta Doğu (Eski Suudi Arab.)	11.976	12.188	11.742	12.242	12.699	13.537	15.321	16.255	16.154	14.921	13.915	-6,7%	2,4%	21,4%
Kuzey Afrika	2.878	1.951	2.602	2.127	1.743	1.701	1.724	2.226	2.422	2.551	1.550	-39,2%	-1,4%	2,4%
Batı Afrika	4.755	4.759	4.724	4.590	4.849	4.880	4.401	4.531	4.557	4.730	4.244	-10,3%	0,4%	6,5%
Asya Pasifik (Eski Japonya)	6.226	6.088	6.299	6.307	6.450	6.780	7.356	7.811	7.731	7.992	7.399	-7,4%	3,6%	11,4%
Dünyanın Geri Kalanı	653	663	338	491	524	525	625	625	555	555	428	-22,8%	-8,4%	0,7%
Toplam Dünya	55.346	56.072	56.706	58.776	59.328	62.515	66.526	69.814	70.111	70.404	65.061	-7,6%	2,6%	100,0%

Kaynak: Veriler BP Statistical Review of World Energy, 2021'den alınmıştır.

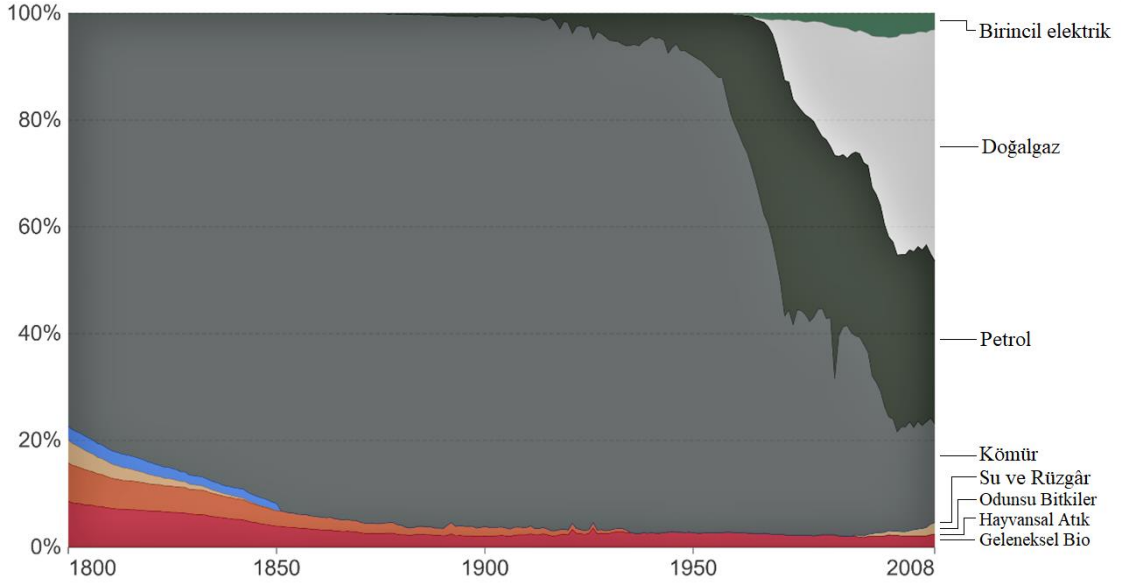
İthalat ve ihracat yıllık olarak değerlendirildiğinde; 2019 yılında günlük 70.404 milyon varil olan dünya petrol ithalatı ve ihracatı 2020 yılında %7,6'lık bir azalma ile günlük 65.061 milyon varile düşmüştür. Son on yıllık uluslararası ticarete bakıldığında ise petrol ticaretinin 2020 yılına kadar da artan bir seyri bulunmaktadır.

1.2.2.1.İngiltere' de Enerji Dönüşümü: Petrol

Sanayileşmenin başlangıcında yer alan buluşlar; karmaşık kurumların veya anlaşılması güç bilgilerin olmadığı basit bir yapıya sahipti (Hobsbawn, 2008:160) ve bu basit yapı içinde tercih edilen enerji kaynağı da kömür olmuştur. Giderek artan teknik gelişmeler petrolün 20. yüzyılın en önemli kaynağı olarak görülmesini sağlamıştır

(Doğanay, 1991:60). Bu durumun meydana gelmesini sağlayan teknik gelişmelerin başında; elektrik motor, içten yanmalı motor, telefon, elektrik ampulü gibi icatlar yer almaktadır (Günay, 2018:13). Bu gelişmeler, icatlara dayalı sanayiler dönemine geçilmesini sağlamıştır. Nitekim bu dönemde en çok kullanılan kaynak petrol olmuştur (Seçmen, 2021:84) (Grafik 1.10).

Grafik 1.10: 1800-2019 Yılları Arasında İngiltere'nin Enerji Üretimi (%)

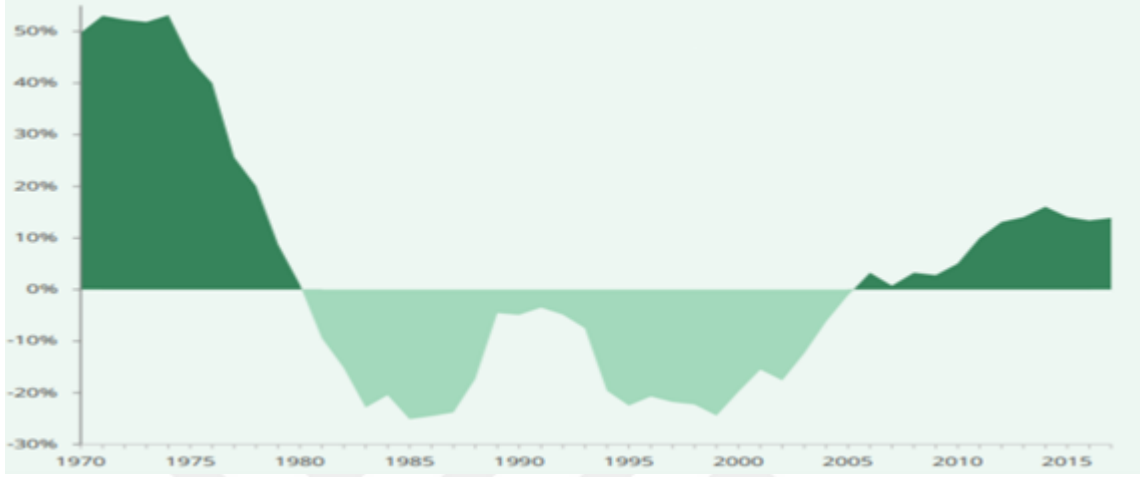


Kaynak: Our World In Data <https://ourworldindata.org/grapher/long-term-energy-transitions?country=~England+%26+Wales> Erişim Tarihi:29.01.2022

İngiltere, yarattığı sanayi gücüyle birlikte petrol üretimi en iyi olan ülkelerden biri olmasına karşın petrol üretiminde yeni bir üreticiydi (Doğanay, 1991:126). Fakat petrol yataklarının İngiltere sınırı içinde değil de Kuzey Denizi Kıta Sahası'nda olması üretimi olumsuz etkilemiştir. Bu nedenle İngiltere buradaki petrolden ve doğalgazdan yararlanmak için 1955 yılından itibaren Kuzey Denizi'nde etkili sismik araştırmalar yaparak petrol üretimini başlatmıştır (Doğanay, 1991:126). Kuzey Denizi'nde yaşanan bu gelişme İngiltere'nin petrol üretimini oldukça artırmış ve bunun sonucunda da 1975 yılında üretimini 77 milyon tona, 1980 yılında 80 milyona tona, 1985 yılında ise 102 milyon tona ulaştırmıştır (Doğanay, 1991:126) (Grafik 1.10). Üretim ve tüketimde yaşanan bu gelişmeler karşısında İngiltere 1980'lerin başında Kuzey Denizi'nin de üretime açılmasıyla net bir ham petrol ihracatçısı hâline gelmiştir (EİA, 2014). Diğer taraftan, 1990'ların sonunda Kuzey Denizi rezervi azaldıkça petrol üretimde düşüş

yaşanmış ve 1999-2005 arası ihracattan daha çok ithalata yönelmiştir (Bolton, 2018:6). Bu nedenle İngiltere, 2005'ten sonra petrol net ithalatçısı konumuna gelmiştir (EİA, 2014).

Grafik 1.11: 1970-2015 Yılları Arasında İngiltere'nin Petrol Dış Ticareti (%)



Kaynak: Bolton, 2018:6

İngiltere, 2005'te net ham petrol ithalatçısı olmasına karşın net petrol ihracatçısı olma durumunu da devam ettirmiştir (Bolton, 2018:6). Diğer taraftan İngiltere'de dahil olmak üzere Avrupa ülkelerinin ve bazı Amerikan şirketlerinin petrol rafinelerinin kapatılmış olması petrol üretiminin düşmesine ve yüksek ham petrol maliyetleriyle birlikte ihracat pazarlarında azalan rekabet gücü nedeniyle zorluklar yaşamasına neden olmuştur (EİA, 2014). Bu durum İngiltere'nin 2013'te net petrol ürünleri ithalatçısı olmasına yol açmıştır (EİA, 2014).

1.3. Doğalgaz

Doğalgaz; eski çağlardan itibaren bilinen ve kullanılan bir enerji kaynağı olmuştur. Günümüzde de temiz enerji kaynağı olma özelliği ile hâlâ tercih edilen doğalgaz; günümüzden milyonlarca yıl önce yaşamış bitki ve hayvanların kalıntılarından oluşan bir enerji kaynağıdır. Doğalgazın bulunduğu yerlerin genellikle petrol alanları olması (Bayraç, 2018:13-16) petrolle birlikte eski çağlardan itibaren keşfedilmesini ve kullanılmasını sağlamıştır. Nitekim ilk doğalgaz sızıntıları milattan önce 6000-2000 yıllarına dayanmakta olup, İran'da keşfedildiği; milattan önce 900'lerde Çinliler tarafından kullanılmaya başlanıldığı, milattan sonra 900-1100'de kuyular açılarak bambu

ağacı ile basit taşımacılık yapılarak (Bayraç, 2018:16) yakın yerlere taşındığı bilinmektedir. Çin aynı zamanda milattan sonra 150'de Sichuan bölgesinde tuzların kurutulması işleminde de kullanmıştır.

Basit ve kolay alanlarda kullanılan doğalgaz, 17. yüzyıldan sonra hayatın içine girmeye başlamış ve İtalya tarafından hem ısınma hem de aydınlatma amacı ile kullanılmıştır (Bayraç, 2018:16). 1815'te ABD'nin Batı Virginia Charleston bölgesinde ilk defa üretim sektöründe yer alarak tuz madenlerinden kullanılmıştır (Doğanay vd., 2011:296). Çin'in bambu kamışlarıyla yaptığı ilkel borulardan daha modern şekilde yapılan ilk boru hatları ile taşımacılık da yine 1883'te ABD'de gerçekleştirilmiştir (Doğanay, 1991:296). İngiltere'nin doğalgazı ticari bir unsur olarak kullanan ilk devlet olması doğalgaz için bir milat olmuştur (Bayraç, 2018:16). 1785'te doğalgazdan elde ettikleri havagazı ile sokak lambalarını aydınlatmaları da doğalgaz için önemli bir gelişmedir. ABD'de doğalgazın keşfi ise Albay Drake'in petrol ararken doğalgazı bulması ile başlasa da gazın kullanımı 1821'de William Hart'ın doğalgaz üretmek için açtığı kuyuyla başlamıştır. Çıkarılan doğalgazın taşınması için tasarlanan boru hatlarının yapılması 1872'de gerçekleşmiş ve özellikle 1880'de Sanayi Devrimi'nin getirdiği mekanik üretim teknolojileri ve teknikleri enerjiye duyulan ihtiyacı arttırmış (Yücel, 1994:107). Bu durum demir-çelik endüstrisini de etkilemiş ve nispeten düşük fiyatlı doğalgazdan yararlanmak istemeleri doğalgazın talebini arttırmıştır. Bu talebi karşılamak için 1891'de ilk defa 120 mil uzunluğunda bir boru hattı yapılmıştır. İndia ve Chiago arasında yapılan bu ilk boru hattı 20. yüzyılın ilk yarısında kuyuların çevresinden giderek genişlemiş bu durum da doğalgazın daha uzağa taşınmasını sağlamıştır. 1951 yılında ise doğalgaz boru şebekesi ile ilgili yapılan çalışmalar neticesinde 1.840 mil uzunluğunda kıtalararası boru hattı inşa edilmiştir. Bu durum neticesinde Kuzey Amerika kıtasında başlayan doğalgazın ilerleyişi 1950'lerin ilk çeyreğinde Sovyetler Birliği'ni de etkilemiş ve önemli gaz rezervlerini bulmaya ve kullanmaya başlamıştır (Bayraç, 2018:16). Böylelikle uluslararası doğalgaz piyasası oluşmaya başlamış ve 1960'tan sonra başlayan denizaşırı doğalgaz nakli de (Bayraç, 2018:16) piyasanın canlanmasını sağlamıştır. Tüm bu gelişmelere karşın doğalgaz; petrol ve kömür gibi enerji kaynaklarının arkasında kalmıştır. Ancak 1970'te yaşanan Petrol Krizi doğalgazın yükselmesine sağlayacak bir şans doğurmuş ve doğalgaz için başka bir milat oluşturmuştur (Bayraç, 2018:16). Çünkü yaşanan bu kriz Almanya, İngiltere ve Fransa gibi sanayileşmiş Batı Avrupa ülkelerini de

doğalgaz kullanmaya sevk etmiş olması (Bayraç, 2018:16), doğalgazın taşınması içinde gereken modern tekniklerin kullanılmasının önünü açmış ve enerjiye kolay ulaşma imkânı vermiştir. 1980'den sonra doğalgazın ülkeler için temiz bir enerji kaynağı olarak görülmesi, yüksek ısı değerine sahip olması, kolay taşınılabilmesi ve fiyatının diğer alternatif kaynaklara göre daha uygun (Erdoğan, 2016:54) bir enerji kaynağı olması nedeniyle talebini zaman içinde artırmıştır.

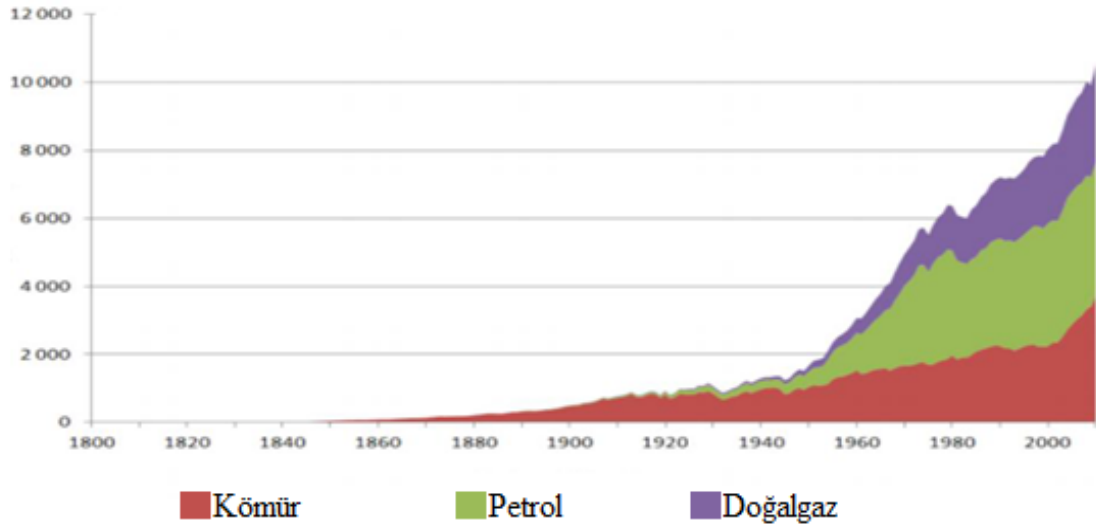
1.3.1. Doğalgaz Üretimi ve Tüketimi

Doğalgazın diğer geleneksel enerji kaynakları olan kömür ve petrole göre daha temiz olması doğalgaz kullanımını artırmıştır. Özellikle sanayilerde ve evlerde tüketimi tercih edilen bir kaynak hâline gelmiştir. Nitekim bu durum üretim miktarını artırarak doğalgazın kullanım alanının genişlemesini sağlamıştır.

1.3.1.1. Doğalgaz Üretimi

Dünyada doğalgaz rezervlerinin yeryüzüne dağılışı biçimi eşit değildir. Bu nedenle doğalgaz rezervi fazla olan ülkelerin kullanım alanı ile rezervi az olan ülkelerin kullanım alanı da farklılıklar göstermektedir. Nitekim doğalgaz rezervi nispeten diğer ülkelere göre fazla olan ülkeler ısınmada, elektrik elde etmede, hizmet sektörlerinde özellikle otel ve restoran gibi kullanım yerlerinin yanında motor yakıtı olarak da tercih edilmektedir. Petrol ve diğer doğal kaynaklar bakımından kısıtlı olan ülkeler petrol tüketiminin aynı hızda devam etmesi durumunda var olan zenginliklerinin azalacağını düşünmeleri nedeniyle doğalgaz gibi diğer alternatif kaynaklara geçiş sağlamıştır (Engin, 2010:235). Bu geçiş 1940 yılı sonrasında gözlenmiştir (Grafik 1.12). 1965'te Cezayir gaz yatakları ile İngiltere ve Fransa limanları arasında sağlanan düzgün bağlantı, doğalgazın kıtalararası büyük ticarete girmesini sağlamıştır (Yücel, 1994:108). 1970'teki Petrol Krizi doğalgazın hem ticari olarak hem de üretim olarak yükselişe geçmesine neden olmuştur (Grafik 1.12). Özellikle 2000 sonrasında ülkelerin kömürden vazgeçmeye başlaması doğalgazın payını oldukça arttırmıştır. Son on yıldaki dünya doğalgaz üretimine baktığımızda üretimi en az düşen sürdürülemez enerji kaynağı olduğunu söyleyebiliriz.

Grafik 1.12: 1800-2010 Yılları Arasında Dünyadaki Geleneksel Enerji Kaynaklarının Üretimi (Ton)



Kaynak: Höök, M., Li, J., Johansson, K. vd. , 2012:6

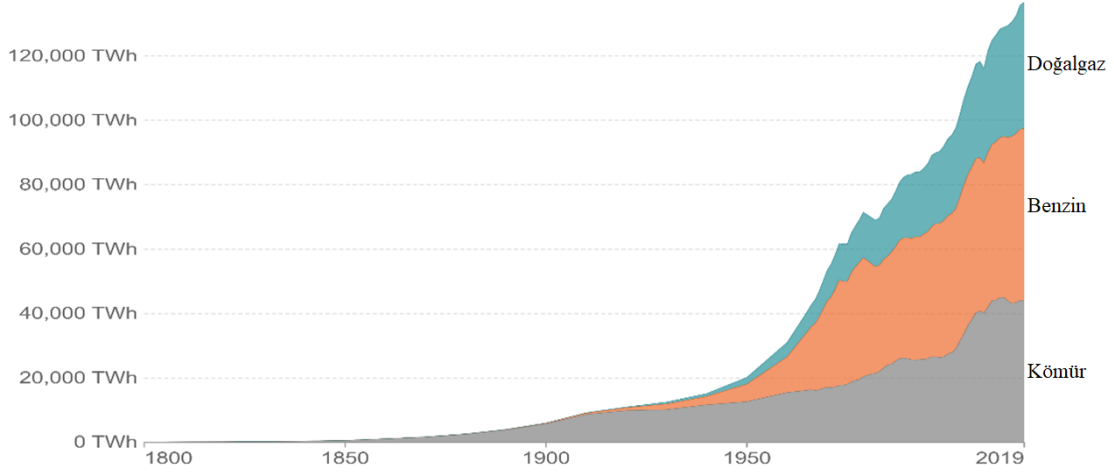
2020 yılında dünya doğalgaz üretimi 3.853,7 milyar metreküp olup bir önceki yıla oranla %3,3 azalmıştır. ABD, doğalgaz üretiminin %23,7'sini karşılaması nedeniyle önemli bir yere sahip olup, söz konusu üretimin 930 milyar metre küpten %2,1 oranında azalarak 914,6 metreküpe düşmesi önemli sayılabilecek bir kayıptır (BP, 2021). ABD'den sonra doğalgazın üretiminde önemli rol oynayan Rusya, dünya doğalgaz üretiminin %16,6'sını karşılamaktadır. Fakat doğalgaz üretimi azalan Rusya'daki düşüş ABD'den daha fazla olup, bu oran %6,2'dir. Bu düşüş doğalgaz üretimini oldukça etkileyecek bir düzeydedir. Bu durumun birçok nedeni olmakla beraber en önemli nedeni; 2010 yılı sonrasında ülkelerin yenilenebilir enerjiye yönelmeleri ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını üretmek yerine ithal etme eğilimine girmeleridir. Özellikle Avrupa ülkeleri 2010 yılı ve sonrasında doğalgaz üretimini azaltmıştır. Bu tarihten itibaren Avrupa ülkelerinde doğalgaz üretimi %7,3'lük bir azalış (BP, 2021) göstermiştir.

1.3.1.2. Doğalgaz Tüketimi

Geleneksel enerji kaynakları ilk çağlardan itibaren bilinmekte ve farklı alanlarda kullanılmaktadır. Nitekim, geçmişten günümüze kadar da kömür, petrol ve doğalgaz dünya için önemli enerji kaynakları olarak tüketilmektedir. Özellikle Sanayi Devrimi ile mekanik işlem üretimi; enerji kaynaklarına olan ihtiyacı ve bu kaynakların tüketimini

artırmıştır (Grafik 1.13). Ayrıca, kömür ve petrolün tüketimindeki değişim hızı doğalgazdan fazla olmuştur.

Grafik 1.13: 1800-2019 Yılları Arasında Dünyadaki Geleneksel Enerji Kaynaklarının Tüketimi (TWh)



Kaynak: Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/global-fossil-fuel-consumption?country=~OWID_WRL Erişim Tarihi: 19.12.2021

1951 yılında kıtalararası doğalgaz şebekesinin oluşturulması doğalgaz piyasasının oluşmasını sağlamış ve doğalgaz tüketiminde artış yaşanmıştır (Grafik 1.13). Doğalgaz üretiminde %3,3'lük bir düşüş yaşansa da doğalgazın tüketiminde aynı miktarda azalma yaşanmamıştır. 2000 yılı sonrasında ülkelerin kömürden uzaklaşmaya başlaması ve petrolün birçok ülke için pahalı hâle gelmesi doğalgaz tüketimini arttırmıştır.

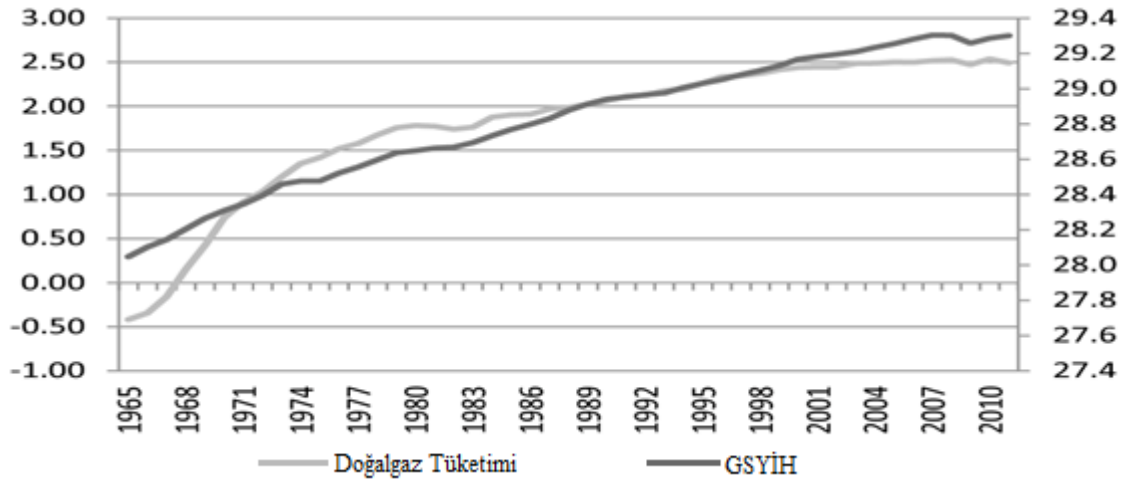
1.3.2. Doğalgaz Kullanımının Ekonomik Etkileri

Geleneksel enerji kaynaklarının çevreye verdiği zararı dışarda bırakırsak bu kaynakların en önemli sorunu; sınırlı bir rezerv miktarına sahip olması ve dünya geneline eşit dağılmamasıdır. Bu bağlamda geleneksel bir kaynak olan doğalgazı kullanmak isteyen ülkeler bu sorunlara çözüm oluşturmalıdır. Nitekim doğalgaz birçok ülkenin sanayisinde petrolle birlikte yer alarak üretime katkı sağlamaktadır.

Doğalgaz, petrol ile paralel şekilde ortaya çıkmış olmasına karşın doğalgazın uzak mesafelere taşınma zorluğu doğalgaz tüketiminin 1960 yılından sonra artmasına neden olmuştur. Nitekim, yaşanan Petrol Krizi ile ülkelerin alternatif kaynaklara yönelmeye başlaması ve bunun yanı sıra doğalgazın, kömür ve petrole oranla temiz bir enerji kaynağı

olması doğalgazın uluslararası piyasalarda önemini artırmıştır (Bayraç, 2018:13-14). Doğalgaz piyasadaki öneminin artması ekonomik büyümeyi de olumlu yönde etkilemiştir (Grafik 1.14).

Grafik 1.14: 1965-2010 Yılları Arasında Dünyada Doğalgaz Tüketiminin Gayri Safi Yurt İçi Hasıla ve Büyüme İlişkisi (Milyar m³ / Milyar ABD \$)



Kaynak: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-causal-relationship-between-natural-gas-and-%3A-G-Chang/d98caf4e6be8c6e67fd2bb173fc6811f43461cfd> Erişim Tarihi: 23.01.2022

1970 sonrası yaşanan Petrol Krizi doğalgaz tüketimini arttırırken aynı zamanda bu kaynağa sahip olan ülkelerin petrolde yaşanan fiyat artışından ekonomilerini kısmen de olsa korumasını sağlamıştır. Doğalgaz; petrolde yaşanan bu olumsuz durumu lehine çevirerek doğalgaz üretimi ve tüketimi yapılan bölgeler arasında yer alan ülkeleri önemli hâle getirmiştir (Bayraç, 2018:13). Bu durum, ülke ekonomilerine olumlu yansarak ekonomilerin gelir sağlamalarına neden olmuştur. Gelişen teknoloji sayesinde doğalgazın çıkarılması, işlenmesi ve nakliyesi eskiye oranla daha az masraflı olmuştur (Demir, 2014:165-168). Bu bağlamda 2000 sonrası doğalgaz tüketiminde artış yaşanmıştır (Grafik 1.14).

1950 yılından sonra doğalgaz boru hatları ile geliştirilen dağıtım ağı sayesinde ticareti artan doğalgaz önemli bir enerji kaynağı hâline gelmiştir. Özellikle doğalgaz üretim alanlarına uzak olan tüketim bölgelerine boru hatlarıyla veya tankerler ile doğalgaz taşımacılığı yapılması ithalatçı ülkeler için önem taşımaktadır. Ancak doğalgazın taşınım ve dağıtım maliyetinin nispeten yüksek olması yeterli oranda kullanım imkânı

sunulamamasına neden olmuştur (Bayraç, 2018:17). Ayrıca doğalgaz piyasasının oluşması için üretim ve tüketim gerçekleştiren bölgeler arasındaki nakliye uyumsuzluğunun da çözülmesi gerekmektedir (Bayraç, 2018:17). Bu durum aynı zamanda doğalgazın jeopolitik önem kazanmasına, doğalgaz ihraç eden ve ithal ülkeler arasında dikey ilişki olmasına ve bu durum da biri için lehe diğeri için aleyhe durumun oluşmasına neden olmaktadır (Bayraç, 2018:3).

Dünyada yaşanan doğalgaz ihracat ve ithalatının son yıllardaki trendini incelediğinde; 2020 yılında ABD ve Rusya en fazla doğalgaz ihracatı yapan ülkelerden olurken, Orta Doğu'da en fazla ihracat yapan bölgedir (Tablo 1.6). Bu bağlamda ABD'nin doğalgaz ihracatı %11,6 oranında artış ile 137,5 milyar metre küp olurken dünya doğalgaz ihracatının %14,5'ini oluşturmaktadır. Rusya ise geçmiş yıllara göre ihracatında %8,7'lik düşüşle 238.1 milyar metre küp ihracat yapsa da dünya da en fazla doğalgaz ihracat eden ülke olup %25,3 ile en büyük ihraç payına sahiptir. Bölgeler açısından incelendiğinde ise Orta Doğu %14,3 ile en fazla doğalgaz ihracı yapan bölgedir (Tablo 1.6).

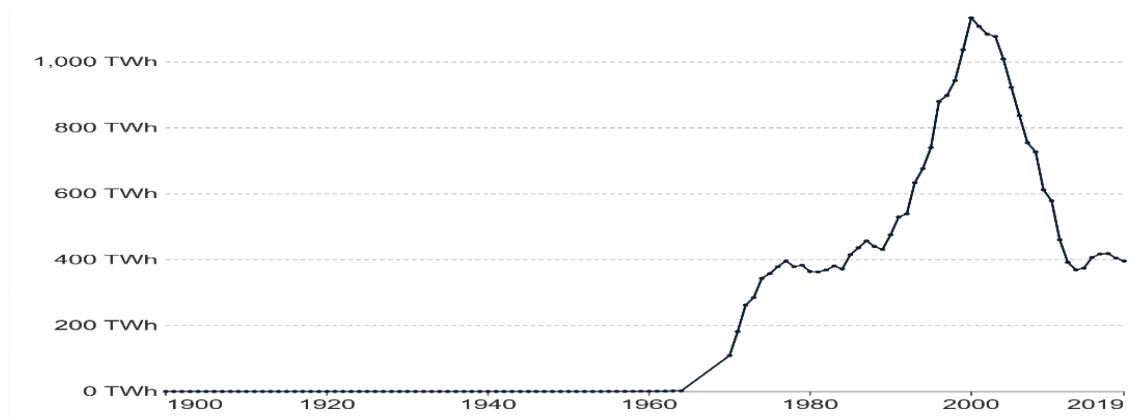
Bölgelerin ve ülkelerin ithalat değerleri incelendiğinde ise Avrupa %34,7 ile en fazla ithalat gerçekleştiren bölgedir. Çin ise %14,8 ile en fazla doğalgaz ithal eden ülkedir. Her iki durumda incelendiğinde hem Avrupa hem de Çin ya hiç doğalgaz ihracatı yapmamaktadır ya da çok az miktarda doğalgaz ihraç etmektedir. Bunun başlıca nedeni ülkede doğalgaz rezervinin diğer bölgelere çok az bulunmasıdır.

Dünyada bölgeler arası ticarete genel bir inceleme yapıldığında 2009-19 yılları arasında %4'lük bir büyüme yaşanmıştır. Ancak 2019 yılındaki pandeminin etkisiyle birlikte 2020 yılında 990,1 milyar metre küpten 940,1 metre küpe %5,3'lük bir azalma olmuştur. Son on yıl içerisinde doğalgaz ticaretinde ilk defa azalma gerçekleşmiştir.

1.3.2.1. İngiltere'de Enerji Dönüşümü: Doğalgaz

19. yüzyıl başlarında kömüre olan bağımlılık petrol gibi yüksek enerjiye sahip kaynaklara kaymış olup, 20. yüzyılın sonlarında ise petrol dünya ekonomileri için yüksek bağımlılık oluşturmuştur (Elmas, 2019:34-35). Başta İngiltere'de dahil olmak üzere birçok ülke bu bağımlılığı önlemek ve verimliliği artırmak için doğalgaza yönelmeye başlamıştır. Nitekim, doğalgazın üretimi ve dağıtımını için gerekli teknik donanımın tam olarak tamamlanamaması İngiltere için doğalgaz üretimini geciktirmiştir. Avrupa ülkeleri bu durumu 1960'lı yıllarda halledebilmiştir (Yücel, 1994:639). Tüm bu gecikmeye karşı İngiltere 1960'lı yıllardan sonra doğalgaz üretimini oldukça arttırmıştır (Grafik 1.15). Özellikle 1970'te yaşanan ve etkisi 1980'lere kadar devam eden Petrol Krizi nedeniyle 1980 sonrasında doğalgaz üretimini artırmıştır (Grafik 1.15). Ayrıca kömür ve petrolün eski tip kaynak olmasının yanında maliyetli de olmaları doğalgazı ön plana çıkarmıştır (Bayraç, 2018:18) (Grafik 1.15).

Grafik 1.15: 1900-2019 Yılları Arasında İngiltere'nin Doğalgaz Üretimi (TWh)



Kaynak: Our World In Data <https://ourworldindata.org/grapher/gas-production-by-country?tab=chart&country=GBR> Erişim Tarihi:12.02.2022

Doğalgaz, İngiltere'de de dahil olmak üzere Batı Avrupa hükümeti tarafından hem talep hem de arz yönünden baskıya uğramıştır (Yücel, 1994:651). Bu baskının nedeni ise

Petrol Krizi sürecinde yaşanan fiyat artışlarında yaşanan kötü durumun doğalgazda da yaşanmasının önüne geçilmesinin istenilmesidir. Nitekim, İngiltere başta olmak üzere Batı Avrupa ülkeleri doğalgaz açısından petrole göre daha şanslıdır (Yücel, 1994:651). Bu nedenle özellikle 1980 sonrası petrolden kısmi olarak uzaklaşılması doğalgazın farklı sektörlerde kullanımını arttırmıştır (Tablo 1.7).

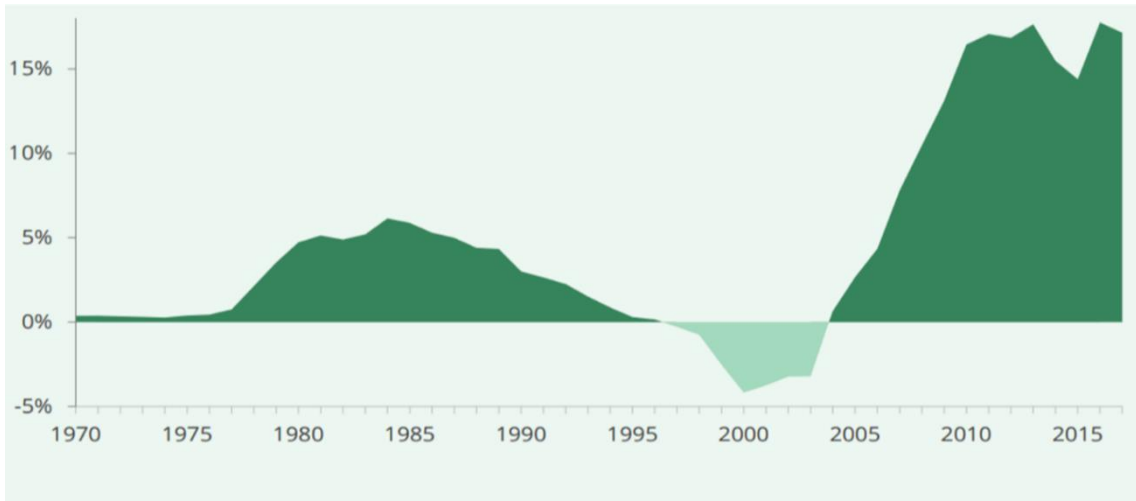
Tablo 1.7: 1987 Yılında İngiltere’de Doğalgazın Kullanıldığı Sektörler (%)

Konut Hizmet Sektörü	%48
Endüstri Sektöründe	%31
Elektrik Üretiminde	%1
Birincil Enerji Tüketiminde	%19

Kaynak: Yücel, 1994:651

Sanayi Devrimi’nin ilk zamanlarında konutların ısıtılmasında kömürden yararlanan İngiltere’nin bu dönemde doğalgaza daha fazla rağbet gösterdiği görülmektedir. Nitekim, İngiltere’nin petrolde olduğu gibi doğalgazı da Kuzey Denizi’nden çıkarmaya başlaması hem doğalgazın üretimini hem de uluslararası ticaretini etkilemiştir. Evde ve sanayide kullanılan doğalgaz talebini, 1980’li yılların başı itibariyle de ithalat hacmini giderek artırmıştır (Bolton, 2018:6-7).

Grafik 1.16:1970-2015 Yılları Arasında İngiltere'nin Doğalgaz Ticareti (%)



Kaynak: Bolton, 2018:7

İngiltere’nin 1990 yılı itibariyle doğalgaz ithalatı azalmış ihracatı artmış olsa da doğalgaz tüketiminin hızla artması ve üretimin düşmesi ülkeyi net doğalgaz ithalatçısı

konuma getirmiştir (Bolton, 2018:7). Doğalgaz üretiminin düşmesiyle birlikte 2004 yılından sonra net doğalgaz ithalatçısı olmuş ve 2010 yılından sonra net ihracat yüzdesi istikrarlı bir seviye de kalmıştır (Bolton, 2018:7).

1.4. Nükleer Enerji

Nükleer enerjinin tarihi milattan önce 400'lü yıllara denk gelen ve maddenin kendisinden daha küçük bir parçaya ayrılamayan yapı olan atomun keşfedilmesi ile başlamıştır. Bilimsel olarak nükleer enerjinin ortaya çıkışı ise 1895'te Wilhelm Rontgen'in iyonlaştırıcı radyasyonu keşfetmesi ile farklı bir ışın olan X ışını bulmasıyla başlamıştır (Usta, 2019:6). Ardından 1896'da Henry Becquerel'in X ışından farklı bir ışın türü olan ve uranyum madeninden türetilen radyoaktivite olgusunu oluşturması sonucunda (Usta, 2019:6) radyoaktivite üzerine çalışmaya başlayan Marie ve Pierre Curie ile nükleer enerjinin bilimsel keşfi gerçekleşmiştir. Bu süreç içerisinde Joseph John Thomsen elektronları keşfederken 1898 yılında Marie Curie kendisine Nobel ödülü de kazandıracak olan büyük bir keşif yaparak; radyum ve polonyumun elementlerini keşfetmiştir. 1911'de Ernest Rutherford'un çekirdekli atom modelini oluşturması ve 1913'te Niels Bohr'un atom modelinde elektronların enerji kaybı yaşamadan oluşan yörüngede sürekli bulunabileceklerini açıklaması (Yücel, 1994:110) nükleer enerji için önemli bir adım olmuştur. 1942 yılına gelindiğinde ABD'de bulunan Chiago Üniversitesi'nde Enrico Fermi tarafından ilk kez zincirleme reaksiyon denemesi yapılmış ve başarılı olmuştur. Yaşanan tüm bu olumlu gelişmelerin yanında 1945'te Japonya'nın Hiroşima ve Nagazaki kentlerine atom bombası atılması nükleer enerjinin gücü ile ilgili gerçek bir sonuç alınmasına neden olmuştur. Yaşanan bu olumsuz gelişmeye rağmen nükleer enerjinin oluşumuyla ilgili gelişmeler devam etmiş ve 1951 yılında ABD'de deneysel olarak ilk kez nükleer enerjiden elektrik elde edilmiştir (Günalp, 2006:196). 1945'ten itibaren nükleer enerjiden elektrik üretimi için çalışmalar yapan Rusya ise 1954'te nükleer enerji santralini işletmeye açmıştır (Doğanay, 1991:203).

İkinci Dünya Savaşı'nda gerçek önemi ve gücü anlaşılan nükleer enerjinin güvenli olmasının yanında santral, yakıt ve işletmesindeki maliyetinin düşük olması (Ergün ve Polat, 2012:36-37) nükleer enerjiyi ön plana çıkarmıştır. Tüm bu olumlu yanlarına rağmen nükleer enerji olası bir savaş durumunda ciddi bir tehlike de oluşturmaktadır. Bu bağlamda, 1953 yılında atomun güçlü bir silah olduğunun farkında olan Birleşmiş

Milletler Genel Kurulu (BMGK) nükleer silahlanmanın önüne geçmek için “Barış için atom” isminde bir program tavsiye etmiştir. 1956 yılına gelindiğinde ise İngiltere’nin Caider Hall nükleer reaktörünü devreye sokması ülkelerin nükleer enerjiye yönelimlerini artırmıştır. Nitekim daha önce nükleer enerjiden yararlanmak için nükleer iş birliği amacıyla sunulmuş olan “Barış için atom” programı Soğuk Savaş nedeniyle bağlayıcı olamamıştır.

Birçok ülkede yaşanan nükleer kazalar ile son olarak 2011 yılında Japonya’nın Fukuşima nükleer santrallerindeki patlama ülkelerin nükleer enerjiye duyduğu güveni sarsmıştır (Sevim, 2015:214). Bu nedenle, başta Belçika, Almanya, İsviçre ve İspanya olmak üzere birçok ülke kademeli olarak (Yıldırım ve Örnek, 2007:35) nükleer santrallerini kullanımdan kaldırmayı planlamaktadır.

1.4.1. Nükleer Enerji Üretimi ve Tüketimi

Nükleer enerji iklim değişikliğinden etkilenemeyen bir enerji kaynağı olması sebebiyle üretim miktarını belirli bir düzeyde tutabilmektedir. Nitekim bu durum ülkelerin enerji ihtiyacını karşılanması açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ancak yaşanan nükleer patlamalar nükleer enerji tüketiminin azalmasına neden olmaktadır.

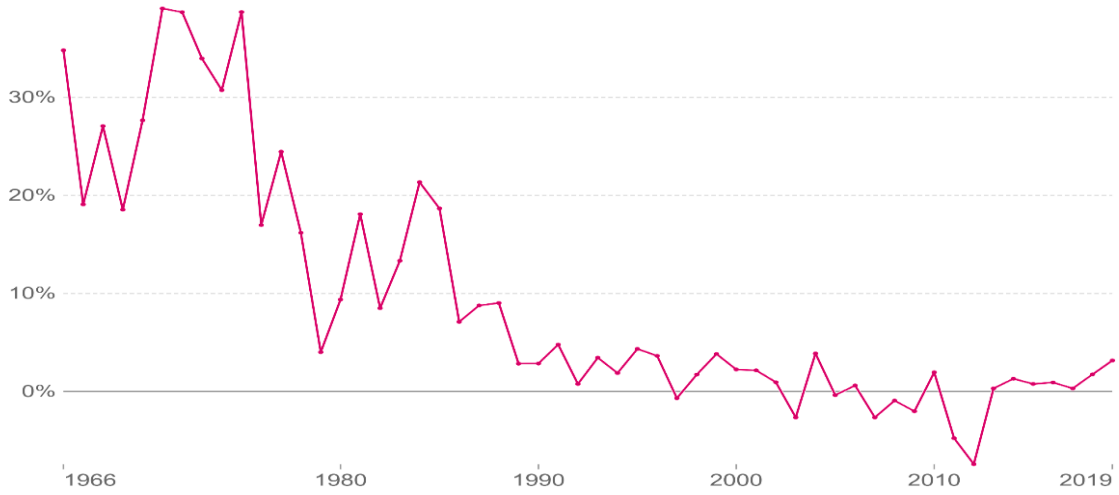
1.4.1.1. Nükleer Enerji Üretimi

Nükleer enerji; kömür, petrol ve doğalgazın aksine yer altı zenginliğinin fazla olduğu yerlerde üretim alanı bulmamaktadır. Nükleer enerji santrallerine sahip olabilmek için teknolojik alt yapı ve teknik bilgi gerektiren bilgi birikimine sahip olmak yeterlidir. Nükleer enerji santrallerinin kuruluş aşamasının maliyetli olması nedeniyle daha çok gelişmiş ülkelerde bulunan nükleer santrallerden elde edilen enerjinin kullanımı da oldukça yaygındır (Doğanay, 1991:202-207). Nükleer santraller, teknolojinin getirdiği ısı enerjisinin yanında endüstri, tıbbi tedavi, tarım ve hayvancılık gibi birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Özellikle son yıllarda tıbbi tedavideki radyasyon kullanımında önem taşımaktadır. Tıbbi malzemelerin sterilizasyonu ve böcek kontrollerinde de tercih edilen nükleer teknoloji çağımız için gerekli bir ihtiyaç hâline gelmiştir.

Birçok alan da tercih edilen nükleer enerjinin elektrik üretimi için kullanımına ise 1951’de ABD’de başlanan da yeterli bir üretim düzeyine ulaşamamıştır. Sırasıyla 1954’te Rusya, 1959’da Fransa, 1962’de Batı Almanya ve Kanada, 1963’te Japonya ve Doğu

Almanya, 1969'da İspanya ve İsviçre'nin nükleer santraller kurarak enerji elde etmesi 1965 sonrası nükleer enerji üretimini arttırmıştır (Doğanay, 1991:203). 1970'li yılların başına kadar nükleer KWh'nin maliyeti kömür santrallerindeki ile karşılaştırılabilir olması (Yücel, 1994:123) nükleer enerji üretimini arttırmıştır.

Grafik 1.17: 1966-2019 Yılları Arasında Dünyada Nükleer Enerji Üretimi (%)



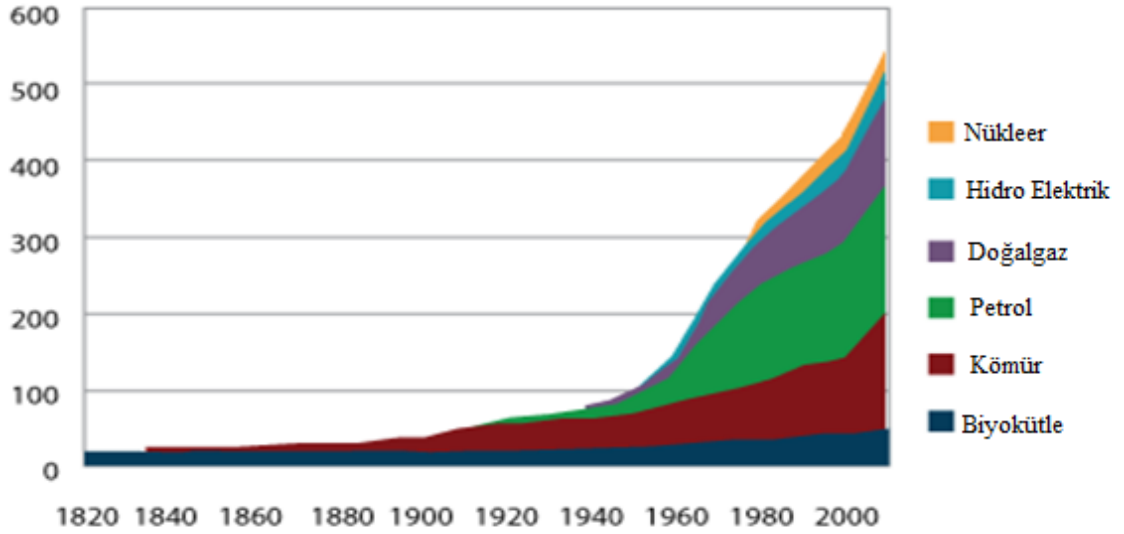
Kaynak: Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/annual-percentage-change-nuclear?tab=chart&time=earliest..latest&country=~OWID_WRL Erişim Tarihi: 22.01.2022

1979 yılındaki Three Mile adasında yaşanan nükleer patlama nükleer enerjide ilermiş konumda olan ABD'nin nükleer santral projelerinin neredeyse tamamını iptal etmesine neden olmuştur (Engin, 2013:580). Bu durum nükleer enerji üretimini düşürmüştür (Grafik 1.17). Nükleer reaksiyonda yaşanan patlamanın yarattığı bu olumsuzluğun yanında santral maliyetlerinin de gittikçe yükselmesi (Yücel, 1994:122) nükleer enerjinin üretimini azaltmıştır (Grafik 1.17). Ancak nükleer reaktörlerin yapısının güçlendirilerek kullanılmaya devam etmesi nükleer üretime olumlu yansımış olsa da 1986'daki Çernobil Faciası tüm dünyayı etkisi altına almıştır (Engin, 2013:580). Bu süreç nükleer enerjinin üretimini tekrar düşürmüştür (Grafik 1.17). Yaşanan bu faciyanın ardından 2004 ve 2011'de yaşanan nükleer patlamalar da nükleer enerjinin üretiminde negatif etkiler yaratmıştır. Nitekim, son on yılda önem kazanan temiz enerji fikri ülkelerin tekrar nükleer enerji ile ilgili çalışmaların devam etmesini sağlasa da yaşanacak herhangi bir olumsuzluğun yaratacağı büyük etki nedeniyle konuya daha dikkatli yaklaşılmalıdır.

1.4.1.2. Nükleer Enerji Tüketimi

Genel olarak üretilen enerji ile tüketilen enerji birbirine eş değer bir trend oluşturmaktadır. Bu bağlamda kömür, petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarını üretmeyen ülkeler söz konusu kaynakları ithal edip ülkelerinin üretimine dahil edebilirken bu durum nükleer enerji de aynı şekilde seyretmemektedir.

Grafik 1.18: 1820-2000 Yılları Arasında Dünyada Nükleer Enerji Tüketimi (EJ)



Kaynak: <https://dailyreckoning.com/wp-content/uploads/2012/12/DRUS12-10-12-2.png> Erişim Tarihi: 19.12.2021

Alternatif enerji kaynağı olarak geliştirilen nükleer enerjinin 1950 yılından sonra elektrik üretiminde yer alması diğer enerji kaynaklarını etkilese de yeterli miktarda üretim yapılmamıştır. Birçok Avrupa ülkesinin 1960'tan sonra reaktör kurması nükleer enerjinin üretim ve tüketim hacmini arttırmıştır (Grafik 1.18). 2000 yılı sonrasında ise birçok kıtaya yayılarak ülkeler için önem arz eden bir kaynak haline gelmiştir.

Nükleer enerji tüketimi dünya genelinde 2019 yılında 24.93 exajoules (girdi eş değeri) iken 2020 yılında 23.98 exajoules (girdi eş değeri) düşmüştür. Bu durum, dünya genelinde nükleer enerji tüketimini %4,1'lik oranda azaltmıştır (BP, 2021).

1.4.2. Nükleer Enerji Kullanımının Ekonomik Etkileri

Dünya nüfusunun giderek artması, nüfus yoğunluğu fazla olan ülkelerin kalkınma girişimleri ve yaşam kalitesindeki artış beklentisi gibi nedenler enerji talebinin daha da

artacağını öngörmektedir (Önder ve Gündüz, 2017:118). Küreselleşen, sanayileşen ve değişen dünya da artan enerji talebini karşılamak için kullanılacak olan petrol, kömür ve doğalgaz gibi yakıtlar sera gazı emisyonuna neden olarak atmosferik kirlilik yaratması küresel ısınmayı daha fazla tetikleyecektir (The Future of Nuclear Power, 2003:17). Artan enerji talebini karşılamak ve sera gazı emisyonuna neden olmadan küresel ısınmanın etkilerini en aza indirmek için 2050 yılına net sıfır emisyonlu bir yol haritası izlenmelidir (Karakaya, 2016:4-5). Uluslararası Enerji Ajansına göre 2050 yılı itibariyle elde edilen enerjinin %10'nu nükleer enerjiden, geri kalanının ise yenilenebilir enerjiden elde edileceğini öngörülmektedir.

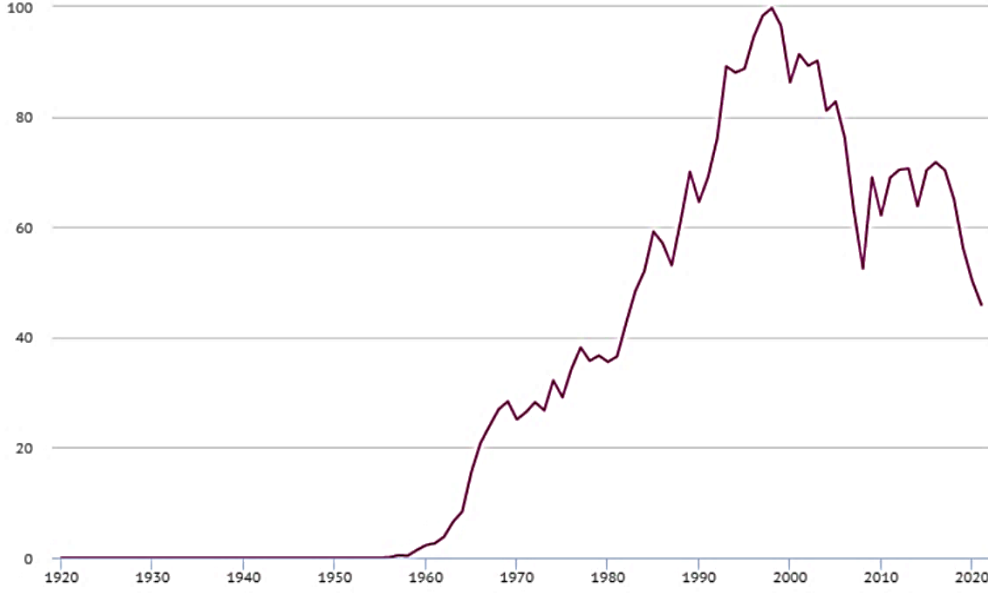
Enerjinin yaşayacağı bu dönüşüm nedeniyle önemi artacak olan nükleer enerji diğer enerji kaynakları gibi ülke ekonomileri için de önem arz etmektedir. Nitekim, enerji ekonomik büyümenin önemli belirleyicilerinden biridir (Bayraktutan vd., 2012:241). Özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomileri için enerji maliyetini önem taşımaktadır (Öksüzler ve İpek, 2011:16). Nitekim nükleer enerjinin kuruluşundaki maliyeti fazla olsa da işletme ve yakıt maliyetinin düşük olması elektrik üretim maliyetini düşürmektedir. Bu bağlamda nükleer enerjinin petrol, kömür ve doğalgaza kıyasla daha düşük maliyet sağlaması ülkenin uluslararası alanda rekabet gücünü, üretimini ve ekonomik gelişiminin artmasını sağlayacaktır (Önder ve Gündüz, 2017:118). Böylelikle düşük yakıt maliyetli nükleer enerjinin kullanımını cazip hale getirecektir. Enerji türleri arasında yaşanan bu teknolojik değişiklikler GSYİH'yi artırarak büyümeyi olumlu etkilemesi nükleer enerjinin yaratacağı pozitif etkiyle birlikte ekonomik büyümeyi artacaktır (Ferguson, 2007:6). Ekonomide yaşanan büyüme ekonomik kalkınma sürecini de desteklemelidir. Tüm bu oluşan durumların yanında nükleer enerji ve yenilenebilir enerji istihdam alanı oluşturabilmektedir.

1.4.2.1. İngiltere'de Enerji Dönüşümü: Nükleer Enerji

İngiltere, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra nükleer enerjinin önemi artınca atom araştırmalarını arttırmış önce araştırma reaktörleri daha sonra ise askeri plütonyum üretim reaktörleri yapımına başlamıştır (Yücel, 1994:117). Nitekim önemli bir kömür ihracatçısı olan İngiltere'nin de enerji ithal oranı artmaya başlamış (1955'te %17 ve 1974'te %53) ve bu nedenle nükleer santrallerine önem vermek durumunda kalmıştır (Yücel, 1994:177). Bu bağlamda 1956 yılında nükleer enerjiden elektrik elde etme amacıyla

yararlanan ilk ülke İngiltere olmuş (Doğanay, 1991:203) ve nükleer enerji üretimine başlamıştır (Grafik 1.19).

Grafik 1.19: 1920-2020 Yılları Arasında İngiltere'nin Nükleer Enerji Üretimi (%)



Kaynak: Carbon Brief <https://www.carbonbrief.org/analysis-uk-nuclear-output-falls-to-lowest-level-since-1982> Erişim Tarihi:13.02.2022

İngiltere, askeri amaç doğrultusunda kullanmak üzere plütonyum üretmek için var olan nükleer santrallerini Atom Enerjisi Komitesi'nin işletmesine vermiştir (Yücel, 1994:117). İlk sivil nükleer santral ise 1962 yılında İngiliz Elektrik Kurumu tarafından işletilmeye başlanmıştır (Yücel, 1994:117). Bu durum nükleer enerji santral sayısının artmasına neden olmuş ve 1980 yılından sonra elektrik üretimi artmaya başlamıştır (Doğanay, 1991:203) (Grafik 1.19). Ancak artan nükleer enerji gücü zamanla azalmaya başlamıştır. Bunun en önemli nedeni nükleer enerji reaktörlerinde yaşanan patlamalardır. Son yıllarda İngiltere'nin reaktörleri kapatması nedeniyle 2021'de %9'luk bir düşüş yaşamıştır.

1.5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Çevre, insanların içinde bulunduğu ve faaliyet sürdürdüğü doğal veya yapay şekilde var olan bir ortamdır. Bunun yanı sıra toplumların gelişmesinde önemli bir ihtiyaç haline gelen ve ekonominin birincil elemanlarından olan enerji ise; çevreden alınan, değiştirilen, kullanılan ve sonrasında da tamamı atık ve ısı şeklinde tekrar çevreye

birakılan bir değerdir. Dolayısıyla bu süreç içerisinde enerji ve çevre birbirini etkilemektedir. Özellikle sanayi, konut ve ulaştırma gibi sektörlerin gelişmesiyle kullanımı artan enerjinin; ekonomilerin kalkınma hızlarını arttırmış olması çevre tahribatının da artmasına neden olmuştur (Öymen ve Ömeroğlu, 2020:1070). Nitekim, 1970’te yaşanan Petrol Krizi enerji arz güvenliği sorununu oluşturmuştur (Öymen ve Ömeroğlu, 2020:1070). Bu durum yeni enerji kaynaklarına yönelimi hızlandırmış olmasının yanında çevre duyarlılığının da artması yenilenebilir enerjinin daha fazla destek görmesine neden olmuştur (Öymen ve Ömeroğlu, 2020:1070). Enerji ekonomik faaliyetleri gerçekleştirirken aynı zamanda ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişme düzeylerinin oluşmasında da rol oynamaktadır (Bayrak ve Esen, 2014:139-140). Bu bağlamda, ülkelerin gelişme düzeyi hakkında bilgi veren enerjinin güvenilir olması, çevreye etkisi, ülkenin ekonomik koşullarına uygunluğu durumunda ancak ekonomide sürdürülebilir bir gelişme ve kalkınmadan bahsedilebilir (Akbulut, 2008:118). Enerji piyasalarına ve duyulan enerji ihtiyacına bakıldığında ise geleneksel enerji kaynakları baskı altında kalmaktadır (Karabağ vd., 2021:231). Bu nedenle yeni olgunlaşmaya başlayan yenilenebilir enerji piyasası avantajlı duruma geçmektedir (Karabağ vd., 2021:231).

Küresel iklim değişikliği ve çevre kirliliği ile ilgili sorunlar da geleneksel enerji kaynakları için kritik rol oynamaktadır. Özellikle yaydıkları sera gazları nedeniyle iklim değişikliği ve ekolojik dengede bozulmalar gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, ülkeler küresel anlamda yaşanan benzer nitelikli problemlere çözüm olarak yapılan en güncel ve etkili çözüm tavsiyesi “%100 Yenilenebilir Enerjiye Geçiş” yaklaşımı olduğu kabul edilmektedir (Uyar ve Beşikçi, 2017:2453-2456).

1.5.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çeşitleri

Yenilenebilir enerjiyi; doğal süreç içerisinde sürekli var olan enerji kaynaklarından enerji elde etmek şeklinde tanımlanabilir. Bu enerji kaynakları arasında; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji ve biyokütle enerjisi olarak sıralanabilir.

1.5.1.1. Güneş Enerjisi

Canlı yaşamı için gerekli olan temel ısı ve ışık kaynağı olan güneş enerjisi günümüzde de birçok enerji kaynağının esas kaynağını oluşturmaktadır. Çevreye zarar vermeyen ve sürekli bir enerji kaynağı olması güneş enerjisinin önemini artırmaktadır.

Antik Yunanlarda herhangi bir araç veya donanım olmadan evlerin ısıtılması ve soğutulmasında, kıyafetlerin kurutulmasında ve tarım gibi alanlarda hizmet veren güneş enerjisi ilerleyen yıllarda daha teknik aygıtlar kullanılarak verimliliği artırılmıştır.

Güneş enerjisinin kullanımı ile ilgili ilk çalışmalar 18. ve 19. yüzyılda başlamıştır. Özellikle 1767 yılında Horace de Saussure ilk güneş kolektörü olarak tarihe geçen icatını yapmasıyla birlikte bu alana ilgi artmış ve günümüzde de birçok çalışma yapılmaya devam etmektedir. Güneş enerjisinin asıl çıkışı ise diğer enerji kaynakları gibi Petrol Krizi ile birlikte olmuştur. Kriz, ülkeleri alternatif enerji kaynaklarına olan yatırımını artırarak dünyada sürdürülebilir, temiz ve maliyeti düşük olan enerji kaynaklarına yöneltmiştir.

1.5.1.2. Rüzgâr Enerjisi

Güneş, birçok enerji kaynağının temel unsuru olduğu gibi rüzgârın da temel unsurunu oluşturmaktadır. Güneş, yeryüzündeki her yeri aynı derecede ısıtamadığı için dünyada sıcaklık ve basınç farklılıkları oluşmakta bunun sonucunda hava akımı meydana gelmektedir. Oluşan bu hava akımına da rüzgâr denilmektedir.

Rüzgâr enerjisi de güneş enerjisi gibi binlerce yıl önce kullanılmaktaydı. Güneş enerjisine nazaran teknik bilgi ile kullanılan rüzgâr enerjisi ilk olarak tarım ürünlerinin öğütülmesi için inşa edilen yel değirmenlerinde kullanılmıştır. Yel değirmenlerinde kullanılan rüzgâr enerjisi ancak 12. yüzyılda Avrupa'ya gelmiş daha sonra Kuzey Amerika da yaygın olarak kullanılmaya başlanılmıştır.

Günümüzde ise rüzgâr enerjisi ülkeler için önemli bir konu olan elektrik elde etme sorununa karşı geliştirilen en önemli çözüm araçlarından biridir. İlk olarak J. Smeaton tarafından Danimarka'da yapılan rüzgâr türbinleri ile elektrik üretimi başlamıştır. 1918'den sonra da büyükşehir merkezleri elektriğe kavuşmuştur. Yatırımları Petrol Krizi ile birlikte artan rüzgâr enerjisi, 1980'den sonra enerjiyi üretmek için gerekli olan aygıtların yapımında da seri üretime geçilmesini sağlamıştır.

1.5.1.3. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından farklı olarak yer altında bulunan sıcak su veya buhardan elde edilen doğal bir enerji kaynağıdır. Jeotermal enerji daha çok aktif kırık hatlarda, volkanik ve magmatik alanlarda yoğun olarak bulunmaktadır.

Jeotermal enerji, yarattığı enerji gücü ile çok uzun yıllar önce de kullanılan bir enerji kaynağıdır. Antik Çinlilerin ve Japonların doğal yoldan elde ettiği jeotermal enerjiden yararlanarak banyo yaptığı ve yemek pişirmede kullandıkları bilinmektedir (Ağaçbiçer, 2010:196). Orta Çağ'da ise Avrupalılar jeotermal enerjiyi ticari bir unsur olarak görmüşlerdir (Schlager ve Weisblatt, 2006:98). Özellikle Almanya ve Fransa kaplıca işletmeciliği yapmışlardır (Schlager ve Weisblatt, 2006:98).

1.5.1.4. Hidroelektrik Enerji

Temelde hidroelektrik enerjisinin kaynağı sudur. Hidroelektrik enerji; yüksek bir noktadan daha alçakta bulunan bir noktaya doğru akan sudan elde edilen enerjidir. İşletilmesinin kolaylığı ve elde edilen enerjinin güçlü oluşu insanlar tarafından tercih edilen bir enerji olmasını sağlamıştır. Bunun ilk örnekleri de su değirmeleridir.

1882'de ABD'de yapılan hidroelektrik santrali ile tüm dünyanın hidroelektrik enerjiye olan ilgisi daha da artırmış ve gelişmeleri hızlandırmıştır. Buna rağmen 19. yüzyılda Sanayi Devrimi ile geleneksel enerji türlerinin tercih edilmesi su gücüne olan ilgiyi sekteye uğratmıştır (Schlager ve Weisblatt, 2006:262-263). Günümüz de ise gelişen teknolojiyle birlikte su gücünün verimliliğini artıracak ve eksiklerini kapatacak teknik bilgi ve teknolojiye sahip olunması sonucunda inşa edilen santrallerin kurulma sayısı artmaya başlamıştır. Yapılan yatırımların hız kazanması sonucunda da 2012 yılında dünyanın en büyük hidroelektrik santrali Çin'de inşa edilmiştir.

1.5.1.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi en eski kullanılan enerji türlerindedir. Ulaşılmasında ve enerjiye dönüştürülmesinde verdiği kolaylık tüm dünya da kullanılan bir enerji kaynağı olmasını sağlamıştır. Biyokütle esasında; odun, tarımsal atıklar, şehir kanalizasyon atıkları ve son olarak da sanayi atıklarından oluşmaktadır. Biyokütle kaynaklarından olan

odunun yakılmasıyla ısınma ve yemek pişirme gibi basit işlerde kullanılmasının ardından sanayinin gelişmesi ile elektrik üretiminde kullanılmaya başlanması ve yakıtı dönüştürülebilir olmasıyla kullanımını arttırmıştır.

1.5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi ve Tüketimi

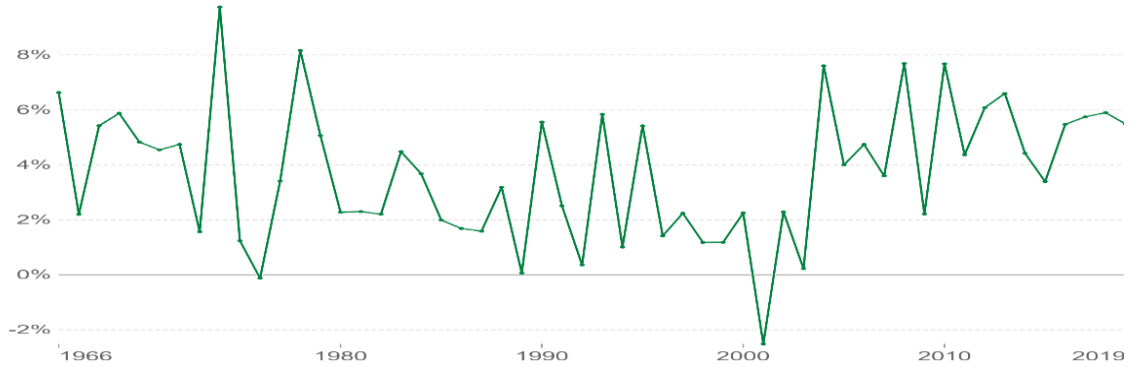
Geleneksel enerji kaynaklarının verimliliği yüksek olsa da ulusal ekonomilerde yarattığı maliyet ve oluşturduğu çevre tahribatı olumsuz bir sonuç doğurmaktadır. Bu bağlamda hem ekonomideki maliyeti azaltmak hem de sürdürülebilir bir çevre oluşturmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme başlamıştır. Özellikle 2000 yılından sonra üretimi ve tüketimi artmaya başlayan yenilenebilir enerji ülkeler için enerji potansiyeli oluşturmaktadır.

1.5.2.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi

Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitli olması kaynakların kullanımında da çeşitlilik göstermiştir. Nitekim, ihtiyaç duyulan alana göre üretim miktarlarında değişiklikler görülmektedir. Elde edilen jeotermal elektrik enerjisi sağlık sektöründe ve ısıtma işlerinde kullanılırken; biyokütle enerjisi ısıtma, aydınlanma, pişirme ve nispeten küçük yerlerin elektrik üretiminde kullanılmaktadır (Doğanay, 1991:166-180). Rüzgâr enerjisi ise tarihte ilk olarak yelkenli gemilerde kullanılırken zamanla elektrik üretiminin önemli bir kaynağı hâline gelmiştir. Güneş enerjisi ve hidroelektrik enerjisinin temel kullanım alanı elektrik üretimi olup, aydınlanma alanında kullanımı yaygındır. Kaynakların üretim miktarını etkileyecek olması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarından hangisinin seçildiği büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, dünyada sanayileşme hareketlerinin başlamasıyla birlikte dönemler itibariyle farklı enerji kaynakları ön plana çıkmıştır (Akova, 2012:48). 18. yüzyıla kadar odun ve türevleri kullanılırken, Sanayi Devrimi ile kömür ön plana çıkmış ve itici bir güç olmuştur.

Geleneksel enerji kaynaklarından olan kömür, petrol ve doğalgaz sanayinin temeli olup kalkınmaya katkı sağlasa da çevre için ciddi sorunlar oluşturmaya başlaması ülkeleri alternatif kaynaklara yöneltmiştir. Bu duruma çözüm olarak ilk tercihte nükleer enerjiye yönelse de yaşanan olumsuzluklar ülkelerin güvenilir ve sürdürülebilir enerji fikrine yoğunlaşmalarına neden olmuştur. Bu fikrin sonucu olarak yenilenebilir enerjinin üretimi artırılmaya başlanılmıştır (Grafik 1.20).

Grafik 1.20: 1966-2019 Yılları Arasında Dünyada Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi (%)



Kaynak: Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/annual-percentage-change-renewables?tab=chart&time=earliest..latest&country=~OWID_WRL

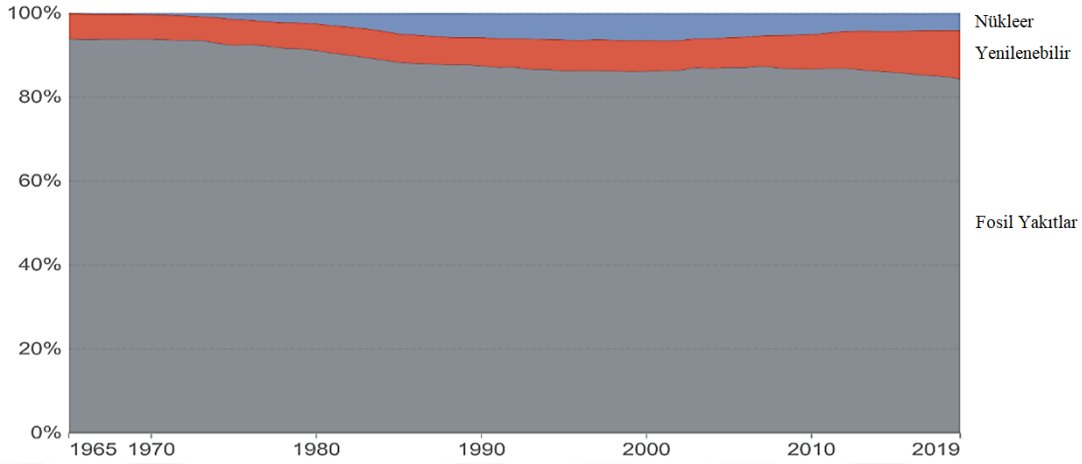
Erişim Tarihi: 22.01.2022

1966'da nükleer enerjinin de enerji üretimine dahil olmasıyla başlayan yenilikler yenilenebilir enerjiyi de etkilemiş ve üretimini artırmıştır. 1970 sonrası Petrol Krizi birçok enerji kaynağının yükselişine hizmet etmiştir. Bu bağlamda giderek artan yenilenebilir enerji üretimi 2019 yılında 2789.2 TWh iken 2020 yılında 3147.0 TWh olmuş ve bu durum dünya yenilenebilir enerji üretimini %12,5 artırmıştır (BP, 2021). 2020 yılında yenilenebilir enerji üretiminin büyümesinde en fazla katkıyı 173 TWh ile rüzgâr sağlarken ardından 148 TWh güneş enerjisi gelmektedir (BP, 2021). Son yıllarda sürekli artan güneş enerjisi yenilenebilir enerji içerisinde toplam elektrik üretimi %3,2'sini oluştururken şimdi %27'sini oluşturmaktadır (BP, 2021). Nitekim, alternatif kaynaklara yönelme başlamış olsa da küresel enerji payları içinde geleneksel enerji kaynaklarını oldukça yüksek bir paya sahiptir. 2020 yılında geleneksel enerji kaynakları %83,1 ile (petrol %31,2, kömür %27,2, doğalgaz %27,1) en büyük paya sahipken, nükleer enerji %4,3, hidroelektrik enerji %6,9 ve yenilenebilir enerji 55,7'lik bir paya sahiptir (BP, 2021).

1.5.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi

Yenilenebilir enerji tüketiminin tarihi üretimi gibi 1965'li yıllara dayanmaktadır. 1965 yılında nükleer enerji %0,16, yenilenebilir enerji %6,04 ve geleneksel enerji kaynakları %93,72 oranında tüketilmiştir. 1980'de nükleer enerji (%2,55) ve yenilenebilir enerji (%6,37) tüketiminde ciddi oranda yükseliş olmuştur.

Grafik 1.21: 1965-2019 Yılları Arasında Dünyada Nükleer Enerji, Geleneksel Enerji Kaynakları ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi (%)



Kaynak: Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/sub-energy-fossil-renewables-nuclear?country=~OWID_WRL Erişim Tarihi: 12.12.2021

2000’li yıllar ise geleneksel enerji kaynaklarında azalmaların başladığı ve ülkelerin temiz enerjiye geçişlerin ciddi politikalar haline geldiği dönemdir. Bu dönemde nükleer enerji %6,54, yenilenebilir enerji %7,39 ve geleneksel enerji kaynakları ise %86,87’e düşmüştür (Grafik 1.21). 2019 yılı ise yenilenebilir enerjinin çift hanelere ulaştığı yıldır (%11,41) 2019 yılındaki 28,82 TWh tüketimi 2020 yılında 31,71 TWh’ye yükselmiş olup dünya toplam yenilenebilir enerji tüketiminde gerçekleşen %9,7’lik büyük artış sonucunda yenilenebilir enerji tüketimi 10 yıllık ortalamanın altında kalsa da 2020’deki yakıtlar içerisinde büyük bir atış göstermiştir. Bu durumu ülkeler açısından değerlendirdiğimizde; Çin 1,0 EJ en büyük katkıyı gerçekleştirmiş daha sonra sırasıyla ABD 0,4 EJ, Japonya, Birleşik Krallık, Hindistan ve Almanya’nın 0,1 EJ’lik tüketim gerçekleştirmiştir (BP, 2021).

1.5.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımının Ekonomik Etkileri

Sanayi Devrimi ile önem kazanan enerji, ülkelerin sosyoekonomik açıdan bireysel refahı ve sürdürülebilir kalkınmayı artıran temel faktörlerden biri olmuştur (Ünüvar ve Keskinlik, 2020:252). Bu nedenle bir ülkenin gelişmişlik seviyesini incelerken kişi başı enerji tüketimine bakılarak değerlendirilme yapılabilmektedir (Çapık vd., 2012:2). Gelişen teknoloji, artan nüfus ve bunların sonucunda enerjiye duyulan ihtiyaç kaynakların kullanımını da arttırmaktadır. Kullanılan ve tüketilen kaynakların çoğunluğunun

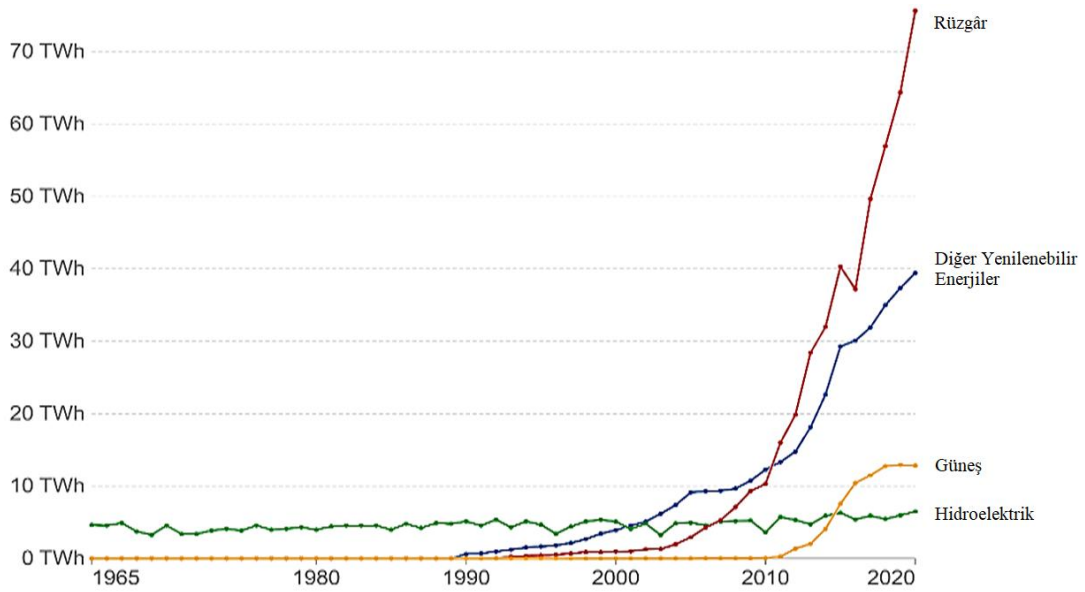
geleneksel olması çevre kirliliğine, ekolojik zarara ve küresel ısınmaya neden olmaktadır. Bu kaynakların tükenebilir olması ve maliyetlerinin yüksek olması ise ülke ekonomileri için olumsuz bir durumdur. Nitekim, sürdürülebilir kalkınma ve büyümenin gerçekleşmesi için gerekli olan şey sürdürülebilir çevredir (Ünüvar ve Keskinliç, 2020:253). Bu nedenle geleceksiz büyüme, ülkelerin geleceği için tercih edeceği bir büyüme şekli olmamalıdır. Geleceksiz büyüme; gelecek yıllarda ihtiyaç duyulan doğayı ve çevreyi önemsemeyerek geleneksel enerji kaynaklarının fazlaca tüketilmesi sonucunda gerçekleşen ekonomik büyümedir (United Nations, 1996:4). Ülkelerin sadece ekonomik büyümeyi gerçekleştirmek yerine gelecek nesiller içinde temiz ve sağlıklı bir çevrede yaşayabilmesi için sürdürülebilir bir büyüme yapmalıdır. Bu bağlamda, ekonomik büyüme politikalarında uygulanacak politikaların çevreye uygun hâle getirilmesi ve emisyonun kontrol altına tutulabilmesi açısından önemlidir (Ünüvar ve Keskinliç, 2020:253).

Günümüzde hızla gelişen teknoloji yenilenebilir enerji teknolojileri alanında ilave bir istihdam alanı oluşturarak işsizlik oranında azalmaya neden olup, refah düzeyinin artmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle yerli kaynakların kullanılmasına dayanan yenilenebilir enerji; enerji ithalat maliyetini düşürmekle birlikte kaynakların ülke içerisindeki tüketimlerini ve yatırım harcamalarını artmasına neden olacaktır (National Renewable Energy Laboratory, 1997:2). Bu durumda ekonomiye olumlu yansıtacaktır.

1.5.3.1. İngiltere’de Enerji Dönüşümü: Yenilenebilir Enerji Kaynakları

İngiltere, Sanayi Devrimi’nin başladığı ülke olarak ilk dönemlerde kömürü enerji kaynağı olarak görürken; sanayi ve teknolojinin gelişmesiyle petrol ve doğalgazı da enerji kaynağı olarak değerlendirmeye başlamıştır. Bu durum 1970’lere kadar devam etmiştir. Ancak yaşanan Petrol Krizleri, ülkeleri kendi enerjisini kendi üretme isteğine yöneltmiş ve bunun sonucunda da nükleer enerji ve yenilenebilir enerji ön plana çıkmaya başlamıştır. Enerjide yaşanan bu dönüşüm sanayinin teknik yapısını ve üretimde kullanılan teknolojiyi de etkilemiştir. 1990 yıllardan sonra artan temiz enerji fikri ve teknolojik gelişmelerle birlikte doğadan elde edilebilecek enerjiyi daha da mümkün kılmış ve yenilenebilir enerji üretimini artırmıştır (Grafik 1.22).

Grafik 1.22: 1965-2020 Yılları Arasında İngiltere'nin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi (TWh)

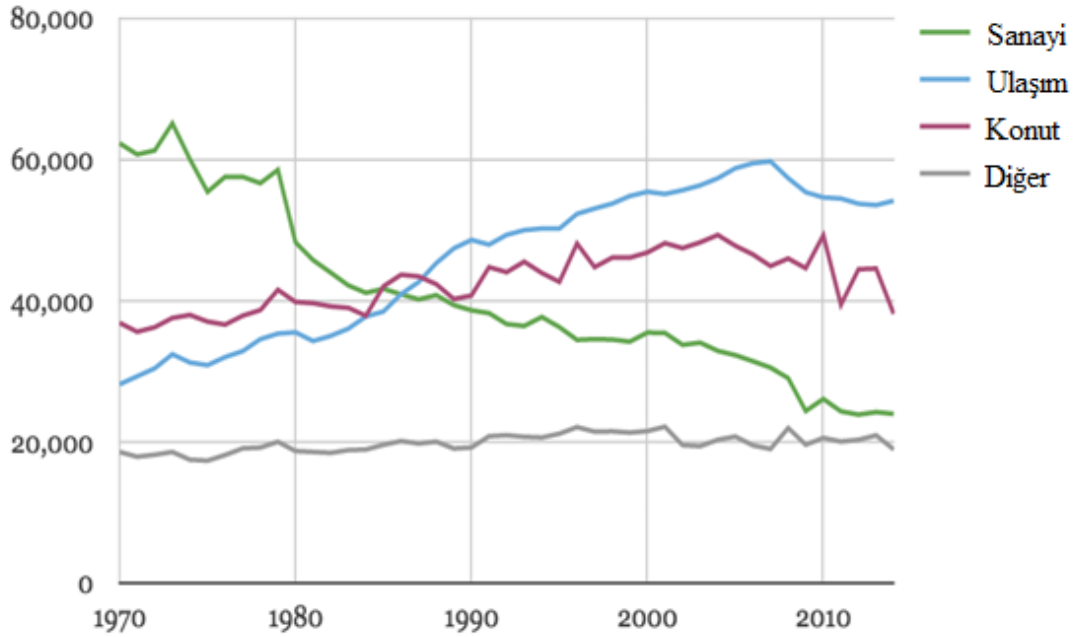


Kaynak: Our World In Data <https://ourworldindata.org/grapher/renewable-energy-gen?country=%7EGBR> Erişim Tarihi: 13.02.2022

Yenilenebilir enerji üretiminin artan payı karşısında ülkelerin yaşamış olduğu bir başka durum ise enerjinin kullanıldığı sektörlerin enerji kullanım oranlarındaki değişimdir. Örneğin; İngiltere'nin gelişmiş ekonomisini dayandırdığı sanayi sektörü artık gelişen teknoloji yapısıyla azalmaya başlamıştır. Bu durum kömür tüketiminin de azalması anlamına gelmektedir. Bu bağlamda, İngiltere'nin 1800'lü yıllardan itibaren ilk defa 2019 yılında kömürsüz bir hafta geçirmesi bu durumun göstergesidir. Nitekim, kömürdeki azalış yenilenebilir enerji talebinin artmasını (Grafik 1.23) kömürün azami sınırlarda kalacağını ve 2025 yılında İngiltere'nin sıfır karbon hedefine ulaşacağını göstermektedir ².

²Daha fazla bilgi için bakınız <https://tr.euronews.com/2019/05/10/ingiltere-de-elektrik-uretiminde-ilk-kez-komursuz-bir-hafta> Erişim Tarihi:21.02.2022

Grafik 1.23: 1970-2010 Yılları Arasında İngiltere'nin Enerji Kullanımına Göre Sektörler (Btep)



Kaynak: Carbon Brief <https://www.carbonbrief.org/five-charts-show-the-historic-shifts-in-uk-energy-last-year> Erişim Tarihi: 21.02.2022

Sektörler içerisinde ulaşım sektörü, enerji kullanımında artış yaşayan bir sektör olmuştur (Grafik 1.23). Bunun en önemli nedeni petrol fiyatlarındaki düşüştür. Nitekim, İngiltere’de fosil yakıt kullanan araçların üretiminin yüksek oranda azalması, ev ve işyeri gibi alanlarda enerjinin verimli kullanılması sayesinde herkes için yeşil bir değişim gerçekleşebilir (Küçük ve Yüce, 2022:143). Bu nedenle İngiltere tamamen yenilenebilir enerjiye dayalı bir sistem oluşturmak için geleneksel enerjinin kullanımını kademeli olarak azaltmaktadır.

2. TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARININ DÖNÜŞÜMÜ

Türkiye'nin, sahip olduğu enerji kaynakları çeşitli olmasına rağmen mevcut rezerv miktarları ihtiyacı karşılayamamaktadır. Özellikle, geleneksel enerji kaynakları olan; kömür, doğalgaz ve petrolün rezerv miktarının sınırlı olması bu kaynakların ithal edilmesine neden olmaktadır. Bu durum da ulusal ekonomiye ciddi bir zarar vermektedir. Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynakları yönünden zengin olan Türkiye sahip olduğu potansiyeli değerlendirmek için aksiyon almaktadır.

2.1. Kömür

Tarım toplumu olan Osmanlı Devleti'nde (Kömürlü, 2020:22) kömür üretimi ve tüketimi, dolayısıyla da maden kömür işletmeciliği birçok ülkeye göre geç başlamıştır (Yorulmaz, 1998:284). Öyle ki Osmanlı Devleti'nin kömüre ihtiyacı da 19. yüzyılın ilk çeyreğinde donanmasını güçlendirmek için yelkenliler yerine buhar gücü kullanan donanma kurma isteği ile başlamıştır (Kömürlü, 2020:22). Donanmanın yarattığı kömür ihtiyacıyla birlikte zamanla tersane, darphane ve tophane gibi tesislerde de kömür ihtiyacı yaşanmıştır (Aktaş, 2014:6). Oluşan ihtiyaçları karşılamak için yapılan kömür ithalatları da Osmanlı Devleti'nin ekonomisine ciddi zararlar vermeye başlamıştır (Kömürlü, 2020:22). Bu nedenle; Osmanlı Devleti'nin sınırları içerisinde kömür kaynağına rastlanması durumunda konu titizlikle değerlendirilmiş (Yorulmaz, 1998:284) ve araştırılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda Osmanlı Devleti'nde ilk kömürü; I. Mahmut zamanında Humbaracı Ahmet Paşa tarafından 1731 yılında Saraybosna'da bulunmuştur (Kömürlü, 2020:22). Ancak bu kömür kaynağından yeterli fayda sağlanılamamıştır (Kural ve Asmatülü, 1998:2). Bu nedenle kömürle ilgili çalışmalara diğer padişahlar döneminde de devam edilmiş ve III. Mustafa döneminde ilerleme kaydedilmiştir. Nitekim, 1774 yılında Baron François de Tott tarafından Yedikumlar'da kömür bulunmuştur. Fakat bulunan bu kömürün linyit olması, kömürden alınan faydayı oldukça azaltmıştır (Kömürlü, 2020:22). Kömürde yaşanan bu olumsuzluklarla beraber Osmanlı Devleti'nin sahip olduğu kamu kuruluşlarının, vapurlarının ve demiryollarının kömür talebinin giderek artması başta İngiltere olmak üzere birçok ülkeden yapılan kömür ithalatlarının artmasına neden olmuştur (Yorulmaz, 1998:284).

Kömür ile ilgili yapılan tüm bu araştırmalar sonucunda nihayet ihtiyaç duyulan taş kömürünün keşfi, 1822 yılında Gemici Hacı İsmail tarafından Ereğli'de olmuştur

(Doğanay, 1991:237). Keşfedilen madenin taş kömürü olduğu ise 1829 yılında Bahriyeli Uzun Mehmet'in bulduğu taş kömürünü saraya götürmesi ile anlaşılmıştır (Aktaş, 2014:6 ve Doğanay, 1991:237). Taş kömürün keşfedilmesi Osmanlı Devleti için oldukça önemliydi. Çünkü taş kömürü; 1819'da İngiltere de buharlı gemilerin kullanılmaya başlamasını sağlayarak teknik gelişimi başlatmış ve Sanayi Devrimi'nin temellerini atmıştır (Doğanay, 1991:237).

1848 yılında taş kömürü işletmesi sadece Osmanlı Devleti'nin donanmasının ihtiyacını karşılayabilmek adına küçük üretimler yapmaya başlamıştır (Kömürlü, 2020:23). Ancak Devlet tarafından işletilen işletmenin kârlı olmayacağı düşüncesiyle (Doğanay, 1991:238) Hazine-i Hassa'nın yönetimini Galatalı Sarraflarına ait olan kumpanyaya kiraya vermiş ve bunun karşılığında yıllık 30.000 kuruş devlet vergisi alınmıştır (Aktaş, 2014:6). Burada ilk üretim yapan ülke ise İngiltere olmuş (Çetin, 2017:236) ve bu durum 1854 yılına kadar devam etmiştir. Kömür işletmesinin İngiliz yönetimine girmesinin nedeni ise; 1853-1856 yılları arasında yaşanan Osmanlı-Rus Savaşları'ndan biri olan Kırım Savaşı'nda İngiltere'nin Osmanlı Devleti'ne yardım etmesi ve donanmasının ihtiyaç duyduğu kömürü Ereğli Havzası'ndan sağlanacak olmasıdır (Doğanay, 1991:238). Nitekim, İngiltere'nin havzadaki ikinci yönetimi 1865 yılına kadar devam etmiştir. 1865 yılında Padişah Abdülaziz emriyle havza yönetimi Dilaver Paşa'ya verilmiştir (Aktaş, 2014:7). Bu dönemde kömür üretimini arttırmak için tedbirler alınmış ve alınan tedbirler sonucunda da kömür üretimi artmıştır (Doğanay, 1991:238). 1914'te başlayan Birinci Dünya Savaşı'yla birlikte savaş için kömür merkezi kurulmuş ve yönetimi Alman subaylara bırakılmıştır (Aktaş, 2014:7). Buna rağmen savaş sırasında kömür sıkıntısı yaşanmıştır (Tak, 2016:109). Kömür temininde yaşanan sıkıntıların sebepleri arasında Ereğli Havzasına yapılan Rus saldırıları etkili olmuştur. Öyle ki birçok kömür madeni yapılan saldırılar sonucunda hasar almasının yanında aynı yıl içerisinde Ereğli Havzası'nın ihracatının artmasında rol oynayan Fransızların, savaş nedeniyle ülkelerine dönmüş olması kömür üretimini azaltan nedenler olmuştur (Tak, 2016:109). Savaşa çağrılan işçilerin yerine geçen nitelikli olmayan kişilerin üretime dahil olması da üretimin düşmesinde etkin rol oynamıştır. Osmanlı Devleti'nin, üretilen kömürü güvenli ve tedbirli bir şekilde taşınamamış olması (Tak, 2016:109-110) kömür tedarikinde sıkıntılı bir dönem yaşanmasına da neden olmuştur. Yaşanan kömür

sıkıntısını engellemek adına bir dizi tedbirler alınmıştır. Bu tedbirlerden en öne çıkan ise kömürün ihracatına ve satışına yasak konulmasıdır (Tak, 2016:110-111).

Kömür, 19. yüzyılın sonu itibari ile ülkelerin ekonomisi için önemli bir kaynak olma özelliği taşımaktaydı (Kömürlü, 2020:24). Bu durum Osmanlı Devleti içinde geçerliliğini korumaktadır. Ancak Osmanlı Devleti bu dönem içerisinde sahip olduğu kömür potansiyeli tam olarak kullanamamıştır (Kömürlü, 2020:24). Bu yüzden Osmanlı Devleti'nde kömür, bulunmasından yaklaşık doksan sene sonra verimli bir şekilde kullanılmaya başlanılmış bunu da yabancı şirketler aracılığıyla yapmıştır (Tak, 2001:253-257). Bunun sonucunda yabancı şirketlerin Ereğli Havzası'ndaki etkinliği artmış ve 1936 yılına kadar havza Fransızların yönetiminde kalmıştır (Doğanay, 1991:238).

Cumhuriyet'in ilanı ile birlikte Ereğli Havzası'nın önemi artmıştır (Doğanay, 1991:237). 1925-36 yılları arasında Havza İktisat Müdürlüğü aracılığıyla maden ocaklarının kontrolünü sağlayan devlet, aynı zamanda havzada doğrudan işletmeci de olmuş ve (Aktaş, 2014:7) yapılan faaliyetleri yeni yasalarla desteklemiştir. Ereğli Şirketi'nin hakları 1936 yılında satın alınarak şirket devletleştirilmiştir (Doğanay, 1991:239). Aynı zamanda kömür üretiminin artırılması, verimli bir hâle getirilmesi ve kömür işletmeciliği ile ilgilenilmesi amacıyla 1957 yılında Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu kurulmuştur (Aktaş, 2014:8). Kömür ile ilgili yapılan bu çalışmalar sonucunda 1920 ve 1988 yılları arasında kömür üretiminde artış sağlansa da kömürde talep fazlası olduğu için kömür ithalatına gerek duyulmuştur (Doğanay, 1991:239). 1990'lı yıllardan sonra enerji çeşitliliğini artırmaya çalışan Türkiye, petrol ve doğalgazla birlikte yenilenebilir enerjiye yönelmeye başlamıştır. Bu durum kömür üretim ve kullanımını etkilemiştir. Özellikle 2000 yılından sonra tüm dünyayla birlikte Türkiye'yi de etkileyen temiz enerji fikriyle birlikte kömürden uzaklaşmak için adımlar atılmaya başlanılmıştır. Bu dönüşüm Türkiye için daha zorlu geçmektedir. Çünkü son beş yılda kömür kaynaklı elektrik üretimi %39 artmıştır³. Bu durum Türkiye'nin hâlâ kömürü önemli bir enerji kaynağı olarak kullandığını göstermektedir.

³Daha fazla bilgi için bakınız <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-59305483> Erişim Tarihi: 04.04.2022

2.1.1. Kömür Kullanımı ve Etkileri

Osmanlı Devleti, maden çeşitliliği bakımından oldukça zengin olmasına rağmen mevzuat yetersizliği nedeniyle madencilige geç başlamıştır (Kara, 2012:224). Ancak 15. ve 16. yüzyılda uygulanan fetih politikalarıyla birlikte madencilikte gelişmeye başlamıştır (Kara, 2012:224). Bu madenler içerisinde yer alan kömür Osmanlı Devleti için ayrı önem taşımaktadır. Nitekim Osmanlı Devleti, 18. yüzyılda kömürün varlığından haberdar olmasına rağmen halkın kömür kullanmaması, ağır sanayinin gelişmemiş olması ve teknik güç gerektiren sanayi kollarının bulunmaması nedeniyle maden ocaklarından yararlanamamıştır (Tızlak, 1998:123). Bu nedenle; Osmanlı Devleti'ndeki kömür kullanımı neredeyse Avrupa'dan yüzyıl kadar gecikmiş; ulaşım ve sanayide yaşanan gelişmelerle birlikte donanmayı güçlendirmek adına kömüre ihtiyaç duymuştur (Kara, 2013:224-226). İhtiyacı karşılamak için başta İngiltere olmak üzere birçok Batı Avrupa ülkesinden kömür ithalatı yapmıştır. Yapılan ithalatı azaltmak için yapılan araştırmalar sonucunda Ereğli'de bulunan kömür, havzada işlenerek Osmanlı Devleti'ndeki kömür üretimini artırmıştır. Ancak Ereğli Havzası'nın yönetiminde sadece Osmanlı Devleti yer almamış; İngiltere, Fransa ve Almanya gibi önemli kömür ihracatçıları da yer almıştır.

Havza yönetiminin değişmesi üretim miktarlarını dolaylı olarak etkilemiştir. Nitekim Hazine Yönetimi Döneminde yapılan üretim 40-50 bin ton aralığındayken, İngiliz Şirketleri Yönetimi Döneminde 35-40 bin tonu aşamamıştır (Doğanay, 1991:238). Bu durumun temel nedeni ise; havzanın Galatalı Sarrafların elinde olduğu dönemde elde edecek kârın kömür üretimini azaltılarak sağlayabileceğinin düşünülmesi ve İngiltere'den ithal edilen kömürün kendi kârlarına zarar vermesini engellemek adına nispeten yavaş çalışmasıdır (Kara, 2013:228). İngiltere ve Fransa donanmaları; ihtiyaç duydukları kömürü 1854 yılında başlayan Kırım Savaşı nedeni ile işletilmesi İngiltere'ye bırakılan havzadan almıştır (Kara, 2013:228). Ayrıca İngiltere, havzanın üretimini arttırmak için teknik ve ulaşım yönünden yenilikler yapmıştır (Kara, 2013:228). 1856 yılında biten savaştan sonra işletme yönetimi Osmanlı Devleti'nin eline geçse de kömür üretimi ihtiyacı karşılayamamış ancak 1859-60 yıllarında yönetimin değişmesiyle madenler yeni bir iş alanı olarak görülmüş ve istihdam yaratılmıştır (Kara, 2013:229). Yaratılan istihdam, kömür üretimine olumlu yansımış olsa da işçilerin kötü şartlarda çalıştırılması yönetimin tekrar İngiltere'ye verilmesine neden olmuştur (Kara, 2013:229-230). 1865 yılından 1908 yılına kadar Bahriye İdaresi yönetiminde kömür üretim genel olarak artsa

da Osmanlı-Rus Savaşı nedeniyle zor durumda kalan madencilerin iflas etmeleri üretimin yavaşlamasına neden olmuştur (Kara, 2013:230-231). Bu durum 1865-70 yılları arasında kömürün üretiminin azalmasına neden olmuştur (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: 1865-1900 Yılları Arasında Türkiye Cumhuriyeti Dönemi Öncesi Taş Kömürü Üretimi (Ton)

Yıllar	Ton	Yıllar	Ton
1865	61.145	1905	622.165
1870	63.347	1910	764.397
1875	142.321	1915	420.326
1880	55.801	1916	208.202
1885	79.221	1917	158.203
1890	150.944	1918	186.056
1895	150.944	1919	380.901
1900	420.460	1920	569.370

Kaynak: Kara, 2013:247

1918 yılından Cumhuriyet'in ilanına kadar geçen 1918-20 döneminde kömür üretimini oldukça etkileyen Birinci Dünya Savaşı başlamıştır. Birinci Dünya Savaşı sırasında kömür madenlerinin saldırıya uğraması, madenlerin ciddi hasar almasına bunun sonucunda da; hasar alan madenlerin tamir etmek için kömür çıkartan işçilerin tamiratla uğraşmaya başlamasına, madenlerde çalışan kişilerin çalışma şartlarının zorlaşmasına, kömür üretimde çalışan birçok teknikerin yurt dışından gelmesi ve savaşın başlamasıyla ülkelerine dönmelerine, Osmanlı Devleti'nin savaşa girmesiyle açılan cephelere asker ihtiyacının doğmasıyla madenlerde çalışan işçilerin cephelere gitmesine ve neticede kömür üretimini uzun yıllar etkileyecek şekilde düşürmüştür (Tak, 2016:110) (Tablo 2.1).

Yabancıların elinde bulunan madenlerdeki kömür üretiminin 1920-1933 yılları arasında yaşanan savaş durumundan olumsuz etkilediği açık bir şekilde görülmüş olması; söz konusu dönemde ve içinde kömür havzalarında bulunduğu birçok işletme devlet tarafından satın alınarak millileştirme yoluna gidilmiştir (Kara, 2012:113). Türkiye'deki kömür potansiyelini arttırmak için bu dönemde yapılan çalışmalar sonucunda 1926 yılında da 900 bin ton civarında olan kömür üretimine Zonguldak ve Soma Kömür Havzaları da dahil olmuş ve üretim 1936 yılında 2 milyon tonu geçmiştir (Yorulmaz, 1998:285). 1927 yılında çıkarılan Teşvik Kanunu ile temel sanayi kolları geliştirilmiş olsa da 1926 yılında İngiltere'de 500.000 civarında maden işçisinin başlattığı grev nedeniyle

kömür buhranının yaşanması (Yorulmaz, 1998:285) ve 1929'daki Dünya Ekonomik Krizi bu kanunun etkisini azaltmıştır (Kara, 2012:130). Ancak kömüre verilen önem nedeniyle 1923'te 597.499 ton olan kömür üretimi 1932'de 1.593.579 tona (Kara, 2012:115-129) çıkmıştır. 1936-1940 arasında da kömür üretimi sürekli bir artış göstermiştir (Kara, 2012:131). Bu bağlamda uygulanan kalkınma planları kömür havzalarını etkilemiş ve kömür üretimini artırmıştır.

Tablo 2.2: Türkiye'nin 1950-2020 Yılları Arasındaki Taş Kömürü Üretimi (Ton)

Yıllar	Ton
1950	2.832
1960	3.653
1970	4.573
1980	3.598
1990	2.745
2000	2.392
2010	2.524
2020	1.065

Kaynak: Veriler TÜİK İstatiksel Göstergeler 1923-2013 ve 2020 Yılı Taşkömürü Sektör Raporu (Mayıs 2021) alınmıştır.

Türkiye'de, Petrol Krizi nedeniyle enerjiyi elde etme konusunda maliyet sorunları yaşanmıştır. Bu sorunları çözmek adına kömür ve doğalgaz üretimi artırılmıştır. Ancak bulunan bu çözüm yolu uzun vadede ekonomiye maliyet oluşturmaya devam edeceğinden dolayı alternatif kaynaklar olan nükleer ve yenilenebilir enerjiye yatırımlar yapılmaya başlanılmıştır. 1980'li yıllardan sonra taş kömürü üretiminde sürekli bir azalma yaşanmıştır (Tamzok, 2020:228) (Tablo 2.2). 2000'li yıllarda öne çıkan sürdürülebilir çevre anlayışı da kömür gibi geleneksel enerji kaynaklarının üretimini oldukça etkilemektedir.

Sanayi Devrimi ile önce gemilerde sonra trenlerde kullanılan buharlı makinelerin yapılması kömüre ihtiyacı arttırmıştır. Bu çerçevede 19. yüzyılın ilk döneminde sermaye, insan ve mal akışı hızlanmış ve bu durum dünya ekonomisinin gelişmesine katkı sağlamıştır (Kara, 2013:224). Bu dönem aynı zamanda Osmanlı Devleti'nin batı sanayisi ve sermayesi ile tanıştığı dönemdir (İleri, 2011:288-289). Osmanlı Devleti'nin daha çok tarımla uğraştığı 19. yüzyılda gemilerinde buhar gücü kullanmaya yönelmesi, ancak buharlı makinelerde odunu kullanmanın mümkün olmaması ve aynı zamanda darphane, tophane gibi yerlerde de kömürün kullanılması kömüre ihtiyaç duyulmasına neden

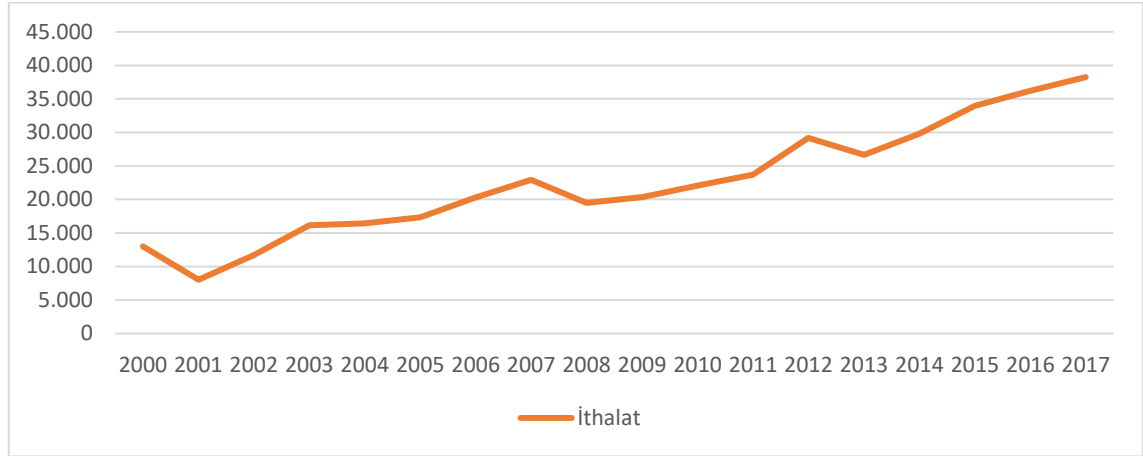
olmuştur (Kömürlü, 2020:22). Kömür ihtiyacını karşılamak için ithalata yönelen Osmanlı Devleti, bu ithalatının büyük çoğunluğunu İngiltere'den (Tak, 2016:108) karşılamıştır. Bu durum Osmanlı ekonomisine büyük yük oluşturmuştur. Bu nedenle Osmanlı Devleti 19. yüzyılın ortalarından itibaren kömür araştırmalarına başlamıştır (Öğreten, 2006:138). Çalışmalar sonucunda bulunan Ereğli Kömür Havzası'nda üretim başlasa da İngiltere'den kömür ithalatına devam edilmiştir (Tak, 2016:108). İthalata devam edilmesinin nedeni ise bu havzadan çıkan kömürün kullanılmakla beraber ihraç edilmiş olmasıdır (Tak, 2016:108). Bu bağlamda; ithal edilen kömür miktar 203.000 ton iken 1908 senesinde 329.000 ton kömür ihraç edilmeye başlanılmıştır (Tak, 2016:108). Osmanlı Devleti'nin zamanla siyasi olarak Almanya ile yakınlaşması kömür ithalat ve ihracatında da değişiklikler yaratmıştır. 1878 yılında Almanya ile yapılan kömür ithalatı %6 iken 1910 yılında %21'e çıkmıştır (Savaşkan, 1993:27-30). Birinci Dünya Savaşı'na kadar devam eden bu ikili ilişki devletlerin savaşta müttefik olmasıyla kömür daha da önemli hâle gelmiştir (Kaştan, 2016:22). 1917 yılında ayda yaklaşık 7.000 ton kömür ithal edilmiştir (Tak, 2016:115). Ancak savaş döneminde ve sonrasında madenlerdeki üretiminin düşmesi ekonomiyi olumsuz etkilemiş ve ithalatı artırılmıştır. Birinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte madende çalışan Fransız uzmanların ülkelerine dönmesi ve Türk uzmanların da cephelerde yer alması vasıfsız insanların madenlerde çalışmasına yol açmıştır. Bu durum madendeki işgücü verimliliğini azaltmıştır (Tak, 2016:109). 1923-32 yılları arasında ise ithalat yerine daha çok yurt içi üretime yönelmekle birlikte (Yorulmaz, 1998:285) özel teşebbüsün arttırılmak istenilmesi nedeniyle bu yönde teşvikler ve destekler verilmiştir.

1970 yılına gelindiğinde ise taş kömürü üretiminde azalmalar başlamıştır (Tablo 2.2). Bu azalmaların nedeni olarak modern teknolojinin bulunmaması ve kömür fiyatlarının düşmesi olarak görülmüştür (Sabah vd., 2002:27-30). Ancak başta demir-çelik sektörü olmak üzere birçok sanayi kolunun kömüre olan ihtiyacının devam etmesi kömür talebini arttırmıştır (Sabah vd., 2002:38). Artan talep ithalatla karşılanmaya başlanmıştır.

1980'li yıllarda ise ağır sanayideki kömür kullanımının azalmış olmasıyla beraber konut sektöründe yer alan kömüründe zamanla yerini doğalgaza bırakmış olması üretim kaybına neden olmuştur (Sabah vd., 2002:38). Konut sektöründen sonra ulaşımdaki yerini

de petrole kaybeden kömür ulaşımında da önemini kaybetmiştir (Sabah vd., 2002:39). Bu bağlamda üretimi azalan kömürün ithalatı zamanla artmaya başlamıştır.

Grafik 2.1: Türkiye'nin 2000-2017 Yılları Arasındaki Taş Kömürü İthalatı (Ton)



Kaynak: Veriler TMMOB, Kömür ve Enerji Raporu 2020 <https://enerji.mmo.org.tr/wp-content/uploads/2020/09/MADEN-M.O-K%C3%96M%C3%96R-VR-ENERJ%C4%B0-RAPORU-2020.pdf> 'den alınmıştır.

Erişim Tarihi: 26.03.2022

2000 yılından sonra Türkiye'nin alternatif kaynaklara yönelmesi de taş kömürü üretimini azalırken, kömür ithalatı artış göstermiştir (Grafik 2.1). Gelişmiş birçok ülke gibi Türkiye'de kömür üretimi ve kullanımı sonucunda oluşan hava kirliliğinden muzdarip kalmaktadır. Bu nedenle; ülke içinde kömür üretmek yerine ihtiyaç duyulduğu kadar kömür ithal ederek hava kirliliği azaltmak istemektedir.

2.2. Petrol

İktisadi kaynak olarak 20. yüzyılda önem kazanan petrol kullanımı, 19. yüzyılda bir sanayi kolu olarak yükselişe geçmiş ve bu durum petrol tüketiminin artmasına neden olmuştur (Yasa, 2019:1550). Ticari anlamda da değer kazanan petrolün arama faaliyetleri hızlanmıştır (Yasa, 2019:1550). Küresel anlamdaki ilk ticari petrol arama faaliyetleri 1850'de başlamış ve (Atlı, 2020:120) 1850'lerin son çeyreğinden itibaren petrol sanayisini oluşturmuştur (Yasa, 2019:1550). Nitekim 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Sanayi Devrimi'nin getirdiği yenilikler ile sanayileşmeye başlayan ülkelerin seri üretime geçmesi fabrikalarda ihtiyaç duyulan enerji miktarını ve petrolün küresel önemini

artırmıştır (Baba, 2013:1). Bu nedenle sanayileşmiş ülkeler petrol ihtiyaçlarını karşılayacak rezerve sahip olmak istemişlerdir.

Osmanlı Devleti 'de kendi topraklarında petrol rezervi araştırması yaptırmıştır. Ancak Alman uzmanlar tarafından yapılan bu araştırmalar 1871 yılında Musul ve Bağdat bölgelerinden alınan örneklerle kendi ülkelerinde yapılması (Uluğbay, 2003:29-34) rezerv konusunda şüphe duyulmasına neden olmuştur. Bu nedenle petrol araştırmasını kendini yapmak isteyen Osmanlı Devleti topraklarındaki petrol arama çalışmalarının ilkinin 1887 yılında İskenderun yakınlarındaki Çengen Bölgesinde (Yurtoğlu, 2017:146) yapmıştır. Ancak bu maden yatağından yeterli bir verim sağlanamamış ve kuyu kapatılmıştır. İkinci petrol sondaj çalışması ise 1892'de Cavit Bey'in Trakya Bölgesinde yapılmış olduğu petrol çalışmaları olup, Osmanlı Devleti bu petrol çalışmasından da olumlu sonuç alamamıştır (Yurtoğlu, 2017:146). Bu çalışmaların devamında Van ve Erzurum gibi birçok yerde sondaj çalışması yapılmış olsa da hem bulunan yatakların küçük olması hem de yaşanan teknik yetersizlikler (Başgöl, 2018:42) petrolden yeterli randıman alınamamasına neden olmuştur. Bu nedenle petrolden elde edilen gelirin hazinedeki payı da küçük kalmıştır (Karal, 1995:458). Nitekim 19. yüzyılda Osmanlı Devleti'nin yaşadığı ekonomik sorunlar ve savaşların getirdiği olumsuzluklar sanayi ülkelerinin Osmanlı Devleti'nden imtiyaz sağlamalarına neden olurken yine bu dönemde sanayileşmiş ülkeler petrol ve kömür gibi enerji kaynaklarının yataklarından pay almak için mücadele etmişlerdir. II. Abdülhamit döneminde özellikle de 1892, 1898, 1899, 1913 ve 1914 yıllarında artan petrol aramalarıyla ilgili imtiyazlar genellikle yabancı şirket veya şahıslara verilmiştir (Yasa, 2019:1550-1551).

Osmanlı Dönemi'nde çoğunlukla yabancı sermayelere imtiyaz verilerek yapılan petrol arama ve üretim faaliyetleri; Cumhuriyet'in ilanından sonra değişmiştir. Nitekim Cumhuriyet'in ilanından sonra petrol konusuna ulusal mesele olarak yaklaşılmış ve bu bağlamda ciddi petrol faaliyetlerine başlanılmıştır (Atlı, 2020:120). Kömürde olduğu gibi petrolde de millileştirmeye önem veren devlet, petrol arama faaliyetinde bulunması için Dr. M. Lucius'ü görevlendirmiştir (Yasa, 2019:1551). Lucius, yaptığı araştırmalar sonucunda 1925 yılında petrol olabilecek yerleri içeren bir rapor sunmuştur. Bu doğrultuda 1926 yılında çıkarılan Petrol Kanunu ile petrol ve diğer kaynakların araştırılması sağlanılmıştır. 1930 yılından sonra yabancılardan imtiyazların alınmasıyla (Yasa, 2019:1551) yerli üretici de rekabet şansı bulabilmiştir. Ekonomide yaşanılacak gelişmede

petrolden faydalanmak isteyen Türkiye, petrol için daha devletçi bir modele geçerek 1933 yılında Altın ve Petrol Arama ve İşletme İdareleri Tekiline Dair Kanunu'nu çıkarmıştır. Ancak 1937-90 yıllarında arasında 1.360 kuyu açılmasına rağmen bunlardan sadece 712 tanesinde petrol bulunması da ülkede petrol verimliliğın az olduğunun göstergesidir (Doğınay, 1991:249). Türkiye bugün itibariyle de tüketimi karşılayacak düzeyde petrol rezervine sahip olmasa da rafınaj kapasitesinin yüksek olması (Doğınay, 1991:250) ve petrol rezervi fazla olan ülkelerle komşu olması petrol ithalatını kolaylaştırmıştır.

2.2.1. Petrol Kullanımı ve Etkileri

1825 yılında İngiltere'de başlayan Sanayi Devrimi ile kömür küresel bir enerji akımı başlatmıştır (Başgöl, 2018:32). Başlayan bu enerji akımı elli yıl içerisinde başta Batı Avrupa olmak üzere tüm Dünyayı etkilese de Osmanlı Devleti bu süreçte geride kalmış ve odunu kömüre tercih etmiştir (Başgöl, 2018:32-33). Bu durumun temel nedeni odunun kömüre göre ucuz bir kaynak olmasıdır. Nitekim, sanayideki gelişimini de olumsuz etkileyen bu durum karşısında zamanla gelişen Osmanlı Devleti'nin sanayisi enerji ihtiyacını artırmaya başlamış ve 19. yüzyılın sonlarına doğru petrole ilgili çalışmalar yapılmasına neden olmuştur (Çark, 2016:65).

Türkiye'de petrol arama çalışmaları Osmanlı Dönemi'nde başlasa da bu dönemde açılan kuyulardan yeterli verim alınamamıştır. Nitekim European Petroleum Company'ın Hora Dere'de bulduğu kuyudan 1899 yılında günde 2 ton petrol çıkarmıştır (Yurtoğlu, 2017:147). 1901 yılında da 47 ton üretim yapılsa da 1903 yılında kuyudan elde edilen verimin düşmesi nedeniyle kuyu kapatılmıştır (Yurtoğlu, 2017:147). Osmanlı Devleti'nde yeterli teknik donanım olması nedeniyle ya petrol bulunamamış ya da yeterli bir verim alınamamıştır. Cumhuriyet'in ilanından sonra da petrol için çalışmalara devam edilmiş ve petrol aramasını cazip hale getirmek için yasalar çıkartılmıştır. Nitekim yapılan çalışmalar sonucunda; 1940 yılında I numaralı kuyudan günde 11 ton petrol çıkarılmış, fakat derine indikçe petrolün su ile karışması ve niteliğini kaybetmesi zamanla kuyudan vazgeçilmesine neden olmuştur (Yurtoğlu, 2017:155). Yapılan araştırmalar sonucunda 1945 yılında Raman Bölgesinde açılan kuyudan 28 ton petrol çıkarılmıştır (Yurtoğlu, 2017:156). 1939-45 yılları arasında yaşanan İkinci Dünya Savaşı, tüm dünyadaki petrol kullanımı etkilediği gibi Türkiye'yi de etkilemiştir. Savaş sonrasında oluşan kaybı önlemek için yurt dışından uzman getirilerek petrol arama çalışmalarının

yapılması sağlanmıştır (Atlı, 2020:121). Bu çalışmalar petrol üretiminin artmasını sağlamıştır (Tablo 2.3).

Tablo 2.3: Türkiye'nin 1950-2020 Yılları Arasındaki Petrol Üretimi (Ton)

Yıllar	Üretim
1950	18
1955	179
1960	375
1965	1.533
1970	3.542
1975	3.093
1980	2.330
1985	2.210
1990	3.717
1995	3.516
2000	2.749
2005	2.281
2010	2.544
2015	2.580
2020	3.200

Kaynak: Veriler TÜİK İstatiksel Göstergeler 1923-2013 ve <https://www.petform.org.tr/> alınmıştır

1954 yılından sonra uzmanlarında desteği ile birçok kuyu bulunmuş ve petrol üretimi diğer dönemlere görece artış göstermeye başlamıştır (Atlı, 2020:124) (Tablo 2.3). 1970 yılında hem Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı hem de yabancı bir kuruluş olan Shell'in keşfettiği yeni petrol alanlarının küçük ve verimsiz olması ilerleyen yıllarda toplam üretimin düşmesine neden olmuştur (Atalay, 2003:3). 1970'li yıllarda yaşanan Petrol Krizi'nin de etkisiyle düşen petrol üretimi, 1985'li yıllarda jeolojik ve jeofizik alanında yapılan çalışmalarla birlikte faaliyet göstermeye başlayan sondaj çalışmaları sonucunda petrol üretimini arttırmış ve bu artış 2000'li yıllara kadar sürmüştür (Atalay, 2003:3). 2000'li yılların sonunda üretimin düşmesinin nedeni yerli ve yabancı şirketlerin faaliyetlerinin azalması ve bulunan kuyularında verimli olmamasıdır (Atalay, 2003:4-7). Bu koşullar altında Türkiye, hâlâ petroldeki dışa bağımlılığını azaltmak için çalışmalara devam etmektedir. Nitekim 2019 yılında 153 adet kuyu (80'ni arama ve tespit, 73'ü üretim) 2020 yılında ise 58 adet arama ve tespit, 48 tane üretim olmak üzere toplamda

açılan 106 kuyu ile petrol üretimi olumlu yönde etkilenmiş olup, enerjide dışa bağımlılığını nispeten de olsa azaltabilecektir.

Petrol üretimini sağlayacak alt yapının oluşturulamaması petrolün kullanılacağı iş kollarının olmaması (Çark, 2016:10) ile petrolün çıkarılma ve işletilme süreci Osmanlı Devleti'nin işini zorlaştırmıştır. Bu bağlamda, kömürü çıkarıp işlemeyi bilen Osmanlı Devleti kömür üretimini arttırmak için çalışmalar yaparken petrol ithalatını arttırmış ve neticesinde petrol alımı için yapılan harcamalarda artmaya başlamıştır.

Osmanlı Devleti'nin 19. yüzyılda petrol yataklarını işleyecek yeterli bilgi teknoloji ve finansmana sahip olmaması (Başgöl, 2018:16) petrolde dışa bağımlı olmasına ve sanayinin yeteri kadar gelişmemesine neden olmuştur. Osmanlı Devleti'nde yaşanan ekonomik olumsuzluklar sonucunda alınan dış borçlar üzerine kurulan Düyun-ı Umumiye sonrasında milli gelirden kısmen de olsa artış yaşanmış ve 1900'lü yılların ilk çeyreğinde yatırımların GSYİH oranı %8 ulaşmıştır (Başgöl, 2018:121). Ancak yapılan yatırımların büyük bir kısmının yabancılar tarafından gerçekleştirilmesi sorun oluşturmuştur.

Cumhuriyet'in ilanı ile birlikte başlayan sanayileşme hamleleri kendini petrol arama faaliyetlerinde de göstermiştir (Yasa, 2019:1551). Bu çerçevede Cumhuriyet'in ilk yıllarından itibaren ulaşım, ısı ve aydınlatma için gerekli enerji ihtiyacının yanında sanayinin gelişmesi için yapılan çalışmaların artması sonucunda petrolün önemi de arttırmıştır (Yurtoğlu, 2017:160). Bu durum İkinci Dünya Savaşı'nın başlamasına kadar devam etmiş, fakat savaş durumu Türkiye'nin petrol kaynaklarını daha çok savunmaya yönlendirmesine sebep olmuştur (Yurtoğlu, 2017:160). Savaş dönemi içerisinde petrol ithalatı kademeli olarak artsa da (Tablo 2.4) petrol fiyatlarında yaşanan dalgalanmalar petrolün ithalatını da etkilemiştir. Özellikle savaşın şiddetlendiği 1940 sonrası Türkiye'nin finansmanın çoğunlukla askeri alana gitmesi petrol ithalatının azalmasına neden olmuştur. Nitekim 1940 yılında Türkiye'de petrol üretimine başlanması da (Tuncer ve Eskibalıcı, 2012:83) ithalatın azalmasında bir başka neden olmuştur.

Tablo 2.4: Türkiye'nin 1935-1950 Yılları Arasındaki Petrol İthalatı (Ton)

Yıllar	İthalat
1935	56.487
1936	58.322
1937	77.762
1938	96.345
1940	101.309
1941	85.604
1942	94.045
1943	45.754
1944	66.046
1945	85.408
1946	81.400
1947	112.196
1948	160.121
1949	222.186
1950	304.339

Kaynak: Yurtoğlu, 2017:162

1973-1983 yılları arasında ise hem Türkiye’de hem de Dünya’da ekonomik ve toplumsal olaylar yaşanmış olmasının yanında petrol fiyat artışlarında yaşanan artış 1980’de Irak Savaşı’yla da sürekli artan bir seyir izlemeye başlamış olması ithalatın ekonomideki yükü daha da artırmıştır (Kökyay, 2008:193). 1980’li yılların ilk yarısından itibaren petrole duyulan ihtiyacı karşılamak için yurt dışı politikalarına daha fazla yoğunlaşan Türkiye, 2000’li yıllardan sonra enerji koridoru (Kökyay, 2008:170-188) olma yönünde önemli bir yol almıştır. Nitekim 1977 yılında açılan Irak-Türkiye Ham Petrol Hattı’na ek olarak 1987 yılında ikinci boru hattının yapılması ve iki ülke arasında imzalanan protokollün 2010 yılında süresinin uzatılması petrol ithalatını da etkilemiştir. 2011 yılında petrol ithalatı 18,1 milyon ton olarak gerçekleşirken bu ithalatın ekonomiye bedeli 14,5 milyar dolara mal olmuştur⁴. 2021 yılında ise ham petrol ithalatı 31.418.359,932 tona çıkarken (EPDK, 2021) petrol ithalat bağımlılığı %92,8 olarak hesaplanmıştır (TPAO, 2021).

⁴ TÜRKİYE'DE PETROL SEKTÖRÜ VE TPAO s.8 <https://petrol-is.org.tr/sites/default/files/ek2-petrol-sektoru-.pdf> Erişim Tarihi:21.03.2022

2.3. Doğalgaz

Türkiye'nin artan nüfusuyla birlikte artan enerji talebini karşılamayı teminen kullanılan taş kömürünün yeterli olmaması, linyitin hava kirliliğine neden olması ve petrol üretiminin %8 ile %10 arasında olması nedeniyle yeterli gelmemesi; Türkiye'nin enerji ithalatına yönelim göstermesine neden olmuştur (Engin, 2010:242). Ancak oluşan fiyat dalgalanmaları nedeniyle enerjinin maliyetinin artması diğer enerji kaynaklarının da araştırılmasını sağlamıştır (Engin, 2010:242). Bunun sonucunda hava kirliliğine etkisi çok az olan ve petrole göre daha ucuz bir kaynak olan doğalgaza yönelmeler başlamıştır (Engin, 2010:242).

Türkiye'de ilk doğalgaz kullanımı; Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı tarafından 1970 yılında Hamitabat ve Kumrular doğalgaz alanının keşfedilmesinden altı yıl sonra Pınarhisar Çimento Fabrikasında gerçekleştirmiştir (EPDK, 2011). 1974 yılında da boru hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi'ni kurmuştur. Bunun sonucunda da 1975 yılında Mardin Çamurlu'da doğalgaz bulunmuştur. Ancak doğalgazdan ilk defa elektrik elde etme 1985 yılında Hamitabat Doğalgaz Çevrim Santralinde gerçekleştirilmiştir. 1986 yılına kadar tüketilen doğalgazın tamamı yurt içinde gerçekleştirilen üretimle karşılanabilmiş olsa da 1986 yılında sonra doğalgaz ihtiyacı daha çok alım-satım anlaşmaları ile gerçekleşmiştir (Yardımcı, 2011:160). Bu doğrultuda da yapılan ilk anlaşma Rusya Federasyonu-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı olup Hamitabat, İstanbul, İzmit, Bursa ve Eskişehir'e doğalgazı taşıyarak Ankara'ya kadar ulaşan güzergâhtaki illerde konut ve ticari sektörde doğalgazın kullanımı ile başlamıştır (EPDK, 2011). Doğalgazın kullanımının artmasıyla birlikte zaman içerisinde petrole göre daha avantajlı konuma gelmesi yapılan yatırımları arttırmış ve 2 Mayıs 2001 tarihinde Doğalgaz Piyasası Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanunun temel amacı; doğalgazın kaliteli, ucuz, sürekli ve çevreye zarar vermeyecek şekilde kullanılması bununla birlikte piyasanın güçlü ve istikrarlı olmasını sağlamaktır (Yardımcı, 2011:161). Kanun aynı zamanda bu işlemlerin bağımsız bir kuruluş tarafından yapılması için Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nu seçmiştir.

Türkiye, tüm bu çalışmalara rağmen doğalgaz rezervinin sınırlı olması nedeniyle doğalgazı ithal etmektedir (Engin, 2010:242). Nitekim elektrik üretiminin dışında hava kirliliği yoğun olan ülkelerde sanayi ve konutta da doğalgaz tüketiminin artması ithalatı arttırmaktadır (Bayraç, 2018:31). Ancak Türkiye'nin bilinen petrol ve doğalgaz

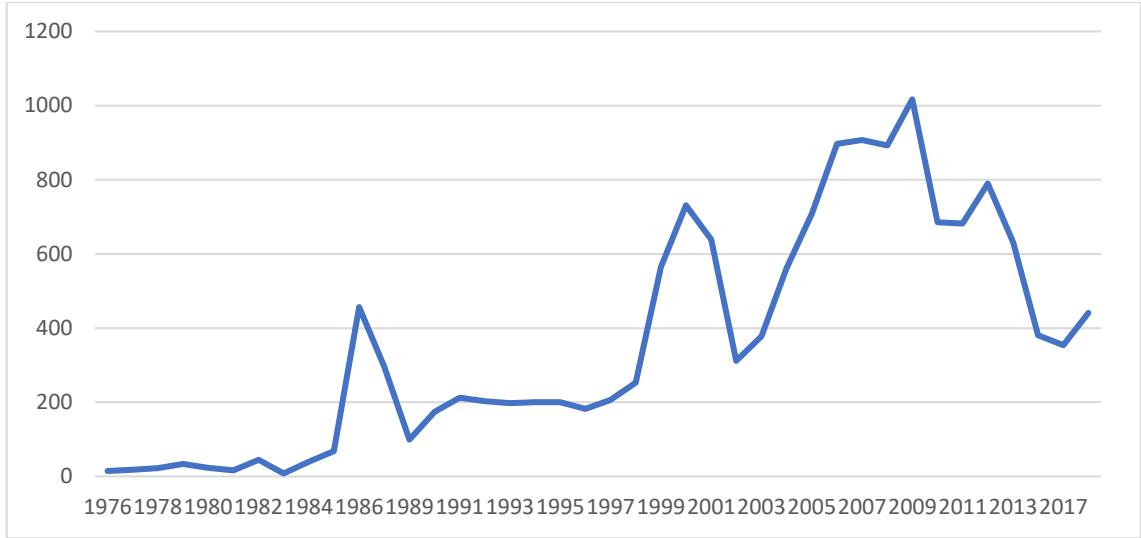
kaynaklarının yarısından fazlasına sahip olan ülkelerle komşu olduğu için konumu gereğince enerji koridoru sağlayan ülke olma özelliği (Bayraç, 2018:31) taşıması ithalat yapma durumunu da kolaylaştırmaktadır. Diğer taraftan da Türkiye Avrupa'ya taşınacak olan enerji kaynaklar için de doğal bir köprü olma özelliği taşımaktadır (Engin, 2010:243).

Türkiye, bu coğrafik avantaja rağmen alt yapı yetersizliği ve enerji açığı nedeniyle enerji için henüz bir merkez oluşturamamakta (Şenoğlu vd., 2022:174) olup, şu an için sadece transit ücretten gelir elde etmektedir.

2.3.1. Doğalgaz Kullanımı ve Etkileri

Türkiye'nin enerji ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır. Nitekim bu ihtiyacı karşılamada kullanılan taş kömürünün ve petrol üretiminin yetersiz kalması, petrol ihtiyacının ithalatla karşılanmasına karşın dönemsel olarak petrolde yaşanan fiyat artışları ve linyitin ülke genelinde fazla olmasına rağmen hava kirliliğine neden olması Türkiye'nin enerji arayışına girmesine neden olmuştur (Engin, 2010:242). Türkiye, bu arayışın sonucunda doğalgazı tercih etmektedir. Doğalgazın üretim alanından boru hatları ile direkt tüketiciye ulaşması bir diğer önemli kaynak olan petrole göre avantaj sağlaması (Engin, 2010:236) tercihin nedenlerini oluşturmaktadır. Fakat Türkiye doğalgazın avantajlarından yararlanarak doğalgazın üretimini artırmaya çalışsa da doğalgaz üretiminin Türkiye'ye yeterli gelmemesi doğalgazın ithal edilmesine neden olmaktadır (Engin, 2010:242). 1986 yılına kadar toplam tüketim ihtiyacının hepsi yurt içi üretimle karşılanmıştır (Yardımcı, 2011:160). Ancak yurt içi doğalgaz üretiminin ihtiyaçlara yetmemesi doğalgazın üretimini düşürmüştür (Grafik 2.2).

Grafik 2.2: Türkiye'nin 1976-2017 Yılları Arasındaki Doğalgaz Üretimi (Ton)



Kaynak: Veriler TÜİK İstatiksel Göstergeler 1923-2013 ve <https://www.botas.gov.tr/> alınmıştır.

Özellikle 2000 yılından sonra ekonomide yaşanan faaliyetlerin artışı ve harcama seviyesinin yükselmesiyle doğalgaz üretiminde de artış başlatmıştır (Umutlu ve Bayraç, 2020:220). Bu artışın başlıca nedenleri arasında; doğalgazın ısıtma, soğutma ve küçük sanayilerde üretim yapma amacıyla kullanılmasıdır (Bayraç, 2018:14-15). Bu bağlamda temiz enerji fikriyle daha çok doğalgaz yönelen Türkiye hem enerji dış açığının kapatılması hem de doğalgaza olan ihtiyacın artması (Bayraç, 2018:13-14) yapılacak enerji anlaşmalarını daha da önemli kılmıştır.

Türkiye’de nüfus artışına bağlı olarak konut sayısının artması, üretime dayalı sanayi kollarının gelişmesi, bu tesislerin sayısının artması ve bununla birlikte doğalgazın kolay kullanımı doğalgaza olan ihtiyacın giderek artmasına neden olmuştur. Artan talebi karşılamak için yapılan doğalgaz ithalatı da artan ihtiyaca paralel bir gelişme göstermiştir. Nitekim Türkiye 1986 yılında Rusya ile yapılan ilk alım anlaşması sonrasında doğalgaz tüketiminin artmasını karşılayabilmek için Rusya ek boru hattıyla, İran ve Rusya Mavi Akım Hattı’yla, 2007’den sonra Azerbaycan’dan boru hatlarıyla doğalgaz almaya başlamış, ancak boru hatlarının teknik ve ekonomik açıdan uygun olmadığı zamanlarda da sıvılaştırılmış doğalgaz olan LNG’yi 1994’te Cezayir’den, 1999’da da Nijerya’dan ithal edilmeye başlamıştır (EPDK, 2020) (Tablo 2.5). Birçok ülkeden doğalgaz ithal eden Türkiye’de EPDK verilerine bakıldığında doğalgaz ticaretinin en fazla yaptığı ülke %33,59’luk oranla Rusya’dır (EPDK, 2020). İkinci sırada %24 ile Azerbaycan yer

almaktadır (EPDK, 2020). Diğer taraftan Azerbaycan'dan Yunanistan'a ihraç edilen doğalgaz için kurulan TANAP boru hattı ülke gelirine katkı sağlamaktadır (EPDK, 2020).

Tablo 2.5: Türkiye'nin 2007-2020 Yılları Arasındaki Doğalgaz Dış Ticareti (Ton)

Yıllar	İthalat	İhracat
2007	35.842	30,8
2008	37.350	435,8
2009	35.856	708,5
2010	38.036	648,6
2011	43.874	714
2012	45.922	611
2013	45.269	682
2014	49.262	632,6
2015	48.427	623,94
2016	46.352	674,68
2017	55.250	630,67
2018	50.361	673,28
2019	45.211	762,67
2020	48.126	577,52

Kaynak: Veriler EPDK 2020 Yılı Doğalgaz Sektör Piyasası'ndan alınmıştır.

2018 yılında doğalgazın en fazla kullanıldığı alan olan elektrik santrallerinde tüketiminin %40,6 düşmesi doğalgazın varlığını olumsuz etkilemiştir (EPDK, 2019). Doğalgazın ithalatı 2019 yılında %10 azalırken yine bu dönemde doğalgaz tüketimi de bir önceki yıla oranla %7,96 azalarak 45 milyar 286 milyon metreküp olmuştur (EPDK, 2021). Bu tüketime konu olan doğalgaz çoğunlukla konutlarda kullanılmıştır (EPDK, 2021). Bu doğrultuda Türkiye'de 2018 ve 2019 yıllarında doğalgaz bulmak için yapılan sondaj çalışmaları son birkaç yılda doğalgaz üretiminin artmasını sağlarken, gelecek yıllarda doğalgaz ithalatını daha fazla etkileyecektir. Nitekim enerji dışa bağımlılığını azaltmak ülke ekonomisindeki enerji ithalat açığının kapanmasına; bu durumda ülkede oluşan dış ticaret açığın azalmasını sağlayacaktır.

2.4. Nükleer Enerji

Nükleer enerji; geleneksel kaynakların sürdürülemez olması nedeniyle enerji kaynakları içinde alternatif oluşturması, nispeten düşük maliyetli olması, enerjide dışa bağımlılığı azaltması ve temiz bir enerji kaynağı olması, çevre tahribatının az olması gibi nedenlerle tercih edilen bir kaynak haline gelmiştir (Ergün ve Polat, 2012:47). Sağladığı bu avantajlar nedeniyle dünyada artan nükleer enerji çalışmaları Türkiye'yi de etkisi

altına almıştır. Türkiye'nin ilk nükleer enerji çalışması 1955 yılında Türkiye ve ABD'nin atom enerjisiyle ilgili yaptıkları ikili anlaşmayla başlamıştır (Fischer, 1997:29). 1956 yılında Atom Enerjisi Komisyonu'nu kurulmasıyla nükleer enerjiyi araştırma ve koordine etme süreci başlamıştır. 1959 yılında Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nin açılmasıyla birlikte 1961 yılında 1 MW gücündeki araştırma reaktörünü kurulmuştur. Bunun sonucunda da pratikte eleman yetiştirilmiş ve tıpta teşhis amacıyla bazı radyoizotopların üretilmesine olanak sağlanmıştır (Kütükçüoğlu, 2020:61). Ankara Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi ise 1967 yılında nükleer teknolojinin daha çok sanayi kısmında yaratacağı etkiye odaklanmıştır.

Yapılan tüm bu çalışmalar sonucunda nükleer enerji ile ilgili çalışmalar hız kazanmış, 1967-79 yılları arasında nükleer santral kurulması ile ilgili çalışmalarda İsviçreli bir konsorsiyumu verilmiş fakat 1970'teki ekonomik ve politik şartlar nedeniyle kurulamamıştır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003:32). Bunun üzerine Türkiye 1972 ve 1973 yıllarında nükleer santralin kurulum yeri üzerine araştırmalar yapmaya başlamıştır (Kütükçüoğlu, 2020:65). Yapılan çalışmalar sonucunda 1972 yılında nükleer santralin kurulması için ilk mevki Mersin Akkuyu seçilmiş, 1980 yılında ise kurulum için ikinci bir mevki olarak Sinop İnceburun mevkiisi seçilmiştir (Ergün ve Polat, 2012:48). Nükleer santrallerin kurulumu ile ilgili çalışmalar devam ederken; 1982 yılında Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun oluşturulması ve sonrasında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlanması çalışmalara hız kazandırmıştır (Kaya ve Göral, 2016:423).

Türkiye 2000 yılına gelene kadar nükleer enerji santralli kurmayı dört kez denemiş (Kaya ve Göral, 2016:424) fakat yeterli fizibilite çalışmasının yapılmaması ve finansman bulmada yaşanan zorluklar nedeni ile kuramamıştır. Nitekim 2005 yılında Ukrayna-Rusya doğalgaz krizi ile doğalgaz ve petrol fiyatlarının artması Türkiye'nin enerji maliyetini artırmıştır. Bu bağlamda enerji piyasanda ortaya çıkabilecek herhangi bir olumsuzluğun ülke ekonomisi ve enerji kullanımına vereceği zarar nedeni ile Türkiye nükleer santral kurulumu için ciddi bir adım atarak Akkuyu da inşa edilecek olan santral için Rusya ile 2010 yılında anlaşma imzalamıştır. 2018 yılında temeli atılan santralin 2023'te ilk ünitesinin devreye alınması beklenmektedir. 2026 yılında geriye kalan diğer üç reaktöründe faaliyete geçmesi beklenen santralin 60 yıllık ömrü olduğu ve Türkiye'nin elektrik talebinin %10'nu karşılayacağını öngörmektedir.

2.5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Ülkelerin kalkınmasında gerekli olan üretimin yapılması için enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması (Kavcıoğlu, 2019:210) gerekmektedir. Bu durum özellikle Sanayi Devrimi'nde ülkelerin makineleşmesiyle daha fazla gerçeklik kazanmış (Kavcıoğlu, 2019:210) ve ülke ekonomilerinde hem üretim hem de enerji kullanımını açısından artış görülmesine neden olmuştur. Bu bağlamda ekonomik büyümeyi destekleyen üretimle birlikte sanayileşme, teknolojik gelişme ve artan nüfus enerjinin tüketim hızını artırmıştır (Yüksel ve Kaygusuz, 2011:4134). Bu çerçevede sosyal ve ekonomik kalkınma sürecini gerçekleştirmek isteyen ülkelerde kullanılan enerji, üretimin temel girdisi haline gelmiştir (Kavcıoğlu, 2019:210). Özellikle 1980 yılından sonra Türkiye'de artan nüfus ve sanayinin etkisiyle büyüyen ekonomi de enerji tüketimini artırmıştır (Kavcıoğlu, 2019:210; Erdoğan vd., 2018:234). Bu durum daha fazla enerji ihtiyacı doğurmuştur. Bunun sonucunda da kömür, petrol ve doğalgaz gibi geleneksel kaynakların talebinde artış yaşanmıştır (Mucuk ve Uysal, 2009:106).

Türkiye, hâlihazırda enerji ithalatı yapan bir ülkedir. Özellikle petrol ve doğalgazın büyük çoğunluğunu ithal edilmekte olup (Önal ve Yarbay, 2010:81) bu oran günümüzde %70 civarında seyretmektedir (Yanar ve Kerimoğlu, 2011:193; Erdoğan vd., 2018:234). Nitekim Türkiye'nin ithal girdi kalemleri arasında en yüksek paylardan birini enerji ithalatı oluşturmaktadır (Usubbeyli ve Uçak, 2018:224). Ekonomi için ek bir maliyet olan bu durumu çözüme kavuşturmak adına petrol ve doğalgaz arama çalışmalar yapmaya devam edilmekle birlikte bu süreç içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyellerini değerlendirmekte ve kullanımları artırmak için çalışmalarda yapmaktadır (Önal ve Yarbay, 2010:81). Öyle ki enerji ithalatını azaltmanın bir yolu da enerji çeşitliliğini artırmak olarak görülmektedir (Yılmaz, 2012:33-54).

Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyeli ve çeşitliliği oldukça yüksektir. Nitekim yenilenebilir enerji, kömürden sonraki en büyük ikinci enerji kaynağı olma özelliği taşımaktadır (Önal ve Yarbay, 2010:81). Bu nedenle 1990 yılından sonra hidroelektrik, güneş ve jeotermal enerjinin kullanımı artmaya başlamış olsa da doğalgazın Türkiye'de yaygınlaşması yenilenebilir enerjinin yükseliş durumunu sekteye uğratmıştır (Önal ve Yarbay, 2010:81). Ancak bu durum 2000 yılından sonra teknolojinin gelişmesiyle birlikte giderek artan enerji ihtiyacını karşılamak için tek bir kaynak yeterli olamamış ve sahip olunan bütün enerji kaynaklarının potansiyelinden faydalanmak

istenilmesiyle enerji faaliyet alanları genişletilmeye başlanılmıştır (Yılmaz ve Hotunluoğlu, 2015:78 ve Teke, 2013:83). Faaliyet alanını genişletme ve yatırımları artırmak için yapılan ilk çalışma ise 2003 yılında Enerji Piyasası Denetleme Kurulu'nun kurulması olup, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Devlet Planlama Teşkilatı'nın EPDK'ya desteğinin arttığı 2004 yılındaki yerli ve yenilebilir enerjiden yararlanılmaya başlanması için bu yolda atılan ilk resmi adımlar olarak görülmektedir (Teke, 2013:83).

2005 yılında ise Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımına İlişkin Kanun'un kabul edilmesi yenilenebilir enerjinin Türkiye'deki potansiyelinin daha iyi anlaşılmasını ve yatırımların çeşitlendirilmesini sağlamıştır (Teke, 2013:83). 2006 yılında yenilenen Çevre Yasası'nın karbon ayak izini ve temiz enerji kullanımını desteklemesi, 2007'deki Enerji Verimliliği Kanunu ile sanayide kullanılan enerjide verimliliği sağlayanlardan %20 vergi indirimi yapılması ve bununla birlikte aynı yıl rüzgâr enerji santrali onaylanmış firmalardan devlet tarafından 10 yıl alım garantisi vermesi (Teke, 2013:83) yatırımcıların yenilenebilir enerjiye yatırım yapmalarını sağlamıştır. Türkiye'nin 2009 yılında Kyoto Protokolü'ne imza atması da çevre duyarlılığını ortaya koymuştur. Nitekim bu protokolle birlikte yenilenebilir enerjinin kullanımı, finansmanı ve dış kaynak temini kolaylaştırılmış olması yenilenebilir enerjinin öne çıkmasına destek olmuştur (Öymen ve Ömeroğlu, 2020:1074). Türkiye'nin yenilenebilir enerji ile ilgili kırılma noktası ise 2010 yılı olmuştur. Bu tarihten önce elektrik üretiminde %1 civarında olan yenilenebilir enerji 2017'de %9,3 seviyesine çıkmıştır (Usubbeyli ve Uçak, 2018:226). Bu çıkışı sağlayan ise 2005 yılında çıkarılan Kanun ve devletin bu konuya ciddi bir şekilde yaklaşım destek ve teşvikler vermesidir (Usubbeyli ve Uçak, 2018:226). Türkiye'nin yenilenebilir enerjiye sağladığı destek ve teşvikler hâlihazırda devam etmekte olup yenilenebilir enerji kaynaklarını toplam üretimdeki payını 2020 yılında %42,3, 2021 yılının ilk 9 aylık kısmında ise %36,7 seviyesinde seyretmesini sağlamıştır (TSKB, 2021). Bu çerçevede; ülkenin ciddi bir problemi olan enerjide dışa bağımlılık sorununu azaltmak için ülkenin sahip olduğu yerli ve yenilenebilir kaynakları doğru tespit etmek ve buna uygun bir enerji politikası izlenilerek enerji dışa bağımlılığı azaltmak gerekmektedir (Soydal vd., 2012:130).

2.5.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çeşitleri

Türkiye, yenilenebilir enerji potansiyeli çok yüksek olan bir ülkedir. Nitekim Türkiye'nin genç oluşumlu bir ülke olması, üç tarafının denizlerle çevrili olması, yükselti ve basınç farklılıkları olması yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliğini artırmaktadır.

2.5.1.1. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi; yenilenebilir enerji kaynaklarından olup ısınma, mimari, kentsel planlama ve tarımda kullanılan bir enerji kaynağıdır (Karabağ vd., 2021:233). Türkiye'de daha çok sera ısıtmasında ve sıcak su üretiminde faydalanılmaktadır (Altuntop ve Erdemir, 2013:70). Bununla birlikte günlük güneşlenme süresi 7,2 saat (Onat, 2018:14) olan Türkiye; birçok alanda güneş enerjisinin faaliyetini artırmak için çalışmalar yapmaktadır. Türkiye'de güneş enerjisi ile ilgili yapılan ilk ulusal kongre 1975 yılında yapılmış ve 1978 yılında Ege Üniversitesi'nde Güneş Enerjisi Enstitüsü kurulmuştur. Bu bağlamda güneş enerjisi; potansiyeli bakımından bol miktarda güneş enerjisine sahip olan ülkelerde -bunlar içerisinde Türkiye'de bulunmakta- enerji bağımlılığına çözüm oluşturmaktadır (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2005:193).

Türkiye'de güneşlenme süresinin fazla olması, kurulumun kolay yapılması ve sürdürülebilir nitelikte olması olumlu bir durum yaratırken kapasitenin küçük olması ve kurulum maliyetinin yüksek olması dezavantaj yaratmaktadır (Çanka, 2015:29-30). Bu nedenle enerji bağımlılığını azaltma yönünde önemle yapılması gereken fizibilite çalışmaları neticesinde Türkiye için güneşlenme süresi ve enerji birikimi fazla olan yerler olan Güney Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesi avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir.

2.5.1.2. Rüzgâr Enerjisi

Coğrafi koşullar nedeniyle Türkiye'de birçok sıcaklık değerinin görülmesi rüzgâr bakımından yüksek bir potansiyele sahip olmasını sağlamıştır (Öztürk ve Çelik, 2011:272-273). Bu bağlamda rüzgâr enerjisinden yararlanmak isteyen Türkiye bununla ilgili olarak ilk çalışmayı da 1986 yılında İzmir Çeşme'de gerçekleştirmiş ve ardından 1998 yılında yine Çeşme'de rüzgâr üretimine başlamıştır (Pınar vd., 2020:170). 2000 yılında ise Türkiye'nin en büyük rüzgâr enerji santrali olan Çanakkale Bozcaada Rüzgâr Enerji Santrali kurulmuştur. 2005 yılında da 5346 sayılı Kanun ile yenilenebilir enerji ve

elektrik enerjisi üretimi artmış olmasının yanında rüzgâr enerjisi üretiminde de ciddi bir üretim sıçraması yaşanmıştır. Bu çerçevede 2010 yılında yapılan yenilenebilir enerji kaynakları yasasının yürürlüğe girmesiyle artan rüzgâr santral gücü sayesinde 2023 yılına kadar 20.000 MW rüzgâr enerjisi kurulu gücüne ulaşılacaktır⁵. Rüzgâr enerjisi diğer yenilenebilir enerji kaynakları gibi çevreye zararlı olmayan, sürdürülebilir ve basit bir teknolojiye dayanması gibi olumlu özellikler taşınırken yıl içerisinde süreklilik arz eden bir enerji oluşturamamaktadır (Şenel ve Koç, 2015:47-48). Bu nedenle Türkiye’de, rüzgâr santrallerinde yüksek verim elde edebilmek için rüzgârın sürekliliğinin olduğu Ege Bölgesine kurulum yapılmaktadır.

2.5.1.3. Jeotermal Enerji

Türkiye, jeolojik özellikleri itibariyle aktif tektonik kuşak üzerinde yer almakta olup, jeotermal enerjisi bakımından zengindir (Erkul, 2012:116). Özellikle Ege Bölgesi’nde jeotermal enerji yoğunluk kazanmıştır (Karabağ vd., 2021:232). Bu bağlamda ilk jeotermal enerji düzenlemesi Maden Kanun’da yer almış ve 1983 yılında İzmir Balçova’da ilk kuyu içi eşanjörlü ısınma (Şimşek, 2015:5) sisteminin kurulmasıyla jeotermalle ilgili çalışmalar artmıştır. Balıkesir Gönen’de 1987 yılında yapılarak kullanılmaya başlanılan jeotermal şehir ısıtma sistemiyle birlikte, 2003 yılında İller Bankası’nın jeotermal enerji çalışmalarına destek vermesi jeotermal enerjinin gelişimine hız kazandırmıştır (Şimşek, 2015:5). Nitekim jeotermalin sağlık ve turizm alanında da kullanılması kaynağın varlığını önemli kılmaktadır.

2.5.1.4. Hidroelektrik Enerji

Türkiye, ilk defa 1902 yılında Mersin de su değirmenlerinden yararlanarak hidroelektrik enerjisi elde etmiştir. Türkiye’nin sahip olduğu yer şekilleri nedeniyle iyi bir potansiyele sahip olan hidroelektrik enerjisi, enerji ithalatını kısmen de olsa azaltmaktadır. Türkiye kurulu güç bakımından oldukça yüksek bir sıralamaya sahip olup kurulu dünyanın ilk 10 ülkesi içinde yer almaktadır.

⁵ Daha fazla bilgi için tıklayınız <https://momentumarge.com.tr/turkiyede-ruzgar-enerjisinin-tarihcesi/#:~:text=T%C3%BCrkiye%20r%C3%BCzg%C3%A2r%20enerjisi%20bak%C4%B1m%C4%B1ndan%20%C3%A7ok,%C3%BCreten%20r%C3%BCzg%C3%A2r%20t%C3%BCrbininden%20elde%20edilmi%C5%9Ftir> Erişim Tarihi:29.05.2022

Bu bağlamda Türkiye'nin yıllar itibariyle hidroelektrik enerjisi kurulu gücü 1923'te %0,30 MW, 1940'ta %3,59 MW, 1950'de %4,39 MW, 1960'ta %32,37 MW, 1970'te %32,46 MW, 1980'de %41,63 MW, 1990'da %41,45 MW, 2000'de %40,99 MW, 2010'da %31,97 MW, 2014'te %34,01 MW, 2021 yılında ise %31,55 MW'a yükselmiştir (TEİAŞ, 2014 ve TEİAŞ, 2021)

2.5.1.5. Biyokütle Enerjisi

Modern anlamda biyokütle enerjisi tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de ülke ekonomisi ve çevrenin geleceği için önem taşımaktadır (Topal ve Arslan, 2008:81). Bu çerçevede Türkiye açısından durumu incelendiğinde materyal oluşumu için uygun nitelikler taşıyan Türkiye'de enerji ormancılığı ve enerji bitkileri tarımından yararlanılması (Topal ve Arslan, 2008:243-244) potansiyelin iyi bir şekilde değerlendirildiğinin göstergesidir. Nitekim bu kaynaklardan ve atıklardan elde edilen enerjinin geliştirilebilir olması (Topal ve Arslan, 2008:246) biyokütlenin önemini artırmaktadır.

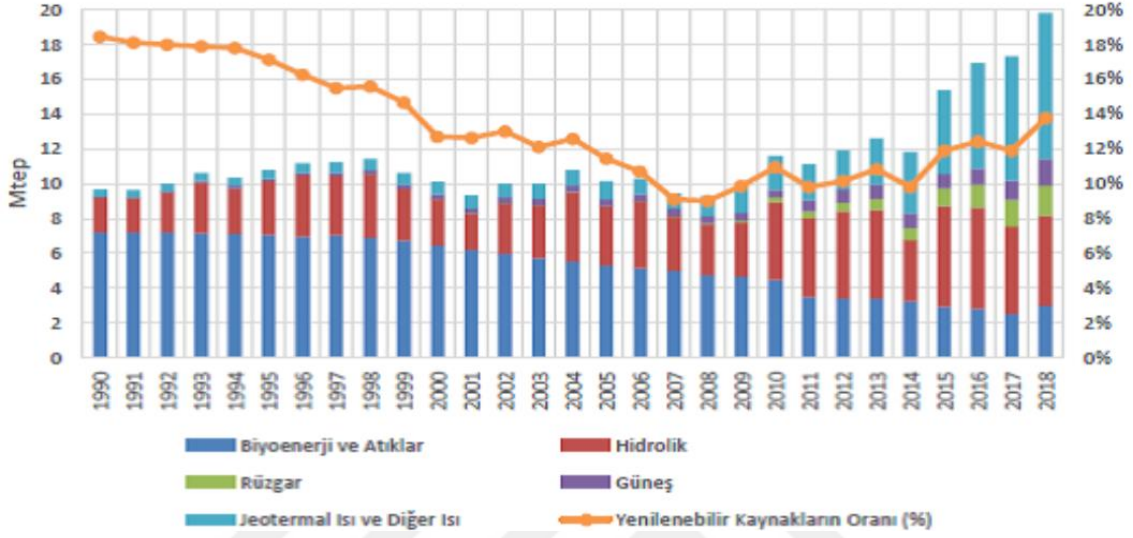
2.5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Etkileri

Türkiye'de özellikle son yıllarda çevre dostu ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve üretiminin artırılması yönünde teşviklerde bulunmaktadır (Yılmaz ve Hotunluoğlu, 2015:77). Özellikle enerjide dışa bağımlılığı olan Türkiye'de bu durum büyük önem taşımakla beraber potansiyel olarak kömürden sonraki ikinci enerji kaynağı olan (Önal ve Yarbay, 2010:81) ve gelecek vadeden yenilenebilir enerji kaynakları olan hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal ve biyokütle enerjilerinin ön plana çıkması (Öymen ve Ömeroğlu, 2020:1070) olumlu bir sonuç doğuracaktır. Bu çerçevede yenilenebilir enerjinin yüksek potansiyeliyle birlikte ekonomiye de katma değer olarak geri dönmesi (Karabağ vd., 2021:231) bu kaynakların daha iyi değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle enerjide dışa bağımlılığı olan Türkiye'de enerji çeşitliliğini artırarak (Önal ve Yarbay, 2010:81) yenilenebilir enerji potansiyelini yükseltmesi enerji ithalatını azaltacaktır.

Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimine bakıldığında 2010 yılına kadar yarımada olma özelliğinden yararlanarak daha fazla hidroelektrik enerji elde ederken, biyokütle ikinci sırayı almıştır. (Grafik 2.3). 2013 yılından sonra yapılan yatırımların

sürekli artması sonucunda (Karabağ vd., 2021:231) yenilenebilir enerji üretimi ve çeşitliliği de artmaya başlamıştır (Grafik 2.3).

Grafik 2.3: Türkiye'nin 1990-2018 Yılları Arasındaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Üretimi (Mtep)



Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı <https://cevresehgostergeler.csb.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklarinin-tuketim-icindegideki-payi-i-85809> Erişim Tarihi:27.03.2022

1990 yılı geleneksel enerji kaynaklarının tüketimdeki payı %18,4 iken 2018 yılında bu oran %13,8'e gerilemiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarı 1990 yılına göre %105 oranında bir artış göstermiştir⁶.

Büyüme için sanayileşen Türkiye'de üretim artışını karşılayacak enerji için petrol, doğalgaz gibi enerji kaynakları tercih edilmiş fakat bu kaynakların yurt içinde yeterli olmaması nedeniyle enerji ihtiyacı ithal edilerek karşılanmıştır (Kavcıoğlu, 2019:210). Ancak bu durum yoğun bir enerji ithalatına neden olmaktadır (Usupbeyli ve Uçak, 2018: 224). Bu nedenle enerjideki dışa bağımlılığı en aza indirilerek yenilenebilir enerji kullanımı arttırmak; küresel krizlerden etkilenme durumunu azaltarak enerji arz ve sürekliliğini sağlamada işe yarar bir çözüm oluşturabilecektir (Teke, 2013:82).

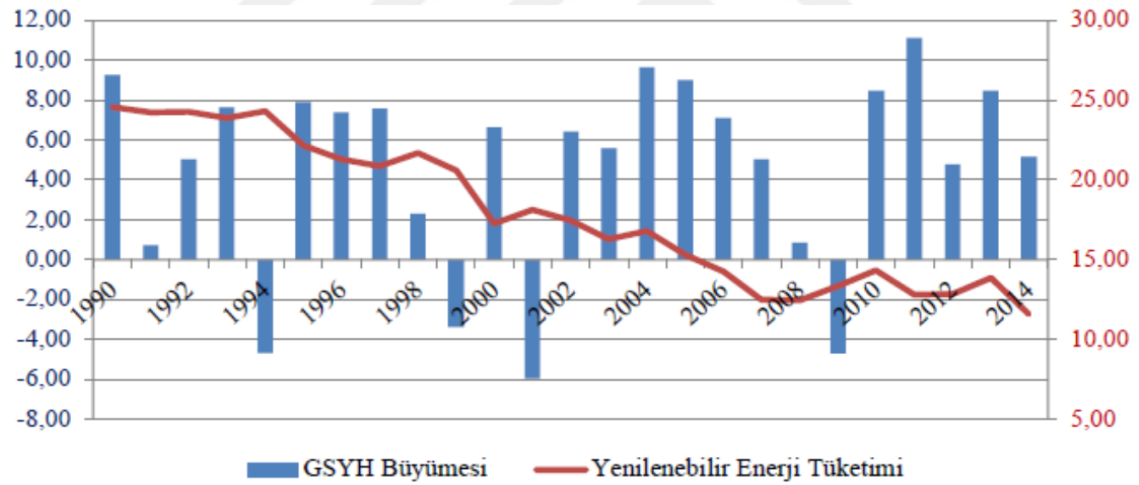
Yenilenebilir enerjinin ekonomiye bir diğer etkisi ise yenilenebilir enerji için yapılan yatırımları insanlar için bir istihdam yaratmasıdır (Uçan ve Koçak, 2021:101).

⁶Daha fazla bilgi için bakınız <https://cevresehgostergeler.csb.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklarinin-tuketim-icindegideki-payi-i-85809> Erişim Tarihi:27.03.2022

Yenilenebilir enerjide var olan istihdam kapasitesi; yatırım yapılabilmesi için malzemelerin üretilmesi aşamasında başlamakta olup, üretilen malzemelerin işlenebilmesi için gerekli olan santraller kurulmasına, bu santrallerin işletilmesinde ve gerekli olduğu durumlarda bakım-onarım yapılması aşamasına kadar devam etmektedir (Uçan ve Koçak, 2021:101).

Yenilenebilir enerji ile ilgili ilk adımların atıldığı 1990 yılından 2014 yılına kadar dönemde Türkiye'nin büyüme oranları dalgalı bir seyir izlemişse de 2002 sonrasında pozitif bir büyüme yaşanmıştır (Erdoğan vd., 2018:234). Fakat 2008 yılındaki Dünya Ekonomik Krizi ile ekonomide daralma gözlenmesine karşın Türkiye'nin krizden çıkışı hızlı olmuş ve akabinde 2003 yılı itibariyle ekonomik büyümeye bağlı olarak cari işlemler de artmıştır (Erdoğan vd., 2018:234). Bu durumun temel nedeni ise enerji ihracatının artmış olmasıdır (Grafik 2.4).

Grafik 2.4: Türkiye'nin 1990-2014 Yılları Arasındaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi (%)



Kaynak: Erdoğan, S. vd., 2018: 234

2014 yılında enerji fiyatlarında görülen düşüş petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının kullanımını arttırmıştır. Nitekim 2014 yılında 242,1 milyar dolar ithalat gerçekleştirirken enerji ithalatı 54,8 milyar dolar olarak gözlenmiştir (Kavcıoğlu, 2019:212-213). 2015 yılında 207,2 milyar dolar olarak gerçekleşen ithalatın 37,8'i enerji ithalatından oluşturmuştur (Kavcıoğlu, 2019:212-213). 2016 yılında gelindiğinde ise 198,6 milyar dolar ithalatın 27,1 milyarlık dolarlık kısmını enerji ithalatı oluşturmuş ve enerji ithalatındaki bu azalış sonucunda ekonomik büyüme yaratılarak cari açığın

azalması sağlanmıştır (Kavcıoğlu, 2019:212-213). Bu doğrultuda yenilenebilir enerjinin kullanılabilir olduği teknolojilerin ön plana çıkarılması ve bu teknolojileri destekleyecek yönde stratejiler geliştirmek sanayinin büyümesini sağlarken (Zaim ve Çavşı, 2018:4) aynı zamanda hem üretim artışı hem de enerji maliyeti azaltılmış olacaktır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2019-2023 Stratejik Planı doğrultusunda yenilenebilir ve yerli enerji kaynaklarının artırılması için yatırım analizleri yapılmakta olup yatırım maliyetinin yaklaşık olarak 16.779.626 Türk Lirası olacağı öngörülmektedir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı). Bu strateji ile birlikte Türkiye'nin yenilenebilir enerji kullanımı ve üretime dayalı elektrik kurulu gücü oranının %59'dan %65'e çıkarılabileceği tahmin edilmektedir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı). Yapılan bu tahminin gerçekleşmesiyle birlikte Türkiye'nin yaptığı enerji ithalatı büyük oranda azalacaktır.

3. TÜRKİYE DIŞ TİCARETİNİN GELİŞİMİ VE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNÜN DIŞ TİCARETE ETKİLERİ

Günümüzde ülkelerin uluslararası ticarete önem vermelerinin başlıca nedeni; mal ve hizmet üretiminin yetersizliği ile geleneksel enerji kaynaklarının dünya geneline eşit şekilde dağılmamış olmasıdır (Hepaktan ve Çınar, 2015:118). Bu durum, geleneksel enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler de ürün fazlası yaratarak ihracatın gelişmesini sağlarken; sahip olmayan ülkelerde de ithalat artışına neden olmaktadır (Hepaktan ve Çınar, 2015:118). Bununla birlikte teknolojinin gelişmesi, nüfusun artması ve buna bağlı olarak tercihlerin ve zevklerin değişmesi de ürün farklılığı oluşturmuştur (Mızırak, 2014:90). Bu durum uluslararası ticaretin gelişmesini sağlamıştır.

Gelişen uluslararası ticaret, mal ve hizmet akımlarının artmasına neden olurken bir yandan da enerji ihtiyacını artırmıştır. Çünkü, üretim yapabilmek için enerji gerekmektedir. Ancak enerji ihtiyacının karşılanması da tercih edilen geleneksel enerji kaynaklarının enerji ithalat bağımlılığına neden olması ulusal ekonomiler için bir külfet oluşturmaktadır. Bu nedenle, Türkiye’de dahil olmak üzere birçok ülke enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla yenilenebilir enerjiye yönelmiştir. Türkiye, yenilenebilir enerji potansiyeli konusunda şanslı bir ülkedir. Bu yüzden, yenilenebilir enerjinin kullanımının artması için yapacağı yatırımlar ve teşvikler ulusal ekonomiye olumlu yansıyacaktır. Türkiye’nin yenilenebilir enerjiye vereceği desteklerde hem ekonomi için hem de dış ticaret için önem taşımaktadır.

3.1. Türkiye’de Dış Ticaretin Gelişimi

Osmanlı Devleti’nden günümüze kadar birçok uluslararası ticaret politikası belirlenmiştir. Ancak uluslararası ticaret ile ilgili en önemli politika değişikliği 1980 yılında gerçekleşmiştir. Bunun nedeni ise 1980 yılına kadar uygulanan ithal ikame politikası yerine ihracata dayalı sanayileşme politikasının tercih edilmesidir. Nitekim, ihracata dayalı sanayileşme politikasının desteklenmesi uluslararası ticaretteki serbestleşmenin artmasını sağlayacaktır. Türkiye’nin ticaret serbestleşmesi ile birlikte küresel entegrasyonlara dahil olması gümrük vergisi ve kotalarda uluslararası ticaret avantajı sağlamasına neden olacaktır.

3.1.1. Osmanlı Devleti'nde Dış Ticaretin Gelişimi

Türkiye'nin dış ticaret serüvenine bakıldığında ekonomik durumunu bozan en önemli olaylardan biri; 1838 yılında imzalanan Balta Limanı Anlaşması'dır (Özdemir vd., 2016:151). Nitekim Osmanlı Devleti, bu anlaşmayla birlikte gelişmiş ekonomiler karşısında ucuz hammaddenin sağlandığı bir pazar haline dönüşmüştür (Dura ve Altıparmak, 2000:23). Bu durum neticesinde yerli tüccarlar; ürün temininde ve satışında zor duruma düşmüştür (Özdemir vd., 2016:151). Özellikle Osmanlı ekonomisinde önemli bir yeri sahip dokuma sektörünün dahi zor duruma düşmesi; diğer sektörlerinde etkilenme hızını artırarak kendi ürettiği ve ithalata gerek duymadığı ürünlerde dahi dışa bağımlı hâle gelmesine neden olmuştur (Özdemir vd., 2016:151). Zamanla dış borç alım miktarıyla birlikte artan gümrük imtiyazları da Osmanlı Devleti'nin ekonomik dengesine zarar vermiştir (Özdemir vd., 2016:151). Ayrıca, fabrika kurmak için yapılan girişimlerde gümrük tarifelerini kendi lehine artıramaması durumuyla da karşılaşınca Osmanlı sanayisinin gelişim hızı azalmıştır (Pamuk, 2015:209). Kurulan sanayilerin birçoğunda da üretim yapabilmek için gerekli olan enerjinin yerli üretimle sağlanamamış olması; İngiltere'den kömür ithalatını zorunlu kılmıştır (Tak, 2016:108). Kırım Savaşı'nda da benzer bir durumla karşılaşan Osmanlı Devleti, enerji ihtiyacını karşılayabilmek adına Almanya'dan kömür ithal etmiştir (Tak, 2016:109). Henüz kömür çıkarılması ve işletilmesi konusunda yeterli makine ve teknik desteği olmayan Osmanlı Devleti; çıkarılan kömürü de verimli kullanamamış ve ihtiyaç duyduğu enerjiyi de -kömür- ithal etme yola gitmiştir (Doğanay, 1991:237-239).

1830-1910 yılları arasında ise ithalat miktarı artarken bu dönemde en çok Avrupa ülkeleri ile ticari ilişkilere gelişmiştir. 1910 yılında Osmanlı Devleti'nin ihracatında %90'lık payı hammadde ve gıda maddeleri oluşurken, ithalatının geneli de mamul ürünlerden oluşmuştur (Kara, 2013:226). Ağır sanayi ve makineleşmenin de henüz başlamamış olması nedeniyle (Kara, 2013:226) İngiltere başta olmak üzere birçok ülkeden kömür ithalatına devam edilmiş (Yorulmaz, 1998:284) ve maden ocaklarına gereken önem verilmemiştir (Kara, 2013:226). İngiltere'den yünlü kumaş, demir-çeliğin kullanımı için kalay ve kurşun, Almanya'dan varak, altın ve gümüş gibi değerli madenler ithal edilmiştir. İngiltere, Fransa ve Almanya'da devam eden sanayileşme hızı; seri üretimi ve fabrikalaşmayı da beraberinde getirince Osmanlı Devleti, hammaddeyi ihraç eden buna karşılık olarak işlenmiş, nihai ürünü de ithal eder konuma gelmiştir (Dura ve

Altıparmak, 2000:23). Avusturya'nın; Avrupa'nın merkezinde yer alması, döneminin güçlü ülkelerinden biri olması ve kültürel ilişkilerin varlığı iki ülke arasında ticareti geliştirmiştir. Bu bağlamda ithalat oranı daha fazla olan Osmanlı Devleti'nin, 1913 yılındaki ithalatının milli gelire oranı %19'da seyretmiştir (Aydın, 2021:36).

Tablo 3.1: Osmanlı Devleti'nin 1830-1911 Yılları Arasında İthalat Yaptığı Başlıca Ülkeler (%)

Yıllar	İngiltere (%)	Fransa (%)	Almanya (%)	Avusturya (%)	Rusya (%)	Milyon Sterlin
1830-32	19	10	3	17	31	4
1840-42	29	9	5	22	17	6
1850-52	26	9	10	26	14	10
1860-62	27	12	10	17	12	13
1870-72	32	12	14	13	9	22
1880-82	45	12	2	12	10	15
1890-92	36	12	10	10	10	19
1900-02	30	10	10	15	10	20
1908-11	24	8	14	14	9	38

Kaynak: Güven, 1998:28

Tablo 3.2: Osmanlı Devleti'nin 1830-1911 Yılları Arasında İhracat Yaptığı Başlıca Ülkeler (%)

Yıllar	İngiltere (%)	Fransa (%)	Almanya (%)	Avusturya (%)	Rusya (%)	Milyon Sterlin
1830-32	13	14	2	31	13	4
1840-42	20	17	2	29	10	5
1850-52	20	16	1	28	8	9
1860-62	24	30	1	17	10	12
1870-72	27	25	0	14	15	19
1880-82	24	28	1	6	14	15
1890-92	26	25	4	6	4	18
1900-02	26	19	7	8	4	20
1908-11	18	14	11	8	4	26

Kaynak: Güven, 1998:28

Bu dönemde ihracat; belirli şartlara bağlı olarak özel izin veya yüksek bir gümrük tarifesiyle yapılmaktadır (Genç, 2013:64). Bu nedenle ürün ihraç etmek daha zor ve masraflı olmaktadır. Bu bağlamda satılan ürünlere bakıldığında İngiltere'ye ipek, pamuk, tiftik gibi ürünler, Fransa'ya da İngiltere'ye satılan benzer ürünlerin yanında kömür, buğday, zeytinyağı gibi ürünler, Almanya'ya ise hayvan derisi ticareti yapılmaktaydı (Barış ve Şahin, 2018:309). Osmanlı Devleti, her ne kadar ihracatta dalgalanmalar yaşasa

da sahip olduğu hammadde nedeni ile ihracatta yapabilmiştir (Tablo 3.2). 1913 yılında ise ihracatın milli gelire oranı %14 seviyesinde kalmıştır (Aydın, 2021:36).

3.1.2. 1923-1929 Döneminde Dış Ticaret

Türkiye, Sanayi Devrimi'nin getirdiği hızlı ve seri üretimi sağlayan makineleşmeye Avrupa'dan daha sonra hayata geçilmesiyle (Kara, 2013:226) birlikte Birinci Dünya Savaşı ve sonrasındaki Kurtuluş Savaşı'yla iş gücü kaybı yaşaması ekonomideki üretimi etkilemiş ve iktisadi alandaki olumsuzlukların giderek derinleşmesine neden olmuştur (Polat, 2011:49). Yaşanılan ekonomik zorlukların önüne geçmek ve ekonomik düzenin yeniden oluşturulabilmesini teminen (Polat, 2011:49) yapılan İzmir İktisat Kongresi'nde, Cumhuriyet'in ilanıyla birlikte oluşturulacak ekonominin alt yapısına ilişkin kararlar alınarak yeni ekonomi politikalarının temeli belirlenmiştir (Özdemir vd., 2016:152). Kongre'de özel sermayenin ve girişimcinin desteklemesi, yerli sanayi üretiminin öne çıkarılması, yerli üretim mallarının tüketimine öncelik verilmesi, milli bankaların kurulması ve dışa açık bir ekonomi modeli oluşturulması amaçlamıştır (Özdemir vd., 2016:152). Nitekim ekonomisi dışa bağımlı bir ülkenin tam bir bağımsızlık yaşayamayacağı bilinmekteydi. Bu nedenle Kurtuluş Savaşı'ndan sonra ayrılan yabancı sermayenin yerine yerli ve özverili bir sermaye oluşturmaya (Özdemir vd., 2016:152) önem verilmiştir. Bu bağlamda da ilk olarak Gümrük Tarife Kanunu'nda değişikliğe gidilmiş ve yabancılara verilen imtiyazların büyük çoğunluğu kaldırılarak vergide %15 gibi sabit bir oran belirlenmiştir (Özdemir vd., 2016:151).

Savaştan yeni çıkmış bir ülke olmasına rağmen Türkiye'de 65.000 işletme bulunmaktaydı (Kepenek ve Yentürk, 1987:46). Bu işletmelerin %43,6'sı tarım ürünü, %23,9'unu dokuma, %22,6'sı ise sanayi, maden ve basit makinelerin yapım/onarımı ile ilgili faaliyetlerde bulunmaktaydı (Kepenek ve Yentürk, 1987:46). Bu doğrultuda emek yoğun üretim gerçekleştiren Türkiye, cumhuriyetin ilk yıllarında da tarımsal ürün ihracatına ağırlık vermek durumunda kalmıştır (Özkardeş, 2015:26).

1929 yılına gelindiğinde ise ekonomik sistemini henüz tam oturtamayan Türkiye, Dünya Ekonomik Krizi'nin etkileriyle mücadele etmek zorunda kalmıştır (Gözcü, 2008:273-289). Krizden etkilenen sektörlerden biri olan tarım sektöründe ürünlerin fiyatlarının hızla düşmesi; Türkiye'nin de tedbir almasını gerekli kılmış ve tarım

ürünlerinin miktarını artırma yoluna gidilmiştir (Özkardeş, 2015:27). Fakat bu tedbir, fiyatların düşmeye devam etmesi nedeniyle ihracatı yapılan ürünlerin fiyatlarında dalgalanmalara yol açmış ve ihracattaki azalmaya engel olamamıştır (Tablo 3.3) (Özkardeş, 2015:27).

Tablo 3.3: Türkiye'nin 1923-1929 Yılları Arasındaki Dış Ticareti

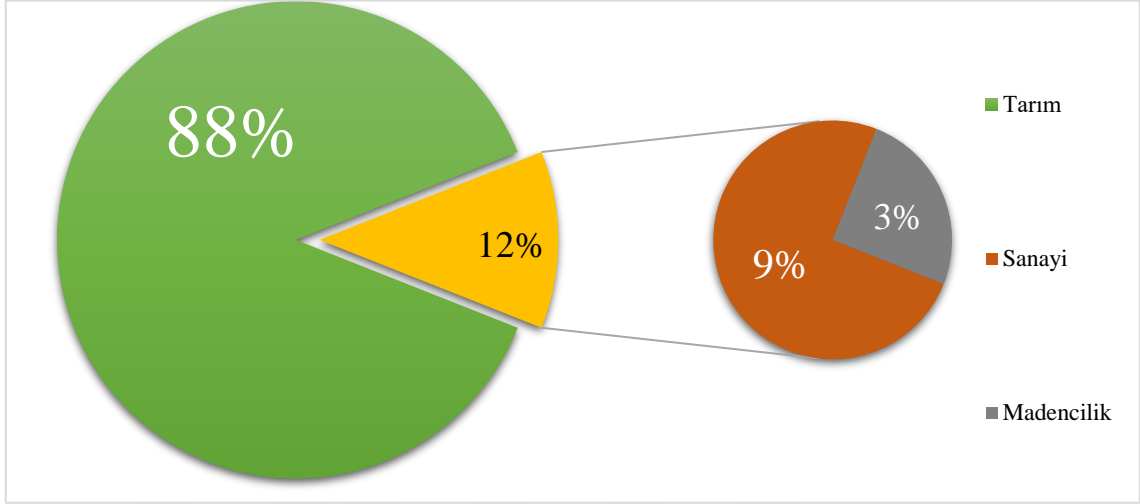
Yıllar	İhracat (Bin\$)	İthalat (Bin\$)	Dış Ticaret Dengesi (Bin\$)	Dış Ticaret Hacmi (Bin\$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
1923	50.790	86.872	-36.082	137.662	58,5
1924	82.435	100.462	-18.027	182.897	82,1
1925	102.700	128.953	-26.253	231.653	79,6
1926	96.437	121.411	-24.974	217.848	79,4
1927	80.749	107.752	-27.003	188.501	74,9
1928	88.278	113.710	-25.432	201.988	77,6
1929	74.827	123.558	-48.731	198.385	60,6

Kaynak: Veriler TÜİK (2020) Yıllara Göre Dış Ticaret 1923-2019'dan alınmıştır

İhracatta yaşanan azalma ve ithalattaki fiyat artışları nedeniyle 1930 yılından itibaren bu durumu lehe çevirmek için dış ticareti koruyacak sınırlamalar getirmiş (Özdemir vd., 2016:153) ve kliring sistemini uygulanmıştır (Özkardeş, 2015:29-30). Ancak hem ekonominin yeniden planlanması hem de yaşanan kriz nedeniyle, 1923-29 yılları arasında dış ticaret açığı artmaya devam etmiştir (TÜİK, 2020) (Tablo 3.3). Yine bu dönemde sanayileşmeye devam eden ülkeler, daha fazla enerjiye ihtiyaç duymaya başlamış ve kömürün yetersiz kaldığı düşüncesiyle petrol ve doğalgazı bulmaya ve işlemeye yönelim başlamıştır. Türkiye'de ise Osmanlı Devleti'ndeki petrol ile ilgili çalışmaların yabancı sermaye aracılığıyla yapılırken ancak cumhuriyetin ilanı ile birlikte enerji kaynaklarının ithalatını azaltmak adına petrol ile ilgili milli çalışmalar yapılmaya başlamıştır (Yasa, 2019:1551). Nitekim sanayiye daha fazla önem verilmesiyle -1927 Teşvik-i Sanayi Kanunu- birlikte kentleşme ve makineleşmenin giderek artması; kalkınma için gerekli olan enerji kaynaklarının öneminin artması dış ticarete, özellikle de ithalata yansımaktadır. Bu durum cumhuriyetin ilk yıllarında da kendini göstermeye devam ederken, ülke ekonomisi dışa açık ve bağımlı bir profil çizmiştir (Şahin, 2006:44). Türkiye'nin bu dönemdeki ihracatının %85'inden fazlasını tarım ürünleri oluştururken (tütün, zeytinyağı, fındık, pamuk vb.) (Grafik 3.1) ithalat kısmının büyük bir çoğunluğunu

da sanayi, giyim ve şeker gibi temel tüketim malları oluşturmaktaydı (Özdemir vd., 2016:153).

Grafik 3.1: Türkiye'nin 1923 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)



Kaynak: Veriler Polat,2011:50 'den alınmıştır.

Cumhuriyetin ilk yıllarında yapılan ekonomik düzenlemeler neticesinde hem ihracata hem de ithalatta artış olsa da; 1929-1932'ye kadar geçen sürede dış ticarete azalma yaşanmıştır (Polat, 2011:50). Bu yıllarda sanayi sektörünün ithalat içindeki payı %94,6, madencilik sektörünün payı %5,3 iken, en az ithalat payına sahip sektör tarım sektörü olup bu oran %0,1'dir (Polat, 2011:50).

1924-29 yılları arasında ülkelerle yapılan dış ticaret incelendiğinde ise; Osmanlı Devleti döneminde yüksek paya sahip olan ülkelerin bu dönemde de etkisini devam ettirdiği görülmektedir. Nitekim Türkiye'nin ihracat ortalamasının %72'lik kısmını oluşturan ülkeler arasında; İtalya, ABD, Almanya, Fransa ve İngiltere yer almaktadır (Özkardeş, 2015:231). Bu ülkeler içinde dış ticarete önemli bir konuma sahip olan İngiltere 1924-29 yıllarında konumunu İtalya'ya bırakmıştır (Özkardeş, 2015:31). 1929 yılından sonra ise Almanya'nın dış ticaretteki etkisi daha baskın bir hâl almıştır (Özkardeş, 2015:31). Bu dönemde İtalya, ABD, Almanya, Fransa ve İngiltere ile yapılan ithalat ortalamasına bakıldığında ise bu oran %63'ü bulmaktadır (Özkardeş, 2015:31).

Tablo 3.4: Türkiye'nin 1924-1929 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%)

Yıl \ Ülke	Almanya		İtalya		İngiltere		Fransa		ABD		Toplam	
	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM
1924	13	11	22	21	15	18	12	9	10	6	72	65
1925	14	13	26	18	9	16	12	11	13	8	74	69
1926	13	16	28	16	11	14	12	14	13	3	77	67
1927	10	17	23	12	11	14	11	14	16	4	71	61
1928	14	17	18	12	10	12	11	13	16	5	69	59
1929	14	17	22	13	10	12	13	10	10	7	69	59

Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten

Cumhuriyet'in ilanıyla birlikte enerji kaynaklarının üretimi, tüketimi ve ticareti önem kazanmaya başlamıştır. Bunun sonucunda da kömürle birlikte petrolün ithalatı da gün geçtikçe artmıştır.

3.1.3. 1930-1950 Döneminde Dış Ticaret

Dünya Ekonomik Krizi'nin yarattığı küresel etki dış ticaret hacmini daraltmış olmakla birlikte özellikle küresel ekonomiye yeni dahil olan ülkelere daha fazla zarar vermiştir (Özdemir vd., 2016:154). Türkiye'de bu krizin etkisini özel sektörü destekleme konusunda yaşamıştır. Bu dönemde özel sektörün yeterli sermaye birikimine sahip olmaması nedeniyle devlet tarafından desteklemesi; özel sektörün yatırımlarının artırmaya başlamış olmasına ve karma bir ekonomik sistem oluşmasına neden olmuştur (Türkdoğan, 2009:437). Özellikle kalkınma ile ilgili yapılacak büyük yatırımlar devletin doğrudan katılımıyla gerçekleşmiştir (Türkdoğan, 2009:437). 1930'lu yılların başında Merkez Bankası'nın faaliyete geçmesi, 1932'de Sanayi Kredi Bankası ile sanayiciye destek ve kredi sağlanılmaya çalışılması, 1933'te ise Sümerbank'ın kurulması ile tekstil piyasasını canlandırması ve tekstilin dış ticaretini artırmaya çalışılması (Özcan, 1998:43) devletin ekonomik alanda yaptığı bazı yeniliklerdir. Ayrıca krizden etkilenmemek için ithalatı sınırlama yoluna gidilerek ve ithalat açığının derinleşmesi engellenmiştir (Kepenek ve Yentürk, 2001:67). Ancak 1932 yılına kadar azalan ithalat miktarı daha sonrasında tekrar artış yaşamıştır (Tablo 3.5).

Tablo 3.5: Türkiye'nin 1930-1950 Yılları Arasındaki Dış Ticareti

Yıllar	İhracat (Bin\$)	İthalat (Bin\$)	Dış Ticaret Dengesi (Bin\$)	Dış Ticaret Hacmi (Bin\$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
1930	71.380	69.540	1.840	140.920	102,6
1931	60.226	59.935	291	120.161	100,5
1932	47.972	40.718	7.254	88.690	117,8
1933	58.065	45.091	12.974	103.156	128,8
1934	73.007	68.761	4.246	141.768	106,2
1935	76.232	70.635	5.597	146.867	107,9
1936	93.670	73.619	20.051	167.289	127,2
1937	109.225	90.540	18.685	199.765	120,6
1938	115.019	118.899	-3.880	233.918	96,7
1939	99.647	92.498	7.149	192.145	107,7
1940	80.904	50.035	30.869	130.939	161,7
1941	91.056	55.349	35.707	146.405	164,5
1942	126.115	112.879	13.236	238.994	111,7
1943	196.734	155.340	41.394	352.074	126,6
1944	177.952	126.230	51.722	304.182	141,0
1945	168.264	96.969	71.295	265.233	173,5
1946	214.580	118.889	95.691	333.469	180,5
1947	223.301	244.644	-21.343	467.945	91,3
1948	196.799	275.053	-78.254	471.852	71,5
1949	247.825	290.220	-42.395	538.045	85,4
1950	263.424	285.664	-22.240	549.088	92,2

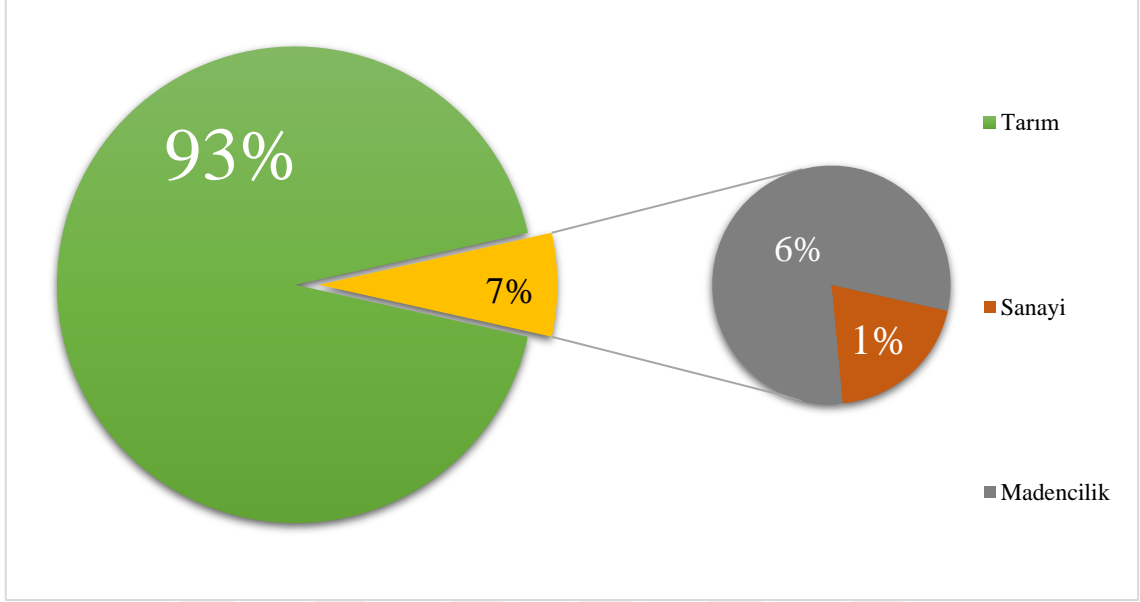
Kaynak: Veriler TÜİK (2020) Yıllara Göre Dış Ticaret 1923-2019'dan alınmıştır.

1934'te Birinci Sanayi Planı'nın uygulanmaya başlamasıyla sanayide üretim hızı kazanan Türkiye, sanayi için gerekli olan ham maddeyi ve enerjiyi sağlamak için çalışmalar da yapmıştır (Akyıldız ve Eroğlu, 2004:49). Özellikle enerji konusunda Zonguldak Kömür Şirketi'nin kamulaştırması; kömürü enerji kaynağı olarak kullanan yerli sanayicinin üretimini ve kalkınmasını olumlu yönde etkilemiştir (Akyıldız ve Eroğlu, 2004:49). Sanayinin gelişmesi ve enerjiye duyulan ihtiyacın gün geçtikçe artması üzerine 1930'lu yıllardan itibaren ülke içinde petrol araştırmaları yapılmaya başlanılmıştır (Yasa, 2019:1551).

1930'lı yıllar, devletin dış ticarete de müdahalede bulunduğu bir dönem olmuştur (Polat, 2011:51). Bu müdahaleler sonucunda 1930-40 yılları arasında ihracatın ithalattı geçtiği ve hatta 1930-37 yılları arasında dış ticaret fazlası verdiği bir zaman aralığı da yaşanmıştır (Polat, 2011:51) (Tablo 3.5). 1930-50 yılları arasında da dış ticaret hacminde artışlar yaşanmış; (Tablo 3.5) 1950'de yapılan 549 milyon dolarlık ticaret hacminin 286

milyon dolarlık kısmını yani yaklaşık %52'sini ihracat oluştururken, 263 milyon dolara karşılık gelen %48'lik kısmını ise ithalat oluşturmuştur (Tablo 3.5). Yapılan ihracatın büyük bir kısmını da tarım sektörü oluşturmaktadır (Grafik 3.2).

Grafik 3.2: Türkiye'nin 1950 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK 2014'ten alınmıştır.

Yapılan planlar doğrultusunda sanayisini ve dış ticaret hacmini geliştiren Türkiye, İkinci Dünya Savaşı tehlikesiyle karşılaşınca sanayiye yaptığı teşviklerin büyük bir kısmını askeri harcamalara ayırmak durumunda kalmıştır. Nitekim Türkiye'nin en büyük ihracat kaynağı olan tarım sektöründe aktif çalışan erkek nüfusun silahaltına alınmasıyla birlikte üretimin düşmüş olmasına karşın (Özdemir vd, 2016:155) ihracatın büyük bir kısmını yine tarım sektörü oluşturmaya devam etmiştir (Grafik.3.2).

1950 yılı öncesinin Türkiye dış ticareti açısından bir başka önemli özelliği de Türkiye'nin dış ticaret fazlası vermiş olmasıdır (Tablo 3.2). Nitekim bu dönemde özel sektörün ticarete ve sanayiye yaptığı girişimlerin yanında enerji ve liman gibi büyük sermaye gerektiren yatırımların da devlet tarafından desteklenmiş olması; dış ticaretin gelişmesini sağlamıştır (Özdemir vd., 2016:156). Ancak dış ticarete yaşanan artış durumu 1950'lerin başı itibariyle bozulmaya başlamıştır (Tablo 3.6).

Tablo 3.6: Türkiye'nin 1950-1959 Yılları Arasındaki Dış Ticareti

Yıllar	İhracat (Bin\$)	İthalat (Bin\$)	Dış Ticaret Dengesi (Bin\$)	Dış Ticaret Hacmi (Bin\$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
1950	263.424	285.664	-22.240	549.088	92,2
1951	314.082	402.086	-88.004	716.168	78,1
1952	362.914	555.533	-193.006	918.834	65,3
1953	396.061	532.533	-136.472	928.594	74,4
1954	334.924	478.359	-143.435	813.283	70,0
1955	313.346	497.637	-184.291	810.983	63,0
1956	304.990	407.340	-102.350	712.330	74,9
1957	345.217	397.125	-51.908	742.342	86,9
1958	247.271	315.098	-67.827	562.369	78,5
1959	353.799	469.982	-116.183	823.781	75,3

Kaynak: Veriler TÜİK (2020) Yıllara Göre Dış Ticaret 1923-2019'dan alınmıştır.

1953'ten itibaren ekonomide devlet müdahalesine daha fazla ihtiyaç duyulmasına üzerine (Özcan, 1998:44) devlet; ithalat konusunda bazı tedbirler alarak ithalatı sınırlama yoluna gitmiştir (Savrul vd., 2013:67). Ancak ithalattı kısıtlamak için alınan önlemler sanayi sektörünün de daralmasına neden olmuş ve sanayi için gerekli olan ekipman ve teçhizat temininde zorluklar yaşanmaya başlanılmıştır (Balkanlı, 2002:300). Sanayi sektöründe yaşanan bu zorluklar karşısında tarım sektöründe yaşanan ilerlemeler sonucunda yeni tarım alanları oluşmuş ve tarımda makineleşme hız kazanmıştır (Özdemir vd., 2016:156). Kore Savaşı'nın da etkisiyle tarım ihracatı artmış ancak savaş sonrasında tarıma olan talebin azalması ve ihracattaki payının da giderek azalmasına neden olurken dış ticarete daha güvenli bir kazanç sağlayacağı düşünülen sanayiye yapılan yatırımların artmasını sağlamıştır (Özdemir vd., 2016:156). Nitekim bu dönemde ulaşım gibi hizmetlerin öneminin artmış olması (Özdemir vd., 2016:157) ülkenin enerji ihtiyacının artmasını da sağlamıştır.

1930 ile 1935 yılları arasında Almanya, İtalya ve İngiltere gibi Avrupa Devletleri'yle yapılan dış ticareti artmış olmasına karşın yaşanan İkinci Dünya Savaşı bu ülkelerle yapılan ihracatı %62'den %48'e gerilemesine neden olmuş ve uluslararası ticaretteki hacmini düşürmüştür (Bayar ve Yüceşahin, 1999:46-47).

Tablo 3.7: Türkiye'nin 1930-1950 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%)

Yıl \ Ülke	Almanya		İtalya		İngiltere		Fransa		ABD		Toplam	
	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM
1930	13,1	18,6	21,1	13,8	8,9	11,2	12,2	10,5	11,8	4,1	67,1	58,2
1935	40,9	40	9,9	6,4	5,4	9,8	3,2	4,7	10,1	7	69,5	67,9
1940	8,7	11,7	16,1	16,3	10,4	14	5,9	2,8	14,1	10,8	55,2	55,6
1945	-	0,6	0,1	-	14,9	23,3	1,4	-	43,8	17,6	60,2	41,5
1950	21,1	17,6	5,5	4,7	14	10,4	4,3	5	16,9	24,5	61,8	62,2

Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır.

Savaş sonrasında gelen ekonomik olumsuzluklar Türkiye'nin Avrupa ülkeleriyle yapılan ticarete oransal bir azalma yaşatsa da; 1950 yılında ABD ile yapılan ticaret bu azalmayı karşılayacak miktarda olmuştur (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47).

3.1.4. 1960-1990 Döneminde Dış Ticaret

Uluslararası ticaretin gelişmesiyle birlikte küresel iş birliklerine dahil olmak, ülkeler için daha da önemli olmaya başlamıştır. Nitekim küresel ekonomiye entegre olmak; yeni ticari ilişkilerin oluşmasını sağlarken ticaret hacminin de artmasına neden olmaktadır (Özdemir vd., 2016:158). Bu doğrultuda; Türkiye, ticari ilişkilerini geliştirmek ve ekonomik entegrasyonu artırmak amacıyla 1959 yılında Avrupa Ekonomik Topluluğuna (AET) başvurmuş ve bu başvuru 1963 yılında AET ile Türkiye arasında bir ortaklık anlaşması olan Ankara Anlaşması'nı imzalanmasıyla sonuçlanmıştır (Özdemir vd., 2016:158). Bu anlaşma; Türkiye'nin dış ticaretinin artmasına ve gelişmesine önemli bir katkı sağlamıştır (Güllü, 2015:170).

1963 yılından itibaren daha istikrarlı ve planlı bir döneme geçilen Türkiye'de; ekonomide yapısal dönüşümün gerçekleştirilmesi için uzun vadeli köklü değişimlere gidilmesi gerektiği konusu gündeme gelmiştir (Takım, 2011:156). Bu bağlamda ekonomide büyümeyi gerçekleştirmek adına sanayide ithal ikame stratejisi benimsenmiştir (Özdemir vd., 2016:158). Planlı bir ekonomik dönem yaşayan Türkiye bu dönemde; ülke içindeki pazarı geliştirmek için teşvikler yapmış, 1970'te yapılan devalüasyonla birlikte ihracatı geliştirilmeye çalışılmıştır (Özcan, 1998:44). Fakat küresel ticaret hacminin giderek artmış olması Türkiye'nin dünya ihracatı payının değişimine etki edememiştir (Özcan, 1998:44) (Tablo 3.8).

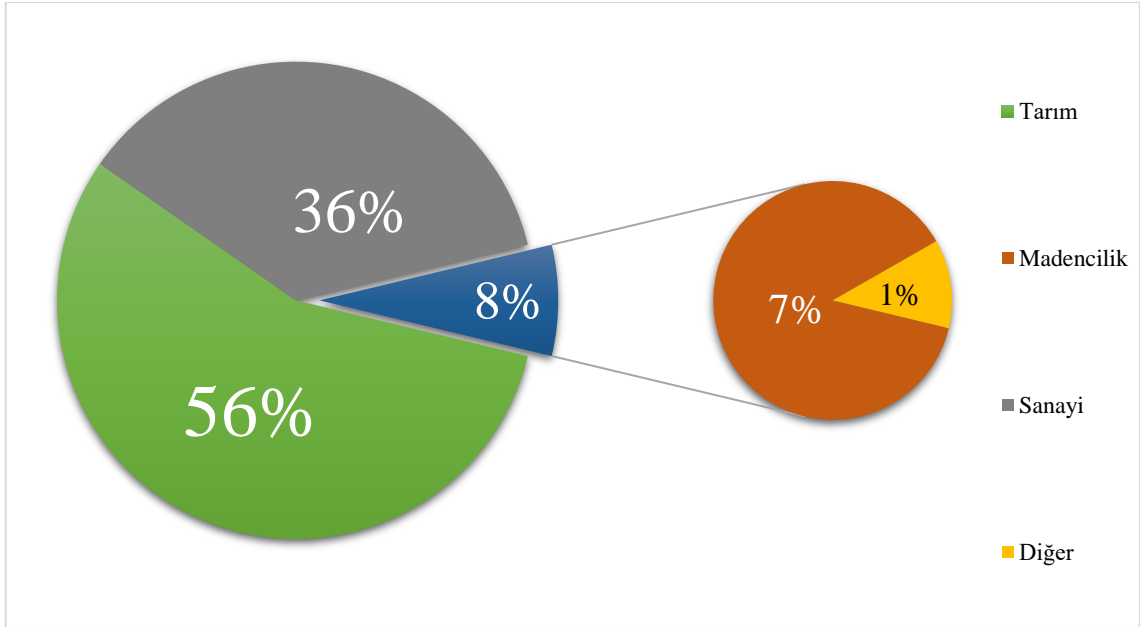
Tablo 3.8: Türkiye'nin 1960-1980 Yılları Arasındaki Dış Ticareti

Yıllar	İhracat (Bin\$)	İthalat (Bin\$)	Dış Ticaret Dengesi (Bin\$)	Dış Ticaret Hacmi (Bin\$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
1960	320.731	468.186	-147.455	788.917	68,5
1961	346.740	507.205	-160.465	853.945	68,4
1962	381.197	619.447	-238.250	1.000.644	61,5
1963	368.087	687.616	-319.529	1.055.703	53,5
1964	410.771	537.229	-126.458	948.000	76,5
1965	463.738	571.953	-108.215	1.035.691	81,1
1966	490.508	718.269	-227.761	1.208.777	68,3
1967	522.334	684.669	-162.335	1.207.003	76,3
1968	496.419	763.659	-267.240	1.260.078	65,0
1969	536.834	801.236	-359.128	1.338.070	67,0
1970	588.476	947.604	-494.239	1.536.081	62,1
1971	676.602	1.170.840	-677.581	1.847.442	57,8
1972	884.969	1.562.550	-769.133	2.447.519	56,6
1973	1.317.083	2.086.216	-2.245.319	3.403.299	63,1
1974	1.532.182	3.777.501	-3.337.483	5.309.683	40,6
1975	1.401.075	4.738.558	-3.168.433	6.139.633	29,6
1976	1.960.214	5.128.647	-4.043.252	7.088.862	38,2
1977	1.753.026	5.796.278	-2.310.862	7.549.304	30,2
1978	2.288.163	4.599.025	-2.310.862	6.887.187	49,8
1979	2.261.195	5.069.432	-2.808.236	7.330.627	44,6
1980	2.910.122	7.909.364	-4.999.242	10.819.486	36,8

Kaynak: Veriler TÜİK (2020) Yıllara Göre Dış Ticaret 1923-2019'dan alınmıştır.

1970'li yılların başından itibaren Avrupa Birliği üzerine gelişen dış ticaret, yılın ortalarından itibaren petrole olan talebin artmasıyla birlikte dış ticaret paylarını etkileyen önemli bir konu olmuştur (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47). Ancak 1973-74 yıllarında yaşanan petrol şokları ve Avrupa'da beliren yüksek enflasyon; dış ticaret hadlerinin bozulmasına ve cari işlemler dengesi açıklarının artmasına yol açmıştır (Öztürk ve Özyakışır, 2005:3) (Tablo 3.8). Türkiye'de 1980'li yıllara gelindiğinde ise 2,9 milyon dolar ihracat yapılırken, 7,9 milyon dolarlık bir ithalat yapılmaya başlanılmıştır. Bu ihracatın sektörlere göre oransal dağılımı ise %56 tarım, %6,6 madencilik, %36,9 sanayi ve %0,9 diğer sektörler şeklindedir olmuştur (Grafik 3.3).

Grafik 3.3: Türkiye'nin 1980 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)

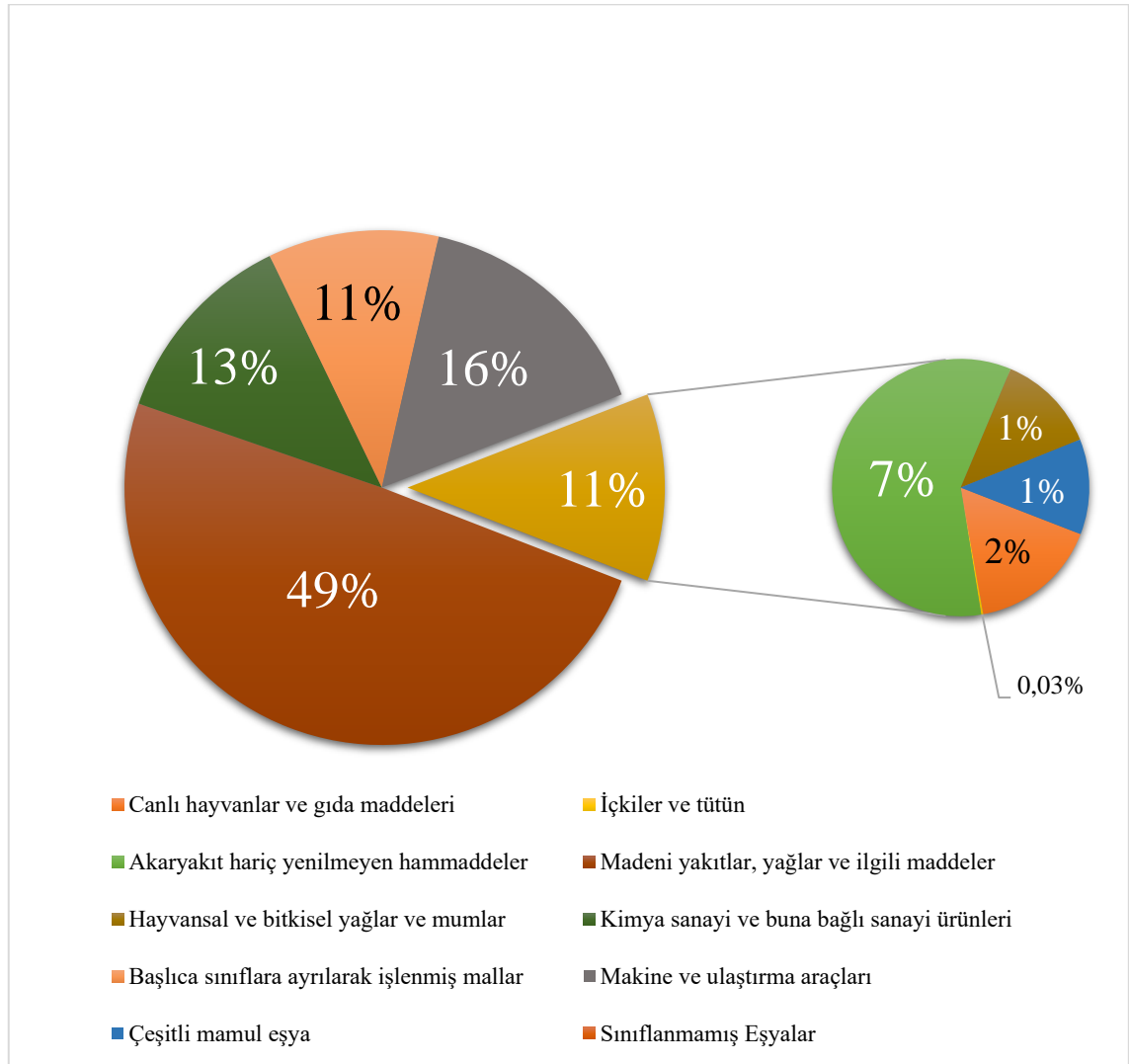


Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır.

Türkiye'nin ihracata dayalı bir strateji benimsemesi, küresel entegrasyonlara dahil olması ve sanayiye yapılan yatırımların giderek artması toplam ihracattaki tarım ürünlerin payını giderek azaltırken sanayi ürünlerinin payını artırmaya başlamıştır (Grafik 3.2, Grafik 3.3).

1980 yılında yapılan 7,9 milyon dolarlık ithalatın sektörler içerisindeki dağılım oranına bakıldığında; ithalatın büyük bir kısmını madeni yakıtlar oluşturmaktadır (Grafik 3.4). İthalatta oluşan bu durum, Türkiye ekonomisinin giderek büyümesi sonucunda oluşan artan enerji ihtiyacından kaynaklanmaktadır (Özdemir vd., 2016:160). Nitekim Türkiye'de enerji 1970'li yıllardan sonra giderek önem kazanmaya başlamıştır (Sarıtaş vd., 2018:185). Bu nedenle Türkiye'nin üretim yapabilmesi için gerekli olan enerji kaynağına sahip olmaması ve var olan enerjinin de ihtiyaçları karşılayacak düzeyde olmaması enerji ithalatını zorunlu kılmıştır (Sarıtaş vd., 2018:184). Özellikle Türkiye'de üretilen enerjinin ihtiyacı karşılayamamış olması enerji tüketiminin giderek arttığının da bir göstergesi olmuştur (Sarıtaş vd., 2018:185). 1980'li yıllara gelindiğinde ise enerji ithalatının yerli üretim miktarını giderek aşmaya başlaması, Türkiye'de kullanılan enerjinin çoğunluğunun ithalata dayanmasına; özellikle de petrol ve doğalgazın ithalatta önemli bir pay almasına neden olmuştur (Sarıtaş vd., 2018:185-186).

Grafik 3.4: Türkiye'nin 1980 Yılı Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Göre İthalat Oranı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır.

1980 yılından itibaren ihracata dayalı sanayileşme politikasıyla dışa açık ekonomi politikaları başlanılmıştır (Savrul vd., 2013:69). Bu bağlamda 24 Ocak 1980'de ithal ikame politikası yerine ihracata yönelik sanayileşme politikasını tercih edilmiştir (Karluk, 2005:497). 1989 yılında Türk Parasının Kıymetini Koruma Hakkındaki Kararla yabancı sermayenin yurt içine girmesi teşvik edilmiş, böylelikle dış ticarete serbestleşme sağlamıştır (Özcan, 1998:45). Bu durum dış ticaret hacmini olumlu yönde etkilemiştir (Tablo 3.9). Ancak 1990 yılında küresel bir krizin tekrar baş göstermesi Türkiye'nin dış ticaretini de olumsuz etkilemiş ve dış ticaret açıklığını giderek arttırmıştır (Tablo 3.9) (Özdemir vd., 2016:162).

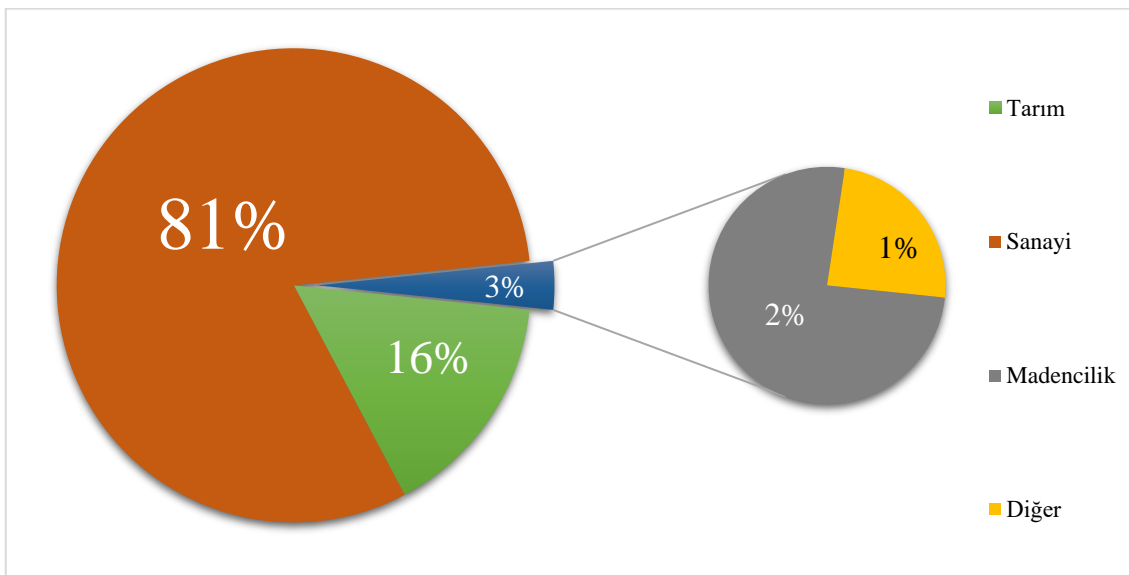
Tablo 3.9: Türkiye'nin 1980-1990 Yılları Arasındaki Dış Ticareti

Yıllar	İhracat (Bin\$)	İthalat (Bin\$)	Dış ticaret Dengesi (Bin\$)	Dış Ticaret Hacmi (Bin\$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
1980	2.910.122	7.909.364	-4.999.242	10.819.486	36,8
1981	4.702.934	8.933.374	-4.230.439	13. 636.308	52,6
1982	5.745.973	8.842.665	-3.096.692	14.588.639	65,0
1983	5.727.834	9.235.002	-3.507.168	14.962.836	62,0
1984	7.133.604	10.757.032	-3.623.429	17.890.636	66,3
1985	7.958.010	11.343.376	-3.385.367	19.301.386	70,2
1986	7.456.726	11.104.771	-3.648.046	18.561.497	67,1
1987	10.190.049	14.157.807	-3.967.757	24.347.856	72,0
1988	11.662.024	14.335.398	-2.673.374	25.997.422	81,4
1989	11.624.692	15.792.143	-4.167.451	27.416.835	73,6
1990	12.959.288	22.302.126	-9.342.838	35.261.413	58,1

Kaynak: Veriler TÜİK (2020) Yıllara Göre Dış Ticaret 1923-2019'dan alınmıştır.

1980'den sonra ülkedeki yabancı sermayenin artmasıyla sanayi sektöründeki yatırımlar da artmıştır (Özdemir vd., 2016:163). Sanayi sektöründe yaşanan bu artış sanayinin ihracat içindeki payı da artmıştır (Tablo 3.9). Ancak tarım ürünü ihracatı sanayi sektörü gelişene kadar ülkenin en önemli ihracat kalemi olmaya devam etmiştir (Özdemir vd., 2016:163). İmalat sanayisine dayalı ihracatın artması ve kırdan kentlere yapılan göçlerle birlikte tarım ürünlerinin üretiminde yaşanan azalmalar tarımın ihracatındaki payının zamanla azalmasına neden olmuştur (Özdemir vd., 2016:163) (Grafik 3.5).

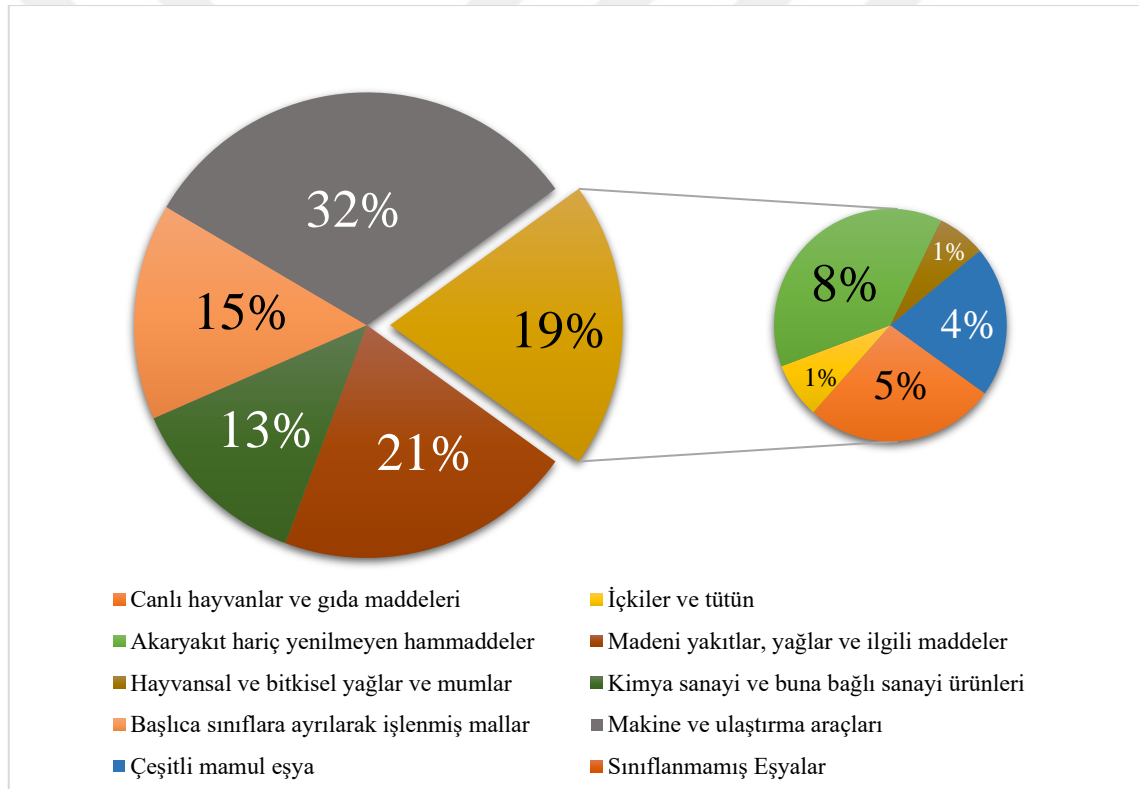
Grafik 3.5: Türkiye'nin 1990 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır.

1980 yılındaki ithalattın en yüksek olduğu sektörler ise makine ve ulaştırma sektörleri olmuştur (Grafik 3.6). Türkiye'nin enerji ihtiyacı artmaya devam etmiş ve buna bağlı olarak; petrol, doğalgaz ve kömür gibi geleneksel enerji kaynaklarına olan talep de artmıştır (Efeoğlu ve Pehlivan, 2018:105-106). Birçok ülke gibi Türkiye'de bu durum karşısında; potansiyeli olan alternatif enerji kaynaklarını değerlendirmek için yatırımlar yapmaya ve üretimi artırmaya yönelik çalışmalar yapmaya başlamıştır (İnançlı ve Akı, 2020:553). Bu çalışmalar içinde rüzgâr, güneş, jeotermal, bio yakıt ve nükleer enerji gibi yenilenebilir ve temiz kaynak çeşitleri bulunmaktadır.

Grafik 3.6: Türkiye'nin 1990 Yılı Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Göre İthalat Oranı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır.

Geleneksel enerji kaynaklarının yetersizliği Türkiye'nin enerji ithalat miktarını ve dış ticaret açığını artırmakla beraber (Tablo 3.9) bu enerji kaynaklarına sahip olabilmek için yapılan döviz giderlerini de artırmaktadır (İnançlı ve Akı, 2020:554). 1970 yılında yaşanan Petrol Krizi'nden sonra Türkiye'nin ithal ettiği malların yarıya yakınına-%48'ini-AB ülkelerinden yapılmaya başlanılmış, fakat 1980'den sonra bu alan genişlemiş ve AB dışı ülkelerle de ticaret artırılmaya başlanılmıştır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47). OECD

ülkeleri, bu dönemde payı artan grupta yer almakta (Mızırak, 2014:92) olup Türkiye'nin ihracatı içindeki payları %57,7'ye ulaşmıştır (Ertekin ve Kutlu, 2000:245).

Tablo 3.10: Türkiye'nin 1960-1990 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%)

Yıl \ Ülke	Almanya		İtalya		İngiltere		Fransa		ABD		Toplam	
	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM
1960	14,8	21	8,6	6,4	9,7	11,3	5,1	3,5	18,3	25,8	56,5	68
1965	15,6	14,7	6,6	6,4	8,9	9,7	4,3	3,7	17,8	28,1	53,2	62,6
1970	19,9	18,6	6,6	7,8	5,7	9,6	6,7	3,4	9,6	21,7	48,5	61,1
1975	21,8	22,3	5,9	7,6	5	7,3	4,4	5,9	10,5	9	47,6	52,1
1980	20,8	10,7	7,5	3,6	3,6	4,1	5,6	4,8	4,4	5,5	41,9	32,8
1985	17,5	12,1	6,3	5,8	6,8	4,1	2,7	4,5	6,4	10,1	39,7	36,6
1990	23,5	15,7	8,5	7,7	5,7	4,5	5,7	6	7,5	10,2	50,9	44,1

Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır.

Türkiye'nin, Doğu Avrupa ve diğer ülkelerle dış ticaretini geliştirmesiyle ihracatında artış yaşamıştır (Ertekin ve Kutlu, 2000:245). İthalatta sanayi ürünlerinin payının artması OECD ülkelerinin ithalattaki payını artırarak %16,4'e çıkarmış, Avrupa Birliği'nin payı ise %27,9 olmuştur (Ertekin ve Kutlu, 2000:249). 1980'den itibaren artan enerji ihtiyacı sonucunda Suudi Arabistan, Irak, İran ve Libya'dan petrol ithalatı yapılmıştır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47). Nitekim Türkiye'nin bu ülkelerle yaptığı ithalat payı 1980'lerde %43'lere ulaşmıştır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47). Bu durumda enerji ithalat ve ihracatının ülkelerin dış etkilerini gösteren önemli bir gösterge olmuştur.

3.1.5. 1990-2000 Döneminde Dış Ticaret

Türkiye'de; dünya genelinde 1990'lı yılların başında görülen ekonomik durgunluk, Körfez Savaşları ve ulusal ekonomide başlayan ekonomik sorunlar nedeniyle (Şahin, 2022:87) yaşanan yüksek enflasyonun ekonomik dengeleri bozacağı düşünülmüştür (Mızırak, 2014:93). Nitekim, 1990-93 yılları arasında ihracatta yavaşlamalar görülmeye başlanmış olup ve küresel piyasalarda yer alan malların fiyatları gerilerken ihraç mallarının maliyetlerinin giderek artmaya başlaması bu durumda rekabetten sağlanan avantajın azalmasına neden olmuştur (Mızırak, 2014:93). Türkiye bu durum karşısında tedbir olarak ihracatçının lehine olan kur politikasını terk ederek Türk lirasının aşırı değerlemesine izin vermişse de en önemli dış ticaret ortaklarından olan OECD ve AB ülkelerinin ekonomilerindeki durgunluk; ulusal ekonomide olumsuz

sürecinin devam etmesine neden olmuştur (Mızırak, 2014:93). Tüm bu gelişmelerden sonra 5 Nisan 1994'te bazı kararlar alınarak yeni bir ekonomi politikası oluşturulmuştur (Özdemir vd., 2016:165). Türk lirasında yapılan devalüasyonla birlikte ihracat miktarında artış yaşanmıştır (Özdemir vd., 2016:165). Yine bu dönemde Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleriyle de dış ticareti geliştirerek mal ihraç etmeye başlayan Türkiye ihracat miktarını artırmaya başlamıştır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47) (Tablo 3.11).

Tablo 3.11: Türkiye'nin 1990-2000 Yılları Arasındaki Dış Ticareti

Yıllar	İhracat (Bin\$)	İthalat (Bin\$)	Dış Ticaret Dengesi (Bin\$)	Dış Ticaret Hacmi (Bin\$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
1990	12.959.288	22.302.126	-9.342.838	35.261.413	58,1
1991	23.593.462	21.047.014	-7.453.552	34.640.476	64,6
1992	14.714.629	22.871.055	-8.156.426	37.55.684	64,3
1993	15.345.067	29.428.370	-14.083.303	44.773.436	52,1
1994	18.105.872	23.270.019	-5.164.147	41.375.891	77,8
1995	21.637.041	35.709.011	-14.071.970	57.346.052	60,6
1996	23.224.465	43.626.642	-20.402.178	66.851.107	53,2
1997	26.261.072	48.558.721	-22.297.649	74.819.792	54,1
1998	26.973.952	45.921.392	-18.947.440	72.895.344	58,7
1999	26.587.225	40.671.272	-14.084.047	67.258.497	65,4
2000	27.774.906	54.502.821	-26.727.914	82.277.727	51,0

Kaynak: Veriler TÜİK (2020) Yıllara Göre Dış Ticaret 1923-2019'dan alınmıştır.

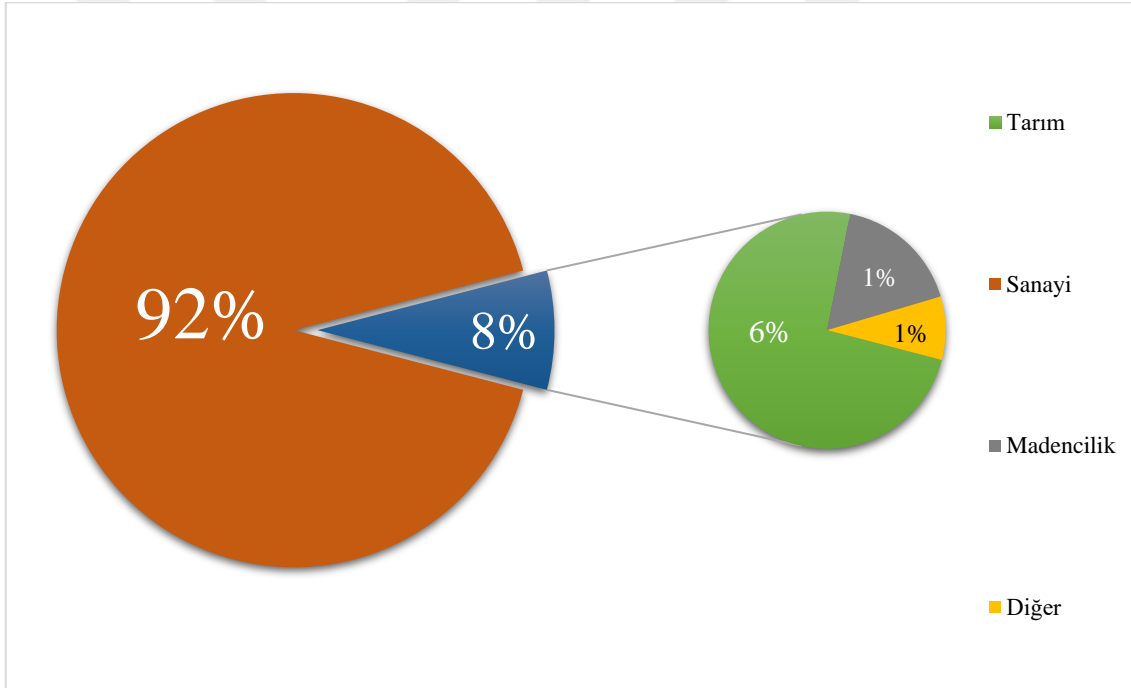
Türkiye, ekonomide yaşadığı bu gelişmelerin yanında 1995 yılında Dünya Ticaret Örgütü'ne, 1996 yılında ise Gümrük Birliği'ne dahil olmuştur (Özdemir vd., 2016:165). Ancak Türkiye ile Gümrük Birliği Anlaşması imzalayan AB, ithal ettiği mallarda tarifeyi sıfırlamış olmasına karşın Türkiye'nin AB'den ithal ettiği mallarda gümrük vergisi ödemeye devam etmiştir (Doğan, 2015:308). AB ile yapılan ticarete ilk zamanlar da olumsuzluk yaşansa da sonraki yıllarda olumlu sonuçlar alınmaya başlanılmıştır (Doğan, 2015:312). Nitekim Türkiye'nin, günümüzde dünya nüfusunun neredeyse %6'sını oluşturan AB ile ticari ilişkilerinin iyi olması ülke ekonomisi için önem taşımaktadır⁷. AB ile kurulan ticari ilişkilerin artmasının yanında 1999 yılında başlayan Asya Krizi ile Türkiye'nin bölgeye yaptığı ihracatta da azalma meydana gelmiş ve aynı yıl içinde IMF

⁷ Daha fazla bilgi için bakınız <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/avrupa-birligi/yani-basimizdaki-dev-pazar-avrupa-birligi> Erişim Tarihi:20.10.2022

ile stand-by anlaşması imzalamak durumunda kalmıştır (Özdemir vd., 2016:165). 2000 yılında ise dış ticaret hacminde genel olarak artış görülmüş ve dış ticaret hacmi büyümüştür. Ancak bu durumun oluşmasını 54,5 milyon dolarlık hacimle (%66) ithalat sağlamış olup, bu dönemde yapılan ihracat miktarı ise 17,7 milyon dolardır (%34) (Tablo 3.11).

2000 yılındaki ihracatın sektörlere göre oransal dağılımına bakıldığında ise tarım sektörü %6, madencilik sektörü %1,4 ve sanayi sektörü de %91,9 olarak gerçekleşmiştir (Grafik 3.7). Sanayi sektörünün ihracat içindeki payı zamanla artarken beşerî faktörler neticesinde kentleşmenin artması da tarımsal üretimin azalmasına neden olmuştur (Özdemir vd., 2016:166).

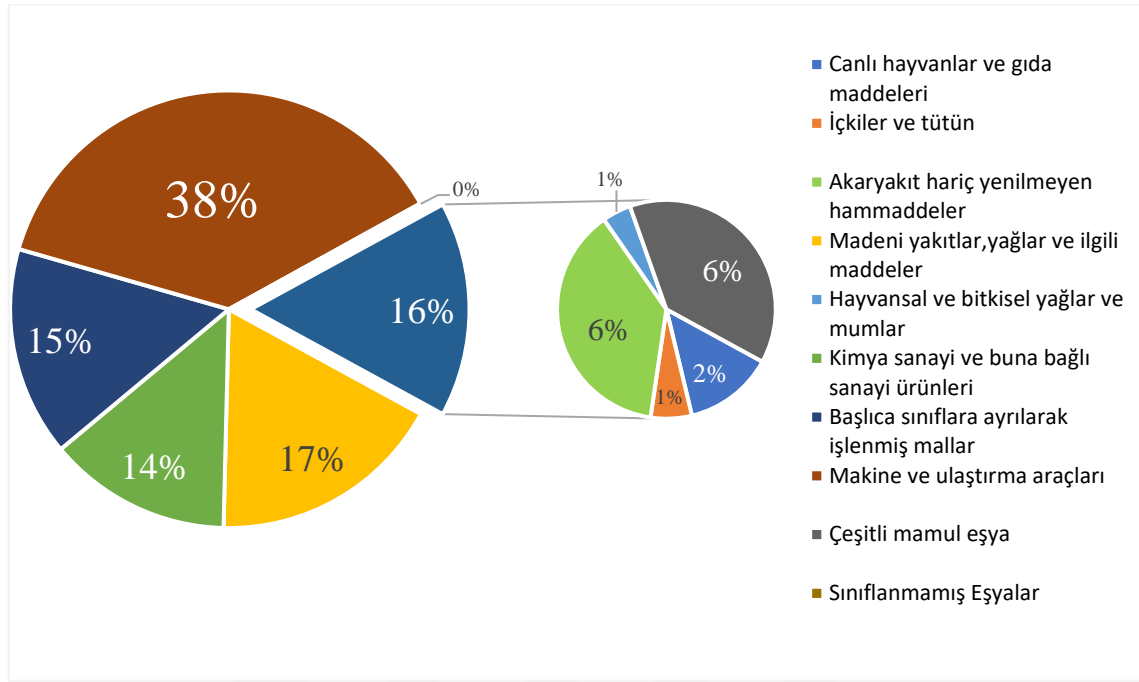
Grafik 3.7: Türkiye'nin 2000 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır.

Türkiye'nin 2000 yılında yaptığı ithalat incelendiğinde; ithalatın en fazla yapıldığı sektörlerin otomobil, makine ve ulaştırma araçları sektörü olduğu görülmektedir (Grafik 3.8). Ulaşım sektörünün gelişmesiyle beraber kullanılan araç sayısının artması geleneksel enerji kaynaklarının kullanımını artırırken; bu kaynaklara sahip olmayan Türkiye için bu durum ciddi bir maliyet sorunu oluşturmuştur. Bu nedenle 1990'lı yılların sonundan itibaren yenilenebilir enerji konusuna önem verilmeye başlanılmıştır.

Grafik 3.8: Türkiye'nin 2000 Yılı Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Göre İthalat Oranı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır.

Türkiye'nin enerji bağımlılığı önem arz etmekte olup yıldan yıla dalgalanmalara yaşanmaktadır. 1990 yılında %52,7 oranında olan enerji bağımlılığı giderek artmış 2019 yılı itibariyle %70'in üstüne çıkmıştır (İnançlı ve Akı, 2020:554). Bu çerçevede, Türkiye yenilenebilir enerji potansiyelini iyi kullanmalı ve yatırımlarını bu alana doğru geliştirmelidir. Hâlihazırda da yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelinin belirlenmesi ve üretiminin artırılması için de çalışmalar yapılmaktadır (Yılmaz, 2012:38-40). Nitekim potansiyeli yüksek olan güneş, rüzgâr, hidrolik ve jeotermal enerji kaynaklarına yapılan destekler enerjide dışa bağımlılığın azalmasına yardımcı olacaktır (İnançlı ve Akı, 2020:557).

1980 yılında dünyaya daha da açılan Türkiye'nin ithalatına Japonya da dahil olmuş ve 1980'de %1,4 olan ithalatını 1993'te %5,5 oranına çıkarmıştır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47). Bu dönemde AB ile yapılan dış ticaret azalmıştır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47). 1994'ten sonra ise tekrar AB ile ithalat gelişmiştir. Ayrıca bu dönemde Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerine mal ihraç etmeye başlanılmış olmasıyla birlikte Sovyetler Birliği'nin dağılması sonucunda kurulan Türk Cumhuriyetleri Türkiye için yeni pazar oluşturmuştur (Bayar ve Yüceşahin, 1999:47).

Tablo 3.12: Türkiye'nin 1992-2000 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%)

Yıl \ Ülke	Almanya		İtalya		İngiltere		Fransa		ABD		Toplam	
	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM
1992	24,9	16,4	6,4	8,4	5,4	5,2	5,5	5,9	5,9	11,4	48,1	47,3
1994	21,7	15,7	5,7	8,6	4,9	5	4,7	6,3	8,4	10,4	45,4	46
1996	22,3	17,9	6,2	9,8	5,4	5,8	4,5	6,4	7,1	8,1	45,5	48
1998	20,2	15,9	5,8	9,2	6,4	5,8	4,8	6,6	8,3	8,8	45,5	46,3
2000	18,6	13,2	6,4	7,1	7,3	5	6	6,5	11,3	7,2	49,6	39

Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1993-2013'ten alınmıştır

Almanya, Türkiye'nin dış ticaretinde en fazla paya sahip olan ülkelerden biri olup (Tablo 3.12) makine, elektrikli ve elektronik cihazların ile motorlu kara taşıtlarının ithal edildiği buna karşın daha çok dokuma ve giyim ihraç edilen ülke konumundadır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:51). Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren ticari ilişkilerin bulunduğu İtalya'ya mineral yağlar, kimyasal ürünler, pamuk ve pamuk ipliği benzeri ürünler ihraç edilirken demiryolu taşıtları ve deri gibi ürünler de ithal edilmektedir (Bayar ve Yüceşahin, 1999:51). İngiltere ve Fransa ise Türkiye ile dış ticaret ilişkileri çok eskiye dayanan iki ülke olarak karşımıza çıkmaktadır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:52). Genellikle bu iki ülkeden sanayi ürünleri ve maden ithal eden Türkiye bu ülkelere dokuma ve giyime dayalı ithalat yapmaktadır (Bayar ve Yüceşahin, 1999:52).

3.1.6. 2000 Yılından Sonra Dış Ticaret

1994 yılında yaşanan kriz ve ardından gelen 1999 yılındaki depremlerin Türkiye ekonomisine yarattığı olumsuz etki oldukça fazladır (Özdemir vd., 2016:167). Bütün bu olumsuzluklar kendini 2001 yılında yaşanan krizle göstermiştir (Aydın, 2021:47). Bu durumun önüne geçmek için Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı adıyla bir program belirlenirken; oluşan olumsuzluklara karşı bir dizi önlem alınmıştır (Aydın, 2021:48). Alınan önlemlerin bir bölümü dış ticarete yönelik yapılmış olup, bir bölümü ise ekonomide yaşanan daralmanın ve iç talepte yaşanan düşüşün önüne geçmek için ithalatı azaltmaya ve ihracatı artırmaya yöneliktir (Aydın, 2021:48). Nitekim 2001 yılında yaşanan krizden sonra dış ticarete artışlar yaşanmış olsa da 2008 yılına kadar ekonomideki daralma devam etmiştir (Özdemir vd., 2016:167) (Tablo 3.13).

2001 krizinden sonra da ekonomik büyüme ve kalkınma için ihtiyaç duyulan enerji yerli üretimle karşılanamadığından Türkiye enerji ithalatını arttırmaya devam

etmiştir (Grafik 3.9). Bu durumun sonucunda da ithalat miktarı ihracat miktarını aşmaya başlamıştır (Savrul vd., 2013:72). 2008 yılında ABD’de görülen Mortgage Krizi küresel bir etki yaratmış ihracat ve ithalatta azalmalar görülmüştür (Özdemir vd., 2016:167)

Tablo 3.13: Türkiye'nin 2001-2021 Yılları Arasındaki Dış Ticareti

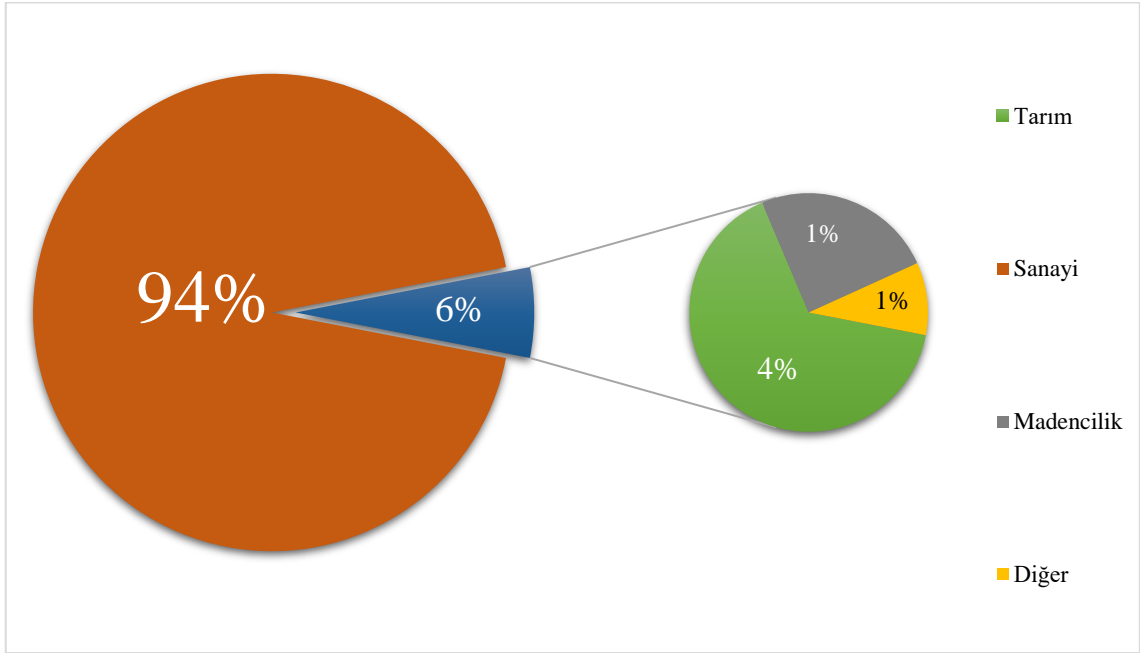
Yıllar	İhracat (Bin\$)	İthalat (Bin\$)	Dış Ticaret Dengesi (Bin\$)	Dış Ticaret Hacmi (Bin\$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
2001	31.334.216	41.399.083	-10.064.867	72.733.299	75,7
2002	36.059.089	51.553.797	-15.494.708	87.612.886	69,9
2003	47.252.836	69.339.692	-22.086.856	116.592.528	68,1
2004	63.167.153	97.539.766	-34.372.613	160.706.919	64,8
2005	73.476.408	116.774.151	-43.297.743	190.250.559	62,9
2006	85.534.676	139.576.174	-54.041.498	225.110.850	61,3
2007	107.271.750	170.062.715	-62.790.965	277.334.464	63,1
2008	132.027.196	201.963.574	-69.936.378	333.990.770	65,4
2009	102.142.613	140.928.421	-38.785.809	243.071.034	72,5
2010	113.883.219	185.544.332	-71.661.113	299.427.551	61,4
2011	134.906.869	240.841.676	-105.934.807	375.748.545	56,0
2012	152.461.737	236.545.141	-84.083.404	389.006.877	64,5
2013	151.802.637	251.661.250	-99.858.613	403.463.887	60,3
2014	157.610.158	242.177.117	-84.566.959	399.787.275	65,1
2015	143.838.871	207.234.359	-63.395.487	351.073.230	69,4
2016	142.529.584	198.618.235	-56.088.651	341.147.819	71,8
2017	156.992.940	233.799.651	-76.806.711	390.792.592	67,1
2018	167.920.613	223.047.094	-55.126.481	390.967.708	75,3
2019	171.464.945	202.704.320	-31.239.375	374.169.264	84,6
2020*	169.638.000	219.517.000	-49.879.000	388.939.000	77,3
2021*	271.355.000	225.368.000	-45.987.000	496.723.000	83,1

Kaynak: Veriler TÜİK (2020) Yıllara Göre Dış Ticaret 1923-2019, T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Ticaret Verileri 2021*,2022* 'den alınmıştır

Türkiye, 1996 yılında imzaladığı Gümrük Birliği Anlaşması ile 180 ülke, 2002’de 228 ülkeyle, 2011 yılında ise 236 ülke ve gümrük bölgesiyle ticaret yaparak dış ticaret hacmini genişletmiş bunun sonucunda da 2011 yılında ihracat miktarını %18,5 oranında artırabilmiştir (Şahin, 2022:87). 2015 yılına gelindiğinde ise, dünyada başlayan dış ticaret gerilemesi Türkiye’yi de etkilemiştir (Şahin, 2022:87). Bu tarihten kısa bir süre sonra yaşanan ve küresel çapta ekonomiyi etkileyen Covid-19 Pandemisi, birçok ülkenin ve sektörün dış ticaretini azaltırken; sağlık, dijitalleşme, iletişim ve telekomünikasyon sektörlerinin gelişmesine ve istihdamın artmasına neden olmuştur (Şahin, 2022:87).

Türkiye'nin, pandeminin etkisinin azaldığı Aralık 2021 tarihindeki ihracat faaliyetine bakıldığında; sanayinin payının %93'lere ulaştığı görülmektedir (Şahin, 2022:88) (Grafik 3.9). Nitekim ihracat içindeki sanayinin payının yükselmesi dış ticarete ve ekonomiye olumlu yansımaktadır (Şahin, 2022:88). Sanayi sektöründeki artışa karşın 1980-2021 yılları arasında tarım ve madencilik sektöründe azalma yaşanmıştır (Grafik 3.9).

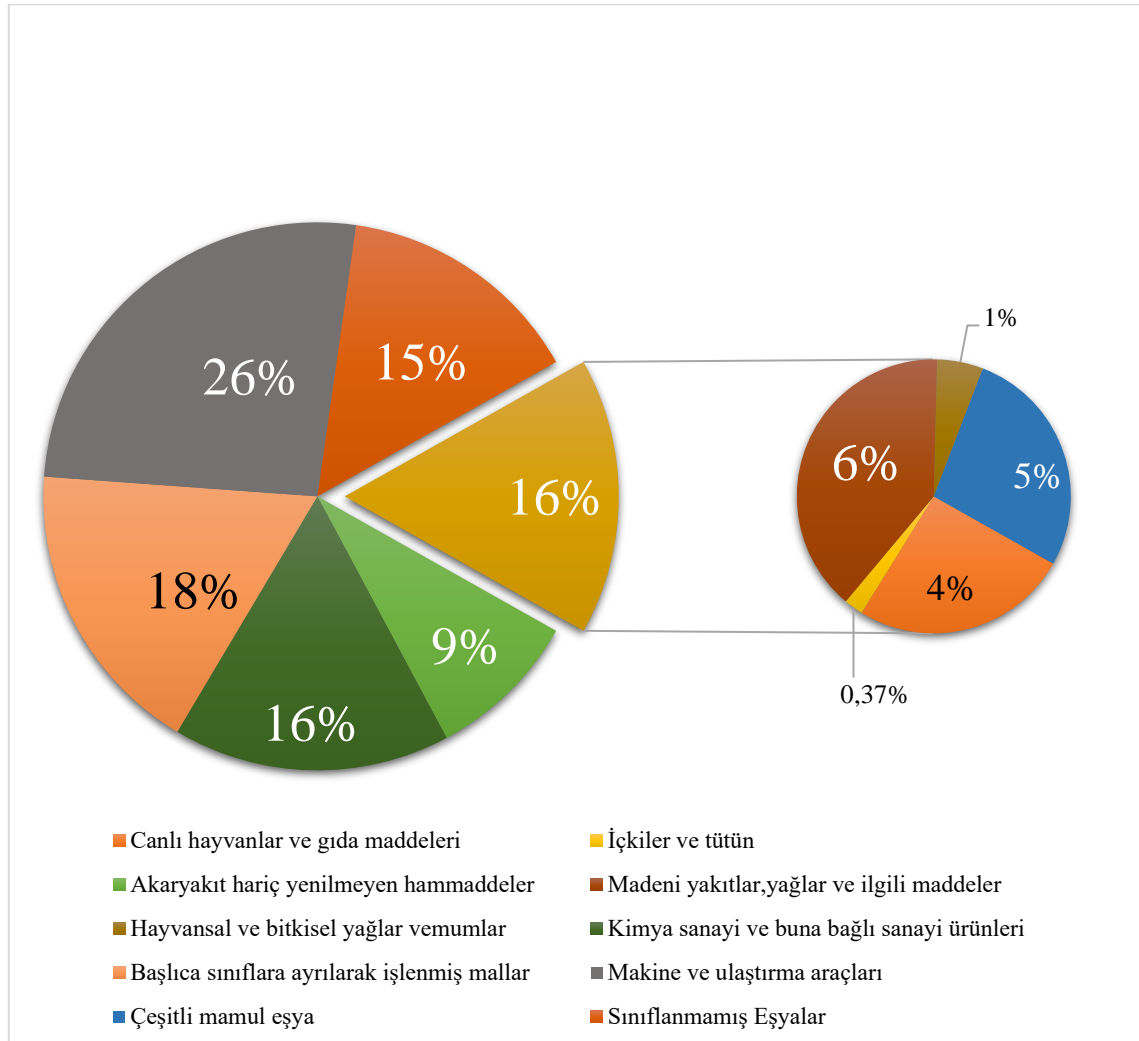
Grafik 3.9: Türkiye'nin 2021 Yılındaki İhracatının Sektörel Dağılımı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri Aralık 2021'den alınmıştır

Özellikle yabancı sermayeli otomobil sektörünün giderek büyümesi ve demir-çelik ihracatında da önemli bir üretici konumunda olması Türkiye'nin sanayi sektöründeki ihracatını arttırmıştır (Özdemir vd., 2016:169). İthalattın en çok yapıldığı sektör makine ve ulaştırma olmasına rağmen Türkiye'de sanayinin ülke içinde gelişmesiyle birlikte sektörün payı zamanla azaltmıştır (Özdemir vd., 2016:170). Ancak sanayi için ihtiyaç duyulan enerji kaynaklarının yeterli olmayışı enerji ithalatını arttırmaya devam etmiştir. Nitekim enerji fiyatlarının artışı sonucunda artan maliyetler dahi enerjinin ithalattaki payını azaltamamış ve 2019 yılına enerji bağımlılığının %74,11'e çıkmasına neden olmuştur (İnançlı ve Akı, 2020:554).

Grafik 3.10: Türkiye'nin 2021 Yılı Standart Uluslararası Ticaret Sınıflamasına Göre İthalat Oranı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır

Türkiye'de 2001 krizi ile ekonomik zorluklar yaşasa da yapılan devalüasyon ülkenin ihracatının artmasına neden olmuştur (Şahin, 2022:87). Özellikle ABD dolarının Euro karşısında değer kaybı yaşaması ABD ile yapılan ticareti azaltmış (Tablo 3.14) olsa da bu durum AB ülkeleri ile yapılan ticareti olumlu etkilemiş ve 2002 yılında 20 milyar dolarlık bir ticaret yapılmasını sağlamıştır (Doğan, 2015:313) (Tablo 3.14). Kuzey Afrika ülkeleri (Cezayir, Güney Afrika, Mısır, Nijerya, Fas ve Tunus) ile yapılan dış ticaret bu dönemde dalgalı bir seyir izlemiştir (Mızırak, 2014:97). Bu ülkelerle yapılan ithalatın %90'ından fazlasının hammaddeler içermekte olup bunların başlıcaları ise petrol, LPG, LNG ve kömür gibi enerji kaynaklarının yer alması (Altan, 2005:4) dış ticaret açısından önem taşımaktadır.

Tablo 3.14: Türkiye'nin 2000-2020 Yılları Arasında Dış Ticaret Yaptığı Başlıca Ülkeler (%)

Yıl \ Ülke	Almanya		İtalya		İngiltere		Fransa		ABD		Toplam	
	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM	EX	IM
2000	18,6	13,2	6,4	7,9	7,3	5	6	6,5	11,3	7,2	49,6	39,8
2005	12,9	11,7	7,6	6,5	8,1	4	5,2	5	6,7	4,6	40,5	31,8
2010	10,1	9,5	5,7	5,5	6,4	2,5	5,3	4,4	3,3	6,6	30,8	28,5
2015	9,3	10,3	4,8	5,1	7,3	2,7	4,1	3,7	4,4	5,4	29,9	27,2
2020	9,4	9,9	4,8	4,2	6,6	2,5	4,2	3,2	6	5,2	31	25

Kaynak: Veriler TÜİK İstatistik Göstergeler 1923-2013'ten alınmıştır

2000'li yılların başında Rusya, Çin ve İran gibi ülkeler de Türkiye'nin dış ticaretinde önemli bir konuma gelmeye başlamış (Sezgin, 2009:182) olsa da bu dönemde büyük bir pay sahibi olamamışlardır. 2015 yılında ithalatta bir daralma yaşanmış ve bu daralmalardan en büyüğünü de enerji fiyatlarının azalması sonucunda Rusya'dan yapılan ithalatta görmüştür (Furuncu, 2016:202). Çin ile yapılan ithalatın önemli bir bölümünü ise yatırım ve ara malı oluşturmuştur (Sezgin, 2009:182). Ancak bu ülkelerle yapılan dış ticaret sonucunda da dış ticarete açıklar meydana gelmiş ve bu açıkların en büyüğü de Rusya'dan alınan doğalgaz nedeniyle gerçekleşmiştir (Sezgin, 2009:182). Bu dönemde AB ülkeleri ile dış ticaret yüksek bir seyir izlemiş olup, ihracatını %42,4'ünü ve ithalatın da %32,3'ünü kapsayacak oranda dış ticaret gerçekleştirmiştir (Şahin, 2022:87).

Türkiye'nin dış ticareti genel olarak incelendiğinde; ithalatın ihracattan fazla olmasının en büyük nedeni enerji ithalatının yüksekliği (Sarıtaş vd., 2018:183-184) olduğu görülmektedir. Bu durum Türkiye'nin dış ticaret açığının artmasına neden olurken ülke ekonomisine ek bir maliyet yaratmaktadır (Demir, 2013:3-4). Enerji ithalatının ekonomide yarattığı olumsuzluklarla beraber Avrupa Birliği'nin 2019 yılında açıkladığı Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın ön gördüğü koşullarda Türkiye için önem arz etmektedir. Nitekim Avrupa Birliği, Türkiye için önemli bir dış ticaret partneridir (Yıldırım, 2005:158). Bu nedenle değişen ekonomik koşullar ülkeleri, ekonomik politikalarını güncellemeye zorlamaktadır. Bu çerçevede; Türkiye, Avrupa Birliği'nin 1 Ekim 2023'te uygulamaya başlayacağı Avrupa Yeşil Mutabakatı'na uyum sağlayabilmek için yeni düzenlemeler, planlamalar ve stratejiler geliştirmektedir. Bu doğrultuda Ticaret Bakanlığı'nın hazırladığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nda yer aldığı üzere sürdürülebilir kalkınma ve yeşil bir ekonomi yaratabilmek için ülkenin sahip olduğu enerji potansiyelleri iyi belirlenmeli ve bu kaynaklara yatırım ve teşvikler artırılmalıdır.

3.2. Enerji Dönüşümü ve Türkiye Dış Ticaretine Etkileri

Türkiye, geleneksel enerji kaynaklarından yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru bir enerji dönüşümü yaşamaktadır. Öyle ki son yirmi yıldır yenilenebilir enerji kaynaklarına dönüşümünde yapılacak yatırımlara destek ve teşviklerini artırmaktadır. Bunun nedenleri ise; yenilenebilir enerji potansiyeli zengin bir ülke olması ve geleneksel enerji kaynaklarının ithalatının ulusal ekonomiye maliyet oluşturmasıdır. Özellikle Türkiye'nin dış ticaret ortaklarından olan AB'nin hazırladığı Yeşil Mutabakat Planı'nda da geleneksel enerji kaynaklarının kullanıma yönelik yaptırımların uygulanacak olması enerjide yapılan dönüşüm gerekliliğini ortaya koymaktadır.

3.2.1. Küresel Isınmaya Yönelik Yapılan Protokoller ve Sözleşmeler

Sanayi Devrimi ile artan makineleşme ve teknoloji ihtiyacı; ekolojik düzeni etkileyerek geleneksel enerji kullanımını artırılmıştır (Organ ve Çiftçi, 2013:81). Bu durum; sera gazı salınımını artırarak iklim değişikliğine ve çevre tahribatına neden olmanın yanında hem sosyal hem de ekonomik alanda küresel sorunlar oluşmasına zemin hazırlamıştır (Balı ve Yaylı, 2019:303). Yaşanan bu durum belli bir ülkeyi veya bölgeyi değil tüm dünyayı etkileyen bir sorun olma özelliğini taşıması; yapılacak çalışmaların ve çözüm önerilerinin iş birliği içinde yapılmasına ve ortaklaşa bir mücadele yürütülmesine neden olmuştur (Balı ve Yaylı, 2019:303). Bu çerçevede, Avrupa Birliği'nin öncülüğünü yaptığı bazı protokoller ve sözleşmeler imzalanarak ortak hedefler belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2.1.1. Montreal Protokolü

Küresel düzeyde ciddi bir sorun haline gelen sera gazı salınımı ve ozon tabakasının incilmesi ile ilgili çalışmalara 1987'de Montreal Protokolü ile başlanılmıştır. Protokol, ozon tabakasının incelmeye neden olan maddelerin üretimi ve kullanımına ilişkin kontrolü sağlamak üzerine oluşturulmuştur (Birdal, 2009:198). Günümüzde bu protokolün altında 196 ülkenin imzası bulunmaktadır. Protokole katılımın bu denli yüksek olmasının nedeni; 1990-2010 yılları arasında yapılan çalışmalarla 135 milyar ton karbondioksit eşdeğerindeki emisyonun salınımını engellemiş olması, kurumsal düzeyde

çok yönlü bir anlaşma olması ve ozon tabakasının iyileştirilmesi yönünde başarılı politikalar ortaya koymasındır (Birdal, 2009:198).

Montreal Protokolü sayesinde düzenli bir şekilde yapılan bilimsel ve teknolojik denetimler sonucunda bir azaltma takvimi oluşturulmuş ve bu doğrultuda 1990'da Londra, 1992'de Kopenhag, 1995'te Viyana, 1997'de Montreal, 1999'da Pekin ve 2007'de Montreal'de tekrar uygulanmıştır. 1990 yılında Londra'da gelişmiş ülkelerin katkıları sonucunda Çok Taraflı Fon (MLF) kurularak gelişmekte olan ülkelerin sanayisini geliştirmek ve ozon tabakasının inceltilmesine ilişkin maddelerin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Türkiye, Montreal Protokolü'ne 19 Aralık 1991'de taraf olmuş ve protokol üzerinde günümüze kadar yapılan değişikliklerin tümünü kabul etmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı da protokoldeki ulusal ve uluslararası çalışmaları koordine etmekle görevlendirilmiştir. 12 Kasım 2008 tarihinde 27052 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelikle yapılacaklar daha da netlik kazanmıştır. Yönetmelikte yer alan ve birçok ülkenin de bu yönde ilerlediği bir alan olan kloroflorokarbon (CFC) ile halon gazının kullanımı ve ithalatının yasaklanmış olması dış ticareti etkileyen önemli bir gelişmedir.

3.2.1.2. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

İklim değişikliğinin yarattığı küresel sorunları önlemek amacıyla 3-4 Temmuz 1992'de hazırlanmış ve 21 Mart 1994'te yürürlüğe girmiştir. Sözleşmenin içeriğini; sera gazı emisyonlarını azaltmak için ülkelerin kalkınmadaki önceliklerini ve hedeflerinin göz önüne alınması, bu yolla ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ile sanayi ülkelerinin emisyon azaltma sorumluluğu oluşturmaktadır. Bu sorumluluk düzeyi her ülke için aynı düzeyde değildir. Nitekim gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sorumluluk ve yükümlülükleri farklılık göstermektedir. Bu bağlamda sözleşme tarafları üç kategoriye ayırmaktadır⁸:

“1. Ek-I ülkeleri: Sözleşme, onları sera gazı emisyonlarını azaltmak, yutakları korumak ve geliştirmek ve iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemleri ve sera

⁸Daha fazla bilgi için bakınız https://www.mfa.gov.tr/united-nations-framework-convention-on-climate-change_unfccc_-and-the-kyoto-protocol.en.mfa Erişim Tarihi:24.04.2022

gazı emisyonlarına ilişkin verileri raporlamakla yükümlü kılmaktadır. Bu kategori 42 ülke ve AB'den oluşmaktadır.

2. Ek-II ülkeleri: Bu ülkeler, Ek I ülkeleri olarak sahip oldukları diğer sorumlulukların yanı sıra, özellikle gelişmekte olan ülkelere çevre dostu teknolojiler aktarmak ve bu teknolojilere erişimi teşvik etmek, kolaylaştırmak ve finanse etmek için gerekli tüm adımları atmakla yükümlüdürler. Bu kategori 23 ülke ve AB'den oluşmaktadır.

3. Ek olmayan ülkeler: Bu ülkeler, sera gazı emisyonlarını azaltmaya, araştırma ve teknoloji konusunda iş birliği yapmaya ve yutakları korumaya teşvik edilir, ancak Ek I ve II ülkeleri gibi diğer yükümlülüklerle bağlı değildir. Bu kategori şu anda 154 ülkeyi içermektedir.”

Türkiye ise OECD üyesi olarak 1992 yılında gelişmiş ülkelerle birlikte EK-I ve EK-II listesine dahil edilmiş olup 26/CP.7 sayılı kararla birlikte sadece EK-I' de yer almıştır. 24 Mayıs 2004'te ise 189. taraf ülke olarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne katılmıştır.

3.2.1.3. Kyoto Protokolü

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin parçası olan Kyoto Protokolü; küresel ısınma ve enerji kaynaklarının yoğun tüketimiyle ortaya çıkan sera gazı emisyonunu engellemek için yapılan önemli bir protokoldür (Kaya, 2020:174). Kyoto Protokolü, sera gazı etkisi yaratan tüm gazların kullanımının kısıtlanmasını öngörmektedir (Demir, 2006:244-246). Nitekim Kyoto Protokolü'nün uluslararası hukukta yer edinebilmesi için sanayileşmiş ülkelerin toplam emisyon salınımlarının en az %55'ine sahip olan gelişmiş ülkeler tarafından da imzalanmış olması gerekmektedir (Kaya, 2020:179). Bu durum 2004 Protokolüne tekrar dahil olan Rusya ile birlikte mümkün olmuştur. 2005 yılında yürürlüğe giren protokole Türkiye 2009 yılında taraf olmuştur.

Emisyon azaltmada bulunacak ya da kontrollü artış yükümlülüğü altında bulunan sözleşmenin EK-I ülkeleri protokolün EK-B listesini oluşturmaktır. Bu nedenle EK-B ülkeleri 2008-2012 yıllarındaki taahhüt döneminde sera gazı toplamının 1990 yılında olan seviyenin %5'in altına düşürülmesini amaç edinmektedir. 2012 yılında ilk taahhüt dönemi bittikten sonra Doha'da düzenlenen 18. Taraflar Konferansı'nda ülkeler

uzlaşmaya vararak protokolün 2013-2020 yılları arasında da devam etmesini onaylamıştır. Türkiye protokole kabul edildiğinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi tarafı olmadığı için Türkiye'ye ek bir yükümlülük getirmemiştir (Tunç, 2007:5). Ancak Türkiye'de sera gazı emisyonunu azaltmak için çalışmalar yapmıştır.

3.2.1.4. Paris Anlaşması

5 Ekim 2016 yılında küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan ülkelerin onayıyla 4 Kasım 2016 itibariyle yürürlüğe giren Paris Anlaşması'na Türkiye, 22 Nisan 2016'da dahil olmuştur. Anlaşmanın amacı; sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun önüne geçilmesi için Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi uygulanmasını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda; artık ülkelerin emisyon azaltma yükümlülüğü altına girmesi sağlamış ve gelişmekte olan ülkelerin var olan kapasitelerinde azaltma yapmaları konusunda hedefler belirlemesine neden olmuştur (Akbelen, 2019:73). Bu durum gelişmiş ülkelerde daha farklı bir süreç izlese de 2030 yılına kadar sera gazı salınımını yarıya indirmek ve küresel sıcaklığı 1,5 °C'de sınırlamak istenilmektedir (Kaya, 2020:186). Türkiye ise 2030 yılına kadar sera gazı emisyonunu olağan seyirde olması gereken referans senaryosu oranı olan %21'e kadar azaltmayı hedeflemektedir (Özeş ve Çağatay, 2018:259).

3.2.1.5. Yeşil Mutabakat ve Karbon Vergisi

Küresel ısınma ve iklim değişikliği her geçen gün etkisini daha da arttırmaktadır (Kaya, 2020:166). Nitekim bu durum hem insanoğlunun hem de ekolojik sistemde yer alan diğer biyolojik canlıların çeşitliliğini ve varlığını olumsuz etkilemektedir (Balı ve Yaylı, 2019:306). Bu bağlamda; başlarda ülkelerin büyümesi (Özeş ve Çağatay, 2018:255) ve kalkınması için gerekli olduğu düşünülen geleneksel enerji kaynaklarının kullanımının artmasına paralel olarak artan karbon salınımı 2019 yılında en üst düzeye çıkmıştır (Ecer vd., 2021:126). Yaşanılan bu üst düzey karbondioksit miktarı Sanayi Devrimi öncesindeki oranın %148'ine ulaşmıştır (WMO, 2020). Bu durum gelecekle ilgili oluşturulan en iyimser senaryo olan 2050'ye kadar sıfır emisyona ulaşma hedefin de dahi küresel anlamda ortalama sıcaklığın 1,5 °C'nin üstünde olacağı tahmin edilmektedir. Yaşanan bu üst düzey sera gazı miktarı Avrupa Birliği'nin iklim değişikliği

ve çevre ile ilgili mücadele konusunda ciddi adımlar atmasına neden olmuştur. AB bu amaçla Avrupa Yeşil Mutabakatı'nı yayımlayarak yeni taahhütler oluşturmuş ve bunların daha geniş ve etkili olacak bir şekilde yol haritası düzenlemiştir. Oluşturulan mutabakat kapsamında 2030'a kadar karbon salınımının %50 oranında azaltmayı, 2050 yılında ise karbon salınımının sıfıra düşürülmesi amaçlamaktadır (Kaya, 2020:186). Bu amaç doğrultusunda karbon salınımı azaltmaya ve insanların yaşam kalitesini arttırmaya yönelik yapılan uzun vadeli stratejik planlar oluşturulması için de enerji kaynaklarını verimli kullanıp rekabetçi bir ekonomik yapıya dönüştürmek adına bazı ilkeler belirlenmiştir (AB Yeşil Mutabakatı Temel Unsurları ve Yol Haritası, 2021:23). Bu ilkelerden en önemleri:

- Güvenli ve uygun maliyetli olmasının yanında erişebilir bir Avrupa Birliği enerji arzı sağlamak
- Tamamen bütünleşmiş, birbiriyle bağlantılı ve dijitalleşmiş bir Avrupa Birliği enerji pazarı geliştirmek
- Enerji verimliliğine öncelik verilmesi ve büyük oranda yenilenebilir enerjiye dayalı bir enerji sektörü oluşturmaktır.

Bu ilkeler doğrultusunda Avrupa Birliği 2050 yılına geldiğinde ulaşmak istediği sıfır karbon ve iklim nötrlük hedefini yasal bir zorunluluk haline gelmesini teminen hukuki bir bağlayıcılık oluşturmak adına Avrupa İklim Yasası önererek Avrupa Birliği ekonomisi içinde yer alan tüm sektörlerin harekete geçmesini sağlayacaktır (AB Yeşil Mutabakatı Temel Unsurları ve Yol Haritası, 2021:12). Bu hedefler şu şekilde sıralanabilir:

- Yenilenebilir enerji kaynaklarını desteklemek için birbirine bağlı enerji sistemleri ve daha iyi bütünleşmiş şebekeler oluşturmak
- Sanayi sektöründe yenilikçi teknolojileri ve modern altyapı yapanlarını desteklemek
- Ürünlerin enerji verimliliğinin ve eko-tasarımının artırılması
- Enerji sektöründeki karbonun azaltılması ve sonucunda sektörden arındırılması
- Binalarda kullanılan enerjinin performansının iyileştirilmesi
- Doğalgaz sektöründeki karbon miktarını azaltmak ve sektörler arasındaki akıllı entegrasyonu desteklemek

- Tüketicileri desteklemek ve üye devletlerin enerji yoksulluğu ile mücadele etmesine yardımcı olmak
- Avrupa Birliği enerji standartlarını ve teknolojilerini küresel çapta desteklemek
- Avrupa'nın, açık deniz rüzgâr enerjisinin tüm potansiyelinden faydalanması
- Temiz enerji kaynaklarının paylaşılmasında uluslararası iş birliği sağlanmasıdır.

Oluşturulan bu hedeflerle birlikte Yeşil Mutabakat; Avrupa'da yapılan en önemli karbonsuzlaşma taahhütüdür (Ecer vd., 2021:128). Bu bağlamda oluşturulan taahhütün kullanılabilirliğini sağlamak ve Yeşil Mutabakat çerçevesinde oluşabilecek karbon kaçağının önüne geçmek için sınırda karbon vergisi uygulamayı planlamaktadır (Balı ve Yaylı, 2019:306).

Karbon vergisi; geleneksel enerji kaynaklarının yakılmasıyla ortaya çıkan karbondioksit gazının emisyon miktarı üzerinden alınan vergidir (Balı ve Yaylı, 2019:306). Verginin amacı atmosferde artan karbon salınımı etkisiyle oluşan küresel ısınma etkilerini azaltabilmektir (Çiçek ve Çiçek, 2012:97). Bu çerçevede Avrupa Birliği; koyduğu hedeflere ve politikalara uymayan Avrupa Birliği dışı ülkelere, sattıkları ürünlerdeki karbon miktarını göz önüne alınarak ton başına 30 Euro ile 50 Euro arasında vergi verilmesini sağlayarak mutabakatın işlerliğini artırmaya çalışmaktadır.

Nitekim küresel düzeyde uygulanmayan karbon emisyonunu azaltma politikaları karbon sızıntısına neden olacak ve tek taraflı önlem alan ülkelerin ürettikleri mallarda dezavantajlı duruma gelmesine neden olacaktır (Grubb, 2011:1050-1057). Karbon salınımını azaltmaya yönelik önlem anlamayan ülkelere yani karbon salınımı nedeniyle ek bir maliyete katlanmayan ülkelere satın alınan malların, tek taraflı önlem alan ülkelere göre nispeten daha ucuz olması hem karbon emisyonunu azaltmak için alınan kararların tam olarak gerçekleşmemesine hem de önlem alan ülkelerin ihracatında karbon sızıntısının ortaya çıkmasına (Akkaya, 2014:6) neden olacaktır. Bununla birlikte bazı durumlarda karbon emisyonu için önlem alan ülkelerin, almayan ülkelere göre dezavantajlı olması; bu ülkelerin üretimde kullandığı araçları, önlem almayan ülkelere kaydırmasına neden olabilecektir (Akkaya, 2014:6). Bu durum karşısında da doğrudan bir karbon sızıntısı oluşacaktır.

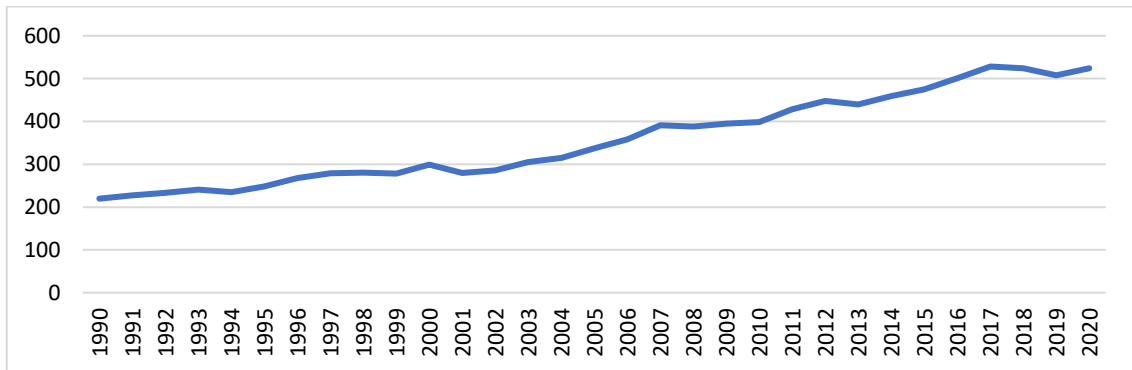
3.2.2. Karbon Vergisinin Türkiye'ye Etkileri

Avrupa Birliđi karbon vergisini uygulamaya koymasý, Türkiye'yi de dođrudan etkileyecektir. Nitekim Avrupa Birliđi, Türkiye için önemli bir pazardır. Bu nedenle; var olan pazarý korumak veya genişletmek için olası etkiler üzerine politikalar belirlenmektedir.

3.2.2.1. Türkiye'nin Karbon Emisyonunun Mevcut Durumu

Karbon emisyonunu azaltmaya yönelik uygulanacak olan karbon vergisinin Avrupa Birliği ile yapılacak ticarete ekstra bir maliyet oluşturacak olması; ülkelerin (Kovancılar, 2001:16) rekabet gücünü korumak veya arttırmak için Yeşil Mutabakat'a uyumlu politikalar ve düzenlemeler yapmasına neden olmuştur (Ecer vd., 2021:135). Türkiye'de en önemli dış ticaret ortağı olan Avrupa Birliği ile (Doğan, 2015:308) yapacağı ticaretteki rekabet koşullarına uyum sağlamalıdır. Bu bağlamda da hem mevzuatını düzenlemeli hem de uygulayacağı politikalarla birçok alana etki etmelidir (Ecer vd., 2021:135). Nitekim Avrupa Birliği ile dış ticarete iyi ilişkileri bulunan Türkiye'nin, bu mutabakata uymaması durumunda Avrupa Birliği'ne ihracat yapan Türk firmaları karbon vergisi ödeyerek ek bir maliyete katlanması gerekecektir. Bu çerçevede; Türkiye'nin, giderek artan sera gazı emisyon miktarını (Grafik 3.11) azaltması, düşük karbonlu üretim desteklemesi ve yüksek karbonlu üretimi azaltmaya yönelik politikalarda geliştirmesi gerekmektedir.

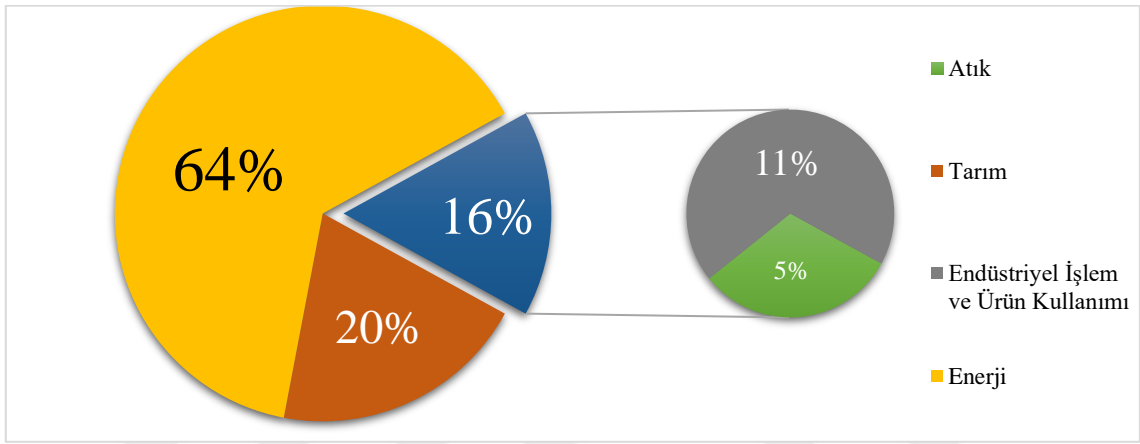
Grafik 3.11: Türkiye'nin 1990-2020 Yılları Arasındaki Sera Gazı Emisyon Miktarı (Mt CO₂ (eşd.))



Kaynak: Veriler TÜİK Sera Gazı İstatistikleri 1990-2020
https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862_den alınmıştır Erişim Tarihi:01.05.2022

Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınan veriler doğrultusunda hazırlanan Grafik 3.11' de görüldüğü üzere Türkiye'nin sera gazı salınımı az olsa da, sera gazı artış hızı dünya geneline göre yüksek seyretmektedir. Bu nedenle; sera gazı ve karbon salınımını azaltmak için alınacak kararlar ve önlemler, gelecek kuşakların yaşamını etkilemenin yanında ulusal ekonominin devamını sağlamak adına da önem arz etmektedir. Bu bağlamda Türkiye ekonomisi içinde yer alan sektörlerin sera gazı emisyonları önem taşımaktadır.

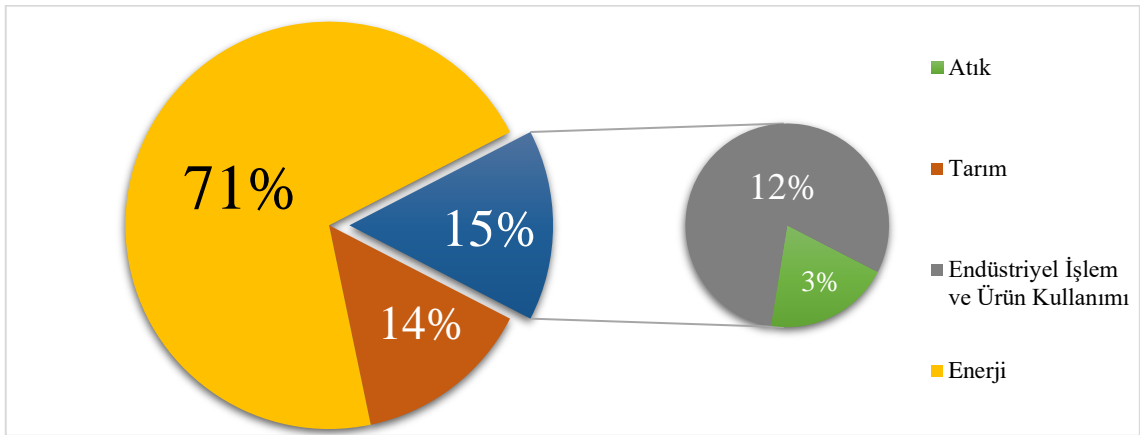
Grafik 3.12: Türkiye'nin 1990 Yılındaki Sektöre Göre Sera Gazı Emisyon Oranı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK Sera Gazı Emisyon Miktarı 1990-2020'den alınmıştır.

Türkiye'nin toplam sera gazı emisyon miktarı 1990 yılından itibaren hızla artmaktadır. Özellikle enerji kullanımının artması ve tam olarak temiz enerjiye geçiş sağlanamaması bu oranı artıran temel nedenler arasında yer almaktadır.

Grafik 3.13: Türkiye'nin 2020 Yılındaki Sektöre Göre Sera Gazı Emisyon Oranı (%)



Kaynak: Veriler TÜİK Sera Gazı Emisyon Miktarı 1990-2020'den alınmıştır.

Türkiye'nin Ulusal Sera Gazı Envanteri Raporu'nda sektörlerin emisyon miktarlarına bakıldığında 2020 yılı toplam sera gazı emisyonu içinde enerji sektörünün payı %71 olarak gösterilmiştir. Grafik 3.12 ve Grafik 3.13 incelendiğinde enerji sektörünün 1990 yılında %64 emisyon payının, 2020 yılında %71'e yükseldiği görülmektedir. Nitekim bu iki grafikten hareketle; tarım sektörünün emisyon payının 1990'da %20 iken 2020'de %14'e düştüğü görülmekle birlikte enerji sektörünün payının arttığı çıkarımı da yapılabilir. Tarım sektörünün emisyon payının 1990 yılına göre azalması diğer sektörler göre tarım sektörünün öneminin azalmasıyla da ilişkilendirilebilir.

3.2.3. Türkiye Karbon Vergisi Uygulamasından Etkilenecek Sektörler

Türkiye, birçok alanda başlattığı enerji kaynakları dönüşümünü üretim sektörlerine de yansıtmak istemektedir. Bu yüzden birçok sektörde aktif olarak kullanılan geleneksel enerji kaynaklarının kullanımını azaltmak ve yenilenebilir enerji kullanımını artırma yönünde yönelik aksiyonlar almaktadır.

3.2.3.1. Enerji Sektörü

Avrupa Birliği Yeşil Mutabakat kapsamında önem arz eden sektörlerden biri de enerji sektörüdür. Bu nedenle enerji ile ilgili daha somut adımlar atan Avrupa Birliği'nin enerji sektörü için belirlediği hedefleri şunlardır ⁹:

- Yenilenebilir enerji: 2030 yılına gelindiğinde enerji kaynaklarının %32'sini çevre dostu yenilenebilir enerjiye dönüştürmesi
- Enerji verimliliği: 2030 yılında %32,5'lik bir enerji verimliliği iyileştirmesi yapılması
- Yönetim düzenlemeleri: Üye olan her ülkelerin 2021-2030 yıllarını içerisine alacak şekilde on yıllık bir enerji ve iklim planı oluşturulması
- Elektrik piyasaları regülasyonu: Uygun altyapının oluşturulmasıyla birlikte Avrupa Birliği genelini kapsayacak şekilde enerji piyasası oluşturması hedeflenmektedir.

⁹ Daha fazla bilgi için bakınız https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_en#tab-0-0 Erişim Tarihi:15.05.2022

Avrupa Birliği oluşturduğu bu hedefleri yerine getirmek için bazı somut adımlar atarak aşağıda yer alan bazı aksiyonları öngörmektedir¹⁰:

- Akıllı sektör entegrasyonu: Bu stratejide; elektrik, gaz, binalar, sanayi ve ulaşım gibi Avrupa Birliği'nde yer alan farklı enerji sektörlerindeki karbon salınımlarını azaltmak amacıyla geleneksel enerji kaynakları yerine yenilenebilir elektrik enerjisinin tercih edilmesi bunun mümkün olmadığı alanlarda ise karbon miktarının düşük olduğu yakıtlarının kullanılması
- Açık deniz ve yenilenebilir enerji: Açık denizde oluşabilecek rüzgârın kuvveti ve dalgaların hareketi sonucu ortaya çıkacak enerjinin karbon emisyonuna neden olmadan modern teknolojilerle birlikte kullanımının hazırlanması
- Karbon salınıminin nötr seviyesine çekilmesi konusunda süreklilik kazandırmak amacıyla enerji alt yapısında yapılan düzenlemelerin yenilenmesi ve oluşacak krizler karşısında daha dayanıklı ve daha bütünleşmiş bir enerji alt yapısı oluşturması
- Yeşil Mutabakat ile var olan enerjiler içinde yer alan temiz enerjilere ulaşımın kolaylaşması ve binalarda kullanılan enerjiden tasarruf elde edebilmek için modern teknolojilerin kullanılması
- Bataryalar ve ev pilleri için Stratejik Aksiyon Planı çerçevesinde Avrupa'daki ihtiyaçtan fazla enerjiyi depolamak için kapasiteyi arttırmak.

Türkiye, Avrupa Birliği'nin belirlediği hedeflerden yola çıkarak sera gazı salınıminin kaynağının %70'ten fazlasını oluşturan enerji sektörünü iyileştirerek kendi sanayisini sürdürülebilir ve çevre dostu bir hâle getirebilir. Nitekim elektrik üretiminin kaynağının yenilenebilir enerjiden üretilmesi birçok sektörün yararına olacaktır (Balı ve Yaylı, 2019:311). Çünkü; Türkiye ihracatını arttırmak için üretim yaptığı sektörlerde yoğun bir enerji kullanmaktadır. Bu çerçevede geleneksel enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak yapılan üretim karbon emisyonunun azaltılmasına neden olurken ülke genelinde yenilenebilir enerji kullanımını da artmış olacaktır (Balı ve Yaylı, 2019:311).

¹⁰Daha fazla bilgi için bakınız <https://www.s360.com.tr/S360MagDetail?postid=b9a76c44-9a2e-4736-87ef-444468fb09d> Erişim Tarihi:15.05.2022

3.2.3.2 Çimento, Demir-Çelik ve Yapı Sektörü

Avrupa Birliği binaları yenileyerek yenilenebilir enerjinin kullanımını arttırmak ve enerjinin verimli hâle getirilmesini sağlama fikri üzerinde durmaktadır. Bu bağlamda çimento, yapı ve demir-çelik gibi enerjiyi daha yoğun kullanan sektörler içerisinde çimento sektörünün Avrupa Birliği ile yapılan ihracattan en çok etkilenecek sektör olacağı öngörülmektedir. Bu çerçevede Avrupa Birliği ile yapılan ihracatta gelir kaybının çimento sektörü için yaklaşık olarak %13,2- %22 oranında, demir-çelik sektörü içinse yaklaşık olarak %1,7-%2,8 oranında olacağı (bu hesaplamalar karbon fiyatının ton başına 30 € veya 50 € olması durumu için geçerlidir) hesaplanmaktadır¹¹. Bu doğrultuda karbondioksit için ton başına 30 Euro olması durumunda 170 milyon Euro'luk¹² 50 Euro olması durumunda ise 280 milyon Euro'luk bir ek karbon vergisi ödenmesi öngörülmektedir.

3.2.3.3. Tarım ve Gıda Sektörü

Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın tarım ve gıda sektörü için oluşturduğu "Tarladan Sofraya" stratejisi ile 2030 yılına kadar %50 oranında pestisit kullanımını, %20 oranında ise gübre kullanımını azaltmaya çalışmakta olup organik tarımın ön plana çıkarılması hedeflenmektedir¹³. Yapılacak olan "sınırdaki karbon" düzenlemesi sonucunda karbon ton fiyatı 30 Euro olması durumunda yaklaşık 90 milyon Euro'luk, vergi tutarının 50 Euro olması durumunda ise 150 milyon Euro'luk ek bir maliyetle karşılaşılacağı beklenmektedir¹⁴.

3.2.3.4. Tekstil Sektörü

Türkiye'nin Avrupa Birliği ile dış ticaret ilişkisi kurduğu sektörlerden biri olan tekstil sektörü üretim aşamasında yüksek elektrik tüketimi yapmaktadır. Bu sebeple yüksek bir karbon emisyonuna neden olurken karbon fiyatlandırılması yapıldığı

¹¹Daha fazla bilgi için bakınız <https://www.termodinamik.info/dosya/ab-yesil-mutabakati-ve-turkiye-ye-etkileri> Erişim Tarihi: 14.05.2022

¹²Daha fazla bilgi için bakınız <https://pmo.partners/avrupa-yesil-mutabakati-turkiyeye-etkisi/> Erişim Tarihi:14.05.2022

¹³Daha fazla bilgi için bakınız <https://www.semtrio.com/blog/european-green-deal-avrupa-yesil-mutabakati> Erişim Tarihi:14.05.2022

¹⁴ Daha fazla bilgi için bakınız <https://pmo.partners/avrupa-yesil-mutabakati-turkiyeye-etkisi/> Erişim Tarihi: 14.05.2022

durumda; 30 Euro'luk bir vergide 135 milyon Euro, 50 Euro'luk bir vergi olması durumunda ise 225 milyon Euro ek bir maliyetle karşılaşılacağı öngörülmektedir¹⁵.

3.3. Karbon Vergisi Sonrası Türkiye-Avrupa Birliği Dış Ticaret İlişkisi

Avrupa Birliği; 448 milyonluk tüketici varlığı ve 33.928 dolarlık kişi başı gelir ile dünyanın en büyük ekonomilerinden biri olmakla birlikte dünya mal ihracatının %15,2'sine, dünya ithalatının ise %14,7'sine sahip olması nedeniyle dünyanın en büyük uluslararası ticaretçisi konumundadır¹⁶. Bu nedenle çok çeşitli ve derin bir pazar olma niteliği taşıyan Avrupa Birliği ile Türkiye'de dış ticaret yapmaktadır.

1 Ocak 1996'da gümrük vergilerinin sıfırlanmasıyla gelişen Avrupa Birliği dış ticareti (Yıldırım, 2005:158) günümüzde de ivme kazanarak önemini korumaktadır. Nitekim, 2021 yılında 178,6 milyar dolar olarak gerçekleşen dış ticarete Türkiye, Avrupa Birliği'nin toplam ihracatında %3,6'lık bir oranla 6.sırada yer alırken Türkiye'nin 2021 yılında gerçekleştirdiği 93 milyar dolarlık ihracatı içinde %41,3 oranında paya sahip olan Avrupa Birliği, Türkiye'nin toplam ihracatında ilk sırada yer almıştır¹⁷. Avrupa Birliği'ne üye devletlerin kendi aralarında yaptıkları ticaret dışarıda bırakıldığında Türkiye'nin Avrupa Birliği içerisindeki toplam ithalatta %3,7'lik paya sahip olup 6.sırada yer almaktadır. 2021 yılı verilerine göre; Türkiye 271 milyar dolarlık toplam mal ithalatının 85 milyar dolarlık kısmını (%31,5'lik pay) Avrupa Birliği'nden gerçekleştirirken, 2021 yılında Türkiye'nin Avrupa Birliği ticaretinde ihracatın ithalatı karşılama oranı %108,7 seviyesindedir¹⁸.

Tüm bu veriler ışığında Türkiye'nin en önemli ticaret ortakları arasında olan Avrupa Birliği'nin sıfır karbonlu ekonomiye geçişi, Türk sanayisinin ve ticaretini büyük

¹⁵ Daha fazla bilgi için bakınız <https://pmo.partners/avrupa-yesil-mutabakati-turkiyeye-etkisi/> Erişim Tarihi: 15.05.2022

¹⁶ Daha fazla bilgi için bakınız <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/avrupa-birligi/yani-basimizdaki-dev-pazar-avrupa-birligi#:~:text=%C3%9Ckemiz%2C%20AB'nin%20toplam%20ihracat%C4%B1ndan,ihracat%C4%B1m%C4%B1zda%20ilk%20s%C4%B1rada%20yer%20almaktad%C4%B1r> Erişim Tarihi:13.05.2022

¹⁷Daha fazla bilgi için bakınız <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/avrupa-birligi/yani-basimizdaki-dev-pazar-avrupa-birligi#:~:text=%C3%9Ckemiz%2C%20AB'nin%20toplam%20ihracat%C4%B1ndan,ihracat%C4%B1m%C4%B1zda%20ilk%20s%C4%B1rada%20yer%20almaktad%C4%B1r> Erişim Tarihi:13.05.2022

¹⁸Daha fazla bilgi için bakınız <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/avrupa-birligi/yani-basimizdaki-dev-pazar-avrupa-birligi#:~:text=%C3%9Ckemiz%2C%20AB'nin%20toplam%20ihracat%C4%B1ndan,ihracat%C4%B1m%C4%B1zda%20ilk%20s%C4%B1rada%20yer%20almaktad%C4%B1r> Erişim Tarihi:09.05.2022

ölçüde etkilenecek olması nedeniyle Türkiye, karbon emisyonunun fazla olduğu sektörlerde yenilenebilir enerji kullanımını ön plana çıkararak çevre dostu temiz enerji stratejileri belirlemek durumunda kalacaktır (Keleş, 2021:4). Nitekim Avrupa Birliği'nin güncel karbon fiyatları ile oluşturulan senaryolarda (Keleş, 2021:4) (Tablo 3.15) karbon fiyatlarının 30 €/ton olduğu senaryolarda 1,074 milyar Euro, 50 €/ton olması durumunda ise 1,777 milyar Euro fazladan ödeme yapması beklenmektedir¹⁹.

Tablo 3.15: Üç Farklı Senaryoda Sektörlerin Tahmin Edilen Vergi Ödemesi Tutarları

Senaryolar			30 € olması durumunda ödenecek vergiler (Milyon Euro)				50 € olması durumunda ödenecek vergiler (Milyon Euro)			
Sektör	CO2 Emisyonu (Milyon Ton)	EU İhracat oranları	Kapsam 1	Kapsam 2	Total Vergi	Sektörel Maliyet: Total Vergi/İhracat Geliri Oranı (%)	Kapsam 1	Kapsam 2	Total Vergi	Sektörel Maliyet: Total Vergi/İhracat Geliri Oranı (%)
Çimento	75,1	36	155	14	169	13,2	259	23	282	22
Elektrik	154,9	68,1	3	3	6	10,9	10	-	-	18,2
Tarım	74,6	41,5	76	5	81	3,9	127	8	135	6,6
Ulaştırma	81,7	33,6	93	4	97	3,3	154	6	160	5,5
Demir- Çelik	17,6	43,5	53	66	119	1,6	88	110	198	2,7
İnşaat	3	18,9	-	-	-	1,6	-	2	-	2,9
Gıda	5,2	24,5	7	35	42	1,4	11	58	69	2,5
Havayolu	3,8	46,8	9	14	23	1,1	15	23	38	1,8
Kimya	10,1	42,6	34	38	72	1	57	64	121	1,9
Makine	5,8	56,8	30	121	151	1	50	202	252	1,6
Kağıt	1,1	36,2	2	5	7	0,9	3	8	11	1,5
Tekstil	0,6	60	5	117	122	0,8	9	195	204	1,4
Diğer	4,4	28,6	3	24	27	0,8	5	40	45	1,2
Otomotiv	0,2	78	2	140	142	0,8	4	233	237	1,2
Posta	0,2	13,6	-	-	-	0,8	-	-	-	1,4
Petrol	6,7	8	2	1	3	0,7	3	1	4	1,3
Finans	1,2	24,9	-	-	-	0,5	-	2	-	0,8
Pr. Hizmet	0,7	57,9	1	9	10	0,4	1	15	16	0,6
Maden	2,4	37,9	1	2	3	0,3	2	3	5	0,5
Turizm	0,2	29,5	1	10	11	0,1	1	16	17	0,2
Perakende	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Konaklama	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eğitim	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sağlık	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Total Vergi (30 € Senaryosu) → 1.085 Milyar €				Total Vergi (50 € Senaryosu) → 1.794 Milyar €			

Kaynak: TÜSİAD <https://ekoik.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim Tarihi: 09.05.2022

Tablo 3.15'te de görüldüğü üzere Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne yapacağı ihracata ciddi bir vergi yükü geleceği öngörülmektedir. Bu durum geleneksel enerji kaynaklarının en çok kullanıldığı sektörler ile enerjinin yer aldığı sektörler açısından incelendiğinde; vergiden etkilenecek sektörlerden biri olan ve 2020 yılında sera gazı emisyonunun %31,6'sını oluşturan²⁰ elektrik sektörünün karbon fiyatının 30 € olması durumunda sektörün kapsam 1 ve kapsam 2 için toplam 6 milyar € ödemesi gerekirken 50 € olması durumunda 10 milyar € ödemesi gerekecektir. Bu şartlarda %10,9 ile %18,2 arasında bir vergi maliyeti (Ödenen vergi/ihracat geliri) yüküyle karşı karşıya kalacaktır. Kömürün en

¹⁹ Daha fazla bilgi için bakınız <https://ekoik.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim Tarihi:09.05.2022

²⁰ Daha fazla bilgi için bakınız <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862> Erişim tarihi:09.05.2022

çok kullanıldığı sektörden biri olan demir-çelik sektöründe ise verginin 30 € olması durumunda kapsam 1 ve kapsam 2 toplam 119 milyar Euro ödemesi gerekecek olup, karbon fiyatının 50 € olması durumunda bu tutar 198 milyar Euro'ya çıkacaktır. Bu bağlamda da sektörün vergi maliyeti %1,6 ile %2,7 arasında olması beklenmektedir.

Geleneksel enerji kaynakları içinde senaryolara dahil bir diğer enerji kaynağı olan petrolde ise; karbon fiyatının 30 € olması durumunda kapsam 1 ve kapsam 2 için toplam 3 milyar Euro maliyet olması tahmin edilirken, 50 € olması durumunda 4 milyar Euro'luk bir maliyet olacağı beklenmektedir. Petrolün en çok kullanıldığı sektörlerden olan ulaşımda ise 30 €'luk karbon fiyatında 97 milyar Euro ek maliyet tahmin edilirken, 50 € karbon fiyatında 160 milyar Euro ek maliyet beklenmektedir. Bu bağlamda yüksek karbon salınımı yapan sektörlerin maliyeti diğer birçok sektörün vergiye dahil edilmemesi durumunda dahi yüksek bir maliyet oluşturacaktır (Akkaya, 2014:9). Bu nedenle karbon vergisinin uygulanacağı enerji kaynakları olan ve en yüksek tüketim payına sahip kömür ile hemen ardından gelen petrol ve doğalgaz (Organ ve Çiftçi, 2013:90) kullanımı yıllar içerisinde azaltılmalıdır. Karbon vergisinin getirdiği yükümlülüklerle uyulması veya uyulmaması durumunda makroekonomiye nasıl bir etkisi olacağına ilişkin oluşturulan üç farklı senaryo öngörülmüştür (Tablo 3.16).

Tablo 3.16: Üç Farklı Senaryo ile Türkiye'nin Gelecekteki Makroekonomik Performans Tahminleri

Makroekonomik Büyüklükler (Milyar TL, 2018 fiyatı)									
	2020			2025			2030		
	Baz Patika	SKD_30	AB_AYM	Baz Patika	SKD_30	AB_AYM	Baz Patika	SKD_30	AB_AYM
GSYH	3859,7	3837,7	3859,8	4490,4	4416,7	4505,8	5358,1	5213,2	5509,2
Özel Harcanabilir Gelir	3206,6	3061,8	3206,1	3697,4	3482,6	3712,3	4381,3	4065,4	4509,6
Sabit Sermaye Yatırımları	1154,3	1102,6	1154,3	1311,7	1236,6	1317	1549	1440,2	1595,9
Özel Tüketim Harcamaları	2147,3	2146,6	2155,4	2506,3	2469,4	2565,1	2989,8	2915,5	3166,9
Kamu Bütçe Açığı	36	36	35,9	41,5	41,6	42,2	31	31,1	32
Kamu Bütçe Açığı/GSYH (%)	0,93	0,94	0,93	0,92	0,94	0,94	0,58	0,6	0,58
Kamu Bütçe Gelirleri	594,4	567,4	594,4	689,6	648,7	692,3	822,3	0,6	847,2
Kamu Bütçe Gelirleri/GSYH (%)	15,4	14,8	15,4	15,4	14,7	15,4	15,3	14,6	15,4
Cari İşlemler Açığı/ GSYH (%)	3,3	3,4	3,3	2,9	3	2,7	2,4	2,5	2,1

Kaynak: TÜSİAD <https://ekoIQ.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim tarihi: 13.05.2022

Tablo 3.16’da yer alan Baz patika günümüzde Türkiye’nin sahip olduğu sınırsız salınımı temsil etmekte iken SKD_30 Türkiye’nin sınırsız salıma devam ettiği ve karbon fiyatının 30 € olarak hesaplandığı vergili senaryoyu, AB_AYM senaryosu ise Türkiye’nin Ulusal Katkı Niyet Beyan’ında belirttiği gibi karbon fiyatlandırma politikasının uygulandığı senaryoyu temsil etmektedir²¹. Bu çerçevede oluşturulan senaryolar incelendiğinde karbon fiyat politikası yürütülen AB_AYM senaryosunda gayri safi yurt içi hasılanın, vergili senaryodan daha yüksek olması beklenmektedir. Bu durum özel harcanabilir gelir, sabit sermaye yatırımları, özel tüketim harcamaları ve kamu bütçe gelirleri için geçerli bir durum oluştururken; kamu bütçe açığı ve cari işlemler açığının azalmasına neden olacaktır. Nitekim Türkiye’nin cari işlemler dengesi incelendiğinde; cari açığın kaynağı olan ithalatın çoğunun enerji kaynaklı -özellikle petrol ve doğalgazdan- olması cari açığı arttırmaktadır (Sarıtaş vd., 2018:184-186). Bu nedenle AB_AYM senaryosu gerçekleşmesi durumunda, cari işlemler açığının azalması ile ülkenin enerji ithalatının da azaldığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Karbon fiyatlandırması yapılan AB_AYM senaryosu, Türkiye için en iyi senaryo olarak görülmektedir. Nitekim vergi politikasının uygulanması; duruma göre hem üretim hem de ihracat gelirlerinde artışa neden olacaktır (Tablo 3.17).

Tablo 3.17: Üç Farklı Senaryo ile Türkiye'nin Gelecekteki Sektörel İhracat Tahminleri

Sektörel İhracat (Milyar \$, 2018 fiy.)									
	2020			2025			2030		
	Baz Patika	SKD-30	AB_AYM	Baz Patika	SKD-30	AB_AYM	Baz Patika	SKD-30	AB_AYM
Tarım	6,5	5,8	6,4	8,1	7,3	7,6	10,8	9,6	9
Sanayi	167	162,5	167,8	201,6	190,6	219,6	248,7	229,1	294,4
Demir, Çelik San.	20,8	19,9	21	25	23	25	30,9	27,4	30,2
Çimento San.	46	2,8	4,6	5,4	3,2	5,8	6,6	3,8	7,6
Petrol Kimya San.	25,1	24,4	25,2	31,6	29,5	35,6	41,5	37	52,1
Makine & Otomotiv San.	67	65,9	67,5	79,8	74,2	105,6	96,3	84,6	158,6

Kaynak: TÜSİAD <https://ekoik.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim tarihi:13.05.2022

²¹Daha fazla bilgi için bakınız <https://ekoik.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim Tarihi: 13.05.2022

Tarım, Türkiye'nin en fazla sera gazı salınımı yapılan ikinci sektör olmasına rağmen karbon fiyatlandırması yapıldığında hem üretiminin hem de ihracatının artacağı tahmin edilmektedir.

3.4. Türkiye'nin Avrupa Yeşil Mutabakatına Uyum Politikaları

Sanayi Devrimi ile başlayan ve geleneksel enerji kaynaklarının kullanımına dayanan al-yap-kullan-at şeklinde olan doğrusal ekonomi modelinin, yaşanan iklim krizleri nedeniyle sürdürülemez hâle geldiği görülmüştür (Ecer vd., 2021:131). Bu nedenle; doğrusal ekonomi yerine üretim, dağıtım ve tüketim gibi ekonomik faaliyet süreçlerinde kullanılan malzeme miktarını azaltmayı hedefleyen döngüsel ekonomi modeli (Ecer vd., 2021:131) doğal sistemlerde yeniden kaynak verimliliği sağlanmaktadır (Ecer vd., 2021:131). Nitekim Avrupa Birliği'nde karbon vergisi ve döngüsel ekonomi araçlarıyla yeşil ekonomi oluşturmak istemektedir (Ecer vd., 2021:134). Bu çerçevede; Türkiye'nin de etkileneceği ve dönüşümlerin ekonomi için önemli bir maliyet oluşturacağı beklenmektedir (Aşıcı, 2021:3).

Türkiye'nin en önemli dış ticaret ortaklarından biri olan Avrupa Birliği'nin, Türkiye adına önemli bir pazar olması nedeniyle; Türkiye'nin üretim şeklini kirlilikten ve karbondan arındırılmış bir biçime getirmesi ve bununla birlikte üretim sürecinde döngüsel bir hâl alması gerekmektedir (Ecer vd., 2021:134). Bu bağlamda, birçok ülkenin karbon emisyon miktarlarını sıfırlayacakları dönemleri açıklaması, Türkiye'nin de dış ticarete geride kalmamak için yapacağı düzenlemeleri hızlandırması gerektiğini ortaya koymaktadır (Aşıcı, 2021:3). Nitekim Türkiye'nin 2020 yılında 523,9 milyon ton karbondioksit eşdeğeri olarak açıklanan sera gazı emisyon miktarında elektrik üretiminin payı 165 milyon tondur (%31,6)²². Elektriğin her sektör için önem arz ettiği göz önüne alındığında; Türkiye'nin yaşayacağı dönüşümünün enerjiden başlatılmasını zorunlu kılmaktadır (Ecer vd., 2021:135). Kömür için bu durum incelendiğinde yerli bir Emisyon Ticaret Sistemi'nin oluşturulması sonucunda kömür kullanımının azaltılabileceği yönünde bir hedefe ulaşabileceği izlenimi bulunmaktadır (Aşıcı, 2021:8-9). Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nde de yer aldığı üzere; sonuç elde edilebilecek somut hedefler ortaya konulması ve bu hedefler için zorunlu eylemler oluşturarak bir bütün

²² Daha fazla bilgi için bakınız <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862> Erişim Tarihi: 14.05.2022

içinde hareket edilmesi gerekmektedir. Böylelikle enerjinin verimli kullanılması ve israfın engellenmesi gibi konularda uygulanacak politikalarla birlikte Türkiye'nin 2023 yılında GSYİH başına tüketilen enerji miktarının (enerji yoğunluğunun) 2011 yılı değerine göre en az %20 azaltma stratejisi (Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, 2012-2023) sonuç vermiş olacaktır.

Türkiye, henüz Avrupa Birliği'nin mevzuatıyla uyum yakalayamasa da (Ecer vd., 2021:135) Ticaret Bakanlığı'nın yayınladığı Yeşil Mutabakatı Eylem Planı'nda Türkiye ekonomisi ve sanayisinin yaşayacağı yeşil dönüşümün geniş ve sürdürülebilir bir büyüme ile sağlayacağını öngörmekte olup Avrupa Birliği başta olmak üzere, diğer ülkelerle yapılacak ihracatta rekabetçiliğinin korunması veya var olan rekabet gücünü artırmasını önem oluşturmaktadır (Yeşil Mutabakat Eylem Planı, 2021). Bu çerçevede, Türkiye-AB Gümrük Birliği kapsamında bütünleşme sağlayabilmek için Ticaret Bakanlığı'nın hazırladığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nda 32 hedef ve 81 eylemi içeren 9 ana başlık oluşturmuştur (Yeşil Mutabakat Eylem Planı, 2021). Bu başlıklar:

- Sınırdaki karbon düzenlemeleri
- Yeşil ve dögüsel bir ekonomi
- Yeşil finansman
- Temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı
- Sürdürülebilir tarım
- Sürdürülebilir akıllı ulaşım
- İklim değışikliği ile mücadele
- Diploması
- Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleridir.

Planda yer alan diğer konular ise; sürdürülebilir üretim ve tüketim kavramlarını ön plana çıkararak devlet, üretici ve tüketici iş birliğinin olması gerekliliğidir (Ecer vd., 2021:136). Yeşil Mutabakat Türkiye'nin ekonomik kalkınmasına olumlu yönde katkı sağlayacağından dolayı dögüsel ekonomiye geçiş için geç kalınmamalıdır (Ecer vd., 2021:137). Öyle ki Avrupa Birliği Konseyi ve Avrupa Parlamentosu arasında yapılan müzakereler sonucunda Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (CBAM) konusunda uzlaşma sağlanmıştır. Bu uzlaşma sonucunda CBAM'nin 1 Ekim 2023'ten itibaren geçerli olacağı kararlaştırılmıştır. 1 Ekim 2023 yılı itibariyle Türkiye'de bu düzenlemeye resmen tabi olacaktır. Bu doğrultuda Türkiye 1 Ekim 2023 yılından sonra sadece kömür,

petrol ve doğalgazın ithalatını yapmasıyla ulusal ekonomiye maliyet oluşturmayacak aynı zamanda bu kaynakları kullanarak üretilen ürünlerin ihracatının da maliyet oluşturacaktır. Bu nedenle Türkiye hem enerji ithalatını hem de dış ticaretteki açığını azaltmak için yerli ve sürdürülebilir kaynaklara yönelmelidir. Nitekim Ticaret Bakanlığı'nın hazırladığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı ile de bir yol haritası belirlemiştir.

Tablo 3.18: 2021 Yılı Yeşil Mutabakat Eylem Planı

HEDEF	EYLEM
	Sınırdaki karbon düzenlemeleri
AB'nin sınırda karbon düzenlemesinin etkilerinin sınırlandırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmesi	Sınırdaki karbon düzenlemesine tabi olabilecek öncelikli imalat sanayi sektöründeki sera gazı salınımının azaltılmasını desteklemek amacıyla yol haritasının veya faaliyetlerini belirlemesi
	Sınırdaki Karbon Düzeltme Mekanizması'nın enerji yoğun ve kaynak yoğun sektörlerle etkilerinin senaryolar bazında modellenerek sektör bazında çalışılması ve yapılması gereken eylemlerin değerlendirilmesi
	Sanayiden kaynaklı sera gazı emisyonlarının izlenmesine yönelik sistemin ihtiyaçlara göre geliştirilmesi
	AB tarafından belirlenecek metodoloji/standartlar çerçevesinde belgelendirme faaliyeti gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmesi, raporlamaya ilişkin teknik destek sağlanması
Ulusal bir karbon fiyatlandırma mekanizmasına yönelik değerlendirme çalışmalarının sürdürülmesi	Türkiye'nin uygun bir karbon fiyatlandırma mekanizmasına geçişine yönelik çalışmalar kapsamında, AB'nin Sınırdaki Karbon Düzenlemesi dikkate alınarak karbon fiyatlandırma konusunda pozisyonun belirlenmesi
	Ulusal karbon fiyatlandırma mekanizmasının uygulamasının sektörler üzerinde yaratacağı ilave maliyetlere ve ekonomiye etkilerine yönelik çalışmalar yapılması ve bu bağlamda, AB ETS Devlet Yardımları Rehberi gibi, artan maliyetlere yönelik destek mekanizmalarının değerlendirilmesi
Yeşil ve Döngüsel Bir Ekonomi	
Türkiye'de sanayinin yeşil dönüşümünün ve döngüsel ekonominin geliştirilmesi	Döngüsel ekonomi çerçevesinde öncelikli sektörlerin belirlenerek sektörlerle yönelik detaylı etki ve ihtiyaç analizi çalışmaları yapılması
	Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı hazırlanması
	Yeşil OSB ve Yeşil Endüstri Bölgesi Sertifikasyon Sistemi'nin uygulamaya alınmasına yönelik olarak teknik ve idari çalışmaların tamamlanması
	Türkiye Çevre Etiket Sistemi'nin yaygınlaştırılarak, AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kapsamında uyum çalışmalarının yürütülmesi, AB ile iş birliği olanaklarının araştırılması
	Su tüketiminin fazla olduğu tekstil sektöründe temiz üretim mevzuatının güncellenmesi
	Su tüketiminin fazla olduğu deri sektörü için temiz üretim mevzuatının oluşturulması
	Tekstil ve deri sektöründe temiz üretim uygulamalarına ilişkin eğitim programları düzenlemesi
	Çevre etiketi ve atık yönetimi konularında başta KOBİ'ler olmak üzere firmaların bilgilendirilmesi
	Sanayinin yeşil ve döngüsel ekonomiye geçişine ve emisyon azaltımına katkıda bulunacak faaliyetlerde/projelerde mümkün olduğunca uluslararası finansman kaynaklarının ve IPA fonlarının kullanımı
	Ulusal Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) Veri Tabanı'nın geliştirilmesi

Yeşil dönüşüm için teknolojik alt yapının güçlendirilmesi	AYM'ye uyum ve yeşil üretimi destekleyecek ön plana çıkan teknolojilerin teknoloji ihtiyaç analizi ile belirlenmesi ve tespit edilen teknolojilerin geliştirilmesi/yaygınlaştırılması/transfere yönelik çalışmaların yapılması
Sürdürülebilir tüketim ve üretim kapsamında	AB Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol (EKÖK) mevzuatının uygulamasına yönelik ulusal eylem planının ve uygulama takviminin hazırlanması
Üretiminde ve tüketiminde suların sürdürülebilir kullanımı ile atık suların yeniden kullanımının geliştirilmesi	Artılmış atık suların kullanımının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması
	Türkiye'nin Su Ayak İzi değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmesi bağlamında havza bazında sektörel olarak su ayak izi hesaplanması
	Su kaynaklarının yönetiminde uzaktan algılama, sensörler ve bilişim uygulamalarının kullanımı, faydaları, gelişmeye açık yönleri üzerinde araştırmalar yapılması
Sürdürülebilir Ürün İnisyatifi'ne uyum çalışmaları	AB Sürdürülebilir Ürün İnisyatifi kapsamında oluşturulacak yeni yasal çerçevenin uyumlaştırılması
	Sürdürülebilir Ürün İnisyatifi, AB yasal çerçevesi ve bu kapsamda sektörel stratejilerin açıklanmasının akabinde sektörel bazda bilgilendirme faaliyetleri gerçekleştirilmesi
AB'nin kimyasallar mevzuatına uyum	AB kimyasallar mevzuatındaki değişikliklerin takibi ve AB mevzuatına uyum çalışmalarının tamamlanması
Endokrin bozucu kimyasalların azaltılması	İçme suyu kaynaklarında endokrin bozucu kimyasalların izlenmesi
Bölgesel düzeyde kaynak verimliliği çalışmaları	26 düzeyde ve 2 bölgede kurulu Kalkınma Ajansları tarafından bölgelerde yeşil ve dögüsel ekonomiye geçişi sağlamak amacıyla kaynak verimliliği çalışmaları yürütülmesi
Yeşil Finansman	
Yeşil dönüşüme yönelik finansman ihtiyacı doğrultusunda ulusal finansman sistemi ile ilgili atılabilecek adımların belirlenmesi	Yeşil dönüşümü teşvik amacıyla AB'de sağlanan teşvik unsurları da dikkate alınarak ulusal teşvik sisteminin gözden geçirilmesi ve ihtiyaçların belirlenmesi
	Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizmasının geliştirilmesinin değerlendirilmesi
Türkiye'de yeşil finansmanın gelişimini sağlayacak ekosistemin geliştirilmesi	AB'nin ve uluslararası kuruluşların taksonomi mevzuatı dikkate alınarak yatırımların sürdürülebilirliğini belirlemeyi hedefleyen bir mevzuat hazırlığı yürütülmesi
	Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından uluslararası sermaye piyasalarında gerçekleştirilmesi muhtemel bir yeşil veya sürdürülebilir tahvil ihracı kapsamında Sürdürülebilir Tahvil Çerçeve Dokümanı hazırlıklarının tamamlanması
	Yeşil Tahvil Rehberi ve Yeşil Sukuk Rehberi hazırlanması
	Yeşil Sukuk alanında çalışmalar yürütülmesi
	Sürdürülebilir bankacılığın geliştirilebilmesine yönelik bir yol haritasının belirlenmesi
Mevcut finansman imkanlarının etkin kullanımının sağlanması	Türkiye'nin yeşil dönüşümü için uluslararası finansman erişiminin geliştirilmesine yönelik girişimlerde bulunulması
	Yeşil dönüşüm konusunda aday ülkelere yönelik AB finansman imkanlarına erişim amacıyla AB ve üye ülkeler nezdinde girişimde bulunulması
	Çevre ve iklim değişikliği ile bağlantılı olarak uluslararası/AB ve ulusal tüm destek/finansman imkanlarına ilişkin bilgilerin derlenmesi
	Avrupa Yeşil Mutabakatı hedefleri doğrultusunda mevcut finansman olanaklarından azami fayda sağlanması amacıyla bilgilendirme, tanıtım, teşvik faaliyetleri yürütülmesi

Temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı	
Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği politikalarının gözden geçirilmesi	Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği çalışmalarına dair açıklık analizi yapılarak gelişim alanlarının değerlendirilmesi
	Enerji verimliliği konusunda Organize Sanayi Bölgelerinde faaliyet gösteren işletmeler başta olmak üzere sanayi tesisleri yetkilerine yönelik bilinçlendirme ve farkındalık eğitimlerinin verilmesi
	Enerji verimli ve düşük karbonlu ısıtma ve soğutma sistemlerinin yaygınlaştırılması için ulusal strateji belgelerinin, kılavuzlarının ve yol haritasının hazırlanması
	Yeşil Tarife ve YEK-G Belgesi ile ilgili bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi
	Milli Enerji ve Maden Politikasına uygun olarak 2007 yılı sonuna kadar her yıl 1000 MW RES, GES sağlayacak şekilde çalışmaların yürütülmesi
Sürdürülebilir Tarım	
Pestisit ve anti-mikrobiyallerin kullanımının azaltılması	AB'nin pestisit ve anti-mikrobiyallerin azaltılmasına yönelik olarak ortaya koyduğu hedefler ile uyumlu bir şekilde Türkiye'de pestisit ve anti-mikrobiyallerin kullanımının azaltılmasına yönelik çalışmalar yürütülmesi
	Pestisitlerin azaltılmasına yönelik çalışmalar çerçevesinde biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması
Organik tarımın geliştirilmesi	Organik tarım üretiminin geliştirilmesi
	AB'nin organik tarım mevzuatının uyumlaştırma çalışmalarının tamamlanması ve paralelinde AB ile organik tarım alanında karşılıklı tanıma için Komisyon nezdinde girişimler yürütülmesi
Kimyasal gübre kullanımının azaltılması	AB'nin kimyasal gübre kullanımının azaltılmasına yönelik hedef ve politika değişiklikleri doğrultusunda çalışmaların yürütülmesi
Arazi toplulaştırma faaliyetleri	Toplulaştırma tescil faaliyetleri yürütülmesi
Tarımda yenilenebilir enerji kullanımının artırılması	Aydın, Denizli, İzmir ve Ağrı illerinde başlanılan mevcut jeotermal kaynakların Tarıma Dayalı (jeotermal sera) İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri'nde kullanılması
	Yenilenebilir enerji kullanan seraların ve üretim tesislerinin desteklenmesi
Tarımsal üretimde atık ve artık yönetiminin geliştirilmesi	Tarımsal üretimde atık ve artıkların tekrar değerlendirilmesi konusunda AR-GE çalışmalarının tamamlanması
Gıda kayıp ve israfının azaltılması	Gıda artık ve atıklarının geri dönüşümünün sağlanmasına yönelik farkındalık yaratma ve tüketicinin bilinçlendirilmesi çalışmalarının yapılması
AB Tarladan Sofraya Stratejisi ve Biyoçeşitlilik Stratejileri'ne ilişkin farkındalık yaratılması	Avrupa Komisyonu tarafından açıklanan tarladan sofraya ve biyoçeşitlilik stratejileri hakkında bilgilendirme faaliyetleri düzenlenmesi
Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım	
Sürdürülebilir ve Akıllı Taşımacılığın geliştirilmesi	Ulaşım tür ve yöntemlerinin dengeli gelişmesini destekleyecek şekilde Kombine Taşımacılık yönetmeliğinin yürürlüğe konulması
Yeşil Denizcilik ve Yeşil Liman uygulamalarının geliştirilmesi	Yeşil Liman Sertifika Programı'na ilişkin ulusal mevzuatın hazırlanması ve bu programdan azami fayda sağlanması ve farkındalık oluşturulması amacıyla bilgilendirme ve tanıtım toplantıları gerçekleştirilmesi
	Akdeniz'in SECA (Kükürt Emisyon Kontrol Alanı) ilan edilmesine yönelik hazırlık çalışmaları
	Denizcilik sektöründen kaynaklanan zararlı emisyonların azaltılması ve yeşil denizciliğin desteklenmesi

Demiryolu taşımacılığının geliştirilmesi	AB ile Türkiye arasındaki demiryolu alt yapısının iyileştirilmesine ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması
Yakıt tüketim ve emisyonların azaltılması	Elektrikli araç ve şarj altyapısının geliştirilmesine yönelik strateji geliştirme ve planlama faaliyetlerinin yürütülmesi
Mikro hareketlilik araçlarının kullanımının yaygınlaştırılması	Egzoz emisyonlarının azaltılması ve alternatif yakıtlı, düşük emisyonlu bireysel ulaşım imkânlarının sağlanması amacıyla, bisiklet ve paylaşımlı elektrikli skuter sistemleri gibi mikro hareketlilik araçlarının tamamlanması, Bisiklet Ulaşım Master Planları'nın hazırlanması ve bisiklet/eskuter yollarının, park ve şarj istasyonlarının yapılması Sürdürülebilir kentsel hareketlilik bağlamında bisiklet yolları başta olmak üzere kentsel ulaşım projelerinde IPA fonlarının kullanımı
İklim Değişikliği ile Mücadele	
İklim değişikliği ile mücadele edilmesi	İklim değişikliğiyle Mücadele Raporu'nun hazırlanması
	2023-2030 İklim Değişikliği Eylem Planı ve 2050 İklim Değişikliği Stratejisi'nin hazırlanması
	Paris Anlaşması'na yönelik Türkiye'nin pozisyonunun, Türkiye'nin uluslararası finansman ihtiyacı da dikkate alınarak çok boyutlu bir şekilde değerlendirilmesi
İklim değişikliği karasal ve denizsel alanlar ile spesifik su kaynaklarına olan etkilerinin ekosistem tabanlı yaklaşım ve uygulamalar marifetiyle değerlendirilmesi	İklim değişikliğinin çölleşme ve arazi tahribatıyla birlikte biyoçeşitlilik ve ekosistemler üzerindeki etkilerinin araştırılması
	İklim değişikliğinin kıyıları ile göl ve sulak alanlara etkisinin araştırılarak, uyum tedbirlerinin belirlenmesi
	Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) yaklaşımının ulusal düzeyde güçlendirilmesi
	ATD yaklaşımının arazi yönetim planlamalarına ve uygulamalarına entegre edilmesinin sağlanması ve ülke düzeyinde yaygınlaştırılması
	Sürdürülebilir arazi yönetimi ve çölleşme ve arazi tahribatıyla ilgili örnek uygulamalar yoluyla tutulan karbon miktarının tespit edilmesi ve karbon stoklarındaki değişimlerin izlenmesi
	Çölleşme ve arazi tahribatıyla mücadele uygulamalarında doğa temelli çözümler içeren yöntemlerin (rüzgâr perdeleri, anıza doğrudan ekim, yeşil şeritler vb.) kullanılmasının sağlanması
Diplomasi	
İş birliği olanaklarının araştırılması	AB üye ülkeler ile iş birliği imkânlarının araştırılması
Türkiye'nin uluslararası anlaşmalardan kaynaklanan haklarının ve çıkarlarının korunmasına yönelik girişimler	AB Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri ve diğer mevzuat uyumu çalışmalarında Gümrük Birliği, DTÖ ve diğer uluslararası anlaşmalardan kaynaklanan hakların korunmasına yönelik girişimlerin sürdürülmesi
Avrupa Yeşil Mutabakatı Bilgilendirme ve Bilinçlendirme Faaliyetleri	
Avrupa Yeşil Mutabakatı ile ilişkili bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilmesi	Türkiye özelinde Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın değerlendirmesinin yapılması ve uyum sürecinde kamu ve özel sektör koordinasyonu ile bilinçlendirme etkilerinin gerçekleştirilmesi

Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021

SONUÇ

İnsanoğlu, var olduğu günden itibaren temel ihtiyaçları olan beslenme, ısınma ve aydınlanma için enerjiye ihtiyaç duymuştur. Bu ihtiyaçı karşılamak için de en basit yolla enerji elde edilebileceği kaynak olan oduna yönelmişlerdir. İlk zamanlarda temel ihtiyaçların karşılanmasında yeterli bulunan odun, zamanla değişen ve gelişen toplum yapısının ihtiyaçlarına cevap verememiştir. Nitekim bu durum; İngiltere’de başlayan Sanayi Devrimi ile kömürün kullanımının artması enerjide ilk dönüşümü başlatmıştır. Kömürün artan arz ve talebine karşılık gelişmeye başlayan ölkeler üretim çıktıısını artırarak daha hızlı ve seri üretim gerçekteştirmek istemesi; enerjide yeni arayışlara geçilmesine neden olmuştur. Bu enerji arayışı petrolle karşılık bulsa da hâlihazırda da devam eden petrol ithalatı enerji kaynakları içerisindeki payını ve maliyetini artırmaktadır. Öyle ki yaşanan Petrol Krizleri ölkelerin kendi enerji kaynaklarına sahip olmadığında yaşanılacak olumsuz durumun önemli göstergelerinden olmuştur. Petrole göre daha ucuz, kömüre göre ise daha temiz olan doğalgazın da enerji kaynağı olarak kullanılmaya başlanılması; enerji de çözüm bulunmaya çalışılan ölkeler için enerjinin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Hâlihazırda ekonomik kalkınma ve büyümeyi sürdürülebilir hâle getirmek, ölkede genelinde refahı artırabilmek, küresel rekabette sanayiye ve diğer ticari faaliyetleri devam ettirebilmek için önemli olan enerji 21. yüzyılda etki alanı daha da artırmaktadır. Nitekim nüfusun giderek artış göstermesi bununla birlikte insanların daha iyi şartlarda yaşamak istemesi ve yaşam koşullarının yükselmeye başlaması gibi sosyal etkilerin de artması enerji talebinin de artmasına neden olmuştur. Enerji talebinde yaşanan artışa karşılık geleneksel enerji kaynaklarının sürdürülemez olması ve çevre kirliliği yaratması bu kaynakların olumsuzluğunu ortaya koymuştur. Ekonomik açıdan ise geleneksel enerji kaynaklarının yeryüzüne eşit dağılmaması birçok ölkede için lehe durum oluştururken birçok ölkede için aleyhe durum oluşturmuştur. Geleneksel enerji kaynaklarına sahip olmayan ölkelerin bu kaynakları ithal ederek ekonomilerine maliyet oluşturmasına, sahip olanların ise ihraç ederek ekonomilerinde gelir oluşturmasına ve dolayısıyla da küresel rekabette ölkeler arası farklılıklar oluşturmasına neden olmuştur. Bu bağlamda; ölkeler hem enerji ithalat maliyetinden kurtulmak hem de geleneksel enerji kaynaklarının yarattığı çevre tahribatının önüne geçmek için 2000’li yıllar itibariyle kendi enerjilerini kendileri üretme konusunda ciddi adımlar atmış ve bu yönde teknolojilerini geliştirmeye

başlamışlardır. Nitekim enerji hammaddesine sahip olmak veya yakınında bulunmak, enerjinin bir ülkeden başka bir ülkeye geçişini güvenli bir şekilde sağlamak, sahip olunan enerji kaynağının çeşitliliğini artırmak ve daha çevresel koşullar altında üretim gerçekleştirerek sürdürülebilirliği artırmak günümüzde enerji sektörünün önem verdiği konular arasındadır.

Küresel alanda yaşanan bu gelişmeler, önemli yenilenebilir enerji potansiyeline sahip olan ve enerji nakli için önemli bir konumda bulunan Türkiye için de önem taşımaktadır. Nitekim sahip olduğu demografik güçle birlikte sanayi alanında yaşanan faaliyetlerinde hız kazanması; enerji tüketimini de paralel olarak artırmıştır. Artan enerji talebiyle birlikte sürdürülebilir kalkınmayı da sağlamak isteyen Türkiye’de; 1980’li yıllardan itibaren yasal düzenlemeler yapılarak hem ekonomide serbestliğe geçiş başlamış hem de enerjide özelleştirme çalışmalarına başlanılmış ve enerji sektöründe rekabet oluşturulmaya çalışılmıştır. Ancak Türkiye’nin sahip olduğu kömür, petrol ve doğalgaz rezerv miktarı göz önüne alındığında ihtiyaç duyulan enerjinin dışarıdan ithal edilmesi gerekmektedir. Özellikle kömürün elektrik üretiminde ve ağır sanayide kullanılmasına karşın yarattığı çevre kirliliği etkisiyle; kömür yerine petrol ve doğalgazın tercih edilmesi enerji ithalat maliyetinin artmasına neden olmuştur. Bu durum Türkiye için önem arz etmektedir. Çünkü enerji talebini karşılama açısından %74 oranında dışa bağımlı olan Türkiye 2021 yılındaki enerji kaynaklarının ithalatı için 50,7 milyar dolar ödemiştir. Bu nedenle Türkiye için gün geçtikçe artan enerji ithalat maliyetini azaltmak için yenilenebilir enerjiye yatırım yapmak ve bu kaynakların enerji üretimini artırmak oluşan bu maliyetin zamanla azalmasını sağlayacaktır. Öyle ki geleneksel enerji kaynaklarının dünya genelinde de rezerv miktarının azalmasıyla birlikte bu kaynakların çevreye verdiği zararlarda göz önüne alındığında yenilenebilir enerjiye doğru enerji dönüşümü gerçekleştirmek Türkiye ekonomisine olumlu yansiyacaktır.

Geleneksel enerji kaynaklarının oluşturduğu çevre tahribatı ülkelerin konuyla ilgili aksiyon almasına neden olmuştur. Bu bağlamda; 1994’te yürürlüğe konulan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1997’de kabul edilen Kyoto Protokolü ve son olarak Avrupa Birliği’nin 2019’da yayımladığı Avrupa Yeşil Mutabakatı’nın 2050 yılına kadar kıtada karbon nötr olma hedefi koymasının yanı sıra seri üretimin ve istihdamın bozulmaması hedeflemesi küresel anlamda çevre tahribatı ve temiz enerji ile ilgili ciddi adımlar atılmasını sağlamıştır. Nitekim, Avrupa Yeşil

Mutabakatı tarımdan sanayiye, enerjiden ulaşıma kadar birçok sektörde temiz enerjinin kullanılmasını hedeflemektedir. Bu doğrultuda, oluşturulan hedefleri gerçekleştirmek ve olası ekonomik olumsuzları önlemek adına Karbon Vergisi uygulaması ortaya konulacaktır. Bu vergilendirmeye birlikte Avrupa Birliği ile yapılacak ihracatta karbon miktarı yüksek olan ülkelerden ekstra vergi alabilecektir. Buradaki amaç; çevre ile ilgili yapılan düzenlemelere uyan ülkelerin veya şirketlerin dezavantajlı duruma düşmemesidir.

Türkiye'nin, en önemli dış ticaret ortaklarından olan ve ihracatın %40'ından fazlasını yaptığı Avrupa Birliği'nin uygulayacağı bu politikadan oldukça etkileneceği açıktır. Bu nedenle; Türkiye'nin, karbon vergilendirmesiyle birlikte iklim değişikliği ve çevre tahribatıyla ilgili kalıcı politikalar üretmesi gerekmektedir. Özellikle Avrupa Birliği ile ihracatı fazla olan şirketlerin bu konuyla ilgili yapılacakları çalışmalar desteklenmelidir. Nitekim Ticaret Bakanlığı'nın yayımladığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nın da hem kamu hem de özel sektörün ortak hareketiyle dokuz ana başlık, otuz iki hedef ve seksen eylem içeren bir yol haritası belirlemiştir. Bu yol haritası ihracattaki rekabeti koruma ve güçlendirmenin yanında yenilenebilir enerji potansiyelini kullanarak enerjide dışa bağımlılığı azaltma yönündedir. Oluşturulan bu hedeflerle birlikte Türkiye, 1-1,8 milyar Euro'luk muhtemel bir ekstra bir maliyete katlanmak zorunda kalmayacak ve özellikle bu süreçte yenilenebilir enerji ile ilgili attığı adımlarla da ülkenin enerji dışa bağımlılığını azaltarak, dış ticaret açığının azalmasını sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar, Çağdaş, vd., (2007), Petrol ve Doğal Gaz, ODTÜ Yayıncılık, Ankara.
- Ağaçbiçer, G. (2010). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ekonomisine Katkısı ve Yapılan Swot Analizler, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/İktisat Anabilim Dalı, Çanakkale (Türkiye).
- Akbelen, M. M. (2019). Karbon Vergileri ve Emisyon Ticareti Sistemleri, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri Örneklerinden Hareketle Türkiye’de Uygulanabilirliği (Yayımlanmamış Doktora Tezi), T.C.Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/Maliye Anabilim Dalı, Isparta(Türkiye).
- Akbulut, G. (2008). “Küresel Değişimler Bağlamında Dünya Enerji Kaynakları, Sorunlar ve Türkiye”. *Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32(1), ss.117-137.
- Akıncı M., E. Aktürk, vd. (2012). “Petrol Fiyatları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: OPEC ve Petrol İthalatçısı Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi”. *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*,31(2), ss.1-16.
- Akkaya, Ş. (2014). “Karbon Vergisinde Sınırdaki Vergi Düzenlemelerinin İktisadi ve Hukuki Analizi”. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 36(2), ss.1-24.
- Akova, İ. (2012) “Dünya Enerji Sorunu ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı”. *Coğrafya Dergisi*, (11), ss.47-73.
- Aktaş, M. (2014). “Türkiye’de Kömür Madenciliği ve Enerjideki Rolü”. TKİ Bildiri Metni.
- Akyıldız, H. ve Eroğlu, Ö. (2004). “Türkiye Cumhuriyeti Dönemi Uygulanan İktisat Politikaları”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,9(1), ss.43-62.
- Allen, R. C. (2012). The British Industrial Revolution in Global Perspective. Cambridge: Cambridge University Press.
- Altan, C. (2005). “Afrika Ülkeleriyle Ekonomik ve Ticari İlişkilerimiz”.*Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*,17,ss.1-20.
- Altıntop, N. ve Erdemir, D. (2013). “Dünyada ve Türkiye’de Güneş Enerjisi ile İlgili Gelişmeler”. *Mühendis ve Makine*, 54(639), ss.69-77.

Appleby, J., (2012), Amansız Devrim Kapitalizm Tarihi, Çev. A. C. Akkoyunlu, İstanbul: Alfa Yayınları.

Atalay, M. (2003), Türkiye'de Petrol Aramacılığı, *Aylık Strateji ve Analiz E-Dergisi*, ss.1-10.

Atlı, C. (2020). “İkinci Dünya Savaşı Akabinde Ülkemizde Petrol Arama Çalışmaları”. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*,15(1), ss.119-128.

Aşıcı, A. A. (2021). “Türkiye Küresel İklim Rejimi'ne Neden Uyum Sağlamalı?”, TESEV Değerlendirme Notları. 2021/4. https://www.tesev.org.tr/wp-content/uploads/rapor_turkiye_kuresel_iklim_rejimine_neden_uyum_saglamali-1.pdf
Erişim Tarihi:04.06.2022.

Aybar, E. 1990. Genel Enerji Planlaması Çalışmalarının İlk Sonuçları Raporu, ETKB, Ankara.

Aydın, A. (2021). “Türkiye Ekonomisinde İhracat ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Arasındaki Uzun Dönem İlişkisi”. *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*,4(1), ss.30-62.

Baba, D. (2013). Uluslararası Petrol Politikasının Osmanlı Devleti'nin Yıkılmasına Etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/ Tarih Anabilim Dalı, Kahramanmaraş (Türkiye).

Balı, S. ve Yaylı, G. (2019). “Karbon Vergisinin Türkiye’de Uygulanabilirliği”. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(1), ss.302-319.

Barış, S. ve Şahin, M. (2018). “İktisadiyat Mecmuası’na Göre Merkantilist Dünyada Osmanlı İmparatorluğu’nun Dış Ticareti”. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*,14(2), ss.301-316.

Basalla, G. (2004). Teknolojinin Evrimi. Çev.Cem Soydemir.Ankara:TÜBİTAK Yayınları.

Balkanlı,O.A., (2002). “Küresel Ekonominin Belirleyici Faktörleri Üzerine”.*Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,21(1),ss.13-26

Başgöl,F. (2018). Osmanlı Coğrafyasında Petrol Alanları, Çıkarılması, İşletilmesi, İmtiyazları ve Ekonomide Değerlendirilmesi (1876-1914) (Yayımlanmamış Doktora Tezi), T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/İktisat Anabilim Dalı, İstanbul (Türkiye).

Bayar, R. ve Yüceşahin, M., M. (1999). “Türkiye’nin Dış Ticaretinde Avrupa Topluluğu’nun Yeri”. *Türkiye Coğrafya Dergisi*,7,ss.43-60.

Bayraç, H. N. (2018). “Uluslararası Doğalgaz Piyasasının Ekonomik Yapısı ve Uygulanan Politikalar”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(3), ss.13-36.

Bayrak, M. ve Esen, Ö. (2014). “Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözümüne Yönelik Arayışlar”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(3), ss.139-158.

Bayraktutan, Y., S. Uçak vd. (2012). “Yükselen Piyasalarda Elektrik Tüketimi-Büyüme İlişkisi: Nedensellik Analizi”. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), ss.241-254.

Bayraktutan Y. ve Solmaz A. R. (2019). “Petrol Fiyatları ve Enflasyon İlişkisi: Seçilmiş Petrol İthalatçısı Ülkeler İçin Panel Veri Analizi”. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (37), ss.279-291.

Birdal, M. (2009) “Political Economy of Environmental Protection: Dynamics of Collective Action in the Montreal Protocol”. *İstanbul Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,59(2), ss.185-212.

Brown, S.P.A.,ve Yücel M. K., (2002). “Energy Prices and Aggregate Economic Activity: An Interpretative Survey”. *The Quarterly Review of Economics and Finance*,42(2), ss.193–208.

Çanka Kılıç, F. (2015). “Güneş Enerjisi, Türkiye’deki Son Durumu ve Üretim Teknolojileri”. *Mühendis ve Makina* ,56(671), ss.28-40.

Çapık, M., Yılmaz, A. ve Çavuşoğlu, İ. (2012). “Present Situation And Potential Role Of Renewable Energy İn Turkey”. *Renewable Energy*,46, ss.1-13.

Çark, F. (2016).19.Yüzyıl Osmanlı Devleti’nde Neft ve Petrol Üretimi ve İmtiyazları. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/İktisat Anabilim Dalı, İstanbul (Türkiye).

Çetin, E. (2017). “Kurucaşile Kömür Madeni Ocağı ve İşletme İmtiyazı”. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(1), ss.235-248.

Çetinkaya, M. ve Muratoğlu, G. (2020). “Ekonomik Dönüşüm Sürecinde Sanayisizleşme ve Yeniden Sanayileşme”. *Third Sector Social Economic Review*,55(3), ss.1369-1394.

Çiçek, G. H. ve Çiçek, S. (2012). “Karbon Vergisi ile Karbon Ticareti İzinlerinin Karşılaştırılması”. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (47), ss.95-119.

Davutoğlu, N. C., (2020). “Üçüncü ve Dördüncü Sanayi Devrimleri Arasındaki Temel ve Sistemik Farklılıkların Determinist Bir Yaklaşımla Analizi”. *Management and Political Sciences Review*,2(1), ss.176-194.

Demir, İ. (2006). “Kyoto Protokolü Amaçlarına Ulaşabilme Yolunda Dünya Enerji Kullanımında Meydana Gelebilecek Değişikler”. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,8(2), ss.241-251

Demir, M. (2013). “Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi, VAR Analizi ile Türkiye Üzerine Bir İnceleme”. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5(9), ss.2-27.

Demir, İ. (2014). Uluslararası Petrol Politikaları, Piyasaları, Fiyatları,Bursa:Dora Basım Yayın.

Doğan, M. (2015). “Avrupa Birliği ve Türkiye Ekonomik İlişkileri”. *Marmara Coğrafya Dergisi*,0(32), ss.306-325.

Doğan, D. (2021). Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık Arasındaki İlişki (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). T.C. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/Ekonometri Anabilim Dalı. Sivas (Türkiye).

Doğanay, H., (1991). Enerji Kaynakları. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları No.707.

Doğanay, H., Ü. Özdemir vd. (2011). Genel Beşerî Ekonomik Coğrafya. Ankara: Pegem Akademi Yayını.

Dura, C. ve Altıparmak, A. (2000). “1838 Osmanlı-İngiliz Ticaret Antlaşması: Nedenleri ve Sonuçları”. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (16), ss.17-30.

Ecer, K., Güner, O vd. (2021). “Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye Ekonomisinin Uyum Politikaları”. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 9(2), ss.125-144.

Efeoğlu, R. ve Pehlivan, C. (2018). “Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Cari Açığın Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi”. *Politik Ekonomik Kuram*,2(1), ss.103-123.

Elmas, M. (2019). “Petrol Endüstrileri ve Petrol İhraç Eden Ülkeler”. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(3), ss.29-41.

Engin, N. (2010). “Enerji Kaynağı Olarak Doğalgaz ve Türkiye”. *Marmara Coğrafya Dergisi*.0(22), ss.233-244.

Engin, N. (2013). “Nükleer Enerji Gelecekteki Enerji İhtiyacına Çözüm Olabilir Mi?”.*Marmara Coğrafya Dergisi*.0(27),ss.575-591.

Erdoğan, S. (2016). Arz Güvenliği Bakışı ile Türkiye’de Enerji Politikaları. Ankara: Orion Kitabevi.

Erdoğan, S., Dücan, E. vd. (2018). “Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Üretimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Ampirik Bulgular”. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), ss: 233-246.

Ergün, S. ve Polat, M. A. (2012). “Nükleer Enerji ve Türkiye’ye Yansımaları”. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), ss.34-58.

Erkul, H. (2012). “Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kızıldere Jeotermal Örneği”. *Yönetim Bilimler Dergisi*,10(19), ss.115-133.

Ertekin, Subaşı M. ve Kutlu, E. (2000). “1980 Sonrası Dönemde Türkiye Dış Ticaretinin Genel Bir Analizi”.*Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,16(1),ss.223-254.

Ferguson, C.D. (2007). Nuclear Energy: Balancing Benefits and Risks. Special Report No. 28, Council on Foreign Relations, https://www.files.ethz.ch/isn/31776/2007-04_NuclearEnergyCSR28.pdf Erişim Tarihi:20.02.2022.

Fischer, D. (1997). Atomic Energy Agency: The First Forty Years, First Edition, *Vienna: A Fortieth Anniversary Publication*.

Freeman, C. ve Louca, F. (2013). Zaman Akıp Giderken Sanayi Devriminden Bilgi Devrimine, Çev. O. S. Binatlı, İstanbul: İthaki Yayınları.

Furuncu, Y. (2016). “Türkiye’nin Enerji Bağımlılığı ve Akkuyu Nükleer Enerji Santrali”. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*,37, ss.198-207.

Genç, M. (2013). Osmanlı İmparatorluğunda Devlet ve Ekonomi, İstanbul:Ötüken Yayıncılık.

Gözcü,A.(2008). “1929 Ekonomik Bunalımı Sonrasında Dünyada “Yeni Türkiye” Algısı ve Türkiye’nin Ekonomik Arayışlarına İlişkin Saptamalar”.*Çağdaş Türkiye Tarihi Araştırmaları Dergisi*,7(16),ss.273-289.

Grubb, M. (2011). "International Climate Finance from Border Carbon Cost Levelling". *Climate Policy*, 11, ss.1050-1057.

Güllü, İ. (2015). "Türk Dış Ticaretinin Serbestleştirilmesi Bağlamında Türkiye-AB Gümrük Birliği Uygulamasının Rolü: Teorik Bir Bakış". *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(4), ss.159-175.

Günalp, B. (2006). *Nükleer Enerji İçin Çevreciler*, Ankara: Pelikan Yayıncılık.

Günay, D. (2018). "Sanayi ve Sanayi Tarihi". *Mimar ve Mühendis*, 31, ss.8-14.

Güven, T., C. (1998) "Cumhuriyetin 75. Yıldönümünde Dış Ticaretimizin Geçmiş ve Bugünü". *Dış Ticaret Dergisi*, Yıl:3 Özel Sayı, ss.26-41.

Hepaktan, C. E. ve Çınar, S. (2015). "Türkiye'nin Dış Ticaretinin Bölgesel Profili". *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(1), ss.117-140.

Hobsbawn, E.J. (2008). *Sanayi ve İmparatorluk*. Çev. Abdullah Ersoy. Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.

Höök, M., Li, J., Johansson, K. vd. (2012). Growth Rates Of Global Energy Systems and Future Outlooks. *Natural Resources Research*, 22 (1), ss. 1-25.

İleri, T. (2011). "Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Türkiye'de Madencilik Genel Durumu ve Atatürk'ün Madencilikle İlgili Düşünceleri". *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), ss.287-296.

İnançlı, S. ve Akı, A. (2020). "Türkiye'nin Enerji İthalatı ve Yenilenebilir Enerji Arasındaki İlişkinin Ampirik Olarak İncelenmesi". *Econder International Academic Journal*, 4(2), ss.551-565.

İstikbal, D. (2018). "Küresel Enerji Piyasasında Değişen Jeopolitik: Petrol Sektörü". *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 1(2), ss.102-116.

Kablamacı, B. (2004). *Enerji Kaynaklarının Ekonomik Boyutu ve Dünya Enerji Kaynakları Piyasalarının Genel Durumu* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/İktisat Teorisi Anabilim Dalı. İstanbul (Türkiye).

Kara, M. (2012). "Cumhuriyet Dönemi'nde Ereğli Kömür Havzası (1920-1940)". *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), ss.111-137.

Kara, M. (2013). "Osmanlı Devleti'nin Son Döneminde Ereğli Kömür Havzası (1829- 1920)". *History Studies*, 5(1), ss.223-250.

Karabağ, N., Çobanoğlu Kayıkcı, C. B. vd. (2021). "% 100 Yenilenebilir Enerjiye Geçiş Yolunda Dünya ve Türkiye". *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (21), ss.230-240.

Karakaya, E. (2016). “Paris İklim Anlaşması: İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme”. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,3(1), ss.1-12.

Karal, E. Z., (1995). Osmanlı Tarihi, TTK, Ankara.

Karlık, S., R. (2005). Cumhuriyet’in İlanından Günümüze Türkiye Ekonomisi’nde Yapısal Dönüşüm,İstanbul:Beta Basım Yayım Dağıtım.

Kaştan, Y. (2016). “Osmanlı İmparatorluğu’nda Kömür Ocaklarının İşletilmesi (1839-1918)”. *Osmanlı Medeniyeti Araştırmaları Dergisi*,2(2), ss.1-26.

Kavcıoğlu, Ş. (2019). “Yenilenebilir Enerji ve Türkiye”. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*,11(21), ss.209-227.

Kaya, E. H. (2020). “Kyoto’dan Paris’e Küresel İklim Politikaları”. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*,4(10), ss.165-191.

Kaya, G. ve Göral, E. (2016). “Türkiye’nin Nükleer Enerji Politikası”.*Akademik Bakış Dergisi*, (57), ss.421-438.

Keleş, S. Ş. (2021). “Avrupa Yeşil Mutabakatı”. *İzmir Ticaret Odası İş Geliştirme Müdürlüğü*, ss.2-5.

Kepenek, Y. ve Yentürk,N. (1987).Türkiye Ekonomisi.İstanbul:Remzi Kitabevi.

Kepenek, Y. ve Yentürk, N. (2001). Türkiye Ekonomisi.İstanbul:Remzi Kitabevi.

Koşaroğlu, Ş. M. ve Yalçın Erik, N. (2016). “Tarihsel Süreç Boyunca Değişen Petrol Fiyatları; Kaya Gazı Etkisi ve Bazı Öngörüler”. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17 (2), ss.119-143.

Kovancılar, B. (2001). “Küresel Isınma Sorununun Çözümünde Karbon Vergisi ve Etkinliği”.*Yönetim ve Ekonomi Dergisi* .8(2),ss.7-20.

Kökyay, F. (2008).1923’ten Günümüze Türkiye Cumhuriyeti’nin Petrol Yatırım Politikaları. (Yayınlamamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi/Atatürk İlke ve İnkılapları Enstitüsü. Ankara (Türkiye).

Kömürlü, E., (2020). “Osmanlı Döneminde Taş Kömürü Madenciliğinin Başlaması”. *Yer Altı Kaynakları Dergisi*, (18), ss.21-26.

Kural, O. ve Asmatülü, R. “Türkiye’de Kömür Madenciliğinin Tarihçesi”, Kömür, İstanbul 1998, s. 1-6.

Küçük, G. ve Yüce Dural, B. (2022). “Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Yeşil Ekonomiye Geçiş: Enerji Senaryoları Üzerinden Bir Değerlendirme”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), ss.137-156.

Kütükçüoğlu, A. (2020). *Dünden Bugüne Türkiye’de Nükleer Enerji*, Ankara: Tekses Ofset Matbaacılık.

Mızırak, Z. (2014). “Türkiye Dış Ticaretinin Gelişim Serüveni (1980-2004)”. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 7(1-2), ss.89-100.

Mucuk, M., ve Uysal, D. (2009). “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”. *Maliye Dergisi*, 157(1), ss.105-115.

Noreng, Q. (2004). *Ham Güç-Petrol Politikaları ve Pazarı*. Çev. Nurgül Durmuş. Ankara: Elips Yayınları.

Onat, N. (2018). “Türkiye’de Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Enerjisi Üretimi: Mevcut Durum ve Gelecek Beklentileri”. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 1(1), ss.8-15.

Organ, İ. ve Çiftçi E.T. (2013). “Karbon Vergisi”. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), ss.81-95.

Öğreten, A. (2006). “Ereğli Kömür Madeni Havzasında İlk Üretim”. *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 12(31), ss.135-160.

Öksüzler, O. ve İpek, E. (2011). “Dünya Petrol Fiyatlarındaki Değişimin Büyüme ve Enflasyon Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), ss.15-34.

Önal, E. ve Yarbay R. Z. (2010). “Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği”. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(18), ss.77-96.

Önder, H. ve Gündüz, İ. (2017). “Nükleer Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Literatür Üzerinden Bir İnceleme”. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (5), ss.117-133.

Öymen, G.ve Ömeroğlu M. (2020). “Yenilenebilir Enerjinin Sürdürülebilirlik Üzerindeki Rolü”. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19 (39), ss.1069-1087.

Özcan, H., A. (1998). “Dünden Bugüne Dış Ticaretimizdeki Gelişmeler”. *Dış Ticaret Dergisi*, Sayı:Özel Sayı, ss.41-76.

Özdemir, N. (2016). “İmparatorluktan Cumhuriyete Türkiye’de Elektriğin Tarihsel Gelişimi (1850-1938)”. *Osmanlı Medeniyeti Araştırmaları Dergisi*, 2(3), ss.17-32.

Özdemir, Ü., Kantürk Y., G. ve Oral, M. (2016). “Cumhuriyetten Günümüze Ekonomi Politikaları Bağlamında Türk Dış Ticaretinin Gelişimi”. *Doğu Coğrafya Dergisi*,21(35), ss.149-174.

Özdil, S. (2017). “Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Enerji Tüketimi Yoğun Ülkeler Üzerine Bir Uyulama (1990-2014)” (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). T.C. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/İktisat Anabilim Dalı, Nevşehir (Türkiye).

Özeş R. ve Çağatay, S., (2018). “Sera Gazı Azaltımı İçin Alternatif Karbon Vergisi Uygulamaları Etki Analizi:2018 Yılı İçin Bulgular”. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, ss.255-283.

Özsabuncuoğlu, İ. ve Uğur A. (2005). Doğal kaynaklar ekonomi, yönetim ve politika. Ankara: İmaj Yayınevi.

Özkardeş, L. (2015). “Cumhuriyetin İlk Yılları ve 1929 Ekonomik Buhranında Dış Ticaretin Yönetimi”. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, (6), ss.25-34.

Öztürk, İ. ve Çelik, A. (2011). “Dünya’da ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Kullanım Durumu ve Geleceğe Yönelik Beklentiler”. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2), ss.267-274.

Öztürk, S. ve Özyakışır, D. (2005). “Türkiye Ekonomisinde 1980 Sonrası Yaşanan Yapısal Dönüşümlerin GSMH, Dış Ticaret ve Dış Borçlar Bağlamında Teorik Bir Değerlendirmesi”. *Mevzuat Dergisi*,94(8), ss.2-18.

Pamuk, Ş. (2015). Osmanlı-Türkiye İktisadi Tarihi 1500-1914, İstanbul: İletişim Yayınları.

Pınar, A., Buldur, A. ve Tuncer, T. (2020). “Türkiye’deki Rüzgâr Enerji Santralleri Dağılışının Coğrafi Perspektiften Analizi”. *Doğu Coğrafya Dergisi*,25(43), ss.167-182.

Polat, Ö. (2011). “Türkiye Ekonomisinde Dış Ticareti Gelişimi”. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,1(1), ss.48-64.

Ramage J. (1997), “Energy- A Guidebook”, Oxford:Oxford University Press

Sabah, E., Mart, U. vd. (2002). “1970-2000 Yılları Arası Türkiye'nin Birincil Enerji Tüketiminde Kömürün Yeri”. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 41(2), ss.31-42.

Sarıtaş, H., Genç, A. ve Avcı, T. (2018). “Türkiye’de Enerji İthalatı, Cari Açık ve Büyüme İlişkisi: VAR ve Granger Nedensellik Analizi”. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*,14(2), ss.181-200.

Savaşkan, B. (1993). *Zonguldak Maden Kömürü Havzası Tarihçesi*, Zonguldak.

Savrul, B., K., Özel, H., A. ve Kılıç, C. (2013). “Osmanlı’nın Son Döneminden Günümüze Türkiye’de Dış Ticaretin Gelişimi”. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*,8(1), ss.55-78.

Schlager, Neil; Weisblatt (Ed.). *Alternative Energy Volume Three*, Library of Congress Cataloging in Publication Data, Thomson Gale, 2006.

Seçmen, H. İ. (2021). “Dördüncü Sanayi Devrimi Sürecinde Medya İşletmelerindeki Yapısal ve Ekonomik Dönüşüme İlişkin Öngörüler”. *Ahi Evran Akademi*,2(2), ss.81-97.

Sevim, C. (2015). *Küresel Enerji Stratejileri ve Jeopolitik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Sezgin, Ş. (2009). “Türkiye’de 1990-2016 Yılları Arasında Dış Ticaret-Ekonomik Büyüme İlişkisi”.*Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,11(22),ss.175-190.

Solak, O. A. (2012). “Petrol Fiyatlarını Belirleyici Faktörler”. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*,4(2),ss.117-124.

Soydal, H., Mızrak, Z. vd. (2012). “Makro Ekonomik Açından Türkiye'nin Alternatif Enerji İhtiyacının Önemi”. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11), ss.117-137.

Şahin, H. (2006). *Türkiye Ekonomisi*.Bursa:Ezgi Kitabevi.

Şahin, L. ve Kaya, Z. (2014). “GSYİH, Kömür Tüketimi ve Doğal Gaz Tüketimi Bağlamında Petrol Tüketimi- Petrol Fiyatları İlişkisi”. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23 (2), ss.189-198.

Şahin Orkunoğlu, I. F. (2022). “Türkiye’nin 1980-2021 Dönemi Dış Ticaret Gelişiminin İrdelenmesi”. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*,9(27), ss.82-99.

Şenel, M. ve Koç, E. (2015). “Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu- Genel Değerlendirme”. *Mühendis ve Makina*,56(663), ss.46-56.

Şenoğlu, G., Topal, E. Y. ve Haksever G.H.B. (2022). “Yenilenebilir Enerji Kullanımı ve Artırılmasına İlişkin Politika Önerileri: İstanbul Örneği”, *İdealkent*,13(35), ss.171-196.

Şimşek, Ş. (2015). “Dünya’da ve Türkiye’de Jeotermal Gelişmeler”.III. Jeotermal Kaynaklar Sempozyumu Bildiriler Kitabı, ss.1-17.

Tak, İ. (2016). “Osmanlı Devleti’nin I. Dünya Harbi Esnasında Yaşadığı Kömür Sıkıntısı ve Alınan Tedbirler”. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 11(2), ss.107-124.

Tak, İ. (2001). “Osmanlı Döneminde Ereğli Kömür Madenleri’nde Faaliyet Gösteren Şirketler”. *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 8(18), ss.253-257.

Takım, A. (2011). “Türkiye’de 1960-1980 Yılları Arasında Uygulanan Kalkınma Planlarında Maliye Politikaları”, *Maliye Dergisi*,160(1), ss.154-176.

Tamzok, N. (2020). *Dünyada ve Türkiye’de Kömür 2019, Türkiye’nin Enerji Görünümü*, Ankara: TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayını, ss.217-238.

Taşkın, A. (2019). Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Etkisi: Türkiye Örneği (2003-2017) (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). T.C. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi/İktisat Anabilim Dalı. Nevşehir (Türkiye).

Teke, O. (2013). “Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Mevcut Durumu ve Ar-Ge Çalışmaları”https://www.jeofizik.org.tr/resimler/ekler/3f72cc14d53c0fe_ek.pdf?dergi=36 Erişim Tarihi:04.06.2022

Temurçin, K. ve Aliagaoglu, A., (2003). “Nükleer Enerji ve Tartışmalar Işığında Türkiye’de Nükleer Enerji Gerçeği”. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(2), ss.25-39.

Tez, Z. (2011). Alet ve Makinelerin Kültürel Tarihi, İstanbul: Doruk Yayıncılık.

The Future of Nuclear Power (2003)
<https://web.mit.edu/nuclearpower/pdf/nuclearpower-full.pdf> Erişim Tarihi:12.06.2022

Tızlak, F. (1998). “Ereğli Kömür Madeni Nizamnamesi”. *Türk Tarih Belgeleri Dergisi*, 23(19), ss.123-146.

Toman, M. ve Jemelkova, B., (2003). “Energy and Economic Development: An Assessment of the State of Knowledge”. *The Energy Journal*, (24)4, ss.93-112.

Topal, M. ve Arslan I. (2008). “Biyokütle Enerjisi ve Türkiye”. *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, ss.241-248.

Tuncer, G. ve Eskibalci, M. F. (2012). “Türkiye Enerji Hammaddeleri Potansiyelinin Değerlendirilebilirliği”. *İstanbul Yerbilimleri Dergisi*, 16 (2), ss.71-74.

Tunç, T. (2007). “Küresel İklim Değişikliği ve Kyoto Protokolü Karşısında Türkiye'nin Durumu ve Şirket Politikaları”. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*,3(2), ss.2-15.

TÜİK. (2014). İstatistik Göstergeler 1923-2013. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası.

Türkdoğan, O. (2009). Türk Sanayi Toplumu.İstanbul:Timaş Yayınları.

Uçan, O. ve Koçak, E. (2021). “Yenilenebilir Enerji ile İstihdam Arasındaki İlişki”. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* ,3(1) ss.99-112.

Uluğbay, H. (2003). İmparatorluktan Cumhuriyete Petropolitil.Ankara:Ayraç Yayınevi.

Umutlu, H. ve Bayraç, N. H. (2020). “Türkiye’de Doğalgaz Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Granger Nedensellik Analizi”. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 20(40), ss.217-226.

Usta,C. (2019).Nükleer Enerji Tüketimi ve Ekonomik Performans Arasındaki İlişki Panel Veri Anallizi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).T.C. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü/İktisat Anabilim Dalı. Tokat (Türkiye).

Usubeyli, A. ve Uçak, S. (2018). “Türkiye’de Yenilenebilir Enerji-Büyüme İlişkisi”. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,16(4), ss.223-238.

Uyar, T. S. ve Beşikci, D. (2017). “Integration of hydrogen energy systems into renewable energy systems for better design of 100% renewable energy communities”. *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(4), ss.2453-2456.

Ünüvar, İ. ve Keskinılıç, S. (2020). “Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: G20 Ülkeleri Örneği (2000-2016)”. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(2), ss.251-266.

Wrigley EA. (2013). “Energy and the English Industrial Revolution”. *Phil Trans R*, ss:1-10 <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2011.0568> Erişim Tarihi:11.06.2022

Yanar, R. ve Kerimoğlu, G. (2011). “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), ss.191-201.

Yardımcı, O. (2011). “Türkiye Doğal Gaz Piyasası: Geçmiş 25 Yıl, Gelecek 25 Yıl”. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*,3(2), ss.157-166.

Yasa, D.B., (2019). “Türkiye İktisat Tarihinde Petrol Politikalarının Gelişimi: Cumhuriyet Döneminden Yeni Kurumsal Sürece”. *Turkish Studies Social Sciences*,14(4), ss.1547-1561.

Yıldırım, A. (2005). “Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye’de Dış Ticaret Hadlerinin Gelir Etkisi”. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. (15), ss.157-168.

Yıldırım, M. ve Örnek, İ. (2007). “Enerjide Son Seçim: Nükleer Enerji”. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,6(1), ss.32-44.

Yılmaz, M. (2012). “Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi”. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*,4(2), ss.33-54.

Yılmaz, O. ve Hotunluoğlu, H. (2015). “Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Teşvikler ve Türkiye”. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,2(2), ss.74-97.

Yılmaz, R. ve Koyuncu, D. (2020). “Bir Dönüşümün Başlangıç Hikâyesi: Kara Elmas ve Endüstri Devrimi”. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), ss.1021-1042.

Yorulmaz, Ş. (1998). “Türkiye’de Kömürün Keşfi ve Kömür İşletme İmtiyazları (1829-1937)”. *Türkiye 11.Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı* ,10-12 Haziran 1998. Bartın-Amasra, ss.283-298.

Yurtoğlu, N. (2017). “Cumhuriyet Döneminde Türkiye’de Petrol Arama Politikaları (1923-1950)”. *Gazi Akademik Bakış*,10(20), ss.145-168.

Yücel, F. B. (1994). Enerji Ekonomisi. Ankara: Akay Ofset Matbaacılık.

Yüksel, İ. ve Kaygusuz, K. (2011). “Türkiye’de Temiz ve Sürdürülebilir Enerji Politikaları İçin Yenilenebilir Enerji Kaynakları”. *Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Enerji İncelemeleri*,15(8), ss.4132-4144.

Zaim, A.ve Çavşi, H. (2018). “Türkiye’deki Jeotermal Enerji Santrallerinin Durumu”. *Mühendis ve Makina*,59(691), ss.45-58.

National Renewable Energy Laboratory. (1997). Dollars from sense the economic benefits of renewable energy, national renewable energy laboratory. *U.S. Department of Energy, Washington*. Retrieved February 26, 2020, from <https://www.nrel.gov/docs/legosti/fy97/20505.pdf>

United Nations. (1996). Human Development Report. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1996encompletenostatspdf.pdf> Erişim Tarihi:22.02.2022

BP Statistical Review of World Energy/ 2021 <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf> Erişim Tarihi:29.11.2021

BP Statistical Review of World Energy/ 2022 <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> Erişim Tarihi:18.11.2022

BP Statistical Review of World Energy/ 2002 <https://www.griequity.com/resources/industryandissues/Energy/bp2002statisticalreview.pdf> Erişim Tarihi:18.11.2022

T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK, 2011) 2011 Yılı Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94/dogal-gazyillik-sektor-raporu> Erişim Tarihi:18.11.2022

T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK, 2019) 2019 Yılı Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu> Erişim Tarihi: 28.11.2022

T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK, 2020) 2020 Yılı Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94/dogal-gazyillik-sektor-raporu> Erişim Tarihi:18.11.2022

T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK, 2021) 2021 Yılı Petrol Piyasası Sektör Raporu <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu> Erişim Tarihi: 28.11.2022

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO, 2021) 2021 Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu <https://www.tpaogov.tr/file/2206/2021-petrol-ve-dogal-gaz-sektor-raporu-861629db02eb5624.pdf> Erişim Tarihi:28.11.2022

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı https://enerji.mmo.org.tr/wp-content/uploads/2020/05/ETKB-2019-2023_Stratejik_Plan%C4%B1.pdf Erişim Tarihi:18.11.2022

T.C. Ticaret Bakanlığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021 <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf> Erişim Tarihi:18.11.2022

AB Yeşil Mutabakatı Temel Unsurları ve Yol Haritası https://www.ikv.org.tr/images/files/AB_Yesil_Mutabakati_Temel_Unsurlari_ve_Yol_Haritasi.pdf Erişim Tarihi:18.11.2022

T.C. Ticaret Bakanlığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021 <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf> Erişim Tarihi:20.11.2022

WMO (2020), https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10618

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. Enerji görünümü 2021 (TSKB, 2021) s.31 <https://www.tskb.com.tr/i/assets/document/pdf/enerji-sektor-gorunumu-2021.pdf> Erişim Tarihi:19.03.2022

Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023 <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120225-7.htm> Erişim Tarihi:29.11.2022

<https://slidetodoc.com/geology-of-fossil-fuels-natural-resources-n-global/> Erişim Tarihi: 11.01.2022

Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/coal-production-per-capita-over-the-long-term?country=~OWID_WRL Erişim Tarihi:14.01.2022

Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/global-energy-substitution?country=%7EOWD_WRL Erişim Tarihi: 12.01.2022

Maddison-Project, <http://www.ggd.net/maddison/maddison-projesi/eve.htm> 2013 sürümünden alınarak hazırlanmıştır

Our Finite World <https://ourfiniteworld.com/2012/08/29/the-long-term-tie-between-energy-supply-population-and-the-economy/> Erişim Tarihi: 19.12.2021

Our Finite World <https://ourfiniteworld.com/2012/07/13/plan-for-lower-growth-in-real-gdp-going-forward/> Erişim Tarihi: 22.01.2022

Our World In Data <https://ourworldindata.org/grapher/long-term-energy-transitions?country=~England+%26+Wales> Erişim Tarihi:29.01.2022

Bolton, P. (2018), Energy Imports and Export <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/SN04046/SN04046.pdf> Erişim Tarihi: 21.02.2022

Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/global-fossil-fuel-consumption?country=~OWID_WRL Erişim Tarihi: 19.12.2021

<https://www.semanticscholar.org/paper/The-causal-relationship-between-natural-gas-and-%3A-G-Chang/d98caf4e6be8c6e67fd2bb173fc6811f43461cfd> Erişim Tarihi: 23.01.2022

Our World In Data <https://ourworldindata.org/grapher/gas-production-by-country?tab=chart&country=GBR> Erişim Tarihi:12.02.2022

Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/annual-percentage-change-nuclear?tab=chart&time=earliest..latest&country=~OWID_WRL Erişim Tarihi: 22.01.2022

<https://dailyreckoning.com/wp-content/uploads/2012/12/DRUS12-10-12-2.png> Erişim Tarihi: 19.12.2021

Carbon Brief <https://www.carbonbrief.org/analysis-uk-nuclear-output-falls-to-lowest-level-since-1982> Erişim Tarihi:13.02.2022

Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/annual-percentage-change-renewables?tab=chart&time=earliest..latest&country=~OWID_WRL Erişim Tarihi: 22.01.2022

Our World In Data https://ourworldindata.org/grapher/sub-energy-fossil-renewables-nuclear?country=~OWID_WRL Erişim Tarihi:12.12.2021

Our World In Data <https://ourworldindata.org/grapher/renewable-energy-gen?country=%7EGBR> Erişim Tarihi: 13.02.2022

Carbon Brief <https://www.carbonbrief.org/five-charts-show-the-historic-shifts-in-uk-energy-last-year> Erişim Tarihi: 21.02.2022

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ, 2021) <https://www.teias.gov.tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri> Erişim Tarihi:23.12.2022

Türkiye Elektrik İletişim A.Ş. (TEİAŞ, 2014) Türkiye Kurulu Gücünün Yıllar İtibariyle Gelişimi 1913-2014 <https://www.teias.gov.tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri> Erişim Tarihi: 23.12.2022

TMMOB, Kömür ve Enerji Raporu 2020. <https://enerji.mmo.org.tr/wp-content/uploads/2020/09/MADEN-M.O-K%C3%96M%C3%96M%C3%96M-CR-VR-ENERJ%C4%B0-RAPORU-2020.pdf> 'den alınmıştır Erişim Tarihi: 26.03.2022

BOTAŞ <https://www.botas.gov.tr/>

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklarinin-tuketim-icindeki-payi-i-85809> Erişim Tarihi:27.03.2022

TÜİK Sera Gazı İstatistikleri 1990-2020 <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862> Erişim Tarihi:01.05.2022

TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri Aralık 2021 <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=D%C4%B1%C5%9F-Ticaret-%C4%B0statistikleri-Aral%C4%B1k-2021-45535&dil=1#:~:text=%C3%96zel%20ticaret%20sistemine%20g%C3%B6re%2C%202021,milyar%20249%20milyon%20dolara%20y%C3%BCkseldi.> Erişim Tarihi:19.11.2022

TÜİK (2020) Yıllara Göre Dış Ticaret 1923-2019 <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/DownloadIstatistikselTablo?p=o0dHXpORZN3HjknU68SlkoIciVjyDonUstfuMSOb/VQNj5UDZKNvI05iTFDlmYyX> Erişim Tarihi:19.11.2022

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye Taşkömürü Kurumu 2020 Yılı Taşkömürü Sektör Raporu (Mayıs 2021) <http://taskomuru.net/tr/whiseezu/2021/06/2020YiliTaskomuruSektorRaporu.pdf> Erişim Tarihi:19.11.2022

<https://www.petform.org.tr/>

TÜSİAD <https://ekoIQ.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim Tarihi: 09.05.2022

TÜSİAD <https://ekoIQ.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim tarihi: 13.05.2022

T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Ticaret Verileri 2021*
<https://ticaret.gov.tr/haberler/2020-yili-aralik-ayi-dis-ticaret-ticaret-esnaf-ve-kooperatif-verileri> Erişim Tarihi:20.11.2022

T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Ticaret Verileri 2022*
<https://ticaret.gov.tr/haberler/2021-yili-aralik-ayi-dis-ticaret-ticaret-esnaf-ve-kooperatif-verileri> Erişim Tarihi: 20.11.2022

Daha fazla bilgi için bakınız Our Finite World
<https://ourfiniteworld.com/2012/07/13/plan-for-lower-growth-in-real-gdp-going-forward/> Erişim Tarihi: 29.01.2022

Energy Information Administration (EİA,2014)
<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=16971#> Erişim Tarihi: 12.02.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://tr.euronews.com/2019/05/10/ingiltere-de-elektrik-uretiminde-ilk-kez-komursuz-bir-hafta> Erişim Tarihi:21.02.2022

Daha fazla bilgi için bakınız BBC <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-59305483> Erişim Tarihi: 04.04.2022

Türkiye'de Petrol Sektörü ve TPAO s.8 <https://petrol-is.org.tr/sites/default/files/ek2-petrol-sektoru-.pdf> Erişim Tarihi:21.03.2022

Daha fazla bilgi için tıklayınız <https://momentumarge.com.tr/turkiyede-ruzgar-enerjisinin-tarihcesi/#:~:text=T%C3%BCrkiye%20r%C3%BCzg%C3%A2r%20enerjisi%20bak%C4%B1m%C4%B1ndan%20%C3%A7ok,%C3%BCreten%20r%C3%BCzg%C3%A2r%20t%C3%BCrbininden%20elde%20edilmi%C5%9Ftir> Erişim Tarihi:29.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız https://www.mfa.gov.tr/united-nations-framework-convention-on-climate-change-_unfccc_-and-the-kyoto-protocol.en.mfa Erişim Tarihi:24.04.2022

Daha fazla bilgi için bakınız https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_en#tab-0-0 Erişim Tarihi:15.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://www.s360.com.tr/S360MagDetail?postid=b9a76c44-9a2e-4736-87ef-444468fbf09d> Erişim Tarihi:15.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://www.termodinamik.info/dosya/ab-yesil-mutabakati-ve-turkiye-ye-etkileri> Erişim Tarihi: 14.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://pmo.partners/avrupa-yesil-mutabakati-turkiyeye-etkisi/> Erişim Tarihi:14.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://www.semtrio.com/blog/european-green-deal-avrupa-yesil-mutabakati> Erişim Tarihi:14.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://pmo.partners/avrupa-yesil-mutabakati-turkiyeye-etkisi/> Erişim Tarihi: 15.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız T.C. Ticaret Bakanlığı <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/avrupa-birligi/yani-basimizdaki-dev-pazar-avrupa-birligi#:~:text=%C3%9Cikemiz%2C%20AB'nin%20toplam%20ihracat%C4%B1ndan,ihracat%C4%B1m%C4%B1zda%20ilk%20s%C4%B1rada%20yer%20almaktad%C4%B1r.> Erişim Tarihi:13.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/avrupa-birligi/yani-basimizdaki-dev-pazar-avrupa-birligi#:~:text=%C3%9Cikemiz%2C%20AB'nin%20toplam%20ihracat%C4%B1ndan,ihracat%C4%B1m%C4%B1zda%20ilk%20s%C4%B1rada%20yer%20almaktad%C4%B1r.> Erişim Tarihi:09.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://ekoq.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim Tarihi:09.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız TÜİK <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862> Erişim tarihi:09.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://ekoq.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim Tarihi:09.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız <https://ekoq.com/2021/08/24/karbon-vergisi-uygulamasinin-turkiyeye-ekonomik-etkileri/> Erişim Tarihi: 13.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız TÜİK <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862> Erişim Tarihi: 14.05.2022

Daha fazla bilgi için bakınız T.C. Ticaret Bakanlığı <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/avrupa-birligi/yani-basimizdaki-dev-pazar-avrupa-birligi> Erişim Tarihi:20.10.2022