T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ ANABİLİM DALI
ÇALIŞMA EKONOMİSİ BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ VE YEŞİL İŞLER

Doktora Tezi

AHMET ARSLAN

İstanbul 2023

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ ANABİLİM DALI
ÇALIŞMA EKONOMİSİ BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ VE YEŞİL İŞLER

Doktora Tezi

AHMET ARSLAN

Danışman: Prof. Dr. Mustafa AYKAÇ

İstanbul 2023

GENEL BİLGİLER

İsim ve Soyisim : Ahmet Arslan

Anabilim Dalı Programı : Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mustafa Aykaç

Tez Türü ve Tarihi : Doktora – Mayıs 2023

Anahtar Kelimeler : Yeşil İşler, Yenilenebilir Enerji, Sürdürülebilir Kalkınma

ÖZET

TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ VE YEŞİL İŞLER

İnsanlık tarihinin son üç yüzyılı, ilerlemecilik ve kalkınmacılık anlayışının benimsenmesine paralel olarak sanayi üretiminin hızlı artışıyla önceki asırlardan önemli ve büyük bir ayrışmayı temsil etmektedir. Üretimin ve enerji ihtiyacının sürekli olarak artması, yeryüzünün tüm kaynaklarının aşırı kullanımını ve doğanın sınırlarının zorlanmasını beraberinde getirmiştir. Tarihsel olarak fosil enerji kaynaklarının yoğun kullanımı, atmosferde sera gazlarının aşırı birikimine neden olmuş ve insanlığı küresel ısınma gerçeği ile karşı karşıya bırakmıştır.

Bu çalışma, esasen bu üretim sisteminin sürdürülebilir olmadığını ortaya koymakta, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin başarılması için yenilenebilir enerji dönüşümünün gerekliliğini gözler önüne sermektedir. Ayrıca fosil enerji kaynaklarından uzaklaşıldığı taktirde ekonomik büyümenin ve istihdamın azalacağı şeklindeki geleneksel kapitalist ezberin yanlış olduğunu ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Türkiye muazzam yenilenebilir enerji potansiyeli ile sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirmek için büyük fırsatlara sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik edecek çevresel, teknolojik ve kurumsal yenilikleri içeren uygun bir politika karışımının, Türkiye'de istihdam yanlısı, çevre dostu ve sürdürülebilir bir büyüme yolu için zemin hazırlayabileceğini ve bu yönüyle Türkiye'nin birçok gelişmekte olan ülkeye örnek teşkil edebileceğini söylemek mümkündür.

GENERAL INFORMATION

Name and Surname : **Ahmet Arslan**

Field : **Labour Economics and Industrial Relations**

Program : **Labour Economics**

Supervisor : **Prof. Dr. Mustafa Aykaç**

Degree Awarded and Date : **PhD – May 2023**

Keywords : **Green jobs, Renewable Energy, Sustainable Development**

ABSTRACT

RENEWABLE ENERGY AND GREEN JOBS IN TÜRKİYE

The last three centuries of human history represent an important and great divergence from previous centuries with the rapid increase in industrial production in parallel with the adoption of the understanding of progressivism and developmentalism. The continuous increase in production and energy needs has resulted in the excessive use of all the resources of the earth and the pushing of the limits of nature. Historically, the intense use of fossil energy sources has caused excessive accumulation of greenhouse gases in the atmosphere and has confronted humanity with the reality of global warming.

This study indicates that this production system is not sustainable and reveals the need for renewable energy transformation to achieve sustainable development goals. In addition, it tries to indicate that the traditional capitalist belief that, economic growth and employment will decrease if fossil energy sources are avoided, is wrong.

Türkiye has great opportunities to achieve its sustainable development goals with its enormous renewable energy potential. It is possible to say that an appropriate policy consisting of environmental, technological and institutional innovations that promotes the use of renewable energy resources can lay the groundwork for a pro-employment, environmentally friendly and sustainable growth path in Türkiye, and in this respect, Türkiye can set an example for many developing countries.

Nar’a

ÖNSÖZ

Bu çalışma, daha en başında İstanbul Üniversitesi'nden değerli Hocam Profesör Dr. Zeki Parlak'ın katkısı olmadan mümkün olmazdı. Kendisi çalışma ekonomisi ile çevre ekonomisini birlikte ele alan bir konu arayışımı, değerli önerisi ile sonuçlandıran kişi olmuştur. Belirtmeliyim ki, türlü bahanelerle uzattığım doktora sürecine başlarken Türkiye'de "yeşil işler" konusunda yazılmış bir tez yoktu. Bu nedenle, çalışma ve ilgi alanımda Türkiye için özgün bir konuyu bana dayatırcasına önermesine minnettarım. Doktora sürecimin ilerleyen aşamalarında tez danışmanlığımı kabul etse de, bu tez tamamen Değerli Hocam Prof. Dr. Mustafa Aykaç'ın katkılarıyla tamamlanmıştır. Bana güven duyarak danışmanlığımı kabul ettiği için ve akademik katkılarından ötürü kendisine büyük bir teşekkürü borç bilirim. Aynı zamanda doktora tez izleme komitesinde yer almayı kabul eden, çalışma süresince yorumları ve eleştirileriyle katkıda bulunan değerli Hocam Prof. Dr. A. Tolga Öcal'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca gerekli düzeltmelerin yapılmasında bilgi ve deneyimlerini paylaşarak önemli katkılar sağlayan Doç. Dr. İskender Gümüş'e teşekkür ederim.

Ayrıca uzun zamandır kesintisiz sohbet ettiğim, sözleri, eleştirileri, araştırmaları ya da eylemleriyle çalışmalarıma yön veren tüm dostlara ve meslektaşlarıma da teşekkür ederim. Art arda gelen taslakları yeniden okumayı kendiliğinden kabul eden hayat arkadaşım Sevgi Epçeli Arslan'a ve Yaşar Aydın'a, her fırsatta yardımlarını esirgemeyen oda arkadaşım Dr. Altan Başaran'a en derin şükranlarımı sunarım. Bu çalışma süresince aileme ve bir şekilde yanımda olanlara da teşekkürlerimi borç bilirim. Bu çalışma aynı zamanda dünden bugüne yarın için küçük bir iş parçacığıdır.

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

ÖNSÖZ ..... **iv**

ŞEKİLLER ..... **viii**

TABLOLAR ..... **x**

GİRİŞ **1**

1 . BÖLÜM: KAPİTALİZM, ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK **13**

Giriş **13**

1.1 Antroposen ve Ekolojik Kriz **14**

1.2 İklim Değişikliğinin Kapitalist Kökenleri **15**

1.2.1 Fosil Ekonominin Kökeninde Yer Alan Kapitalist Üretim İlişkileri: Sudan Kömüre **18**

1.2.2 Fosil Ekonomisinin Derinleştirilmesinde Üretim İlişkileri: Kömürden Petrole **20**

1.3 Enerji Kullanımının Ekonomi-Politiği **22**

1.4 Fordizmden Neoliberalizme Ekonomi, Enerji ve Çevre **26**

1.4.1 Ekonomik Büyümenin Nedeni Enerji midir? **27**

1.4.2 Fordist Büyüme Döneminde Karbon Emisyonları **29**

1.4.3 Neoliberal Çağda Karbon Emisyonları **32**

1.5 Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Ortaya Çıkışı **37**

1.5.1 Sürdürülebilir Kalkınma **39**

1.6 Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji Dönüşümü **41**

1.6.1 Ekonominin Yeşil Toparlanmasının Kilit Unsuru Olarak Yenilenebilir Enerji **43**

1.6.2 Yenilenebilir Enerjilerin Sürdürülebilir Kalkınma Üzerindeki Etkisi **52**

1.6.3 Yenilenebilir Enerjinin Ana Kaynakları **55**

1.6.4 Yenilenebilir Enerji Sektörünün Gelişimi 58
1.6.5 Yenilenebilir Enerji Piyasasının Gelişimini Destekleyen Faktörler 65

Sonuç..... 71

2 . BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN YEŞİL İŞLER..... 73

Giriş 73

2.1 Sürdürülebilir Kalkınma, Yeşil Büyüme ve İşgücü Piyasası Arasındaki İlişki 74
2.1.1 İklim Değişikliğinin İşgücü Piyasası Üzerindeki Etkileri 75
2.1.2 Çevre ve İklim Politikalarının İşgücü Piyasası Üzerindeki Etkisi..... 77

2.2 Yeşil İşler..... 81
2.2.1 Yeşil İşlerin Tanımı ve Özellikleri 81
2.2.2 Yeşil Beceriler..... 88
2.2.3 Uluslararası Kuruluşlarda ve Ülkelerde Yeşil İş Stratejileri 89

2.3 Yeşil İşlerin Sınıflandırılması..... 96
2.3.1 Yeşil Mesleklerin Sınıflandırılması..... 99
2.3.2 ILO'nun Yaklaşımı 100

2.4 Küresel İşgücü Piyasalarında Yeşil İş Dinamikleri..... 102
2.4.1 Küresel İşgücü Piyasalarının Genel Görünümü..... 102
2.4.2 Yeşil İşlerin Sektörel Değerlendirmesi 104

Sonuç..... 115

3 . BÖLÜM: TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ VE YEŞİL İŞLER..... 118

Giriş 118

3.1 Türkiye'de Enerji Sektörü: Güçlükler ve Fırsatlar..... 121
3.1.1 Türkiye'de Enerji Bileşiminin Sorunları 121
3.1.2 Enerjide Dışa Bağımlılık..... 125
3.1.3 Fosil Yakıt Teşvikleri: Kamu Bütçesine Yük 127
3.1.4 Türkiye'nin Sera Gazı Emisyonlarını Azaltma Taahhüdü 132
3.1.5 Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Sınırda Karbon Düzenlemeleri..... 140

3.2 Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Sektörü: Stratejik Yönelimler ve Fırsatlar . 142
3.2.1 Türkiye'de Yenilenebilir Enerjilerin Gelişimi 143
3.3 Türkiye'nin Yeşil İstihdam Potansiyeli 155
3.3.1 Türkiye İşgücü Piyasalarına Genel Bir Bakış 155
3.3.2 İklim Politikaları ve İşgücü Piyasaları 157
3.3.3 Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Yeşil İstihdam Potansiyeli 162
3.3.4 Türkiye'nin Yeşil İş Potansiyeli 167
Sonuç 175
SONUÇ 178
KAYNAKÇA 185
EK 1. SEÇİLMİŞ ÜLKELERDE KAYNAKLARA GÖRE CO2 EMİSYONLARI 223

ŞEKİLLER

Şekil 1 Küresel Sera Gazları Emisyonları 2
Şekil 2 Küresel Enerji Tüketiminde Fosil ve Yenilenebilir Enerjilerin Payı 3
Şekil 3 19. Yüzyılda İngiltere, Almanya ve Fransa'nın Toplam Enerji Tüketimleri 16
Şekil 4 Sanayi Devrimi Sırasında Birleşik Krallık, Almanya ve Fransa'nın CO2 emisyonları 16
Şekil 5 20. Yüzyılda İngiltere, ABD, Almanya ve Fransa'nın Toplam Enerji Tüketimleri 23
Şekil 6 Seçilmiş Ülkelerde Kişi Başı Enerji Kullanımı (kep) 29
Şekil 7 Seçilmiş Ülkelerde Kişi Başı CO2 Emisyonları (1960-2020) 34
Şekil 8 İthal ya da İhraç Edilen Kişi Başı CO2 Emisyonları (1990-2020) 36
Şekil 9 Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Unsurları 40
Şekil 10 Küresel Ekolojik Ayak İzi ve Biyokapasite 42
Şekil 11 Yeşil Yeni Anlaşmanın Gelişimi 45
Şekil 12 Ekonomik Teşviklerin Yeşil Bileşenleri (Milyar Dolar) 47
Şekil 13 2004 ve 2020 Yılları Arasında Yenilenebilir Enerjiye Yapılan Yeni Yatırımlar (Milyar Dolar) 59
Şekil 14 Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerjinin Payı 61
Şekil 15 Rüzgar ve Güneş Enerjilerinin Elektrik Üretiminde Payı 62
Şekil 16 Toplam Nihai Enerji Tüketiminin Yenilenebilir Payı 63
Şekil 17 Sektörlere Göre Toplam Enerji Tüketimi ve Yenilebilir Enerjinin Payı 65
Şekil 18 Yenilenebilir Enerji Sektörünün Gelişimini Destekleyen Unsurlar 66
Şekil 19 Küresel Birincil Enerji Tüketimi Senaryoları 68
Şekil 20 İklim Değişikliğinin İşgücü Piyasası Üzerindeki Etkileri 75
Şekil 21 Toplam İstihdam, Çevresel Sektörlerde İstihdam ve İnsana Yakışır İş Arasındaki Şematik İlişki 85
Şekil 22 Yeşil İşler Programı Ülkelerine Genel Bakış 93
Şekil 23 Küresel İşsizlik Oranları (2000-2022) 103
Şekil 24 2030 Yılında Sürdürülebilir Enerji ve İstihdam Değişimi 109
Şekil 25 2030 Yılında Döngüsel Ekonomi ve İstihdam Değişimi 112
Şekil 26 2030 Yılında Sürdürülebilir Tarım ve İstihdam Değişimi 115
Şekil 27 Türkiye'deki Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (Toplam Tüketim içerisindeki % Payları) 120

Şekil 28 Türkiye'de ve Dünya'da Birincil Enerji Arzının Dağılımı 122
Şekil 29 Dünya'da Birincil Enerji Arzının Dağılımı 122
Şekil 30 OECD Ülkelerinde Birincil Enerji Arzının Dağılımı 122
Şekil 31 Ülkelerin Toplam Enerji Tüketimlerinde Düşük Karbonlu Kaynakların Payı 123
Şekil 32 Türkiye'de Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (1940-2021)..... 124
Şekil 33 Türkiye'de Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı..... 125
Şekil 34 Türkiye'de Net Enerji İthalatı ve Yerli Enerji Üretimi (%) 126
Şekil 35 Türkiye'de fosil yakıt teşvikleri (2015-2025)..... 131
Şekil 36 Türkiye'de toplam ve kişi başı sera gazı emisyonları (1990-2020)..... 134
Şekil 37 Türkiye'de sektörlere göre sera gazı emisyonları (1990-2020)..... 135
Şekil 38 Seçilmiş ülkelerde kişi başı CO2 emisyonları..... 137
Şekil 39 Türkiye CO2 emisyonları artış hızı ve Reel büyüme..... 138
Şekil 40 Türkiye ekonomisinin karbon yoğunluğu (ton CO2 eşd./GSYH $1000) 138
Şekil 41 Türkiye Sera Gazı Emisyonları Projeksiyonu 139
Şekil 42 Türkiye'de kaynaklara göre enerji yatırımları (%) 144
Şekil 43 Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası..... 150

TABLOLAR

Tablo 1 Batı Avrupa Ülkelerinin Kaynaklara Göre Enerji Tüketimleri (1920-1980) 25
Tablo 2 Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Kişi Başı CO2 Emisyonları (1950-1980) 30
Tablo 3 Mevcut Ekonomi Modeli, Yeşil Ekonomi Modeli ve Ekolojik Ekonomi Modelinin Temel Özellikleri 50
Tablo 4 İklim Politikalarının İstihdama Etkileri 79
Tablo 5 Yeşil İş Tanımları 83
Tablo 6 ILO'nun Yeşil İş Stratejileri 92
Tablo 7 Yeşil İşler Alanındaki Beceri ve Mesleklerdeki Değişiklikler 100
Tablo 8 ILO'nun Yeşil İşleri Hesaplama Yöntemi 102
Tablo 9 Yeşil İşlerin Farklı Alanlardaki Gelişimi ve Potansiyeli 106
Tablo 10 Enerji Sektöründe Sürdürülebilirliğe Geçişten En Çok Etkilenen Sektörler 110
Tablo 11 Döngüsel Ekonomiye Geçişten En Çok Etkilenen Sektörler 113
Tablo 12 Türkiye'de GSYH, Enerji ve Emisyon Yıllık Ortalama Artış Göstergeleri (%) 118
Tablo 13 Türkiye'de Elektrik Üretiminde Yıllara Göre Kaynakların Payı (%) 145
Tablo 14 RECAI40 Yenilenebilir Enerji Ülke Çekiciliği Endeksi (Kasım 2022) 146
Tablo 15 Türkiye'de Ekonomik Faaliyete Göre İstihdam (2022) 156
Tablo 16 Türkiye'de EPDK Lisanslı Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üreticileri 165
Tablo 17 Türkiye'de Yenilenebilir Enerji İstihdamı (2021) 166
Tablo 18 Yenilenebilir Enerji Dönüşümünün Makroekonomik Etkileri Hakkında Hesaplanabilir Genel Denge Modeli ile Yapılan Çalışmalar 168
Tablo 19 Yeşil İş Potansiyeline Dair Analitik Yöntem ile Yapılan Çalışmalar 171
Tablo 20 ILO'nun Türkiye'de Yeşil İşler Analizi 172
Tablo 21 İşçi Gruplarına Göre İstihdam Kazanç ve Kayıpları 174

GİRİŞ

Yeryüzü insan eylemleri ve bunların çevre üzerindeki etkileri nedeniyle benzeri görülmemiş bir ekolojik krizle karşı karşıyadır. Küresel ısınma gerçekliği, bugün iklimbilimciler açısından "kesindir" ve insanın iklim sistemi üzerindeki etkisi "açıkça kanıtlanmıştır" (IPCC 2014). Sera gazı emisyonlarımızı azaltmadığımız sürece bu iklim değişikliği etkileriyle birlikte şiddetlenecek ve toplumlar iklim değişikliğinden doğrudan etkileneceklerdir. Tarımsal hasatlar ve balıkçılık üzerindeki olumsuz etkiler nedeniyle gıda güvenliği tehdit altında olacaktır. Kuru bölgelerde su daha az olacak ve bu durum kullanımlar arasında daha fazla rekabete yol açacaktır. Sıcak dalgaları, şiddetli yağışlar ve siklonlar gibi aşırı hava olayları ve bunların seller, kuraklıklar ve yangınlar gibi sonuçlarının yoğunluğunun artması beklenmektedir. Küresel deniz seviyesinin yükselmesiyle birlikte okyanuslar asitlenmeye ve ısınmaya devam edecektir. Son olarak, bu değişiklikler nüfusları eşitsiz bir şekilde etkileyecektir: En yoksullar aynı zamanda iklim değişikliğinin etkilerine karşı en savunmasız olanlardır (IPCC 2014).

İnsan faaliyetlerinin iklim değişikliğinde gözle görülür bir faktör olarak değerlendirilmesi kesinlikle yeni değildir. 1778 gibi çok erken bir tarihte Buffon, "Bugün Dünya'nın tüm yüzünün insan gücünün izlerini taşıdığını" belirtmiştir. Yenilik daha çok gözlemlenen ekolojik değişimlerin büyüklüğü ve hızıyla ilgilidir. 1950'den bu yana nüfus üç katına çıkmıştır ve GSYH tam anlamıyla on kat artmıştır. Yalnızca iki nesillik bir süre içinde, insanlar yeryüzünü küresel ölçekte derinden şekillendirebilecek bir güç haline gelmişlerdir (Bonneuil, Fressoz 2013: 18).

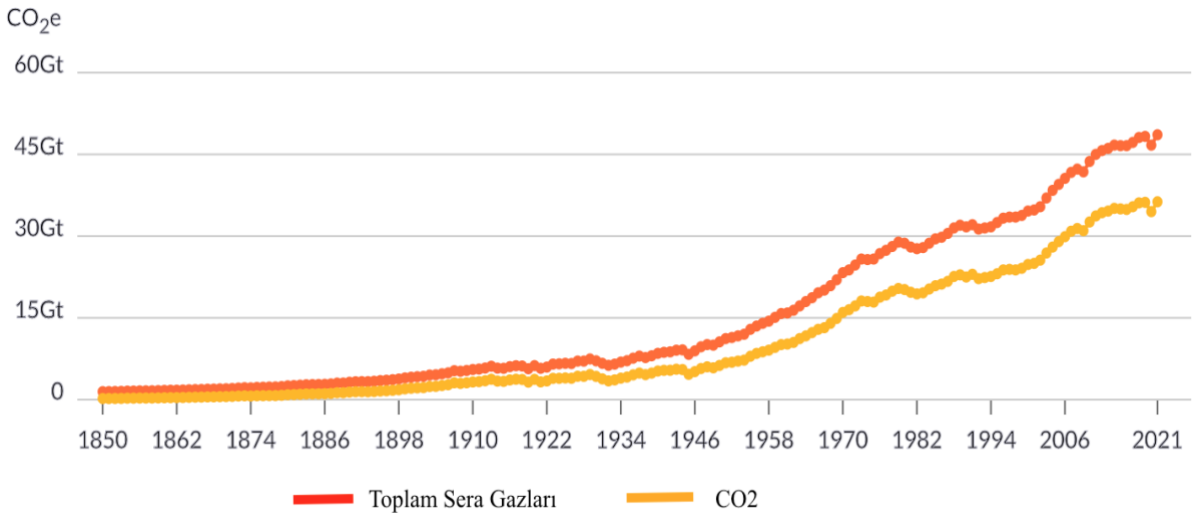
Bu "sosyo-ekonomik sistemin olağanüstü büyümesi" endişe vericidir (Steffen vd. 2004: 143). İnsanlar ekolojik dengeyi bozmakta ve ellerindeki kaynakları tüketmektedir. Son yıllarda gezegenin bir yılda ürettiğini insanlık 6-7 ayda tüketmektedir[1]. İnsan eylemlerinin sonuçları, alüminyum, beton, plastik ve fosil yakıtların yanmasından kaynaklanan kalıntıların hızla birikmesiyle birlikte farklı şekillerde gözlenebilmektedir. Bunlar arasında atmosferdeki CO2 seviyelerinin ölçümü en dikkat çekici sonuçlardan birini vermektedir. Atmosferdeki CO2 seviyeleri yaklaşık bir milyar yıl boyunca 170 ila 300 ppm arasında kalmıştır. Son yarım yüzyılda ise neredeyse 100 ppm'lik bir artışla 400 ppm'i aşmıştır (Petit vd. 1999: 435; Lüthi vd. 2008: 379).

[1] Dünya Limit Aşımı Günü "overshoot day" insanlığın ilgili yıl içinde kaynak tüketimini, Dünya'nın o yıl bu kaynakları yeniden üretme kapasitesi ile karşılaştıran bir takvim tarihidir. Dünya Limit Aşımı Günü, 2022 yılında 28 Temmuz 2022 tarihinde gerçekleşti, http://www.overshootday.org/.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) 2014 raporuna göre ise;

"İklim sistemi üzerindeki insan etkisi açıktır ve bugün antropojenik sera gazı emisyonları şimdiye kadar gözlemlenen en yüksek seviyededir. (...) Özellikle ekonomik ve nüfus artışı nedeniyle sanayi öncesi zamanlardan beri artan antropojenik sera gazları emisyonları, şu anda tüm zamanların en yüksek seviyesindedir ve en az 800.000 yıldır benzeri görülmemiş atmosferik karbondioksit, metan ve nitröz oksit konsantrasyonlarına neden olmaktadır (...) 1750 ile 2011 arasındaki kümülatif antropolojik CO2 emisyonlarının yaklaşık yarısı bu dönemin son 40 yılında üretildi."

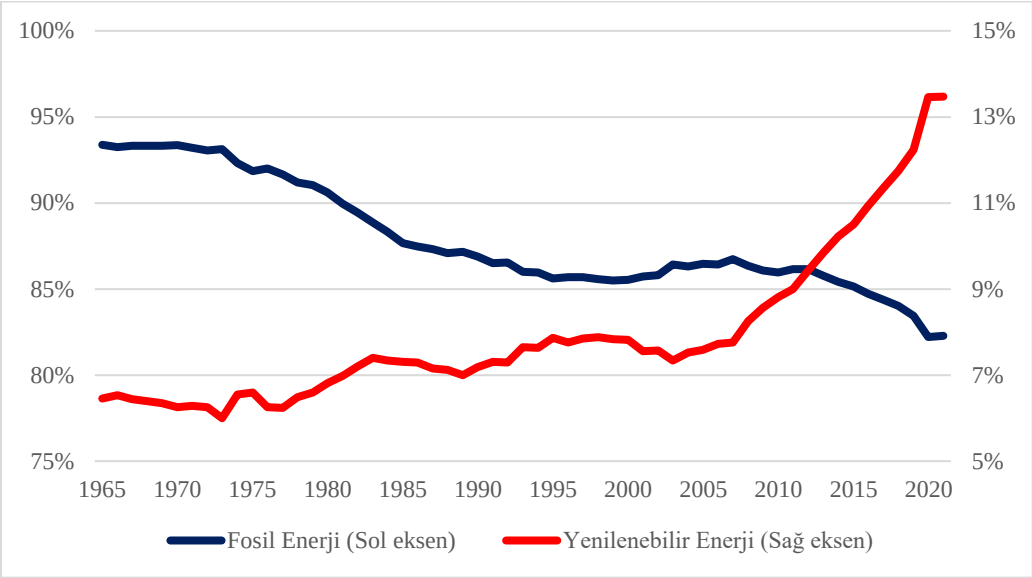
Şekil 1 Küresel Sera Gazları Emisyonları



Kaynak: Climate Watch Data (2022) sitesinden Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK) verilerine göre elde edilmiştir.

Küresel CO2 emisyonları 2013'ten beri durağanlaşmış olsa da, bu durum atmosferik CO2 konsantrasyonundaki artışı durdurmamıştır. Dahası, insanlık şimdiye kadar CO2 salınımını tamamen durdursa bile, endüstri öncesi seviyelerin ortalama 1,5 derece üzerinde bir ısınmaya karşılık gelen miktar salınmış durumdadır. Ayrıca, küresel nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payı 1990'dan bu yana yalnızca yüzde 1,8 puan artmıştır. 2007'den bu yana belirgin bir artış eğilimi olsa bile, bu artış, toplam enerji tüketiminin %80'inden fazlasını oluşturan fosil enerji tüketimini sadece stabilize etmeye izin vermektedir.

Şekil 2 Küresel Enerji Tüketiminde Fosil ve Yenilenebilir Enerjilerin Payı



Kaynak: BP (2022).

Bu tehditler karşısında 12 Aralık 2015'te imzalanan Paris Anlaşması, "gezegenin ortalama sıcaklığındaki artışı sanayi öncesi seviyelerin 1,5°C'nin altına çekmeyi" hedef olarak belirlemiştir. Bunu göz önünde bulunduran anlaşma, finansal akışları "düşük sera gazı emisyonlu bir kalkınma yolunda tutarlı" hale getirmek için fosil yakıtlara yatırımın durdurulmasının önemini vurgulamaktadır. Aynı zamanda, 4. maddede, mümkün olan en kısa sürede karbon nötr hale gelme hedefini yeniden teyit etmektedir: "*Taraflar, mümkün olan en kısa sürede sera gazı emisyonlarında küresel zirveye ulaşmaya çalışacaklardır ve bundan sonra hızla emisyonlarını azaltmaları gerekmektedir*".

Fosil yakıtları terk etmek ve emisyonları sınırlayarak “net sıfır karbon” elde etmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının oynayacağı kilit bir rol vardır. Bu teknolojiler, karbon ayak izimizi azaltırken ekonomik faaliyetlerimiz için enerjiyi kullanmaya devam etmemizi mümkün kılmaktadır. Şüphesiz yenilenebilir enerjiler her derde deva değildir, ancak iklim hedeflerimize kolayca ulaşmamızı sağlayabilecek önemli kaynaklardır.

Küresel düzeyde amaç, gezegenin ortalama sıcaklığındaki artışı sanayi öncesi seviyelere kıyasla 1,5°C'nin altında tutmaktır ve bunun için enerji kaynaklarını dekarbonize etmektir. Ulusal düzeyde, Paris Anlaşması'ndan bu yana, her ülke emisyonları açısından kendi taahhütlerini tanımlamalıdır[2]. O zaman sorun her bir hedefe en becerikli şekilde ulaşmak için gerekli olan ritim ve hızdır.

[2] İki hedef mutlak uyumlu değildir: Ülkelerin Ulusal Katkı Beyanları (Nationally Determined Contributions, NDC) 2,4°C'lik küresel ısınmaya yol açacaktır (UNEP 2022: 35).

Yenilenebilir enerji maliyetleri hızla düşmektedir. En sembolik örnek, toplam kurulum maliyeti 11 yılda sekizde birine düşen fotovoltaik güneş enerjisidir. Rüzgar enerjisinin kurulum maliyeti de 11 yılda %35 oranında azalmıştır. Aynı süre boyunca açık deniz rüzgar enerjisi için %41 maliyet düşüşü gerçekleşmiştir (IRENA 2022a). Maliyetlerdeki bu düşüşten yararlanmak için mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde harekete geçmeli miyiz? Şüphesiz, eylem ne kadar hızlı olursa, Ar-Ge'deki ilerlemelerden ve geri bildirimlerden o kadar fazla yararlanmak ve dolayısıyla daha düşük maliyetle enerji sistemini karbondan arındırmak o kadar mümkün olacaktır.

2022 yılında Rusya'nın Ukrayna'ya müdahalesi sonrasında sıçrayan maliyetler dışında tutulursa fosil yakıtlara dayalı enerji maliyetleri de 2010-2021 yılları arasında %9 düşmüştür. Ancak güneş ve rüzgar enerji maliyetlerinin hızlı düşüşü nedeniyle fosil enerji maliyetleri yenilenebilir enerji maliyetlerinden daha yüksektir (IRENA 2021a: 32). Fakat bu noktada dikkate alınması gereken büsbütün bir patika bağımlılığı vardır. Geçmiş tarihsel seçimler, özellikle enerji altyapıları uzun vadeli olduğundan, kapasiteleri ve eylem araçlarını tanımlar. Gaz veya kömürle çalışan bir tesis 50 yıldan fazla çalışabilir. Elektrik şebekelerinin ömrü daha da uzundur (IEA 2005: 5-6). Bu uzun ömürler, herhangi bir iklim politikasında hesaba katılması gereken ataleti tetiklemektedir (Perrier 2017: 8).

Bununla birlikte, bu atalet ve maliyet sorunları, birden çok belirsizliğin varlığıyla şiddetlenmektedir. İlk belirsizlik, gelecekteki teknolojilerin maliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Yenilenebilir enerji maliyetlerinde hızlı bir düşüş gerçekleşmişse de teknoloji maliyetlerindeki hızlı düşüş devam edecek mi yoksa sonunda bir dengeye gelecek midir? İkinci bir belirsizlik kategorisi ekonomik büyüme ile ilgilidir. 2008 ekonomik krizi ve ardından gelen "Büyük Buhran", krizlerin öngörülemeyen büyüklüğünü ortaya koymuştur. Ekonomik büyümenin izlediği bu seyir, enerji talebi üzerindeki etkisi ve enerji maliyetleri üzerindeki etkisinden ötürü önemlidir. Üçüncü belirsizlik, fosil yakıtların maliyetleriyle ilgilidir. Ünlü Roma Kulübü "The Limit to Grow" (Meadows vd. 1972) raporundan bu yana petrolün zirve yapma riskini değerlendiren raporlar bol miktarda bulunmaktadır. 2012'de Brent petrol fiyatlarının varil başına 130 doları aşması, zirvenin yakın olduğuna dair endişeleri yeniden alevlendirmiştir. Ancak Amerikan kaya gazının küresel pazara girişi, petrol fiyatlarının 2015'te tarihi düşük seviyelere geri dönmesine neden olmuştur. Fiyatlar 2011 ile 2014 arasında varil başına 110 dolar civarındayken, 2015'ten sonra yaklaşık 50 dolara düşmüştür. Kaya gazının etkisi kısa süreli olmuş ve petrol fiyatlarında dalgalanmalar devam etmiştir. COVİD-19 pandemisinin başlarında 20 dolara kadar gerileyen fiyatlar, Ukrayna Savaşı'nın ardından 130 dolarları görmüştür.

Yenilenebilir enerjilerin gelecekteki maliyetleri, ekonomik büyümenin hızı, fosil kaynakların fiyatı ve hatta CO2'nin fiyatı hakkında kesin bir tahmin yapabilmek elbette imkansızdır. Bu "radikal" belirsizlik durumunda, geçmişin sosyo-kültürel mirasını temsil eden patika bağımlılığı, farklı siyasi karar vericiler için enerji sisteminin "radikal" dönüşümünü tıkayan ortak faktördür. Rus doğal gazına

bağımlılığı yok etmek için, kömür ocaklarının yeniden açılması gerektiğini savunan Almanya'da iktidar ortağı Yeşiller Partisi'nin tutumu çarpıcı bir örnektir. Bu noktada enerji dönüşümünde tek belirleyici olanın iklim krizi ve ekolojinin geleceği olduğu ve tüm bu belirsizliklere rağmen iklim değişikliğini durdurmanın tek siyasi seçenek olarak dikkate alınması gerektiği düşüncesindeyiz.

Bu tezin iddiası, küresel coğrafyanın ve toplumun korunması bakımından yeşil yaklaşımın elzem olduğudur. Bu bağlamda enerji ve iktisadi büyüme karşıtı bir yaklaşım önermemekte, tam tersine sürdürülebilir bir ekonomi için doğa ve toplumla barışık, büyümeyi, istihdamı ve refahı da içeren bir "yeşil ekonominin" yaratılmasının acilen tercih edilmesi gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Bu nedenle tezimizin en iyi tanımlandığı teorik çerçeve sürdürülebilir kalkınmadır. Bu tezde, ekonomik faaliyetin gezegenin ekolojik sınırları içinde devam edebilme kabiliyetini ifade eden sürdürülebilir kalkınma kavramından hareketle, enerji tüketimi ve sera gazları, özellikle de CO2 emisyonları üzerinde durulacaktır. Sürdürülebilir kalkınma iki şekilde savunulabilir. Her şeyden önce, bu seçimin pragmatik bir nedeni bulunmaktadır: Yüksek gelirli ülkeler için, ilk sanayi devriminden bu yana kapitalizmin tüm dönemini kapsayan CO2 emisyonları ve enerji istatistiklerine erişmek mümkündür. Diğer neden ise, iklim değişikliğinin muhtemelen sosyo-ekonomik sistemin çevreyi nasıl etkilediğinin en bariz ve en açık göstergesi olmasıdır. 1. Bölüm'de göreceğimiz gibi, CO2 emisyonlarındaki artışın ve sanayi kapitalizminin ortaya çıkışının birlikteliği, bu tür sosyoekonomik organizasyonun ekolojik etkisinin çok açık bir örneğini sunar. Bu açıdan bakıldığında, mevcut sistemin sürdürülebilirliğine karbon ve enerji tüketimi açısından yaklaşmak uygun görünmektedir.[3]

Öte yandan, ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirliğin uyumlu biçimde birlikte ele alınabilmesi için sınırlı kaynaklar üzerindeki insani etkinin ve dolayısıyla çevresel baskının azaltılması gerekmektedir. Ekonomik büyüme, büyük ölçüde doğal kaynakların kullanılması ile sağlanmaktadır. Kaynakların artan bir eğilimle kullanılıyor olması ve bunlara bağlı oluşan çevresel tahribatlar ise, insani refah için temel gereklilik olan ekosistem hizmetlerinin işlerliğini bozarak gelecek açısından büyük risk oluşturmaktadırlar (Ucal, An, Kurnaz 2017: 376). Bu nedenle ayrıklaştırma kavramı, çevresel etkileri azaltırken ekonomik büyümenin sürdürülmesi dikkatle ele alınmalıdır.

Mutlak ayrıklaştırma, yani çevresel kaynakların tüketiminde ve kirli atıklarda azalmanın eşlik ettiği GSYH artışı hiçbir zaman sağlanamamıştır (Özkaynak, Adaman, Devine 2012: 1129). GSYH, kaynak kullanımından veya kirletici emisyonlardan daha hızlı büyüdüğünde, birçok nispi ayrıklaştırma durumu vardır. Ancak bu gözlemler yanıltıcı olabilir. Kovacic vd. (2018), bu nedenle, 1995 ve 2013

[3] Bu tezin ekonomi ve karbon arasındaki ilişkinin önemli bir yönü olan "kirletme hakları piyasaları" ve "CO2'nin finansallaşmasını" görmezden geldiğine dikkat edilmelidir. Ekolojik krizin yeni bir pazar haline getirilmesi ya da kapitalizmin "yeşile boyanması" (Keucheyan 2017; Spash 2010; Tordjman, Boisvert 2012) meselenin başka bir boyutudur.

yılları arasında on dört Avrupa ülkesi için enerji ve GSYH arasında gözlemlenen nispi ayrışmanın, daha iyi enerji verimliliğine yönelik üretim süreçlerinin iyileştirilmesinden değil, yalnızca ekonominin finansallaşma sürecinden kaynaklandığını göstermektedir. Bu durum politik ve sosyo-ekonomik bir çerçevenin bütün yönleriyle dikkate alınmadığına işaret etmektedir (Özkaynak, Adaman, Devine 2012: 1137). Zira, krizler belirli sosyoekonomik yapılar tarafından üretilmektedir ve bu krizlerin farklı - ekolojik, ekonomik, sosyal - boyutlarının birbirleriyle etkileşimleri incelenmelidir (Rezai, Stagl 2016: 184). Bununla birlikte kurumsal değişim kendiliğinden gerçekleşmemektedir. Patika bağımlılıkları ve kültürel miraslar gibi mevcut kalıplar da bu süreçte dikkate alınmalıdır (Buch-Hansen 2014: 170).

Sorunsalı ortaya koymak için, ekonomi ve doğayı birbirine bağımlı iki alan olarak kabul eden ve mevcut politik ve sosyo-ekonomik sisteme ilişkin tutarlı teorik yaklaşımlara sahip olmak gerekir. Bu nedenle tezimiz, eleştirel bir anaakım yaklaşımı olan Çevre Ekonomisi ile neoklasik çerçevenin dışında kalan Ekolojik İktisat, Kurumsal İktisat ve Düzenleme Okulu yaklaşımlarından esinlenmiştir.

Çevre Ekonomisi

Neoklasik iktisatçılara göre, 1960'ların sonundan itibaren gözlemlenen "çevre krizi" çevrenin analitik kategorisini değiştirme sürecine girmiştir. Çevre bedava bir mal olmaktan çıkıp kıt bir hale gelmiş ve dolayısıyla ekonomik analizin bir nesnesi olmuştur. "*Çevre ekonomisi sorununun tanımlanması oldukça basittir: Ekonomi biliminin özünden, yani "kıt kaynakların düzenlenmesinde insan davranışının aldığı biçimlerin" incelenmesinden yola çıkmaktadır [...] Bununla birlikte, kirlilik olgusu bu kıt kaynakları doğrudan etkiler. Bu nedenle, çevre yönetiminin ekonomik alana entegre edilmesi oldukça mantıklıdır ve özü gereğidir*" (Barde, Gerelli 1977: 13 *aktaran* Vivien 2007: 37).

Çevre iktisatçıları, çevresel sorunları, çevresel varlıklara dair düzenlemelerin verimsizliğinin sonucu olarak analiz etmişlerdir. Aslında, çevresel varlıklar üretilemez ve çok işlevli, münhasır olmayan ve sahiplenilmesi zor vb. özellikleri ile piyasa mallarından farklıdır ve piyasa mekanizmasının etkin bir şekilde işlemesini engeller. Çevre ekonomisi, bu sorunlara yanıt olarak, dışsallık, kamu yararı ve doğal kaynak kavramlarından oluşan kavramsal bir set üzerine inşa edilmiştir.

Çevre ekonomisinin merkezinde yer alan dışsallık kavramı, ekonomik aktörlerin (tüketiciler ve üreticiler) arz ve talep işlemleri sırasında ortaya çıkan ve bu işlemlere taraf olmayan aktörleri de etkileyen zararlar veya faydaları ifade etmektedir. Negatif dışsallığın en bariz örneği, fabrika sahibi tarafından tazmin edilmeden çevreyi kirleten fabrika dumanıdır. Dışsallıkların varlığında, ekonomik aktörlerin fiyatlara dayalı hesaplamaları bozulmakta ve Pareto anlamında optimum bir durum açısından kaynakların etkin bir şekilde tahsis edilememesiyle sonuçlanmaktadır. Bu nedenle dışsallıklar, piyasa "aksaklıkları" olarak kavranır ve diğer piyasa aksaklıkları olarak kavramlaştırılan doğal kaynakların

ortak mülkiyeti ve iklim, hava, su gibi kamu mallarındaki bedava olmaları[4] ile çevre, "tam rekabetçi piyasanın" işleyişini bozan tipik bir kusur olarak değerlendirilir (Vivien 2007: 39).

Lipietz (1995), Düzenleme Okulu iktisatçılarını eleştirdiği çalışmasında, bu ekolün çevre ekonomisinden ayrı düşmediğini savunmakta ve 1980'li yılların çevre ekonomisinin de kirliliği en aza indirmek veya etkilerini onarmak için doğrudan büyümeye yönelik çabaların aksine, "kirletmekten kaçınmanın" tercih edildiği kalkınma modelinin benimsediğini ifade etmektedir. Çevre üzerindeki etkileri eleştirilse de Fordist dönemin geçmiş başarıları zihinlere damga vurmuş durumdadır. Dolayısıyla çözüm, ulusal ve uluslararası düzenlemelerin yapılarak Fordist uzlaşının ve ekonomik büyümenin sürdürülmesidir (Lipietz 2002: 223-224).

"Kirletmekten kaçınma" ya da dışsallıklar, çevresel düzenlemeler, teşvikler, kirletme kotaları, kirlilik vergi ve tarifeleri ile kirleticiye tazmin edici bir bedel yüklenerek hesaba katılabilir. Dışsallıkların düzenlemelerle içselleştirilmesi için kirleticiye yüklenecek sosyal maliyet, başka bir deyişle kirliliğin ve/veya temizliğin toplumsal olarak optimal değeri ve maliyeti hesaplanmalıdır. Bu ek maliyet ile kirleticilerin çevreye zararlı faaliyetlerini azaltması beklenmektedir. Bu noktada çevre ekonomisi doğayı, sınırsız bir kaynak ve atık deposu olarak değerlendirmektedir. Dolayısıyla çevre ekonomisi, ekolojik döngülerin ve biyoçeşitliliğin içsel değerini göz ardı eder (Aşıcı 2012: 40).

Öte yandan, çevre sorunları ulusal sınırları çoktan aşmıştır. Çevresel dışsallıkların çözümünde ulusal ölçekli politikalar yetersiz kalmaktadır. Ünlü iklim değişikliği raporunun yazarı Nicholas Stern'e göre "iklim değişikliği, insanlığın karşılaştığı en büyük ve kapsamı en geniş piyasa aksaklığıdır" (Stern 2006: 25). Zira iklim değişikliğinde sorumluluğu en az olan pek çok ülke, iklim değişikliğinden en çok etkilenen ülkeler olmaktadır (UNEP 2009: 2).

Ekolojik İktisat

Ekolojik İktisat, dünya nüfusundaki artışa bağlı olarak gıda kaynakları sorunları ve 1970'lerin enerji krizi ile birlikte kirlilik ve çevre kavramlarının ortaya çıkmasının ardından doğa ve toplum arasındaki ilişkinin sorgulanması bağlamında 1980'lerin sonunda ortaya çıkmıştır. Costanza (1989: 1)'ya göre, Ekolojik İktisat, ekolojik sorunları ekonomiye ve ekonomik sorunları ekolojiye entegre etmeyi amaçlayan genel, disiplinler arası ve bütünsel bir çalışma alanı olmalıdır. Martinez-Alier (2014:

[4] İklim, hava, su kaynakları, ormanlar, meralar gibi ortak mülkiyetteki doğal kaynakların etkin olmayan biçimde aşırı kullanılması o kaynakların tükenmesine neden olacaktır. Yine bedava "kamu malları" olarak bu doğal kaynakların korunması ulusal ve uluslararası düzlemde "çatışma" konusudur. Örneğin iklim değişikliği müzakerelerinde iklim değişikliğini durdurmak adına karbon emisyonlarını azaltma yükümlülüğü hayata geçirilememektedir (Aşıcı 2012:39-40).

94)'e göre ise, Ekolojik İktisat, "ekolojik sürdürülebilirliğin çeşitli yönleriyle ilgilenen farklı disiplinler arasında ortaya çıkan çelişkileri tanımlamalı ve uzlaştırmalıdır".

Georgescu-Roegen'in (1971) The Entropy Law and the Economic Process adlı çalışmasından hareketle, ekolojik iktisatçılar termodinamik yasalarına dayanarak, sonlu bir dünyada sonsuz büyümenin imkansızlığını savunmaktadırlar. Ekolojik İktisat, doğa bilimleri ile sosyal bilimlerin (iktisadi bilimlerin farklı yaklaşımları dahil) kesiştiği noktada konumlandırılır ve ekonominin doğaya içsel olduğu, ekonomi ve ekosistemlerin fiziksel olarak ve birlikte gelişim açısından karşılıklı etkileşim içinde olduğu, büyümenin çevresel sürdürülebilirliği, refahı ve yaşam kalitesini sağlayamadığı, doğal sermayenin diğer sermaye türleri ile ikame edilemezliği ilkelerinden hareket etmektedir (Douai 2017: 43).

Yeni Kurumsal İktisat

Yenilenebilir enerji dönüşümüne kurumsal yaklaşım, daha sürdürülebilir bir enerji sistemine hızlı yakınsama için en uygun kurumsal yapıyı analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, enerji dönüşümü sürecinde farklı aktörlerin (kamu yetkilileri, tüketiciler, üreticiler vb.) ve farklı kurumların rolüne odaklanmaktadır.

Yeni kurumsal iktisat akımı, özellikle kültürel ve politik niteliktekiler olmak üzere diğer teorilerin katkılarını bütünleştirdiği için disiplinler arası bir karaktere sahiptir. Bu akıma göre, bir ekonominin gelişmesinden veya gerilemesinden ekonomik, politik, sosyal veya yasal kurumlar sorumludur. Nitekim bir ekonomideki kurumların doğası, işlem maliyetlerini ve ülkenin iktisadi kalkınmasını etkilemektedir.

Ekonomik büyümenin ekonomideki üretkenliğin bir sonucu olduğu açıktır. Yeni kurumsal ekonomi yaklaşımına göre iktisadi ajanların üretken olması için etkili bir yasal zemine ve bir siyasi sisteme sahip olmak gereklidir. Gerçekten de Yeni Kurumsal Ekonomi sadece ekonomik piyasalarla değil, oyunun kurallarının ekonomik düzeyde uygulanmasını sağladığı için siyasi yapıyla da ilgilenmektedir. Bu nedenle üretken olmak yeterli olmayıp, bu üretkenliği teşvik eden ve yararlanmaya olanak tanıyan kurumsal bir çerçeveye sahip olmak da gereklidir. Bu nedenle, ekonomik performans elde etmek için ne tür kurumların devreye alınması gerektiğini bilmek gerekir.

North'un (1990; 1994) çalışmaları, ulusların ekonomik ve sosyal gelişimindeki kurumların asli rolünü açıkça göstermektedir. Bu nedenle, herhangi bir ekonomik yörüngenin başarısı, derinlemesine kurumsal analiz gerektirir. Dünya Bankası'na göre (World Bank 2008b), kurumlar, ekonomik büyümeyi sağlayacak yeni teknolojilerin benimsenmesi ve yatırım için teşvikler yaratabilir. İktisadi aktörlerin motivasyonu, kurumların doğasına ve ekonomide uygulanan kuralların yapısına bağlıdır. Gerçekten de

yeni bir teknolojinin piyasada ortaya çıkması, bir büyüme fazlası elde etmek için yeterli değildir. Bu gerçeği bir fırsata dönüştürecek yeterince motive edilmiş iktisadi aktörler olmalıdır.

Sonuç olarak, yenilenebilir enerji dönüşümünde yasal ve kurumsal çerçeve büyük önem taşımaktadır. Bu türden büyük ölçekli bir dönüşüm süreci, çoğu birkaç on yıl öncesine dayanan ve öncü ülkelerde çeşitli biçimlerde siyasi ve politik desteği içeren geniş kapsamlı değişiklikleri gerektirir. Burada temel sorun, ekonomik kurumlar üzerinde mutlaka anlaşmazlıklar ve çatışmaların meydana gelmesidir. Kurumların teşvik ettiği politikalar siyasi arenada ve piyasada hem kazananlar hem de kaybedenler yaratır. Acemoğlu ve Robinson bu süreci, Joseph Schumpeter'in "yaratıcı yıkım" kavramıyla açıklamaktadırlar. "Yaratıcı yıkıma duyulan korku, çoğunlukla kapsayıcı ekonomik ve siyasal kurumlara muhalefetin temelini oluşturur" (Acemoğlu, Robinson 2012: 185). Tüm reform politikalarının karşısında olduğu gibi, YE politikalarının da karşısında ekonomik ayrıcalıklarını yitireceklerini sezen ekonomik kaybedenler ve siyasal güçlerinin azalacağından endişe eden siyasal kaybedenler vardır. Yaratıcı yıkımın siyasal sonuçlarından korkulması ve beraberinde ekonomik teşviklerin yokluğu sürdürülebilir teknolojik değişimi imkansız kılar.

Öte yandan YE dönüşümü, yaratıcı yıkım ile "patika bağımlılığı" (path dependency) (North 1990: 92) kavramının bir çatışmasıdır. Gerçekten de patika bağımlılığı, geçmişin sosyo-kültürel mirasını temsil etmektedir. Dolayısıyla kurumsal bir reform yapmak isteniyorsa izlenen patika bağımlılığı da hesaba katılmalıdır. Bu nedenle öncelikle var olan kültürü, inancı ve kurumları anlamak gereklidir. Bu, manevra alanını ve iyileştirilmesi gereken kurumları değerlendirmeyi mümkün kılacak ve halihazırda mevcut sistemin oyununun kurallarının değiştirilmesini kolaylaştıracaktır.

Düzenleme Okulu

Bu tezi besleyen son teorik çerçeve Düzenleme Okulu'dur. 1970'lerde Fransa'da bir kriz teorisi olarak ortaya çıkan Düzenleme Okulu'nun temel sorunsalı, kapitalizmin ekonomik istikrarı kısmen uzun dönem korumasını sağlayan kurumsal biçimleri ile dinamik düzenlemeleri arasındaki mekanizmalarını analiz etmektir (Jessop, Sum 2006: 3; Amin 2000: 7). Kapitalist birikim rejiminin yaşayabilmesi için, normların, alışkanlıkların, kuralların beraberliğini sürdüren düzenleyici ağların hakimiyeti altında işlemesi gerekmektedir (Lipietz 1987: 14). Düzenleme kavramı burada, farklı çıkarları olan farklı sosyal sınıflar arasındaki sosyal uzlaşmaların kurumsallaşmasını ifade eder. O halde kriz anı, bu kurumların ve toplumsal uzlaşmaların az çok derinlemesine sorgulandığı andır.

Bu kurumsal biçimlere dayanarak, Düzenlemeciler genel olarak yüksek gelirli ülkelerde iki birikim rejimi arasında ayrım yapmaktadırlar: Fordizm ve neoliberalizm. İlki, derinleşen iş bölümü, üretim süreçlerinin mekanizasyonu ve tasarım ile üretim arasındaki ayrım, emek lehine bir ücret ilişkisi ile sonuçlanan önemli üretkenlik kazanımları, bir oligopolistik rekabet biçimi, Bretton-Woods

Anlaşmaları sayesinde uluslararası parasal istikrar temelli bir para rejimi ile karakterize edilir. Ulus-devlet, arz ve talep ayarlamalarının gerçekleştiği ve birikim sürecinin esasen iç tüketim tarafından yönlendirildiği kurumsal çatıdır. Son olarak, bu birikim rejimi bol ve ucuz enerjiye dayanmaktadır. Öte yandan neoliberalizm, piyasa örgütleyici bir devletin ortaya çıkması lehine üretici-devletin aşınması ile karakterize edilir. Sermaye, mal ve hizmet akışları kuralsızlaştırılmıştır. Ulus-devlet piyasalar için artık birincil alan değildir. Fordist sosyal uzlaşma aşınmış, ücret ilişkisi emek aleyhine dönmüştür. Finans piyasası, aynı zamanda finansal olmayan piyasaların yönetiminin belirleyicisi haline gelmiştir. Fiyat oluşumunda, finansal piyasalardaki spekülasyonlar da temel belirleyiciler haline gelmiştir.

Sonuç olarak, Düzenleme Okulu, kapitalizmin ve varyasyonlarının uzun vadeli bir analizini sunmaktadır ve bu nedenle, toplum-doğa ilişkilerinin ve krizlerin şekillendiği sosyo-ekonomik kurumları dikkate alan bir yaklaşım için uygun bir çerçeve oluşturmaktadır.

Tezin Planı

Yukarıdaki teorik çerçevelerden hareketle tezimiz üç bölümden oluşmaktadır. Bu üç bölüm esas olarak Türkiye'de yenilenebilir enerji dönüşümüyle ilgili iki ana konuya odaklanmaktadır: yenilenebilir enerji dönüşümü stratejisi ve yenilenebilir enerjilerle ilgili istihdam olgusu.

1. Bölümde, Kapitalizm, Çevre ve Sürdürülebilirlik başlığı altında Sanayi Devriminden iklim değişikliğine doğru 19.ve 20. yüzyıldaki enerji tüketimlerine bakış atılmaktadır. Bur çerçevede Fordist üretim tarzı ve neoliberal üretim tarzı arasındaki ilişki ve yaklaşımlara değinilmektedir. Bu çerçevede fosil yakıt ekonomisinin kökeninde kapitalist üretim ilişkileri olduğunu, sanayi devriminin ilk döneminde kullanılan hidrolik enerjiden fosil yakıt enerjisine geçişin kapitalist dinamiklere dayandığı belirtilmektedir. Yine, 20. yüzyılda petrolün benimsenmesinin de kömürün benimsenmesinde olduğu gibi, sadece teknik nedenlerle değil, aynı zamanda bir siyasi ve toplumsal tarihin parçası olarak geliştiği savunulmakta ve mevcut durumun ekonomi politik niteliğine vurgu yapılmaktadır.

Bu bölümde ayrıca, doğa üzerindeki insan etkisinin ve yeryüzünün radikal değişiminin hızlandığı 20. Yüzyılın ikinci yarısında fosil yakıt ekonomisinin gelişimi incelenmektedir. Özellikle Fordist dönemde kitlesel üretimin ve buna bağlı olarak yaygın enerji kullanımının açığa çıkardığı CO2 emisyonlarının izlediği seyir tartışılacaktır. Bu bölümün amacı, fosil yakıt ekonomisi ile çevresel sürdürülebilirliğin uyumsuzluğunu ve nihayetinde iklim krizinin kapitalist üretim sisteminin bir krizi olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, ekonomik faaliyetleri aksatmadan iklim krizini aşmayı hedefleyen sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı incelenmektedir. Sürdürülebilir kalkınma için en önemli politika araçlarından biri olan yenilenebilir enerjiler dönüşümünün gerekliliği ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

2. Bölümde “Sürdürülebilir Kalkınma için Yeşil İşler” başlığı altında sürdürülebilir kalkınma, yeşil büyüme ve işgücü piyasası arasındaki ilişkiden hareketle “yeşil” işler incelenmektedir. Temel olarak, çevresel sürdürülebilirlik için en hayati konulardan biri olan enerji dönüşümünün istihdam üzerindeki etkileri ve yeşil işlerin kavramsal gelişimi ve sınıflandırılması ele alınmaktadır. Bu başlıkta öncelikle yeşil işler kavramı üzerinde durulmaktadır. Ardından uluslararası kuruluşlarda yeşil iş stratejileri tanıtılmaktadır. Bu çerçevede Birleşmiş Milletler (BM), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Avrupa Birliği (AB)’nin kurumsal ve kavramsal yaklaşımları ele alınmaktadır. Daha sonra yeşil işler için bir sınıflandırma yapılmakta ve küresel işgücü piyasalarında yeşil iş dinamiklerine odaklanılmaktadır. Bu başlıkta sürdürülebilir enerji, döngüsel ekonomi ve tarım politikalarının istihdam üzerindeki etkileri de incelenmektedir.

Tezin son bölümünde ise, mevcut bağlamı, beklentileri, yatırım risklerini ve benimsenecek stratejileri vurgulanarak Türkiye’de yenilenebilir enerjiye geçişin bir analizi yapılmaktadır. Bu çerçevede elde edilen başarıların yanı sıra stratejik yönelimleri detaylandırılırken, genel olarak enerji bağlamının ve özel olarak yenilenebilir enerji sektörünün temel özellikleri vurgulanmaktadır. Bu bölümde öncelikle, Türkiye enerji sektöründe karşılaşılan ve önümüzdeki yıllarda yenilenebilir enerjiye geçişi bir öncelik haline getiren temel zorlukları sunulmaktadır. Ardından, özellikle potansiyel, elde edilen başarılar ve ulaşılacak hedefler açısından yenilenebilir enerji sektörünün gerçekliğine odaklanılmaktadır. Bu bölümde ayrıca, Türkiye’nin sahip olduğu yenilenebilir enerji potansiyelinin ekonomik kalkınmanın sürekli artan enerji ihtiyacını karşılayıp karşılayamayacağı, iklim politikalarının toplumsal refahı olumsuz etkileyip etkilemeyeceği, yeşil işler kavramı üzerinden değerlendirilmektedir. Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Yeşil İstihdam Potansiyeli başlığı altında yenilenebilir enerji sektörü, yaratıcı yıkım olgusu üzerinden incelenerek, ekonominin karbonsuzlaşması için atılan adımların istihdam boyutu ortaya konulmaktadır.

Tezin Cevap Aradığı Sorular:

Tezimizde aşağıdaki soruların cevaplarını arayacağız:

1) Yenilenebilir Enerji Dönüşümü Neden Gereklidir?

2) Yenilenebilir Enerji Ekonomik ve İklim Krizlerine karşı Hangi Koşullarda Bir Çözüm Getirebilir?

3) Yenilenebilir Enerji Sektörü için Fırsatlar ve Engeller Nelerdir?

4) Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Dönüşümünde Avantajlar, Riskler ve Engeller Nelerdir?

5) Yenilenebilir Enerji Kaynakları Türkiye'de Halkın Refah Düzeyini Nasıl İyileştirebilir?

6) Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Dönüşümünün İstihdam Üzerinde Nasıl Bir Etkisi Vardır?

7) İklim Krizine Merhem Olacağı Düşünülen "Yeşil" Bir Ekonominin Yaratacağı "Yeşil İşler" Sosyo-Ekonomik Sorunlara Çözüm Olabilir Mi?

8) "Yeşil İşler" Ekonomik Açıdan Güvenilir Bir Seçenek midir, Yoksa Sadece Siyasi Bir Slogan mıdır?

1. BÖLÜM: KAPİTALİZM, ÇEVRE VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Giriş

İklim değişikliği, okyanusların asitlenmesi, ozon tabakası, biyoçeşitlilik kaybı, nitrojen ve fosfor döngüleri, küresel tatlı su kullanımı, kuraklık ve kimyasal kirlilik vd. sorunlar göstermektedir ki gezegenin sınırları aşılmak üzeredir (Rockström vd. 2009). Öte yandan, çevresel imkanlara ve doğal kaynaklara erişimde ve de çevresel tahribatın sonuçlarının dağılımında önemli sosyal ve mekânsal eşitsizlikler (Chaumel, La Branche 2008), sosyo-ekonomik sistemimizin, kapitalizmin ekolojik sınırlarla uyumluluğu sorusunu gündeme getirmektedir.

İnsan türünün çevresini değiştirmek için modern çağı beklemediği oldukça açıktır. İnsanlığın tarihi doğayla mücadele tarihidir. Ancak modern çağ öncesinde insanlığın doğaya müdahalesi küresel bir ekolojik krizin sebebi olmayacak kadar küçüktür. Bu tez sadece mevcut ekolojik krizin tarihsel olarak kapitalizm ile birlikte konumlandığı fikrini desteklemektedir: Başka bir deyişle, sanayi devrimi ile başlayan doğa üzerindeki insan etkisinin ve yeryüzünün radikal değişimin bir ifadesi olan antroposen kavramı üzerinden hareket etmektedir. Şüphesiz antroposen kavramı, küresel ve soyut bir insanlığın faaliyetlerini ya da bireysel davranışların toplamını değil, doğayla ilişkimizi yöneten toplumsal yapı ve kurumların dinamiklerini içselleştirmektedir.

Bu bölüm, insan merkezli bir çevre anlayışına sahip mevcut sosyo-ekonomik sistemimizin doğuşu ve gelişimini ekoloji ve enerji perspektifinden incelemektedir. Küresel ısınma bilimsel bir gerçeklikse, bu iklim değişikliği son 250 yıllık insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak yaşanmaktadır. İnsan eylemlerini belirleyici kılan ise insanlığın fosil yakıt kullanımına başlamasıdır. 300 milyon yıl önce, jeolojik süreçlerle yer altına gömülen bitkilerin biriktirdiği kimyasal enerji, kömür, petrol ve doğalgaz olarak kapitalizmin motor gücü olmuştur. Doğada yüz milyonlarca yılda oluşan fosil yakıtlar, insanlığın elinde birkaç yüz yılda doğayı yok eden ihtivaya bürünmüşlerdir (Angus 2016:125).

Bu bölümde kapitalizmin ortaya çıkış yıllarında odun, rüzgâr, su ve kas gücü gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullandığı, ancak kapitalizmin kömüre geçiş ve Sanayi Devrimi ile fosil yakıt ekonomisine dönüştüğü anlatılmaktadır. Ayrıca, istihdam ilişkilerinin fosil yakıt kapitalizmini şekillendirdiği, fosil yakıt kapitalizminin de üretim hızını ve miktarını hızlı bir şekilde değiştirerek istihdam ilişkilerine yön verdiği ileri sürülmektedir. Bu bölüm, miladı kömür kullanan buhar motorlarının icadı olsa da çevresel yıkımın, esas olarak Fordist dönemin eseri olduğunu savunmaktadır. Kapitalizmin "*büyümek, daha hızlı büyümek ihtiyacı*" (Angus 2016:121) ve bu ihtiyacın yakıtı olarak petrolün kullanılması gezegenimizi geri dönüşü zor bir noktaya götürmektedir.

1.1 Antroposen ve Ekolojik Kriz

İklim bilimciler Paul Crutzen ve Eugene F. Stoermer 2000 yılında yayınladıkları makalede insanlık tarihinde Holosen çağının[5] artık sona erdiğini ve yeni bir çağın, "Antroposen" çağının başladığını belirtmişlerdir. Crutzen'e göre yeryüzünün son jeolojik devri olan Holosen'den çıkış, son üç asırda küresel çevre üzerindeki insan etkilerinin büyük ölçekte artmasıyla gerçekleşmiştir. Fosil yakıt kullanımı ve tarım nedeniyle açığa çıkan antropojenik sera gazlarının konsantrasyonları son 400 bin yılın en yüksek seviyelerine ulaşmıştır (Crutzen, Stoermer 2000; Crutzen 2002: 23).

"*Fosil yakıtların yaygın kullanımından önce insanların kullanabileceği enerji kaynakları çok sınırlıydı. Su ve rüzgar enerjisi, yalnızca elverişli bölgelerde su ve yel değirmenleri ile yelkenli gemi teknolojilerinin geliştirildiği toplumlarda mevcuttu., Ekilebilir arazilerin ve su kıtlığının ve aşılmaz biyolojik verimsizliklerin varlığında bitkiler aracılığıyla hayvanlardan alınan kas enerjisi sınırlıydı. Zira bitki fotosentezi, Dünya'ya gelen güneş enerjisinin yüzde birinden daha azını yakalar ve bu bitkilerle beslenen hayvanlar, bitkilerde depolanan kimyasal enerjinin sadece onda birini korurlar. Tüm bunlar, insan nüfusu, küresel ekonomi ve insanlığın biyosferin geri kalanını şekillendirme yeteneği için bir darboğazdı. 1770 ve 1780'lerde James Watt tarafından buhar motorunun icadı (veya iyileştirilmesi) ve fosil yakıtlara geçiş bu darboğazı paramparça etti*" (Steffen, Crutzen, McNeill 2017: 68-71).

Rüzgar, su, bitkiler ve hayvanlar ile odun yakımından elde edilen enerjiyle üretim sistemini sürdüren insanlığın fosil yakıtlara geçişiyle birlikte nüfus, enerji arzı ve küresel ekonomik göstergeler sıçrama yapmıştır. Zira fosil yakıtlarla çalışan buhar motorları, içten yanmalı motorlar vb. teknolojiler birçok yeni faaliyeti mümkün kılmış ve eskilerini de daha verimli hale getirmiştir. Son iki asırda, nüfus altı kattan fazla artarken enerji kullanımı ise yaklaşık 40 kat artmıştır. Küresel ekonomi ise yaklaşık 50 kat büyümüştür (Steffen, Crutzen, McNeill 2017). Özellikle kuzey yarımkürede ormansızlaşma ve tarıma geçiş hızlıdır. Endüstriyel çağın başlangıcında 1800'lerde küresel kara yüzeyinin yalnızca yaklaşık %10'u "evcilleştirilmişken", bu oran 1950'de önemli ölçüde artarak yaklaşık %25-30'a yükselmiştir. Su kullanımı son yüz yılda 9 kat artmıştır (McNeill 2001). Gezegenin en önemli karbondioksit yutak alanları tropik yağmur ormanları hızla yok olmaktadır. Aynı zamanda biyoçeşitlilik açısından zengin olan küresel orman alanı sanayi öncesi seviyesinin yaklaşık %68'ine kadar gerilemiştir. 1700'lü yıllarda var olan sulak alanların %85'ten fazlası 2000'li yılların başında yok olmuştur. Kara yüzeyinin üçte birinden fazlası ve tatlı su kaynaklarının yaklaşık %75'i artık tarım veya hayvancılık üretimine ayrılmıştır (IPBES 2019).

[5] Holosen çağı, Genç Buzul çağının bitmesiyle başlayan jeolojik devirdir. Yunanca "tamamen yeni" anlamına gelmektedir. Bu çağ, insanlığın yerleşik hayata ve yazılı tarihe doğru geçiş yaptığı ve günümüze kadar uzanan zamanı tanımlamaktadır.

Çevrenin küresel ölçekte değişiminde, tarım, hayvancılık ve sanayileşmenin etkileri atmosferde de çok belirgin hale gelmiştir. Sera gazı konsantrasyonları endüstri öncesi değerlere göre keskin bir şekilde hızlanmıştır. Toplam sera gazı emisyonları son 100 yılda 8 kattan fazla, karbondioksit emisyonları ise 20 kattan fazla artmıştır (Climate Watch 2022).

Diamond (2006), Türkçeye de çevrilen ünlü "Çöküş: Medeniyetler Nasıl Ayakta Kalır ya da Yıkılır?" eserinde toplumların çöküşünün genişleme - aşırı tüketim - (olası) çöküş süreçlerini izleyen, bir çevre kıyımından kaynaklandığını açıklamaktadır. Eski uygarlıkların çevrelerine verdikleri zararla kendilerini yok etme süreci, ormansızlaşma ve doğal yaşam alanlarının yok olması, toprak tükenmesi, zayıf su yönetimi, aşırı avlanma ve balıkçılık, nüfus artışı, istilacı türler, çevresi üzerindeki bireysel insan etkisinin artışı ile (Diamond 2006: 24); modern toplumlarda ise bunlara ek olarak antropojenik iklim değişikliği, fosil yakıtların kullanımı, kirlilik ve toksik ürünlerin emisyonları ile kendini göstermektedir (*age*.: 590).

Diamond, nüfus artışının yeryüzüne verdiği zararı toplam insan sayısı üzerinden değil, kişi başı kaynak tüketimi ve atık üretimi üzerinden ele almaktadır. Örnek olarak, refah seviyesi yüksek ABD, Batı Avrupa ve Japonya gibi ülkelerdeki kişi başı tüketimin siyasi, ekonomik ve sosyal istikrarsızlıklar yaşayan ülkelere göre 32 kat fazla olduğunu ifade etmektedir. Atık üretimi de kişi bazında 32 kat fazladır. Bu ülkeler kendi kaynakları dışında, refah seviyesi düşük ülkelerin kaynaklarını ithal etmektedirler. Fakat yazara göre esas sorun, istikrarsız ülkelerin refah seviyesi yüksek ülkelerdeki yaşam standartlarını yakalamaya çalışması ile ortaya çıkmaktadır. Yüksek gelirli ülkeler ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, Dünya Bankası gibi uluslararası örgütler ekonomik olarak az gelişmiş ülkeleri refah seviyelerinin yükselmesi için teşvik etmektedirler. Küresel kaynakların aşırı kullanıldığı mevcut düzlemde, daha yüksek yaşam standartlarını erişme çabası tüketimi ve atıkları daha fazla artıracaktır. Mevcut tüketim anlayışla, gelişmiş ülkelerdeki yaşam standartları düşürülmeden, az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkelerin düzeyini yakalaması sürdürülemez bir durumdur (*age*.: 600-604).

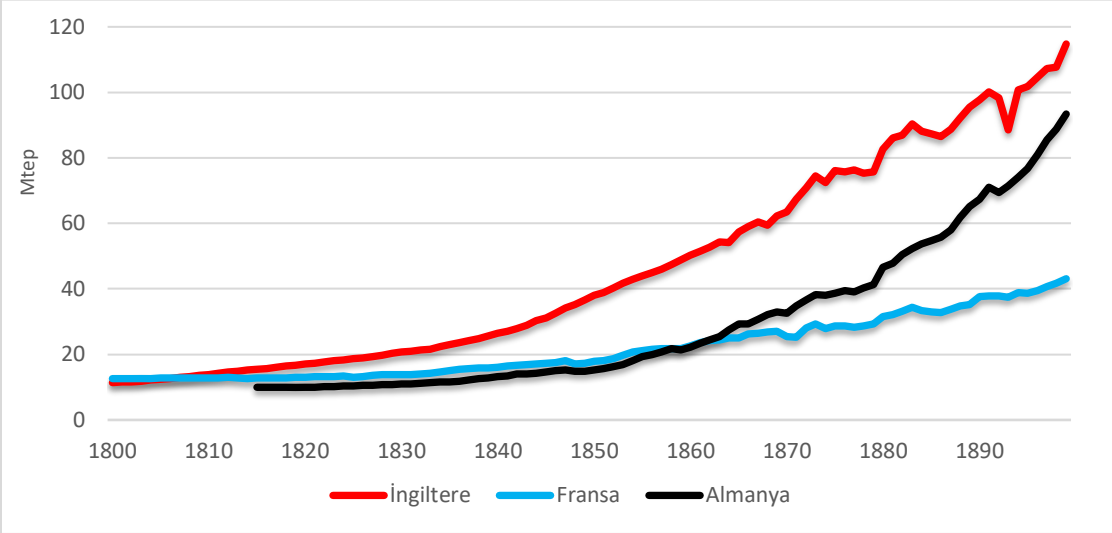
Bu durum sadece ekolojik krizlerin değil, aynı zamanda yeryüzü sisteminin genelleştirilmiş sosyo-ekonomik krizinin de göstergesidir. Refah seviyesini yükseltmek ya da toplumun mevcut yaşam standartlarını korumak için devletler doğal kaynakların aşırı kullanımından ve çevre tahribatına göz yummaktan vazgeçmemektedirler. İnsan merkezci (antropocentric) bir çevre anlayışına sahip sosyo-ekonomik sistemimiz yeryüzünü yok oluşa götürmektedir.

1.2 İklim Değişikliğinin Kapitalist Kökenleri

Sanayileşmeyi yeryüzünün sosyo-ekonomik sistemi için 'merkezi' yapan şey, önce kömür, ardından petrol ve gaz da dahil olmak üzere fosil yakıtların kullanımındaki muazzam genişlemedir.

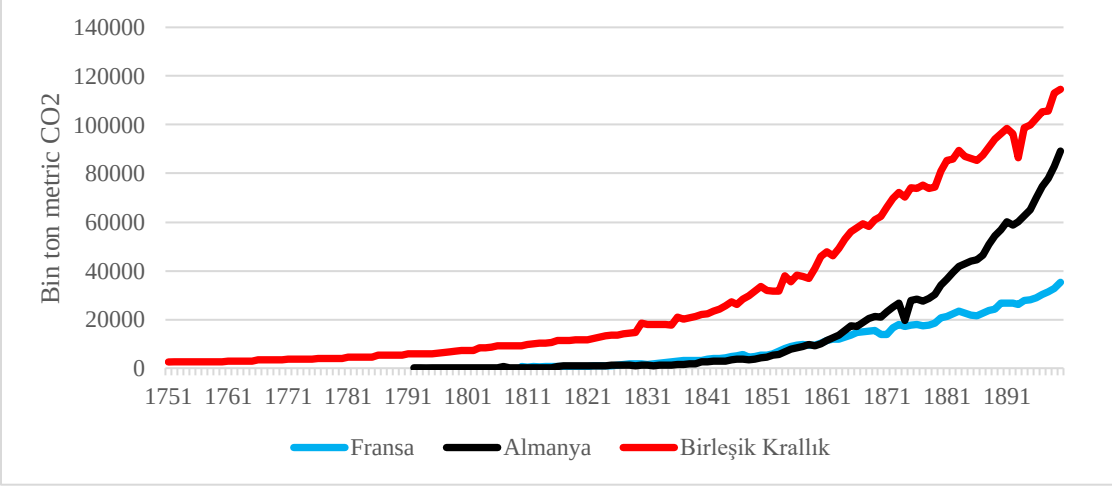
Kömürün Britanya'da genç sanayi kapitalizmin ilk olmasa da, en önemli ilk itici gücü haline gelmesiyle fosil yakıt ekonomisi[6] ortaya çıkmıştır (Malm 2013: 17) Bu an, iklim değişikliğinin doğuşunu işaret etmektedir. Şekil 3, 19. yüzyıl boyunca İngiltere, Almanya ve Fransa'nın enerji tüketimini göstermektedir ve Şekil 4 ise, 1751'den 1900'e kadar olan CO2 emisyonlarını göstermektedir. İki grafiğin eğrilerinin yörüngeleri son derece benzer olması hiç şaşırtıcı değildir. Fosil yakıta dayalı enerji sistemlerinin ortaya çıkması ve yayılması sonucu atmosferde biriken CO2'nin konsantrasyonları, yeryüzündeki insan izinin tespitinde doğrudan göstergelerdir.

Şekil 3 19. Yüzyılda İngiltere, Almanya ve Fransa'nın Toplam Enerji Tüketimleri



Kaynak: Kander, Malanima, Warde (www.energyhistory.org) (2013).

Şekil 4 Sanayi Devrimi Sırasında Birleşik Krallık, Almanya ve Fransa'nın CO2 emisyonları



Kaynak: Gilfillan vd. (2020). Birleşik Krallık verileri 1751 yılından, Almanya 1792'den ve Fransa'nın ise 1810'dan itibaren hesaplanmıştır.

[6] "Fosil yakıtların artan tüketimine dayanan ve bu nedenle karbondioksit emisyonlarında sürekli bir büyüme yaratan, kendi kendini idame ettiren bir büyüme ekonomisidir" (Malm 2016:11).

Cipolla (1973: 8) Sanayi Devrimini, “bir toplumun geniş cansız enerji kaynaklarının kontrolünü ele geçirme süreci” olarak tanımlamaktadır. Besin (insan ve hayvan kas gücü aracılığıyla), odun, su ve rüzgar gibi geleneksel yenilenebilir enerji kaynakları, belli bir seviyeden sonra ekonomik genişlemeyi sınırlandırmıştır. Bu kaynakların arzındaki artış, kısmi teknolojik gelişmelere rağmen, en verimli toprakların ve elverişli nehir kıyılarının artan kıtlığına bağlı olarak azalan getirilerle sonuçlanmıştır. Ayrıca, enerji arzı, nüfustaki sürekli artışa ayak uyduramamış, bu da gıda dışındaki tüm enerji taşıyıcıları için kişi başına düşen enerji miktarının azalmasına neden olmuştur. Dolayısıyla bu dinamikler kârların ve ücretlerin durgunluğuna neden olmuştur. Bu durum, 18. yüzyılın sonlarında, kömürün buhar makinesinde kullanılmasının keşfinden önce gerçekleşmiştir. Teknik ilerleme sayesinde kesintisiz ve kendi kendini idame ettiren ekonomik büyüme mümkün hale gelecektir (Kander, Malanima, Warde 2013: 246-249; Wrigley 1962: 11-12; 1988: 68-97).

Diamond’un yaklaşımında, ekonomik genişleme zamanları artan nüfus ve ihtiyaçlar, yeni talebi karşılamak için yetersiz yenilenebilir kaynaklar anlamına gelmektedir. Kârların ve ücretlerin durgunluğu ve olası bir çöküş, ancak bol miktarda bulunan kömürün benimsenmesiyle önlenebilirdi. Çöküşü veya hayatta kalmayı belirleyen toplumsal tepki, burada kömürün benimsenmesiydi ve refaha yol açmıştır. Üretimin ve nüfusun sürekli arttığı 18. yüzyılın sonlarına doğru fosil enerjisi, insanların kas gücünden, rüzgar ve akarsu rejimlerinin belirsizliklerinden kurtulmalarına imkan vermiştir. Böylece çevresel kısıtlarını ortadan kaldıran kapitalist toplum, Sanayi Devrimi ile şekillenen muazzam ekonomik patlamayı gerçekleştirecektir.

Pamuk, doğmakta olan sanayi kapitalizminin ana sektörüdür. Pamuk endüstrisi yeni teknolojiler ve yeni bir iş organizasyonu ile üretkenlik kazanımları ve yüksek kar oranları sağlamıştır. Bu endüstri, 19. Yüzyılda da uzun süre önemli büyüme oranlarını yakalamış ve sağladığı sermaye birikimi ile diğer sektörler için itici güç olmuştur (Jackson 1992: 18-21; Malm 2016: 141).

Ayrıca, buhar motorunun yaygınlaşması ve ekonominin birincil itici gücü olarak benimsenmesini sağlayan gerçekten pamuk endüstrisidir. 1800 yılında Watt & Bolton tarafından kurulan buhar motorlarının yaklaşık üçte biri pamuk sektöründedir. Ancak hidro güç, açık ara bu endüstrinin ana itici gücü olmaya devam etmiştir (Malm, 2013: 19-20; 2016: 166; Wrigley 1962: 13-14).

Kömürün buhar motorunda kullanılmasından çok önce, 1760 ile 1787 yılları arasında İngiltere'de tekstil üretimi dokuz kat artmıştır. 18. yüzyılın sonları ve 19. yüzyılın başlarında İngiltere'de sanayi kapitalizmi, itici güç olarak yenilenebilir bir kaynağa, suya sahiptir (Debeir, Deléage, Hémery 2013: 375).

1820'lerde pamuk endüstrisinde su çarkları ve buhar motorları tarafından sağlanan ortalama güç yaklaşık 20 beygir gücüdür. Bununla birlikte, en güçlü makineler kömürle değil suyla çalışan makinelerdi. 19. Yüzyılın başlarında suyla çalışan dev değirmenler 300 ila 500 beygir gücü arasında değişen güçlere ulaşabiliyorken, kömürle çalışan makineler 60 beygir gücüne ulaşmıştır. 1840'ların başlarında halen, en büyük su çarkları, en güçlü buhar makinelerinden daha fazla güç üretmektedir. Kömüre geçişin çoktan bittiği 19. yüzyılın ikinci yarısında ancak, buharlı makinelerin gücü suyla çalışan makinelerin gücünü geride bırakmıştır (Malm 2013: 28-29).

Tarihsel veriler, hidrolik ekipmana yapılan ilk yatırım, kuruldukları arazinin kiralanması, bakım maliyetleri vb. hesaba katılsa bile, suyun uzun bir süre kömürden daha ucuz olduğunu ve uzun süre üstün bir karlılık sağladığını göstermektedir. Bu nedenle, endüstrinin birincil itici gücü olarak hidrolik enerjiden karbon enerjisine geçiş, salt ekonomik karlılık açısından açıklanamaz. O halde pamuk endüstrisinde enerji dönüşümü nasıl açıklanmalıdır?

1.2.1 Fosil Ekonominin Kökeninde Yer Alan Kapitalist Üretim İlişkileri: Sudan Kömüre

Akarsular boyunca kurulu değirmenlere sürekli ve istikrarlı bir hareket gücü sağlamak için akarsu altyapısına önemli yatırımlar yapılması gerekmiştir. Bu yatırımlar ortak olarak yapılacaktır: Pamuk sanayicilerinin hidrolik enerji sağlayan akarsu rejimlerinin finansmanını kabul etmesi gerekmektedir. Bu nedenle başlangıçta ilk yatırımı yapan ve özellikle ekipmanın bakımını finanse eden özel şirketlerin varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu şirketler, Parlamento tarafından çıkarılan ve özellikle yönetim tarzlarını, izin verilen toplam gücü veya katkı paylarını düzenleyen resmi kanunlara tabidir. Akarsu kaynak yönetiminde kararlar, paylarına göre oy hakkına sahip sanayicilerin müzakereleri ile alınmaktadır. Demokratik ilkelere göre yönetilen ve yasama erki tarafından düzenlenen akarsu rejimi, bu nedenle, bir dereceye kadar müşterektir. Bununla birlikte, ortak yönetimin enerjinin bireysel kontrolünü engellemesi, üreticilerin bireysel çıkarlarıyla uyuşmayan bir durumdur. Kömür ise pamuk sanayicileri için herhangi bir koordinasyon veya işbirliği dayatmamıştır. Zira devlete ve hatta doğrudan rakiplerine hesap vermek zorunda kalmadan piyasadan gerektiği kadar kömür sağlamak mümkündür (Malm 2016). Kısacası, dönemin hidrolik enerji rejimi, kapitalistler arasındaki rekabet ilişkileriyle temelden çelişen bir çalışma tarzına sahiptir.

Kapitalistler ve pamuk işçileri arasındaki ücret ilişkisi, pamuk üreticilerini kömüre yönelten ikinci faktördür. Fosil ekonomisinin ortaya çıkışında, sermaye ve emek arasındaki bu ilişki mekânsal ve zamansal boyutlara sahiptir.

Mekânsal olarak, enerji üretiminde suyun itici gücünden yararlanılması, fabrikaların zorunlu olarak nehir kıyısında, bazen nüfusun olmadığı bölgelerde konumlanmalarına neden olmuştur. Bu nedenle fabrikaların kurulumu, konutların, ticari merkezlerin ve zamanın temel sosyalleşme yerlerinin (kilise, şapel vb.) inşasıyla birlikte gerçekleşmiştir. Dolayısıyla işçiler de fabrikaya taşınmalıdır. Bu durum, pamuk endüstrisinin ilk günlerinde büyük bir sorun teşkil etmemiştir. Ancak, örgütlü emek ortaya çıktığında sorunlar ortaya çıkmış, en talepkâr kesim pamuk işçisi olmuştur. 1830'da -enerji dönüşümünün hızlandığı bir dönemde- su çarkları ile çalışan pamuk fabrikalarını sert bir şekilde vuran grevler başlamıştır. Pamuk sektörü yeni bir sorunla karşı kaşıya gelmiş, grevlerin ardından işten atılan işçilerin yerine yenilerinin bulunması için, fabrika deneyimine sahip yeterli sayıda emek gücüne ihtiyaç doğmuştur (Malm 2013: 36-38; 2016: 158 ve 346). Başka bir deyişle, pamuk kapitalizminin emek arzını, ücret ve çalışma sürelerine göre mümkün olduğunca esnekleştirme ihtiyacı kendini dayatmıştır. Enerji olarak su buna pek uygun değildir. Tersine, kömür depolamaya uygundur ve istendiğinde demiryolu ile taşınabilmektedir. Bu nedenle sudan kömüre geçiş, enerji ve emek arasındaki mekânsal ilişkinin doğasını tersine çevirmeyi mümkün kılmıştır: emek, enerjinin yoğun olduğu bölgeye doğru hareket etmezse, enerji emeğin yoğun olduğu bölgeye hareket eder. Böylece, fabrikalar emek gücünün yoğun olduğu şehirlere kaydırılmıştır.

Zamansallık açısından ise, su, akıntılara, hava durumuna ve düşük su dönemlerine göre üretime kendi ritmini dayatmaktadır. Bu durum, pamuk sektöründe sık sık kesintilere neden olmuştur. Üretimin yerel pazarlara ve ihtiyaçlara yönelik küçük pazar üretimi mantığına uyduğu sürece akarsu rejimi sorun değildir. Ancak sermaye, üretimin giderek daha uzak pazarlara açılmasını ve giderek daha rekabetçi hale gelmesini amaçladığında, üretim hızı suyun doğal döngüsünde artık sürdürülebilirliğini kaybeder. Akarsuyun ekolojik zamanının getirdiği kısıtlama, aşılması gereken bir engel haline gelmiştir. Üretim, bu durumdan iki türlü olumsuz etkilenmiştir. İlki, üretimin talebe göre hızlandırılıp yavaşlatılamamasıdır. Diğeri ise, iş gününün parçalanmasıdır. 19. yüzyılın ilk yarısında yürürlükte olan düzenlemelere göre işçiler, en az 12 saatlik günlük çalışmalarını, akarsu ritimlerine göre gündüz ve geceye yaymak zorunda kalmışlardır. Bu çalışma koşulları, 10 saat gündüz çalışması talepli grevlerin önemli bir nedeni olmuştur. 1848'de nihayet on saatlik işgünü düzenlemesi kabul edildiğinde, kömüre geçiş zaten tamamlanmıştır. Kömür, üretim ritmi istendiğinde değiştirilebilen kesintisiz bir işgününe izin vererek, kapitalistlerin bu iki sorunun üstesinden gelmesini sağlamıştır. Kömür sanayi ürünleri arzına önemli bir esneklik kazandırmıştır.

Malm'a göre, sanayi kapitalizmin öncüsü olan pamuk endüstrisi suyla kalsaydı, fosil ekonomisi bu şekilde gelişemeyecektir (Malm 2013: 20). 1830'dan önce imalattaki tüm üretkenlik kazanımlarının yarısının sadece tekstil sektöründen elde edildiği Britanya'da, pamuk, diğer sektörlerde mevcut olmayan teknolojisi ve organizasyonuyla Sanayi Devriminin öncü gücü olmuştur. Verimlilikte sürekli

iyileştirmeler, yüksek kâr oranları, kârların yeniden yatırımı ve dolayısıyla üretimin büyümesi diğer sektörleri de etkilemiştir (Malm 2016: 142). Yakıt olarak yüksek ısılı kömürü kullanan buhar motorlarının üretime entegre edilmesinde de lider sektördür.

Asıl büyük gelişme, 1830'larda buhar motorlarıyla çalışan lokomotif ve gemilerin icadıyla ortaya çıkmıştır. Demiryolu Sanayi Devriminin simgelerinden biridir. Ulaşımdaki teknik gelişmeler, ticaret ağlarının genişlemesine ve kömürün fabrikalara taşınmasını kolaylaştırarak enerji kısıtı altında yapılan üretimin büyümesine imkan vermiştir.

Pamuk, kömür ve buhar temelinde yükselen Britanya'da sanayileşmenin bir diğer ayağı, demir-çelik olmuştur. Makineler, binalar, gemiler, lokomotifler, demiryolları, silahlar vd. üretiminde demir-çelik kullanılmaktadır. Demir-çelik üretmek için de kömür gerekmektedir. Demir-çelik sektöründeki belirleyici yenilik, kullanılan odun kömürünün kok kömürü ile değiştirilmesidir, ancak kömürle çalışan buhar makinesi, sektöre önemli bir ivme kazandırmıştır. Başlangıçta fırınlarda kömür yakılsa da çarklar için hidrolik güç gereklidir. Fakat pamuk sanayinde olduğu gibi, güç eksikliği ve motor gücün düzensizliği burada da hissedilmiştir. Demir-çelik sanayinin ihtiyaç duyduğu esnekliği buhar makinesi sağlayacaktır (Debeir, Deléage, Hémery 2013: 380-381).

Görüldüğü gibi, tekstil sektörünün büyük atılımı, diğer sektörleri derinden etkilemiştir. Gerek kullandığı teknolojiler ve iş organizasyonu ile örnek olarak, gerekse de üretkenlik kazanımları ve yüksek kar oranları ile sermaye kaynağı olarak, İngiliz sanayisinin tüm sektörlerine öncü olmuştur. Öte yandan, buhar makinesinin sanayinin birincil itici gücü olarak yayılmasında pamuk endüstrisinin yaptığı "seçim" belirleyicidir. Birincil enerji kaynağı olarak kömür yerine su tercih edilmiş olsaydı, ekonomi tamamen farklı bir gelişme yolu izleyebilirdi.

1.2.2 Fosil Ekonomisinin Derinleştirilmesinde Üretim İlişkileri: Kömürden Petrole

Yirminci yüzyılın ortalarında, fosil ekonomisi mutasyon geçirecektir: Petrol, kömür terk edilmeden, baskın enerji biçimi haline gelmiştir[7]. Kömür madencileri, emek rejimlerine ve işverenlere karşı öncü bir rol oynamışlardır. 19. yüzyılın sonlarından itibaren işçi hareketleri ve sendikal faaliyetler Batı Avrupa'da ve ABD'de yeniden yükselecektir. 1881-1905 yılları arasında, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kömür madencileri, büyük sektörlerdeki işçilerin ortalamasının yaklaşık üç katı kadar fazla grev yapmışlardır ve kömür işçilerinin grevleri de diğer sektörlerdeki grevlerden çok daha uzun sürmüştür. Avrupa'da da aynı dönemde başlayan ve Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra devam eden eylem

[7] 2019 yılında dünyada toplam birincil enerji arzının yaklaşık %27'si (IEA 2020), elektrik üretiminin ise %36'sı (BP 2022) kömürden elde edilmiştir.

dalgası[8] Batı demokrasilerinin ortaya çıkışına damga vurmuştur (Mitchell 2009: 416). Zira madencilerin yeraltı galerilerinden çıkardığı karbon, buharla ya da elektrikle her fabrikaya, her ofise, her haneye ve her ulaşım aracına ulaşmaktadır. İşçilerin fiziksel çalışmasına, çıktısına ve becerisine bağlı olan emek-yoğun bir üretim hattının kesilmesi diğer sektörleri de olumsuz etkilemektedir. Öte yandan, maden işçilerinin taleplerinin kömürle bağlantılı diğer sektörlerdeki işçilerin talepleriyle örtüşmesi, kömürü toplumsal mücadelenin merkezine taşımıştır.

Mitchell'e göre, kömür madenciliğinin üretim organizasyonu, kitle mücadelelerinin ortaya çıkmasını kolaylaştıran bir yapıdadır ve bunun üç nedeni vardır: Birincisi, kömür madenciliği yüksek emek yoğunluğu içermektedir, dolayısıyla toplumsal hareketlerin ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır. İkincisi, kömür üretimi alışılmadık derecede özerk alanlar ve çalışma yöntemleri yaratmıştır. Maden ocağının derinlerindeki iş, denetimden bağımsız ve modern makineli sistemin düzenlenmiş çalışmasından farklı bir türdedir. Madenciler, göçükleri önlemek için nasıl kazacaklarına genellikle kendileri karar verirlerdi. Kömür işçilerinin bu özerkliği, enerji üretiminde emeği özgün kılmıştır. Vasıflı emek gücü olarak kömür işçileri, düşük ücret ve kötü çalışma koşullarına güçlü bir şekilde karşı koymuşlardır. Üçüncüsü, kömürün dağıtımı demiryoluna bağımlıdır. Bu bağımlılık, demiryolu işçilerinin işletmelerin enerji kaynaklarına erişimini keserek, üretimi durdurmalarını kolaylaştırmıştır. Bu üç unsurun birleşimi, siyasi ve sosyal hakları ilerletmeyi mümkün kılan toplumsal bir bilincin gelişmesini desteklemiştir (Mitchell, 2011: 18-21).

Petrol ise, kömürün aksine çok daha az insan müdahalesi gerektirmektedir. 1900'lerin başlarında hızlanan yeni petrol sahalarının keşfedilmesi ile petrol üretimi sürekli artmakta, fiyatı da aynı hızla düşmektedir. Ayrıca deniz taşımacılığı dışında, boru hatları ve karayolları ile binlerce kilometre boyunca çok daha kolay taşınabilmektedir. Bu nedenle kömür işçilerinin gücünü kırmayı mümkün kılmıştır. Öte yandan petrolün enerji katsayısı kömürden daha yüksektir: 1 ton petrol, ortalama olarak 1,5 ton kömüre eşdeğerdir (Debeir, Deléage, Hémery 2013: 427-428). Dolayısıyla petrol, ekonomik ve teknik üstünlüğüyle öne çıkmıştır: hem daha ucuz hem de daha verimlidir. 1973 ve 1979 petrol şoklarına kadar devam edecek olan bolluğu ve düşük maliyeti ile petrol, İkinci Dünya Savaşı sonrası yeniden yapılanma döneminde önemli bir rol oynamıştır. Bu dönemde önce Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'da, ardından çevre ülkelerde orta sınıfın ortaya çıkışı ile kitlesel tüketim kalıpları yaygınlaşmıştır. Otomobil bu tüketimin kuşkusuz en çarpıcı sembolüdür. Aynı şekilde, seri üretilen televizyon ve çamaşır makinesi

[8] Grevler, Avrupa ve Kuzey Amerika dışındaki kömür işçileri arasında da yaygındır. Osmanlı Devleti, 20. Yüzyılın ilk çeyreğinde Zonguldak kömür işçilerinin grevleriyle karşı karşıya gelmiştir. Nisan 1882'de dünyanın en büyük kömür istasyonu olan Port Said'deki kömür nakliyecilerinin grevi, Mısırlı işçilerin ortaya çıkan ilk toplu eylemi olarak kaydedilmiştir (Mitchell 2011: 21).

gibi ev aletlerine yönelik istikrarlı ve artan bir talep vardır. Tüm bu gelişmeler fosil ekonomisinin eşi görülmemiş bir derecede derinleşmesine imkan sağlamıştır (Koch 2011).

1.3 Enerji Kullanımının Ekonomi-Politiği

Kömürün ve petrolün (ve elektriğin) ekonominin temel itici enerjileri olarak benimsenmesinin teknolojik dinamiklerin bir parçası olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Genel kullanım amaçlı teknolojilerin ortaya çıkışı, hem arz hem de talep tarafında, kademeli olarak enerji sistemini temelden değiştirecek bir dizi yeniliğe yol açmıştır. Kömür söz konusu olduğunda, buhar motorunun Watts tarafından geliştirilmesi ve ardından yüksek basınçlı motorlara izin veren kazanların icat edilmesi, metalurji, demiryolları ve denizcilikte yeni bir dönemi başlatmıştır. Benzer şekilde, içten yanmalı motorun icadı, çok sayıda üretim ve tüketim sürecinde petrol ve gaz kullanımının yayılmasını mümkün kılan, termal enerjinin mekanik enerjiye dönüştürülmesinde belirleyici bir gelişmeye işaret etmektedir (Crafts 2004: 341-342).

Bununla birlikte, enerji geçişleri basit bir teknolojik gelişme ve işlevselci bir değişim mantığı ile açıklanamaz. Sudan buhar gücüne, yelkenden buharlı gemi taşımacılığına, mumlardan gazyağı aydınlatmasına enerji kaynakları ve kullanımlarında meydana gelen her değişiklik, teknolojinin özerk, tamamen işlevsel bir evrimi ile sınırlı değildir. Enerji geçişleri aynı zamanda bir siyasi ve toplumsal tarihin parçasıdır. Zamanın toplumsal ilişkileri içinde kök salmışlardır (Wilson, Grubler 2011: 169).

Başka bir açıdan, baskın bir teknolojik rejimin konumunu kaybetmesi, sadece teknik değil, ekonomik, siyasi ve sosyal dayanakları olan bir süreçtir. Bir teknolojik rejiminin sosyal, siyasi ve ekonomik gücü yeniden dağıtma şekli, bu teknolojinin işlevselliği kadar önemlidir ve yeni teknolojilere karşı oluşan direnç ile yeni teknolojilerin benimsenmesinin nedenlerini ortaya koyar. Teknolojik dönüşümün zorluğu, sadece dönüşümün yüksek batık yatırım maliyetleri ile değil, aynı zamanda kurumların "*donmuş kültür*"ünün, sosyal organizasyon kalıplarının ve davranışsal rutinlerin varlığı ile açıklanabilir (Sovacool 2009: 4511)[9]. Tüm bu nedenlerle de inovasyondan yayılmaya kadar olan teknolojik değişim süreci oldukça uzun zaman almaktadır. Örneğin Britanya'da buhar gücünün toplam kurulu beygir gücü içinde %50'lik bir pazar payı elde etmesi yaklaşık 100 yıl sürmüştür. Buluştan ilk ticarileşmeye kadar geçen süre yaklaşık 50 yıl, ilk ticarileşmeden pazar hakimiyetine kadar geçen süre yine yaklaşık 50 yıldır (Wilson, Grubler 2011: 169).

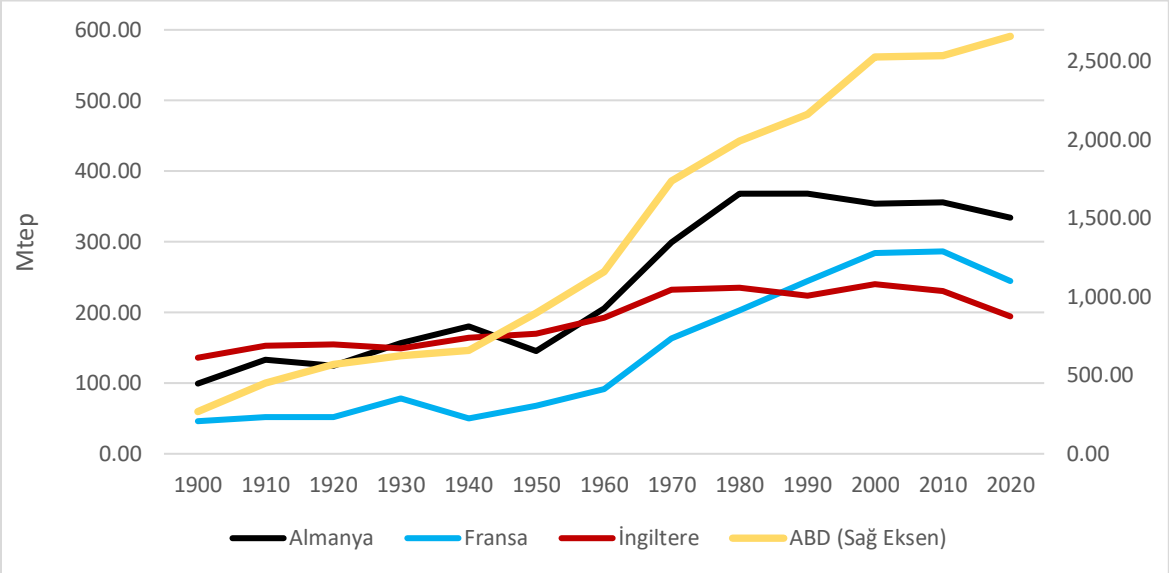
19. yüzyılın ilk yarısında İngiliz pamuk endüstrisinde kömürün benimsenmesi, işte sosyal, siyasi ve ekonomik gücün yeniden dağıtılması 'yasalarına' uygun bir şekilde gerçekleşmiştir. Enerji rejiminin

[9] Bu durum, teknoloji literatüründe "kilitlenme" olarak adlandırılır ve dinamik olarak "patika bağımlılığı" özellikleriyle tanımlanır (Wilson 2011: 169).

bu dönüşümü, sadece enerji verimliliği ve hatta maliyetlerde genel bir düşüş yaratmasından değil, aynı zamanda rekabetçi ilişkiler ve ücret ilişkisi tarafından sınırlanan kapitalizmin dönüşüm stratejilerinden kaynaklanmaktadır (Malm, 2016). Üretim miktarı artışının üretim faktörlerinin artışına göre yavaşladığı bir dönemde, kömür kaldıraç işlevi görecektir. Sermayenin ve emek gücünün hızlı artışına, enerji rejimi karşılık verememiştir. Öte yandan, işçi hareketleri ve grevler karşısında sermaye, emeğin ucuz ve bol olduğu şehirlere yönelecektir. Buhar motorunun demir-çelik ve demiryolu sektörlerinde devreye girmesi, üretimin yeniden yapılanmasının önünü açmıştır. Kömür, emek arzını esnekleştirmek isteyen pamuk kapitalizminin önemli bir aracı olmuştur.

Petrolün benimsenmesi de kömürde olduğu gibi, sadece teknolojik bir yenilik değildir. Siyasi ve toplumsal gelişmeler bu teknolojinin yaygınlaşmasını sağlamıştır. 20. Yüzyılın ilk çeyreği geride kalırken, gelişmiş kapitalist ülkelerde nüfus artışı dengelenmeye başlamış, tarım ve sanayide aşırı üretim ortaya çıkmıştır. Emperyal güçlerin sömürge genişlemesi sona ermiş ve tersine dönme tehdidiyle karşı karşıyadır. Başka bir deyişle, bu ülkelerde ekonomik büyümenin mekânsal ve maddi süreçleri fiziksel sınırlarına dayanmıştır (Mitchell 2011: 139).

Şekil 5 20. Yüzyılda İngiltere, ABD, Almanya ve Fransa'nın Toplam Enerji Tüketimleri



Kaynak: Kander, Malanima, Warde (2013) ve Malanima (2022).

Tarımda çalışanların payının azaldığı, özellikle sanayi sektöründe olmak üzere ücretli çalışanların oranının arttığı bu dönemde işçi hareketleri ve grevler hız kesmeden sürmektedir. Britanya'da demiryolu işçilerinin mücadeleleri ile 1906 yılında grev özgürlüğü yasallaşmıştır. Maden grevlerinin ardından 1912'de asgari ücret düzenlemesi hayata geçirilmiştir. Fransa'da 1099 madencinin

hayatını kaybettiği dünyanın en büyük maden kazalarından biri olan Courrières felaketinden[10] sonra başlayan grev dalgaları haftalık izin gününün yasalaşmasına ve Çalışma ve Sosyal Yardımlaşma Bakanlığı'nın kurulmasına vesile olmuştur. ABD'de 1926 tarihli Demiryolu İş Yasası, sendikaları hukuki güvenceye kavuşturan ve endüstri ilişkilerinin kurumsallaşmasına olanak sağlayan ilk önemli düzenlemedir. Gelişmiş kapitalist ülkelerde önce sendika kurma hakkı, ardından grev hakkı 19. Yüzyılın ortalarından itibaren yasalaşırken, 20. yüzyılın ilk çeyreğinde kazanılan toplu pazarlık hakkı ile endüstri ilişkilerinin kurumsallaşmasının unsurları; yani sendikalar, toplu pazarlık sistemleri, grev ve lokavt hakları bu dönemde tamamlanmıştır (Dertli, Taştan 2012: 41-44).

Zamanının sanayi temelinde yükselen iktisadi düzene ve emek hareketine uyum sağlamak için 1930'larda emek ve istihdam ilişkilerini düzenleyen kamu politikaları, kurumlar ve uygulamalar devreye sokulmuş, hükümet, şirketler ve sendikaların rolleri yeniden örgütlenmiştir. Roosevelt'in *New Deal*[11] politikaları ile gelişen toplumsal sözleşme, devletin uzlaştırıcı, kolaylaştırıcı ve düzenleyici rol oynadığı, emek ve sermayenin karşılıklı çıkarları üzerinden yükselen toplumsal işbirliğidir. Amerikan ekonomisini canlandırmak ve nüfusun en yoksul kesimlerini desteklemek için devreye sokulan bu politikalar ile ekonomide müdahaleci bir devlet anlayışı hakim kılınmıştır. Kamu harcamaları ve sosyal desteklerle talep yaratılarak istikrarın sağlanması hedeflenmiştir. Dönemin Fordist üretim tarzının ihtiyaçları bunu gerektirmektedir.

1929 Krizinin ve 2. Dünya Savaşının yıkıcı etkileri uluslararası ilişkiler, ekonomi ve endüstri ilişkilerinde topyekun bir dönüşümle aşılmaya çalışılmıştır. Tam istihdamı teşvik edici makroekonomik araçlar ve sosyal refah uygulamaları ile kitlesel tüketimi destekleyen Keynesçi politikalar, 2. Dünya Savaşı sonrasında 1970'lere kadar istikrarlı bir şekilde işlemiştir. Keynesçi ekonominin itici gücü petroldür. "Kitlesel tüketim için kitlesel üretim", enerjisini petrolden elde etmiştir. Petrolün her yerde bulunabilmesi ve istikrarlı bir şekilde düşen fiyatı, refahın sonsuza kadar uzayabileceği izlenimini vermiştir (Mitchell 2011: 139).

Mitchell (2011), karbon enerjisine dayalı ve 19. yüzyılın sonları ile İkinci Dünya Savaşı arasında ortaya çıkan demokratik rejimler için karbon demokrasileri kavramını kullanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, ana enerji kaynağı olarak kömür yerine petrolün yaygınlaştırılması, sosyal ve politik sonuçlarla doludur. Petrolün işletilmesi ve dağıtılması, kömüre göre farklı özelliklere sahiptir. Petrol üretimi çok az insan gücü gerektirirken, dağıtımı süper tankerler ve onu binlerce kilometre boyunca

[10] Fransa'nın kuzeyinde 10 Mart 1906'da meydana gelen ve binden fazla madencinin hayatını kaybettiği dünya tarihinin en büyük kömür madeni kazalarından biridir.

[11] Yeni Anlaşma/Yeni Düzen, aşırı sermaye birikimi, talep yetersizliği ya da arz fazlası krizi olarak nitelendirilen 1929 Büyük Buhran'ın ardından ABD Başkanı F. Roosvelt tarafından 1933 yılında ilan edilmiştir.

taşıyan boru hatları ile neredeyse insan müdahalesi olmadan yapılır. Enerji işçilerinin siyasi gücü bu dönemde stratejik alanlarda varlığını sürdürmekle birlikte, sayıları giderek azalmaktadır. Dolayısıyla petrolün özellikleri, karar alma sürecini çıkar çatışmasından uzaklaştıran teknokratik yönetim biçimlerinin[12] ortaya çıkmasını desteklemektedir. Aynı zamanda, bol miktardaki ucuz enerjinin mevcudiyetinde enerjinin baskın biçiminde meydana gelen bu değişim, savaş sonrası oluşan Fordist toplumsal uzlaşmanın temel dinamiklerinden biridir.

Tablo 1 Batı Avrupa Ülkelerinin* Kaynaklara Göre Enerji Tüketimleri (1920-1980)

Yıllar	Geleneksel	Kömür	Petrol	Doğalgaz	Modern YE	Nükleer	Toplam
1920	73,54	341,81	5,21	0,01		0,77	421,33
1930	70,71	408,36	21,34	0,01		3,46	503,86
1940	74,64	410,77	23,43	0,03		6,85	515,72
1950	70,70	388,92	55,10	1,29		9,96	525,97
1955	71,92	443,40	110,38	4,51		15,66	645,88
1960	73,56	415,93	184,79	10,66	0,69	23,00	708,64
1965	76,17	408,91	355,32	17,20	5,67	27,94	891,21
1970	78,01	343,55	583,09	63,59	13,01	32,62	1113,86
1973	77,94	310,51	698,13	124,71	21,23	34,34	1266,86
1974	77,48	298,44	655,36	143,40	24,27	36,53	1235,49
1975	76,22	294,36	617,47	152,76	32,35	37,25	1210,42
1979	79,15	312,74	678,81	185,26	55,46	43,03	1354,45
1980	79,46	330,09	646,03	183,72	65,23	41,41	1345,93

Kaynak: Malanima (2022). Birim: milyon ton eşdeğer petrol (mtep)

* Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Norveç, Portekiz, Yunanistan.

Bu okumaya göre, Fordizm, kömür madenciliğinin güç ilişkilerinden kalan miras ile savaş sonrasında düşük maliyetli petrole erişimin artmasıyla mümkün kılınan bir makineleşme üzerinde yükselen kurumsal düzenlemenin ürünüdür (Cahen-Fourot 2017: 81). Bu nedenle Fordist sistemin enerji kırılganlığı iki taraflıdır: Bir taraftan, enerji üretimi ve nakliyesi sektörlerindeki sosyal temeller açısından, diğer taraftan, düşük maliyetli petrol kaynaklarına erişiminin teknik ve jeopolitiği ile ilgisi açısından kırılgandır. Fordizmin özellikle bu ikinci dinamiği 1970'lerde zarar görmüştür. 1970'lerin başında petrol üretiminde büyük yeniden yapılandırmalar gerçekleşmiştir. 1972'de Irak'ta petrol üretiminin millileştirilmesi, daha sonra 1973'te Mısır ve Suriye liderliğindeki Arap devletlerinin İsrail'e

[12] Daniel Bell'in (1973) sanayi-ötesi toplum yaklaşımına göre, "*teorik bilginin gelişmesi, teknolojik tahminlerin yapılmasına ve planlanmasına olanak sağlamakta, ayrıca ileriye yönelik risk, maliyet ve üstünlüklerin değerlendirilebilmesini mümkün kılmaktadır. Böylece toplumda ideolojilerin yerini, doğru teknolojik tahminlere dayalı gerçek bir uzlaşma*" almaktadır. (Parlak 2004: 99)

karşı başlattığı Yom Kippur Savaşının ardından Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütünün (OPEC) petrol üretimini kısmaları ve petrolün fiyatını artırmaları, bol ve ucuz petrol çağını sona erdirmiştir. *Petrol Şoku* Fordist sistemin temel dinamiklerinden birini yok etmiştir. Aynı zamanda sistemin toplumsal uzlaşmaya dayanan sosyo-politik düzenlemesi de aşınmaya başlamıştır.

ABD'nin 1971'de Bretton Woods uluslararası para sisteminden çıkışı ve altına sabitlenmiş doların fiyatını ve sermaye akımlarını aşamalı olarak serbestleştirmesi bu bağlamda devreye girmektedir. Fordist sistemin krizinin başlangıcı 1960'ların ikinci yarısından itibaren emek üretkenliğindeki artışların ve kâr oranlarının azalmasıdır (Piketty, Zucman 2014: 1257-1260; Yeldan 2009: 13-14). Bu konjonktürde Keynesçi ekonomi, kitlesel üretim-kitlesel tüketim dengesini sürdürebilmek için genişleyici politikalar uygularken; genişleyici politikalar enflasyon artışına yol açmaktadır. Ayrıca, işçi sendikalarının giderek yükselen talepleri işverenler için artık zorlayıcı olmaktadır. Bu nedenlerle Bretton Woods Anlaşmasından çekilme, yüksek enflasyonu düşürmek için uygulanan daraltıcı politikalara geçişte kilit bir adımdır ve finansal küreselleşmenin önünü açan bir gelişmedir. Daraltıcı politikalar ise işsizliğin hızla artmasına neden olacaktır. Ucuz enerji kaynağının mahrum kalan şirketler, yoğunlaşan rekabet ortamında üretimlerini emeğin ucuz, bol ve itaatkar olduğu gelişmekte olan ülkelere kaydıracaklardır. Öte yandan bu ülkelerin sınai gelişimleri için yabancı yatırımlara ihtiyaçları vardır. Şirketlerin ayakta kalabilmesinin yolu üretimin küresel düzeyde yeniden organizasyonundan geçmektedir (Fröbel, Heinrich, Kreye 1980: 15 *aktaran* Parlak 2000: 663). Zira üretimin ucuz işgücü alanlarına kaydırılması, sadece emek yoğun sektörlerin "merkezden çevreye" taşınması değil, aynı zamanda bu işletmelerin hammadde ve enerji kullanımının negatif dışsallıklarını merkezden uzaklaştırmalarıdır.

1.4 Fordizmden Neoliberalizme Ekonomi, Enerji ve Çevre

Petrol, sınırsız büyüyebilen bir nesne olarak iki şekilde yeni ekonomi anlayışına katkıda bulunmuştur. İlk olarak, petrol fiyatı sürekli olarak düşmüştür. 1970'te reel olarak bir varil petrolün fiyatı, 1920'de satılan fiyatın üçte biri kadardır. Dolayısıyla, enerji tüketimi artsa da, enerji maliyeti büyüme için ciddi bir kısıt teşkil etmemiştir. İkincisi, görece bolluğu ve taşınmasının kolaylığı sayesinde, petrole tükenmez bir kaynak gibi davranılmıştır. Rezervlerin tükenmesi, petrol maliyeti içeren bir hesaplamaya dahil değildir. GSYH cinsinden ölçülen ekonomik büyüme, enerji kaynaklarının tükenmesini hesaba katmamaktadır.

Malthus ve Ricardo gibi 19. yüzyılın klasik iktisatçıları doğal kaynakların rolüne özel bir önem vermişlerdir. Toprağın mülkiyeti ve üretkenliği, gelir dağılımının belirlenmesinde belirleyici faktörlerdir. Jevons (1865), Malthus'un nüfus yasasından hareketle, Büyük Britanya'nın refahının ve

endüstriyel liderliğinin sürdürülmesinin, ağır sanayilerin kömür talebinin geometrik artışına bağlı olduğunu ve bu durumun kömürün tükenmesine neden olacağını ileri sürmüştür[13].

Kömüre ek olarak petrolün benimsendiği 20. yüzyılın ortalarına kadar, Keynes'in (1936a) Genel Teorisi, Hicks'in (1939) Değer ve Sermaye, Samuelson'un (1947) İktisadi Analizin Temelleri gibi belli başlı referans çalışmalarda doğal kaynakların rolü ihmal edilmiştir. Keynes (1936b: 522), Jevons'un doğal kaynakların tükenmesi sorununa ilişkin yaklaşımının teknik ilerlemeyi yeteri kadar dikkate almadığını savunmuştur. Keynes'e göre, uzun vadede doğal sermaye ihtiyacının sonsuz artışının yaratacağı etkinlik kaybı, milli gelir artışının yanında önemsizdir. Aynı şekilde, 1950'lerin ve 1960'ların büyüme ekonomisi, enerji kaynaklarını, uzun vadeli büyüme için bir kısıt olarak değerlendirmemiştir (Dasgupta, Heal 1979: 1). Hava kirliliği, çevre felaketi, iklim değişikliği ve fosil yakıt kullanımının dışsallıkları büyüme modellerinde dikkate alınmamıştır. GSYH ölçümünden düşülmemiştir. Ekonominin ölçümü, faydalı ve zararlı maliyetler arasında bir ayrım yapmadığından, fosil yakıtların neden olduğu zararla başa çıkmak için gereken artan harcamalar, büyümenin önünde bir engelden ziyade bir ek olarak ortaya çıkmıştır (*age*: 311-312).

1.4.1 Ekonomik Büyümenin Nedeni Enerji midir?

Kapitalizm tarihinde enerji kullanımındaki olağanüstü büyüme, özellikle, enerji üretimi ve kullanımının sürekli derinleşmesine izin veren teknik-bilimsel bir ilerleme (Chester 2014: 7) ve kullanılan enerji türü ile (Kander, Malanima, Warde 2013) açıklanmaktadır. Debeir, Deléage ve Hémery (2013), ayrıca, enerji sistemlerinin dinamiklerinin, onları kapsayan sosyoekonomik oluşumun rasyonelliğine uyduğuna işaret etmektedir.

Enerji üzerinde çalışan ekoloji ekonomistleri, sermaye birikimi yaklaşımlarında enerjiyi merkeze yerleştirmektedir. Temel tezleri, emek ve sermayenin yanında bir üretim faktörü olarak enerjinin 20. yüzyıldaki büyümenin ana açıklayıcı faktörü olmasıdır. Fakat tüketilen enerji miktarını değil, enerji kalitesini formüle etmektedirler. Zira teknik ilerleme ve gelir artışı ile enerji kullanımı gelişmektedir (Ayres, Warr 2005; Ayres, Voudouris 2014).

Enerji ve büyümenin nedensellik bağlantıları üzerine çalışmalar genellikle, enerji kalitesini kontrol etmemektedir. Farklı ek değişkenler kullanılmakla beraber, genelde enerji tüketimi ile GSYH verileri çalışmaların odağındadır. Bu veriler ise, nispeten daha sağlıklı istatistiklerin tutulduğu 20. Yüzyılın ikinci yarısına ait verilerden oluşmaktadır. Bu ampirik çalışmaların sonuçları, enerji ile GSYH

[13] Artan enerji etkinliği ve böylece düşen enerji fiyatları dolayısıyla elde edilen iktisadi kazançların daha fazla enerji tüketimine neden olması, literatürde *Jevons Paradoksu* olarak geçmektedir.

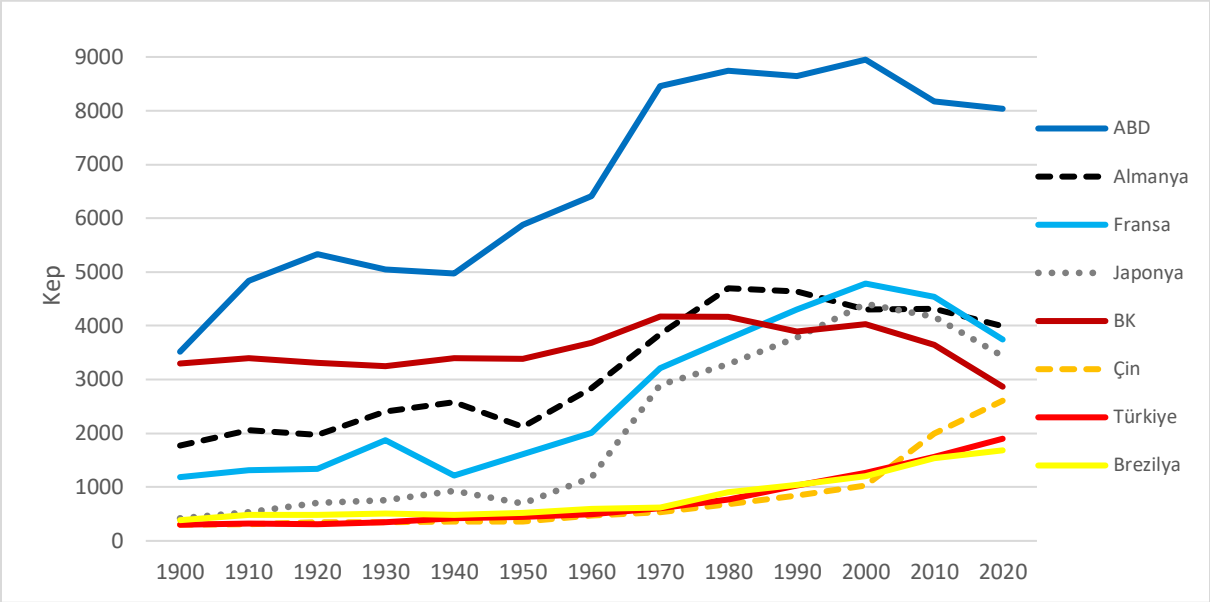
arasındaki nedenselliğin yönü konusunda bir fikir birliği olmadığını göstermektedir (Acheampong vd. 2021; Bruns, Gross, Stern 2014; Chen, Chen, Chen 2012; Huang vd. 2008; Karanfil 2009a; Omri 2014; Payne 2010). Çoğunlukla Granger-Sims veya Toda-Yamamoto[14] gibi nedensellik testlerinin uygulandığı bu çalışmalarda dört tür ilişki incelenmektedir: Enerji tüketiminin artması GSYH'nin büyümesine yol açar (büyüme hipotezi olarak adlandırılır); GSYH büyümesi enerji büyümesine yol açar (koruma hipotezi olarak adlandırılır); nedensellik yok (tarafsızlık); iki yönlü nedensellik (geri bildirim etkileri) (Payne 2010: 54)[15]. Çalışmaların sonuçları, farklı enerji ölçümleri ve türleri, farklı modellemeler, farklı kontrol değişkenlerinin dahil edilmesi, ekonometrik teknikteki farklılıklar, yazarın ideolojik duruşu ve kullanılan farklı zaman dilimleri vb. nedenlerle kesin bir yargı oluşturmamaktadır. Hatta incelenen dönem değiştirildiğinde enerji-ekonomi nedenselliğinde birbirine zıt sonuçlar ortaya çıkabilmektedir.

Konuyla ilgili yayınlanmış literatürdeki tutarsız ve çelişkili sonuçlara dayanarak politika önerileri getirmenin zorluğu ortadadır. Ancak 20. yüzyılın ikinci yarısını kapsayan verilerle yapılan ampirik çalışmaların sonuçlarından bağımsız olarak, özellikle Sanayi Devrimi'nden "ekonomilerin hizmetleşmesi" (*tertiarisation*) dönemine kadar enerji ve ekonomik büyüme birlikte yol almışlardır. Şüphesiz enerji arzındaki büyüme GSYH büyümesinden önce gelmektedir, zira üretim için enerji gereklidir. Önceden enerji arzı olmadan üretim evresine geçilemez, ancak aktörlerin üretimde büyüme beklentileri, enerji arzında artışa neden olmaktadır. Dolayısıyla sanayi toplumlarında GSYH büyümesinin enerji tüketiminde büyümeye neden olduğu ve enerjinin mevcudiyetinin de GSYH büyümesini sağladığı sonucuna ulaşılabilir. Şekil 5 ve Şekil 6'da görüldüğü gibi, erken sanayileşen gelişmiş ülkelerde enerji tüketimleri 1970'li yıllardan itibaren azalmış ya da artış hızları yavaşlamış durumdadır. Bu dönem ayrıca Fordizmden neoliberalizme doğru yönelişin başlangıcıdır.

[14] Ekonometride nedensellik testleri, iki değişkenin (örneğin enerji tüketimi ve GSYH) geçmiş değerleri arasında nedensellik ilişkisinin varlığını ve aynı zamanda yönünü belirlemekte kullanılır. Nedensellik ilişkisine göre değişkenin şimdi ya da gelecekte alacağı değerlerin öngörüsü yapılır.

[15] Türkiye'ye ilişkin yapılan ampirik çalışmalarda da birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisini ortaya koyan (Soytaş, Sarı 2003); enerji tüketiminden ekonomik büyümeye ve ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru çift yönlü bir ilişki elde eden (Erdal, Erdal, Esengün 2008); enerji tüketimine iktisadi büyümenin neden olduğuna (Lise, Van Montfort 2007); enerji tüketimi ile iktisadi büyümenin birbirine nötr olduğuna (Altınay, Karagöl 2004; Jobert, Karanfil 2007) dair sonuçlar ortaya konulmuştur.

Şekil 6 Seçilmiş Ülkelerde Kişi Başı Enerji Kullanımı (kep) [16]



Kaynak: Malanima (2022).

1.4.2 Fordist Büyüme Döneminde Karbon Emisyonları

Küresel fosil yakıt kaynaklarının sınırlı doğası göz önüne alındığında, Atlantik Fordizminin sürdürülebilirliğine ve özellikle onun tüm dünyada uygulanabilirliğine ilişkin şüpheler erken bir aşamada formüle edilmiştir. Belki de en ünlü eleştiri, Roma Kulübü tarafından *Büyümenin Sınırları*nı tespit etme girişimiyle yapılmıştır (Meadows vd. 1972). Bu rapor, Batılı yaşam tarzının sonu gelmeyen propagandasına rağmen, fosil kaynakların, özellikle de ham petrolün sınırlı doğası nedeniyle dünyanın geri kalanına basit bir şekilde aktarılmasının imkansız olduğunu savunmuştur.

Toffler (1980), "İkinci Dalga Medeniyeti" olarak nitelendirdiği sanayi toplumunun ekonomik, sosyal ve siyasi tüm kurumlarıyla derin bir kriz yaşadığını ileri sürmüştür. Batı dünyası, yatırımların ve istihdamın sanayi sektöründen hizmetlere doğru kaydığı, enerji yerine teknoloji ve bilginin toplumun itici gücü olarak öne çıktığı bir dönüşümün içerisindedir (Parlak 2004: 104-105) ve petrol krizleri bu dönüşümü hızlandırmıştır. Toffler'a göre, "endüstri çağında enerjiye aç bir teknolojinin varlığı", fosil yakıtların daha hızlı tükenmesine neden olmuştur. Petrolün yerine kömürün ikame edilmesi durumunda ise hava kirliliğinin ve atmosferde CO2 miktarının artması ile iklim dengesinin bozulması riskini büyütecektir (Toffler 1980: 147-149).

[16] Grafikte erken sanayileşen ülkelere ek olarak, Brezilya, Çin ve Türkiye gibi farklı coğrafyalardan gelişmekte olan üç ülke örnek seçilmiştir.

Enerji kaynaklarının tükenebilirliğine ilişkin eleştiriler, günümüzde doğruluğundan çok az şey kaybetmiştir. Ancak CO2 emisyonlarının artışının sürmesi ile küresel ısınma konusu daha yakıcı bir gündem haline gelmiştir. Şüphesiz küresel ısınmanın ortaya çıkışı ve gelişimi, Batı dünyasındaki Fordist üretim ve tüketim normunun yükselişi ve genelleşmesi ile eşzamanlı olarak sanayileşmiş ve geç sanayileşmiş toplumlar arasında uluslararası bir işbölümünün kurulmasından bağımsız değildir.

Tablo 2, Fordist dönemin kişi başı CO2 emisyonlarını göstermektedir. 1973'te Petrol Şokunu yaşayan dünya nüfusu 3,92 milyardır ve CO2 emisyonları ise 15,05 milyar tondur. OECD ve Sovyet Bloğunun dünya nüfusu içindeki oranı %27,5'tir. Dünya nüfusunun bu dörtte birinden biraz fazlası, CO2 emisyonlarının %82'sinden sorumludur (Koch 2011: 83). Dolayısıyla Fordist üretim ve tüketim modeli, yalnızca *Büyümenin Sınırları*'nda ana hatları çizilen nedenlerle değil, aynı zamanda sürekli artan CO2 emisyonlarının varlığında küresel ekosistemlerin sınırlı taşıma kapasitesi nedeniyle de sürdürülemez bir durumdadır. Afrika, Güney Amerika ve Asya'daki gelişmekte olan ülkeler, dünya nüfusuna oranla küresel CO2 emisyonlarında önemli ölçüde daha düşük bir paya sahip olmasaydı, iklim değişikliği ve buna bağlı felaketler çok daha ileri düzeyde olabilirdi.

Tablo 2 Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Kişi Başı CO2 Emisyonları (1950-1980)

	1950	**1960**	**1970**	**1975**	**1980**
Dünya	2,51	3,33	4,35	4,41	4,56
ABD	17,53	17,21	22,98	21,76	22,18
Almanya	8,04	11,89	13,69	13,35	14,56
Avustralya	7,40	9,37	12,63	13,17	15,45
Belçika	10,31	12,45	15,95	14,79	15,42
Birleşik Krallık	10,45	12,16	12,92	11,57	10,78
Fransa	5,33	6,67	9,24	8,95	9,57
Hollanda	5,72	6,70	10,89	11,13	12,37
İsveç	7,03	8,36	12,68	10,85	9,58
İtalya	1,04	2,46	5,95	6,56	7,32
Japonya	1,28	2,68	7,98	8,30	8,65
Kanada	11,68	10,72	15,77	16,34	17,18
Brezilya	0,50	0,77	1,24	1,53	1,67
Çin	0,16	1,24	1,03	1,33	1,57
Hindistan	0,20	0,33	0,47	0,49	0,51
Meksika	1,11	2,02	3,15	3,41	4,01
Türkiye	0,49	0,72	1,40	1,90	1,86

Kaynak: Gütschow vd. (2021).

Tüm ülkelerin kişi başına düşen CO2 emisyonlarına bakıldığında, Fordist üretim ve tüketim döneminin zirvesi olan 1950'den 1980'e kadar olan dönemde 2,51 tondan 4,56 tona muazzam bir artış olmuştur. Hızlı ekonomik büyüme ve fosil yakıt enerjilerinin yakılmasındaki artış, gelişmiş ülkelerden dünyanın diğer kalanına sıçramasına rağmen erken sanayileşen ülkelerin atmosfere bıraktığı CO2 miktarı, gelişmekte olan ülkelerden kat kat fazladır. 1953'te, gelişmekte olan ülkelerde yaşayan bir kişi, gelişmiş dünyanın bir sakini tarafından salınan CO2 miktarının %7'sinden biraz fazlasını salmıştır (*age*: 84).

Aglietta (1987), Fordist büyüme stratejisinin başarısı için gerekli koşullardan birinin, enerjini endüstriyel kullanımını yaygınlaştıran ve yüksek kapasiteli motorların yapımını mümkün kılan enerji devrimi olduğunu öne sürmektedir. Fordist üretim sürecinin sürekliliği, emek ve üretime göre yakıt ve hammaddelerin 'yüksek verimi' ile sağlanmıştır. Üretim sürecinde uygulanan teknolojik yeniliklerin gelişmesiyle iş hacmi artmıştır:

> "(…) *çok amaçlı takım tezgahlarının sürekli gelişimi, makinelerin çalışma hızını artırmak için kesici takımlardaki metallerin iyileştirilmesi ve malzemeleri üretimin bir aşamasından diğerine daha hızlı taşımak için gerekli yüksek güç sistemi. Üçü de enerji kullanımını yoğunlaştırdı ve üretim süreçlerinde gerekli sermaye miktarını artırdı*" (Chandler 1977: 279).

Böylece, Fordizm yalnızca yeni bir üretim sistemi ve toplumsallaşma tarzını ifade etmekle kalmamış, aynı zamanda doğanın insanlar tarafından araçsallaştırılmasını da formüle etmiştir. Bu sayede doğa, iktisat teorisinde her şeyden önce insanın ekonomik ve kültürel etkinliği için bir kaynak olarak değerlendirilmeye başlanmıştır.

1.4.2.1 ABD'deki Fosil Kaynakları

Fordizm'in üstünlüğü, yalnızca seri üretime dayalı daha yüksek üretkenlik artışından değil, aynı zamanda ABD'deki fosil kaynakların kolay bulunabilirliği ve ucuz erişilebilirliğinden de kaynaklanmaktadır. Beygir gücü gibi biyotik enerji kaynaklarının buhar ve daha sonra elektrik gibi fosil enerji kaynaklarıyla ikame edilmesi için ucuz ve güvenilir enerji ve ısı kaynaklarının mevcudiyeti gereklidir. Bu kaynaklar olmadan montaj hattı üretimi mümkün değildir. 19. yüzyıl boyunca ve 20. yüzyılın başlarında, sanayileşme için gereken tüm mineral hammaddeler ABD'de bol miktarda bulunmaktadır: kömür, demir, bakır, çinko, altın, gümüş ve özellikle muazzam miktarlarda ham petrol. Ayrıca, ABD, farklı iklim kuşaklarında, endüstriyel kenevir, pamuk ve şeker ekimine olanak sağlayan geniş topraklara ve büyük miktarlarda inşaat kerestesinin çıkarılabileceği muazzam ormanlık alanlara sahiptir. Aynı zamanda, hem demiryolları hem de karayolları ağının genişletilmesi, uzak bölgelerin

ekonomik kullanımlarına, hammaddelerin taşınmasına ve sermaye dolaşımına açılmasını kolaylaştırmıştır. Taşıma maliyetlerinin düşmesi hem hammadde hem de emtia için iç pazarı hızla büyütürken, ABD'yi dünyada maden ve minerallerin önemli bir ihracatçısı konumuna getirmiştir. ABD, 20. Yüzyıla toplam sanayi üretiminde lider, kişi başı sanayi üretiminde ise İngiltere'nin ardından ikinci sırada girmiştir. Bu dönemde ABD'nin sanayi üretimindeki liderliğin zamanlaması, kömür üretimindeki dünya liderliğiyle dikkate değer ölçüde örtüşmektedir (Wright 1990: 652-653). 1. Dünya Savaşı öncesinde, 1913 yılında ise dünyada çıkarılan doğal gazın yüzde 95'i ve petrolün yüzde 65'i ABD tarafından çıkarılmaktadır (Koch 2011: 77).

İkinci Dünya Savaşı'na kadar Amerikan şirketlerin küresel yatırımları çok artmıştır. Savaş sonrası 1945-1960 yılları arası dönemde de doğrudan yabancı yatırımların üçte ikisini Amerikan şirketleri gerçekleştirmiştir. Bu yatırımlar ağırlıklı olarak imalat sektörüne yapılmıştır (Aykaç, Parlak, Özdemir 2008: 28-29).

Ne var ki, yerel doğal kaynaklar bu hızlı büyümenin temposuna yetişemeyecektir. Yerel fosil kaynaklara dayalı Fordist büyümenin sınırları, ABD'nin birincil enerjinin küresel üretimindeki payının düştüğü yirminci yüzyılın ilk yarısında belirgin hale gelecektir. 1920 ile 1950'ler arasında ABD, giderek artan bir şekilde petrol de dahil olmak üzere net bir maden ithalatçısı konumuna gelmiştir. Fordizmin coğrafi genişlemesi, sadece dünya emtia piyasalarının birleşmesi ile değil, aynı zamanda ABD'nin ithalatçı konumunun "maden ekonomisinin küreselleşmesini" hızlandırması yoluyla mümkün olmuştur. Özetle, Amerikan Fordizmi, başta Avrupa olmak üzere Dünya'nın birçok bölgesinde küreselleşmiş bir hammadde ve enerji ekonomisiyle sonuçlanmıştır (Altvater 1992: 77 *aktaran* Koch 2011: 79).

1.4.3 Neoliberal Çağda Karbon Emisyonları

Neoliberalizm, sosyal korumanın ve kamunun girişimci işlevlerinin aşınması, piyasaları organize eden bir devletin yükselişi, sermaye akışlarının, mal ve hizmetlerin serbestleşmesi ve finansın ortaya çıkışı ile karakterize edilir (Harvey 2007). Yukarıda Şekil 6, 1970'lerde enerji kullanımında meydana gelen kırılmayı göstermektedir. Grafikte beş yüksek gelirli ülke ve üç gelişmekte olan ülke için gözlemlenen kişi başı enerji tüketimi değişimi, Fordist rejim ve neoliberal rejime tekabül eden iki ayrı dönemi ortaya koymaktadır.

1970'li yıllar erken sanayileşmiş ülkelerde kişi başı enerji tüketimi için dönüm noktasıdır. Finansallaşan kapitalizm, ABD, İngiltere ve Almanya'nın kişi başı enerji tüketimlerinde yavaşlamaya neden olmuştur. Buna karşılık, incelediğimiz gelişmekte olan üç ülkede (Brezilya, Çin, Türkiye) enerji kullanımındaki artış hızlanmıştır. 2000'li yıllardan itibaren küreselleşme etkisi kullanılan enerji

miktarında belirginleşecektir. Erken sanayileşen ülkelerde kişi başı enerji tüketimleri hızla düşerken, gelişmekte olan ülkelerde aynı hızla yükselmektedir.

Fordist toplumsal uzlaşmanın aşınması, 1970'ten itibaren, enerji tüketimi artışındaki bu yavaşlamanın emek üretkenliğindeki düşüşe neden olmasıyla ortaya çıkmıştır. Neoliberalizmin ortaya çıkışı, gelir ve refahın paylaşımında sermayenin payının restorasyonuna yansımıştır (Duménil, Lévy 2005: 9) ve bir yandan, yüksek gelirli ülkelerde keskin bir şekilde yükselmeye başlayan enerji üretkenliğine, diğer yandan, enerji kullanımının merkez ülkelerden çevre ülkelere doğru bir yer değişimine eşlik etmiştir (Cahen-Fourot 2017: 99-100).

1.4.3.1 Küresel İşbölümü ve Enerji Kullanımının Çevre Ülkelere Kayması

1960 sonrası Batılı şirketlerin yatırım stratejilerinde, yeni bir uluslararası işbölümüne bağlı olarak köklü değişikler meydana gelmiştir. Verimlilik artışları ve yenilikler açısından doğal sınırlarına erişen (Lipietz, 1985: 42) Atlantik Fordizminin sürdürülebilirliği, maliyetlerin yükselmesi ve kitle piyasalarının doyması dışında, artan uluslararası rekabet ve küreselleşme nedeniyle imkansız hale gelmiştir (Parlak, Özdemir 2011: 44).

Yeni piyasalar arayışı, büyük şirketlerin yabancı yatırımlarını doğal kaynaklar ve hammadde ticaretinden imalat ve hizmet sektörü faaliyetlerine kaydırmıştır. Az gelirli bazı ülkeler, ithal ikameci stratejiler izleyerek ve sanayileşmiş ülkelerden doğrudan yabancı yatırımlar çekerek servetin küresel dağılımında konumlarını iyileştirmeyi başaracaklardır. Kitle piyasalarında yeni ve çok güçlü bir rakip olarak yükselen Almanya ve Japonya'nın yanında, Brezilya, Meksika, Kore ve Tayvan gibi "yükselen" ülkeler, Atlantik Fordizminin varlığını tehdit etmeye başlamıştır.

Doğrudan yabancı yatırımlarla çokuluslu bir karakter alan şirketler, yüksek ücretler ve sosyal maliyetler nedeniyle rekabetçi bir şekilde gelişmiş ülkelerde üretemedikleri sanayi ve hizmet üretimlerinin emek yoğun kısımlarını emeğin bol ve ucuz olduğu gelişen ülkelere kaydırmışlardır (Aykaç, Parlak, Özdemir 2008: 29).

Yeni bir uluslararası işbölümü gelişirken, 1970'lerin petrol şokları ile Fordist modelin çöküşü hızlanmıştır. Fordist büyümenin zirveye ulaştığı 1973 yılına gelindiğinde, dünyanın toplam birincil enerji arzı 6,1 milyar ton petrol eşdeğerine yükselmiştir. Erken sanayileşen ülkeler bu toplam miktarın yüzde 64'ünden fazlasını tüketmiştir. 1973'te kömür, gaz ve petrol gibi fosil yakıtlar dünyanın enerji tüketiminin %86,6'sını oluştururken, yenilenebilir, hidrolik ve nükleer kaynaklardan elde edilen enerjinin payı yalnızca %13,4'ünü oluşturmaktadır. Yüksek gelirli ülkelerde fosil yakıtlara olan bağımlılık dünya çapından daha fazladır. Bu ülkelerin 1973'te toplamda tükettikleri 3,6 Milyar tep

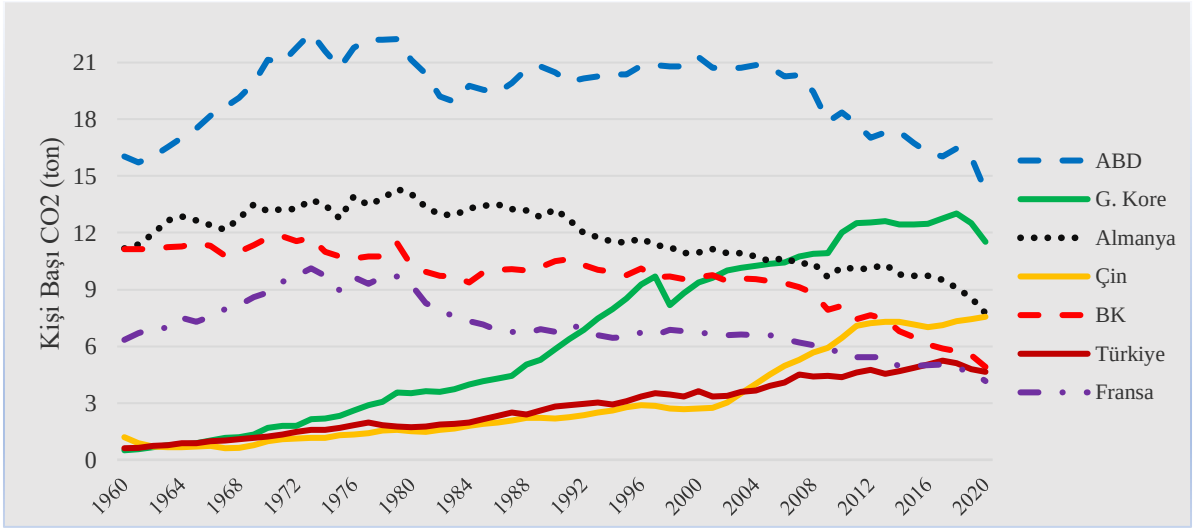
birincil enerjinin %22,5'i kömürden, %18,8'i yüzdesi doğalgazdan ve %52,8'i petrolden gelirken, diğer kaynakların toplamı %5,9'u oluşturmaktadır (IEA 2008; BP 2022).

Fordizmin çöküş sürecinde, yüksek gelirli ekonomilerde ağır sanayilerin yer değiştirmesi ve hizmet sektörünün hızlı yükselmesi ve özellikle ekonominin finansallaşması GSYH'nın enerji yoğunluğunu azaltmaktadır (Kander, Malanima, Warde 2013). Öte yandan, gelişmekte olan ekonomilerin enerji kullanımları ise muazzam bir artış göstermektedir (*Bkz.* Şekil 6). 1965'te payı sadece %18 olan dünyanın diğer kalanının birincil enerji tüketimi 2000 yılına gelindiğinde %49'a yaklaşmıştır (BP 2022).

1.4.3.2 Küresel CO2 Emisyonları

1970'li yılların petrol şokları yeni bir üretim rejiminin kapısını açarken, atmosfere salınan sera gazları bu yeni üretim sisteminin önemli göstergelerinden biridir. Genel olarak, bireysel CO2 emisyonlarının miktarı bir ülkenin ekonomik gelişmişlik seviyesini takip etmektedir. 70'li yıllarda ABD'nin emisyon miktarları gelişmekte olan ortalama bir ülkedeki bir kişinin emisyonunun 20 katından fazla ve diğer gelişmiş ülkelerdeki ortalama bir kişinin emisyonunun neredeyse iki katıdır. Fordizmin anavatanı olan ABD'de ve Atlas Okyanusu'nun diğer yakası İngiltere, Fransa ve Almanya'da 1979 yılı (1973'ün ardından) emisyon miktarlarında zirve yıl olmuştur. 1979'da ABD'nin kişi başına düşen CO2 emisyonu 22,25 ton, Almanya'da 14,31 ve İngiltere'de 11,46 tondur. Bu tarihten sonra bu ülkelerin CO2 emisyonları 1979 seviyelerinin altında kalmıştır.

Şekil 7 Seçilmiş Ülkelerde Kişi Başı CO2 Emisyonları (1960-2020)



Kaynak: Global Carbon Project (2021).

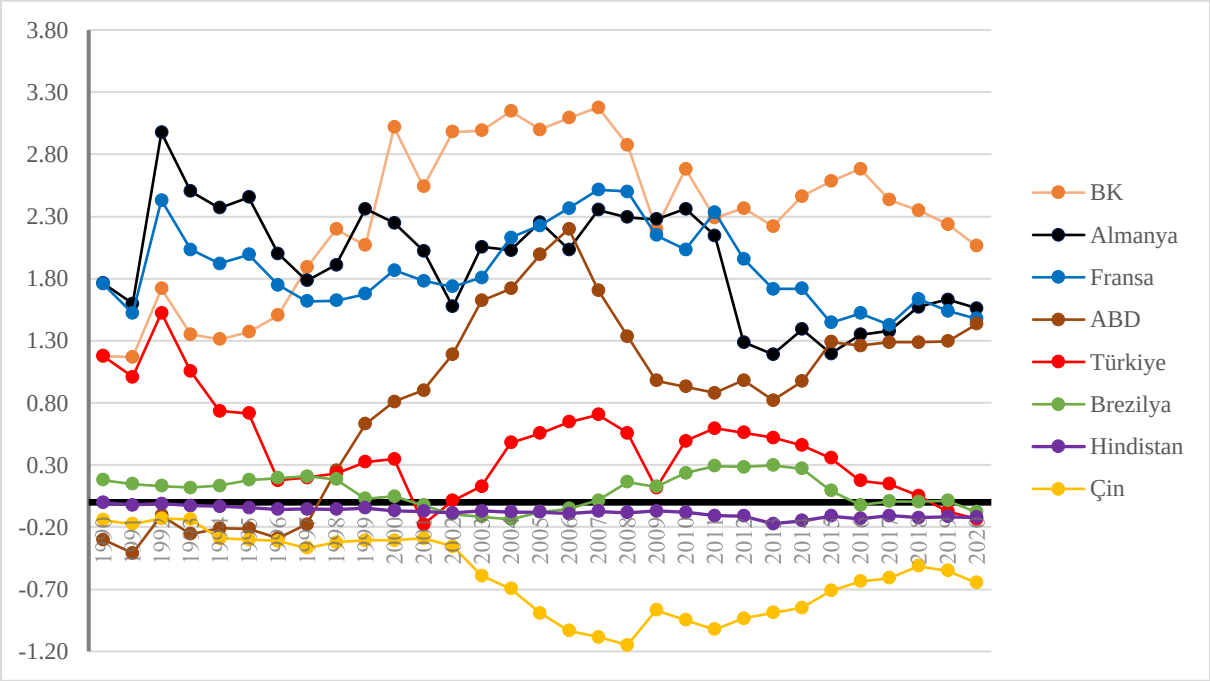
Şekil 7'de görüldüğü gibi, 1980'den itibaren erken sanayileşen ülkelerde emisyonlar düşüş eğilimindeyken, gelişmekte olan ülkelerde emisyon artışı söz konusudur. Bu ayrışma özellikle Çin'in üretim merkezi konumunun belirginleştiği 2000'li yıllara damgasını vurmuştur.

Ticaretin ile sermaye akışının gerek küresel ve gerekse de ulusal düzeyde liberalleşmesi ile karakterize bu yeni dönem, malların, hizmetlerin ve sermayenin sınırlar ötesi hareketliliğini engelleyen sınırların kaldırılmasıyla boyut atlamıştır. Gelişmiş ülkelerin çokuluslu şirketleri esneklik ve rasyonelleşme stratejileri çerçevesinde ihtiyaç duydukları pek çok ürün, ara mal ve hizmeti üretmek yerine küresel piyasalardan tedarik etmeye yönelmişlerdir. Uluslararası tedarik zincirinin en alt basamağını emeğin bol ve ucuz olduğu ülkelerdeki şirketler oluşturmaktadır (Aykaç, Parlak, Özdemir 2008: 47-48).

Küreselleşen dünyada gelişmiş ülkelerin toplam sanayi üretimleri artmakla birlikte imalat sanayinin GSYH içindeki payı istikrarlı bir şekilde düşmektedir. Küreselleşme ile gelişmiş ülkeler özellikle 1990'lı yıllarda beşeri sermaye ve üretilmiş sermaye yoğun sektörlere yönelmişlerdir. Gelişmekte olan ülkeler ise bolca sahip oldukları emek ve doğal kaynaklar faktörlerini yoğun kullanan imalat sanayinde yükselmeye başlamışlardır (Stern 2004: 1426-1427). Gelişmiş ekonomilerin sera gazı emisyonlarını dengeleyerek düşürmeye başlamalarının en kuvvetli nedeni sanayi üretiminin "Doğu"ya doğru yer değiştirmesidir. Gelişmekte olan ülkeler ise hem iç pazarlarının gelişmesi, hem de uluslararası tedarik zincirinin en kirli aşamasını gerçekleştirmeleri nedeniyle sera gazı emisyonlarını düşürmekten uzaktırlar. Kişi başı CO2 emisyonları hala düşük seviyelerde olan Çin 2006'dan itibaren ABD'yi geçerek dünyanın en çok CO2 üreten ülkesi olmuştur. Çin, 27 ülkeli AB'nin toplam emisyonlarının 4 katından fazlasını atmosfere salmaktadır. Yine Hindistan'ın CO2 emisyonları 2020 yılında AB ile eşitlenmiştir (Friedlingstein vd. 2022).

Toplamda en fazla emisyon miktarına sahip ülkelerin büyük çoğunluğu gelişmekte olan ülkelerdir. Ancak bu ülkelerin kişi başı emisyonları gelişmiş ülke seviyelerinden düşüktür. Tarihsel olarak atmosferde biriken CO2 miktarının asıl sorumluları olan Batılı ülkeler, tedarik ağlarını Doğuya doğru genişlettikçe emisyonlarını azaltabilmişlerdir. Çalışmamızda sıklıkla yer verdiğimiz ABD, Almanya, İngiltere 1970 yılında toplam tüketimlerinin içeriğinde net CO2 ihracatçısı ülkelerdir. Fransa çok küçük bir oranla ithalatçıdır. Neoliberal küreselleşmenin ilk 25-30 yılında bu ülkeler net CO2 ithalatçısı konumuna düşeceklerdir (Cahen-Fourot 2017: 90).

Şekil 8 İthal ya da İhraç Edilen Kişi Başı CO2 Emisyonları (1990-2020)



Kaynak: Friedlingstein vd. (2022) (www.globalcarbonproject.org)

Şekil 8 bize 1990 yılından itibaren ülkelerin nihai talepleri içinde kişi başına düşen CO2 (ton) miktarının net dış ticaret dengesini göstermektedir. Pozitif değerlere sahip ülkeler net CO_2 ithalatçılarıdır. Tüketimlerinin içeriğinde ithal edilen CO2 miktarı, ihraç edilen CO2 miktarından yüksektir. Seçtiğimiz gelişmiş ülkelerin tamamı net ithalatçıdır[17]. Negatif değerler ise net CO_2 ihracatçılarını göstermektedir. Grafikte incelenen gelişmekte olan ülkeler (Çin, Hindistan, Brezilya) net ihracatçı ülkelerdir[18].

İngiltere, tüketim yöntemiyle CO2 dengesinin hesaplanmasında en dramatik konumda olan ülkelerden biridir. Kişi başı CO2 emisyonlarının %42'sine denk gelen kısmı ithalattan kaynaklanmaktadır. Fransa'da bu oran %35'tir (*age*). Bu ülkelerin CO2 emisyonlarını düşürmeleri, kısmen yenilenebilir enerji yatırımlarından kaynaklanırken, önemli bir kısmı dünyanın diğer bölgelerinde enerji kullanımının yaygınlaşmasından kaynaklanmaktadır. Bu ülkelerin çoğunluğu, iklim hedefleri için gerekli yenilenebilir enerji yatırımlarını finanse edecek kaynaklara sahip değildir. Dolayısıyla yüksek gelirli ülkelerin refah seviyesine ulaşma hedeflerini büyük çoğunlukla geleneksel

[17] Dünya Bankası'nın "yüksek gelirli ülkeler" sınıfındaki ülkelerin toplam CO2 ithalat-ihracat dengesi ithalat lehinedir (Friedlingstein vd. 2022).

[18] Türkiye, son otuz yıllık periyotta 2001 krizi ve son iki yıl hariç CO2 ithalatçısıdır. 1990-2020 yıllarını kapsayan dönem için Türkiye, döviz şoku yaşadığı ekonomik krizlerde ithalatının düşmesi nedeniyle CO2 ihracatçısı olmaktadır.

fosil yakıtlarla sürdürmektedirler. Tüm bunlar atmosferde biriken CO2 seviyesinin daha da yükselmesine neden olmaktadır.

1.5 Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Ortaya Çıkışı

Refah seviyelerini yükseltmek uğruna doğal kaynakların aşırı kullanımı ve sera gazlarının atmosferde aşırı birikimi yeryüzünü yok oluşa götürmektedir. 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren Fordist üretim ve tüketim normunun yükselişi ve genelleşmesi karşısında, çevresel tahribatın ve iklim değişikliğinin tehlikeli boyutlara ulaşması da gündeme gelmeye başlamıştır. Bu dönemde bilim camiası ekosistemin kırılganlığını ve refahımızın iklim değişikliğine bağımlılığını gözler önüne sermiştir.

Tükenebilir doğal kaynaklarla sınırsız büyümeci bir kalkınma anlayışının ekonomik ve ekolojik olarak tıkandığı noktada sürdürülebilirlik tartışması başlamıştır. Gerçekten de, klasik kalkınma, beşeri kalkınma ve ekoloji arasında bir sentez oluşturan sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıkışı ve gelişmesi, bir nevi ekolojik kriz ile küresel mücadelenin tarihidir. Dünyada çevre sorunlarına dair ilk rapor (International Union for the Protection of Nature, UNESCO, Wildlife Management Institute 1954) 1951 yılında yayınlansa da savaş sonrası bir konjonktürde, Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'nin (IUPN) çalışmaları siyasi karar vericiler arasında çok az yankı bulmuştur.

"*Bir gerçek, en ihtiyatlı ve kamu yararı konusunda en endişeli olanlara kendini birdenbire dayatır: İnsanın doğal çevresi çok önemlidir ve can sıkıcı bir şekilde savunmasızdır. Ay'a ulaştığımız için gurur duyabilir ve gezegenimizi nasıl bir aşağılamayla bir gecekondu haline getirdiğimizi belirterek gururumuzu azaltabiliriz. Uzun bir süre küçük bir azınlık doğanın korunması için savaştı. Artık yalnız değil: İşte kitle, geniş bir fikir hareketi içinde, insanın derin bir ihtiyacı olduğunu keşfettiği bu çevreye yapılan onursuz muameleye karşı uyanıyor ve tepki gösteriyor.*" (Nicholson 1970).

Nicholson, 1970 tarihli "*The Environmental Revolution: A Guide for The New Masters of The World*" adlı makalesinde özellikle son yüzyılda insanlığın doğaya verdiği zararlardan hareketle, beşeri kalkınma ile doğal çevre arasında uyum yakalanması gerektiğini savunmuştur.

1968'de bir düşünce kuruluşu olarak kurulan Roma Kulübü, "Büyümenin Sınırları" ("*The Limits to Growth*") raporunda ekonomik ve demografik büyümenin gezegenin doğal kaynakları üzerindeki etkilerinin endişe verici boyutlara ulaştığını ileri sürmüştür. Bir bilgisayar simülasyonu kullanılarak, ekonomik büyüme arayışının 21. yüzyılda çevre kirliliği nedeniyle ekilebilir toprakların önemli ölçüde tükeneceği ve enerji kaynaklarının kıtlığı karşısında nüfusta ani bir düşüşe yol açacağını iddia etmişlerdir. Rapora göre, istikrarlı bir topluma ulaşmak için kalkınmayı ve çevreyi birlikte ele almak zorunludur (Meadows vd. 1972).

Bu hareketlerin devamında 1972 yılında Stockholm'de Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Zirvesi düzenlenmiştir. Zirve, yeni bir yaklaşımın temellerini atmış ve karşıt gibi görünen iki yaklaşımı, insani gelişme ve çevreyi uzlaştırarak eko-kalkınma (*ecodevelopment*) kavramının ortaya çıkmasına katkıda bulunmuştur.

1972'de yeni bir kalkınma meydan okuması küresel sahneye çıkarken, sürdürülebilir kalkınma kavramı sekiz yıl sonra, World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development (IUCN, UNEP, WWF 1980) başlıklı etkili bir yayında tanıtılmıştır:

"İnsanoğlu, ekonomik kalkınma ve doğanın zenginliklerinden yararlanma arayışlarında, kaynakların sınırlı olduğu gerçeğini ve ekosistemlerin taşıma kapasitesini kabullenmeli ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını dikkate almalıdır."

Belgenin amacı, "*canlı kaynakların korunması yoluyla sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesine yardımcı olmak*"tır (*age*: 4 *aktaran* Sachs 2015: 41).

Bu çabalarla birlikte, 80'li yılların ikinci yarısından itibaren ekolojik sorunlar daha görünür ve daha tartışılır hale gelmiştir. BM'de kabul edilen 1985 "Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi", 1987 "Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü" ve Brundtland Komisyonu, 1988'de BM'nin iki örgütü Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve UNEP tarafından IPCC'nin kurulması, 1992 BM "Çevre ve Kalkınma Konferansı"nda hazırlanan Çevre ve Kalkınma Üzerine Rio Bildirgesi, iklim değişikliğinin artık sadece bilim insanlarının değil, politikacıların da endişesi haline geldiğinin göstergesidir.

"*Bazı insan faaliyetlerinin küresel iklim yörüngelerini değiştirebileceği, mevcut ve gelecek nesilleri potansiyel olarak ciddi ekonomik ve sosyal sonuçlarla tehdit edebileceği*" (UN 1989) gerçeği yeni bir paradigmanın işaretidir. Lipietz (2011) bu paradigma değişimini şu şekilde özetlemektedir:

"1972'de Stockholm'deki BM Konferansı ve Roma Kulübü'nün Büyümenin Sınırları Raporu ekolojik sorunların kökeni olarak kaynakların kıtlığına odaklandı. Gerçekten 70'li yılların petrol krizleri Fordist modelin petrol kaynaklarına olan bağımlılığını ortaya koydu. (...) Ancak asit yağmurları, ormansızlaşma ve çölleşme, ozon tabakasındaki incelme ve 1992'de Rio'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı ile işin rengi değişti. Burada pek çok ekolojik sorun gerçek manasıyla ele alındı: yalnızca "kaynak tarafı" değil, "atık tarafı" da konuşuldu. Sadece doğal kaynaklar yetersiz değildi, aynı zamanda atık üretimi (bilhassa karbondioksit ve nükleer atıklar) gezegen üzerinde makul bir hayatın ve hatta kapitalist üretim biçiminin sürdürülebilirliği karşısında ciddi bir tehdit oluşturuyordu."

Lipietz'in bu şekilde özetlediği paradigma değişimi "sürdürülebilir kalkınma" kavramının ortaya çıkışı ile ilgilidir. Bu noktada tezimizin de en iyi tanımlandığı teorik çerçeve olan sürdürülebilir kalkınma kavramına değinmek yerinde olacaktır.

1.5.1 Sürdürülebilir Kalkınma

Bruntland Raporunda (World Commission for Environment and Development [WCED] 1987) ifade edilen sürdürülebilir kalkınma tanımı, 1987 yılından bugüne en bilinen ve en çok alıntılanan sürdürülebilir kalkınma tanımıdır:

"*Sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeden karşılayan kalkınmadır*".

Bu ünlü rapordan bu yana, literatürde sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirliğin çeşitli tanımları ortaya çıkmıştır (Barbier 1987; Glavič, Lukman 2007; Goodland, Ledec 1987; Markandya, Pearce 1988). Ancak Bruntland Raporunun tanımlaması, sade ve kısa olma özelliği ile üstünlüğünü korumuştur.

Kavramın 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından popüler hale getirilmesinden bu yana, bu kavram farklı disiplinlerden bilim adamlarının ilgi alanı haline gelmiştir (Beckerman 2017; Costanza, Daly 1992; Opschoor, Van der Straaten 1993; Osofsky 2003).

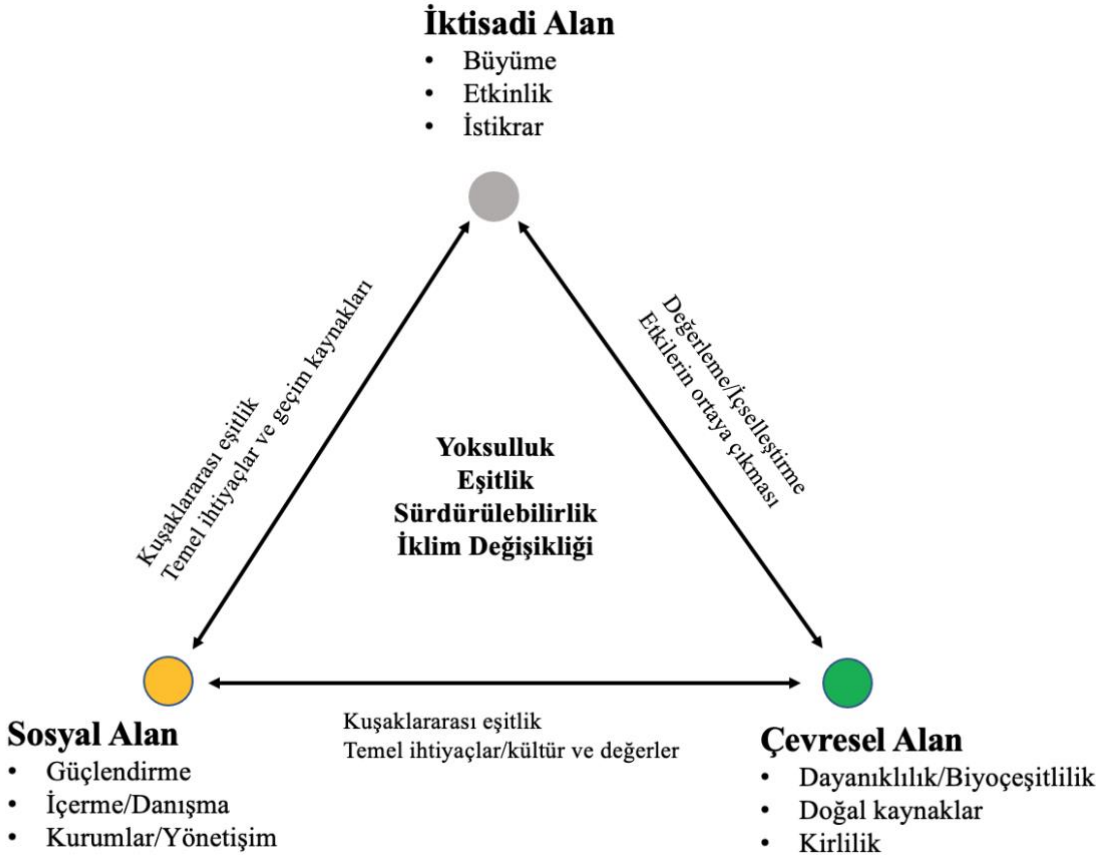
Dünya Bankası (Pezzey 1992; Soubbotina 2004) ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD 1998; 2001; 2007) gibi birçok uluslararası kuruluş da bu kavrama büyük önem vermiştir. Ayrıca, bu konuda birçok uluslararası konferans (1992'de BM Çevre ve Kalkınma Konferansı, 2002'de Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi ve 2012'de BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı) düzenlenmiştir.

Bu kavramla ilgili literatürün sürekli arttığı açıktır (Daly 1990 ve 1996; Chichilnisky 1996 ve 1997; Howarth 1997; Bossel 1999; Munasinghe 2001; Sneddon, Howarth, Norgaard 2006; Martinet, Doyen 2007; Ayres 2008; Mauerhofer 2008; Sedlacko, Gjoksi 2009; Baumgärtner, Quaas 2010). Sürdürülebilir kalkınma kavramıyla ilgili literatürün geniş olmasına rağmen, bu kavram hala tartışmalı, belirsiz yönleri içeren bir konudur (Lele 1991; Dobson 1996; Jacobs 1999).

Sürdürülebilir kalkınmanın henüz tek ve evrensel olarak kabul edilebilir bir tanımı olmadığı vurgulanmalıdır (Munasinghe 2001; Sedlacko, Gjoksi 2009), ancak sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal ve iktisadi olarak üç temel boyutu vardır (Munasinghe 1993; Dyllick, Hockerts 2002). Sürdürülebilir kalkınmanın amacı, ekonomik verimlilik, sosyal ilerleme ve ekosistemin korunmasını uzlaştırmaktır. Bu nedenle, sürdürülebilir bir kalkınma stratejisi, bu kavramın merkezinde yer alan siyasi

ve kurumsal boyutları ihmal etmeden bu üç boyut arasındaki gerekli uzlaşmayı yönetmekten oluşur. (Mauerhofer 2008).

Şekil 9 Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Unsurları



Kaynak: IPCC (2001: 133) ve Munasinghe (2009: 34).

Munasinghe (2009) ve IPCC (2001)[19], sürdürülebilir kalkınmanın birbirleriyle etkileşim içindeki üç boyutunu bir üçgen kullanarak resmetmiştir (Şekil 9). İktisadi boyut, esas olarak, özellikle mal ve hizmetlerin üretim ve tüketimini artırarak, insan refahını iyileştirmeye odaklanmıştır. Bu arada çevresel boyut, ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğin bütünlüğünü korumaya odaklanır. Son olarak, sosyal boyut, insan ilişkilerinin ve iyi yönetişimin güçlendirilmesine odaklanır. Bu üç boyut arasındaki en önemli bağlantılar üçgenin kenarları boyunca gösterilmiştir. Üçgenin içinde yoksulluk, eşitlik, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği olmak üzere üç boyutla etkileşim halinde olan çok önemli konular bulunmaktadır.

[19] Mohan Munasinghe, IPCC Climate Change 2001: Synthesis Report yazarlarından biridir.

Sürdürülebilir kalkınma, güçlü sürdürülebilirlik ve zayıf sürdürülebilirlik olmak üzere iki ana yaklaşıma göre ele alınmaktadır. Bu iki yaklaşım arasındaki temel fark, "doğal" kaynaklar ile "insan eseri" sermaye arasındaki ikame edilebilirlik ile ilgilidir (Neumayer 2010).

Neoklasik iktisatçılar tarafından savunulan zayıf sürdürülebilirlik, doğal sermaye ile insan eseri sermaye arasında ikame edilebilirliği savunur. Aslında neoklasik iktisatçılara göre sürdürülebilirlik, toplumdaki genel refah düzeyinin zaman içinde sürdürülmesi olarak tanımlanır. Bu nedenle, gelecek nesillerin refahını sürdürmek için en azından şimdiki nesillerinkine eşit olması gereken sermaye stoku bir nesilden diğerine bozulmadan kalmalıdır (Stiglitz 1974; Pearce, Atkinson 1993; Solow 1974 ve 1993).

Bu nedenle, doğal sermayedeki azalma (örneğin tükenebilir bir kaynağın kullanımı), aynı değerde üretilmiş sermayedeki bir artışla dengelenebilir, bu da sermaye stokunun sabit kalmasına neden olur ve gelecekte en az şimdiki kadar mal ve hizmetler yaratma olasılığı olacaktır. Dolayısıyla zaman içinde gerçekleşen bir değiş tokuş vardır: mevcut nesil doğal sermayeyi tüketir, ancak bunun karşılığında gelecek nesillere malzeme, bilgi ve beceri stokları şeklinde daha büyük bir üretim kapasitesi bırakır.

Ekolojik ekonominin destekçileri ise, daha çok güçlü sürdürülebilirlik fikrini desteklemektedirler. Güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, doğal sermaye ile insan eseri sermaye arasındaki tamamlayıcılık varsayımına dayanmaktadır (Neumayer 2010). Bu nedenle, gelecek nesillerin refahı için gerekli olan bir "kritik doğal sermaye" stokunu zaman içinde sürdürmek gereklidir (Daly, Cobb 1989; Brekke 1997). Aslında, çevrenin bazı bileşenleri benzersizdir ve insan yapımı sermaye ile değiştirilemeyecek hizmetler sunmaktadır.

Günümüzde sürdürülebilirlik terimi, modern yaşamın tüm kaygılarıyla ilişkilendirilmektedir. Gerçekten de sosyal sürdürülebilirlik, finansal sürdürülebilirlik, sürdürülebilir istihdam, sürdürülebilir şehirler, sürdürülebilir toplumlar, sürdürülebilir moda vb. terimlerle sürdürülebilirlik kavramı tüm yaşamımıza nüfuz etmiştir (Daly 1996).

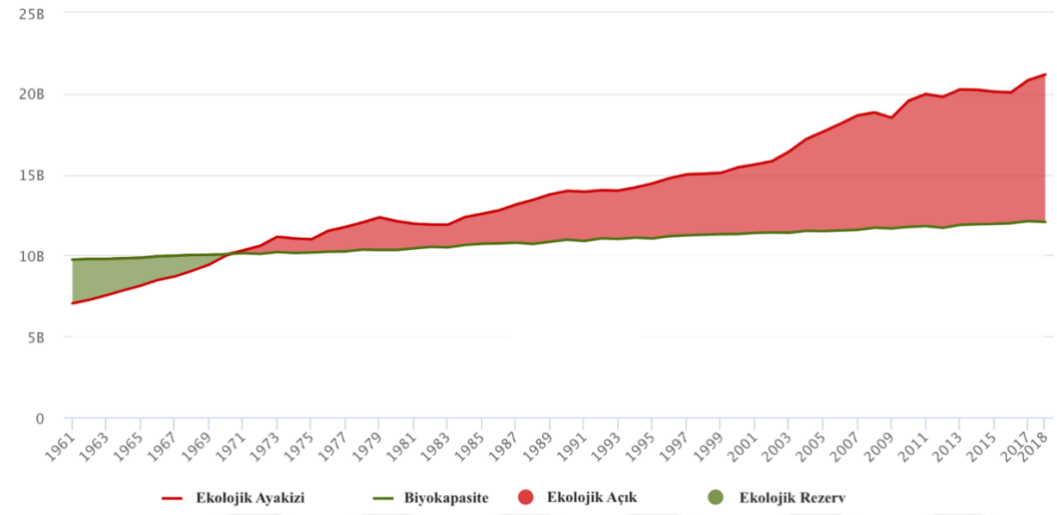
Sürdürülebilirlik teriminin bu kadar popüler olmasına karşın, genel olarak insan faaliyetleri, özellikle de kalkınma politikaları sürdürülebilirlikten çok uzaktır. Kalkınma patikasının sürdürülebilir olması için öncelikle enerji sisteminde bir dönüşüme ihtiyaç bulunmaktadır.

1.6 Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji Dönüşümü

Önceki başlıklarda belirtildiği gibi, enerji arzının fosil yakıt temelli olması insanlığı derin bir ekolojik krizle karşı karşıya bırakmıştır. Ekolojik krizin en popüler göstergelerinden bir olan Küresel Ayak İzi (*Global Footprint*), krizin ciddiyetini net olarak ortaya koymaktadır. 1990'lı yıllarda Mathis

Wackernagel ve William Rees (1992) tarafından (www.footprintnetwork.org) geliştirilen ekolojik ayak izi hesaplaması, doğal kaynakların kullanımı ile doğanın kendini yenileme kapasitesini CO2 emisyonlarını baz alarak ölçmektedir. Bu hesaplamalara göre, Dünya'nın mevcut üretim ve tüketim değerleri sürdürülebilirlikten uzaktır. Şekil 10'da görüldüğü gibi ekolojik ayak izi sürekli bir artmaktadır ve 1971 yılından itibaren ekolojik açık oluşmaya başlamıştır. İnsanlık her geçen yıl biyokapasitenin çok üzerinde tüketmektedir (Global Footprint Network 2022).

Şekil 10 Küresel Ekolojik Ayak İzi ve Biyokapasite



Kaynak: Global Footprint Network (2022).

Buna rağmen küresel enerji tüketimi sürekli artmaktadır[20] ve mevcut ekonomik büyüme paradigmasına göre bu artış bir zorunluluktur. Enerji arzında fosil yakıtların ezici hakimiyeti ise ekolojik krizi derinleştirmektedir. Zira fosil yakıtlar, küresel ısınmaya neden olan CO2 emisyonları ve diğer kirli atıkları, tükenebilirliği gibi sorunları ile sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin çok uzağında konumlanmaktadır (Midilli, Dinçer, Ay 2006).

Özetle, Dünya bir ikilemle karşı karşıyadır: Bir yandan sera gazlarının ana kaynağı olan fosil yakıtların tüketiminin azaltılması, diğer yandan mevcut ekonomik büyüme paradigmasına göre enerji tüketiminin sürekli artışı sağlanmalıdır. Bu ikilem karşısında, çevreye saygı gösterirken artan nihai enerji talebi nasıl karşılanmalıdır? Bir başka deyişle, "*gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma*" yolunu takip etmek için enerji politikası ne olmalıdır?

[20] Uluslararası Enerji Ajansı, 2030 yılına kadar enerji talebinde yılda %1,3'lük bir büyüme oranı öngörmektedir (IEA 2021a).

Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanı ve Uluslararası Enerji Ajansı'nın bu sorulara cevabı, ekonomik ve sosyal kalkınmayı engellemeden daha güvenli ve daha az CO2 yayan bir enerji sistemine geçilmesi gerektiği şeklindedir (IEA 2021a; UNDESA 2009). Bu enerji sistemi, temiz, tükenmez ve herkes için enerjiye erişimi teşvik eden özellikleri ile yenilenebilir enerjilerdir. Gelinen aşamada, iklim değişikliğine ve onun yıkıcı sonuçlarına karşı yenilenebilir enerji (YE) kullanımı artık bir tercih değil, acil bir zorunluluktur.

1.6.1 Ekonominin Yeşil Toparlanmasının Kilit Unsuru Olarak Yenilenebilir Enerji

Sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıkışı ile birlikte kurulu YE kapasitesinde kayda değer bir artış olmuştur. 2008 ekonomik krizi YE için bir başka dönüm noktasıdır.

1929 Büyük Buhrandan sonra küresel düzeyde yaşanan en ciddi kriz olan 2008 ekonomik krizinin ardından "Yeni Yeşil Anlaşma", "yeşil ekonomi", "yeşil büyüme", "yeşil işler" vb. kavramlar ortaya çıkmıştır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), BM Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Bankası gibi uluslararası kuruluşların bu yeni stratejileri, farklı isimlere sahip olsalar da sürdürülebilir kalkınma ışığında "yeşil" sektörlere yatırım yaparak ekonomiyi canlandırma ortak amacını taşımaktadırlar. Petrol şoklarına karşı korunmak, sürdürülebilir kalkınmanın başarılması ve aynı zamanda ekonominin "yeşil toparlanması" için YE dönüşümü teşvik edilmiştir.

Ekonominin "yeşil toparlanması", hem ekonomiyi canlandırmaya hem de çevreyi korumaya imkan veren bir dizi stratejiden oluşan bir "yeşil kurtarma" (*green recovery*) veya "yeşil yeni anlaşma" (*green new deal*) programının uygulanmasını esas almaktadır. Uluslararası kuruluşlar, 2008 ekonomik krizinden bu yana[21], ekonomiyi canlandırmak, istihdam yaratmak ve iklim değişikliğini hafifletmek için tüm ülkelerde yenilenebilir enerji sektöründeki yatırımın genişletilmesi gerektiği konusunda ısrar etmektedirler. Gerçekten birçok rapor ekonomik krizi, ekonominin "yeşil toparlanmasına" doğru ilerlemek için bir fırsat olarak görmektedir (Sedlacko, Gjoksi 2009). Bu dönemde UNEP "Yeşil Ekonomi" girişimi (UNEP 2011) ve OECD "Yeşil Büyüme" stratejisi (2011a; 2011b) ortaya çıkmıştır. YE sektörünün genişlemesi, tüm bu politikaların asli unsurudur (Omri, Chtourou, Bazin 2015).

[21] 2008 krizinin etkileri tam geçmeden COVID-19 salgının neden olduğu son ekonomik kriz, Şubat 2022'de başlayan Ukrayna Savaşı ile derinleşmiştir. Rusya, Dünya'nın en büyük fosil yakıt (petrol, doğalgaz ve kömür) ihracatçı ülkelerinden birisidir. Özellikle Avrupa'nın en önemli fosil enerji tedarikçisi olan Rusya'nın Ukrayna'ya müdahalesi ile yenilenebilir enerji tartışmaları yeniden alevlenmiştir.

1.6.1.1 Yeni Yeşil Anlaşma

"Yeşil Yeni Anlaşma" (*Green New Deal*) kavramı 1990'lardan beri akademik ve politik tartışmalarda kullanılırken (Czeskleba-Dupont vd. 1994; Henderson, Woolner 2005), ana akımda ilk olarak 2007'de Thomas Friedman tarafından New York Times'da dile getirilmiştir. 2008 ABD başkanlık seçimleri yaklaşırken, Friedman iddialı ve güvenilir bir enerji ve çevre gündemi ortaya koyabilen adayın açık bir avantajı olacağını savunmuştur (Friedman 2007). Friedman'a göre, Amerikan ekonomisini canlandırmak ve yepyeni bir temiz enerji endüstrisi yaratmak için hükümetin düzenlemelerine ve fiyatlandırmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Friedman (2007), yenilenebilir enerji dönüşümünü esas alan ve *New Deal* (Yeni Anlaşma)[22] gibi hükümetin önemli bir rol oynadığı bu "dev endüstriyel projeyi" *Green New Deal* olarak nitelendirmiştir.

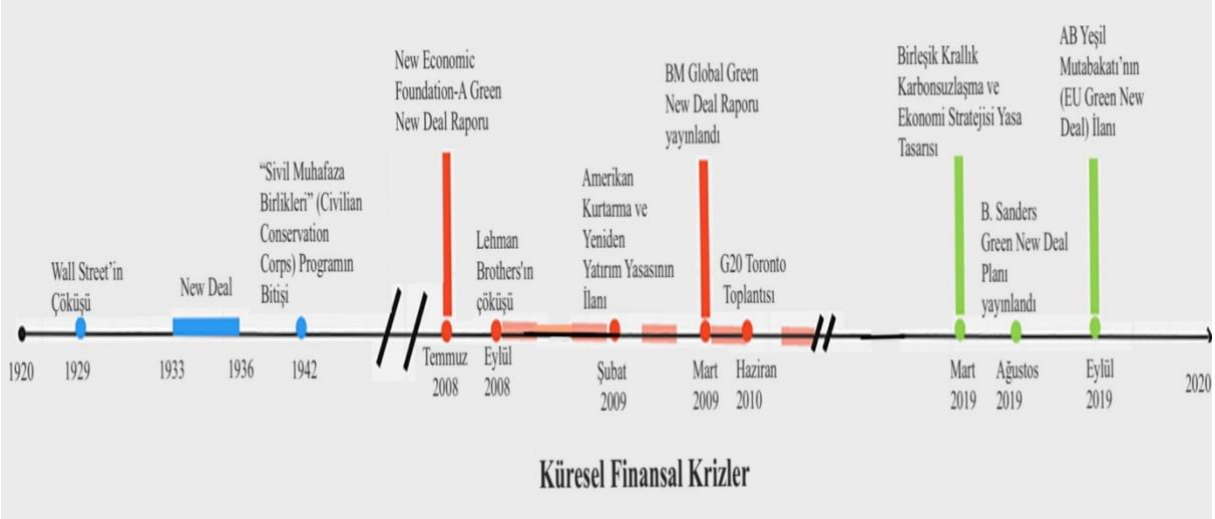
2008 ekonomik krizinin arifesinde dolaşıma giren Yeşil Yeni Anlaşma fikri, krizin ardından birçok ekonomist ve politika yapıcı arasında popüler olmuştur (Hertsgaard 2009). Bu kriz, tüm dünyada işsizlik oranlarındaki artışın eşlik ettiği toplam talepteki düşüşle karakterize edilirken, krizden çıkmak için, yatırımları ve ulusal tüketimi artırarak küresel talebi canlandırmaktan oluşan Keynesyen yaklaşımın kullanılması önerilmiştir. 1930'ların Yeni Düzen'i ekonomik krizi toplumsal krize çareler üreterek yenebildiyse, 21. Yüzyılın bu ilk krizi, artan işsizlik ve ilkim krizine birlikte çözüm bulmadan atlatılamayacaktır. ABD Devlet Başkanlığı adayı Barack Obama, Başkanlık seçimlerinde Yeni Yeşil Anlaşma anlatısını benimsemiş ve 2009'da yönetimi, *American Recovery and Reinvestment Act* teşvik paketini onaylamıştır (Kaufman 2018). Benzer şekilde, düşünce kuruluşu New Economics Foundation, Birleşik Krallık'ın, ekonomiyi karbondan arındırmak ve mali krize yanıt olarak ekonomiyi teşvik edecek büyük yatırımlar yapması için "*A Green New Deal*" Raporunu hazırlamıştır (Elliott vd. 2008). Avrupa Yeşiller Partisi de AB'de bir Yeşil Yeni Anlaşma çağrısı yapanlar arasındadır.

Yine çok sayıda uluslararası kurum, mali teşvik paketlerine enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji yatırımlarını ekleme fikrini benimsemiştir. UNEP (2009)'e göre, Küresel Yeşil Yeni Anlaşma "*kısa vadede küresel ekonomik toparlanmayı tetikleyebilecek ve orta ve uzun vadede sürdürülebilir ekonomik büyümenin temellerini atabilecek kapsamlı bir dizi koordineli teşvik paketleri ve küresel hükümet eylemleriyle ilgilenir*". Bu fikir, ekonomik krizden bu yana birçok raporda yer almaktadır (Green New Deal Group 2008; Edenhofer, Stern, Bauer 2009).

[22] Amerika Birleşik Devletleri'nde Başkan Roosevelt tarafından 1930'ların büyük buhranından çıkmak için bir çözüm olarak önerilen ünlü "*New Deal*" stratejisi, durgunluk sırasında ekonomiyi canlandırmış ve işsizliği düşürmüştür.

Ancak, 2010 yılında küresel ekonomik konsensüsün teşvikten kemer sıkmaya dönüşmesiyle Yeşil Yeni Anlaşma, hükümetler nezdinde rafa kaldırılmıştır. (Kaufman 2018; Mastini, Kallis, Hickel 2021).

Şekil 11 Yeşil Yeni Anlaşmanın Gelişimi



Kaynak: Mastini, Kallis, Hickel (2021: 2)

Dünya genelinde sosyal adaletsizlikler ve gelir eşitsizliği her geçen yıl artarken, COVİD-19 salgını bu adaletsizlikleri ve eşitsizlikleri daha da derinleştirmiştir (Credit Suisse 2021; Oxfam 2022). İklim adaletsizlikleri de dikkate alındığında, radikal bir sosyal, iktisadi ve çevresel paradigma değişikliğini amaçlayan Yeşil Yeni Anlaşma -yeniden- öne çıkmaktadır. Nitekim AB, 2019 yılında Avrupa Yeşil Mutabakatı'nı (*European Green Deal*) ilan ederek iklim değişikliği hedeflerini gerçekleştirmek için tüm ekonomi politikasını yeniden şekillendirme kararı almıştır. Aynı şekilde, 2008'de olduğu gibi, 2020 ABD Başkanlık Seçimlerinde de Yeşil Yeni Anlaşma, seçim kampanyalarının ana temalarından biri olmuştur.

Bu ikinci dönem Yeşil Yeni Anlaşma fikri, enerji sisteminin büyük ölçekli bir revizyonunu koordine ve finanse etmek için bir plan önermektedir. Ekonomik büyüme bu dönüşümü finanse etmek için çok önemlidir ve Yeşil Yeni Anlaşma büyümeyi daha da teşvik edecektir. Enerji geçişini finanse etmek için kamu yatırımlarının önemi, ekonominin karbonsuzlaştırılmasına öncülük edecek sanayi politikaları, enerji sektörünün sosyalleştirilmesi ve sosyal korumayı artırmak için refah devletinin genişletilmesi, Yeşil Yeni Anlaşma kavramını karakterize etmektedir. Yeşil Yeni Anlaşmanın bu versiyonu, hükümetin kirlilik seviyelerinin azaltılmasını sağlamasını ve bunun nasıl başarıldığını izlemesini içeren komuta ve kontrol çevre düzenlemesini benimsemektedir (Mastini, Kallis, Hickel

2021). The Economist'e göre Yeşil Yeni Anlaşma'nın ikinci versiyonu "*iklim değişikliğine yönelik ortodoks ekonomik yaklaşımın tamamen reddedilmesidir*". Bu yeni versiyonda, iklim acil durumu fiyatlandırma yoluyla sabitlenecek bir piyasa dışsallığı değil, daha çok bir sosyal krizin parçasıdır. Bu tür krizler yalnızca "*ekonomik ve siyasi gücün yeniden dağıtılmasıyla*" çözülebilir (The Economist 2019).

Rifkin, *3. Sanayi Devrimi* (2011) ve *The Green New Deal* (2019) adlı eserlerinde "ekonomik ve siyasi gücün yeniden dağıtımını" enerjinin halkın kontrolüne geçmesi olarak yorumlamaktadır ve bu noktada "paylaşımcı (*distributive*) kapitalizm" kavramını zikretmektedir. Rifkin'e göre, enformasyon paylaşımına ve tamamen yenilenebilir kaynaklara dayanan yeni, güçlü bir enerji ekonomisinin yaratılması yeni bir endüstri devrimi olacaktır. Fosil yakıt tesislerinin 'elitist, merkezi, yukarıdan aşağıya' modelinin yerine, bireysel enerji tedarikçileri (her binanın bir yenilenebilir enerji tesisine dönüştürülmesi, elektrikli arabaların, çift yönlü bir enerji kaynağı olarak kullanılması vb.) ve tüketicilerinin birbirlerine gerek duydukları zaman elektrik alıp verecekleri akıllı bir şebeke oluşturulması devrimin ana dayanağıdır. Fakat Rifkin, AB ve Çin örneklerini vererek bu süreçte hükümetlerin yenilenebilir enerjiyi teşvik etmesinin temel önemde olduğunu savunmaktadır.

Ekonomik kriz dönemlerinde krizi fırsat olarak gören iyimser yaklaşımlar, esas olarak teşvik paketlerinin kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Gerçekten de iyimserler, bu teşvikleri, fonların "yeşil" yatırımlara yönlendirilmesini sağlayacak eşi görülmemiş bir fırsat olarak görmektedirler. Rifkin (2019), 40 trilyon doları aşan küresel emeklilik fonlarının yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanı için kilit rol oynayabileceğini ileri sürmektedir.

1.6.1.2 Yeşil Teşvikler

"Yeşil" teşvikler (UNEP, FSFM, BNEF 2012: 79) tarafından "*yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, akıllı şebeke, ulaşım ve diğer temiz enerji teknolojileri gibi "yeşil" girişimlere tahsis edilen hükümet teşvik paketlerinin payı*" şeklinde tanımlanmaktadır.

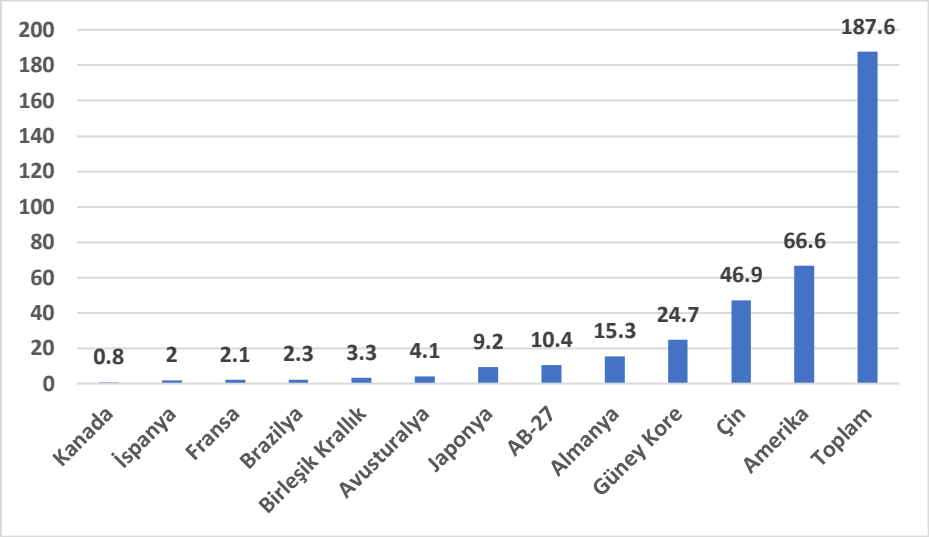
Barbier (2009) tarafından yapılan araştırmaya göre, iki yıl içinde Dünya GSYH'sinin %1'inin "yeşil" sektörlere yapılacak yatırımları finanse etmek için kullanılması, ekonominin "çevreselleşmesi" için yeterli olacaktır. Bu koşulun gerçekleştirilmesi zor değildir: Dünya GSYH'sinin %1'i (2008 yılında yaklaşık 630 milyar dolar), yalnızca ABD'nin ekonomik krize karşı kurtarma ve teşvik paketlerinin dörtte birinden azına tekabül etmektedir (Raveaud, Sauviat 2009).

UNEP (2011) ise, enerji kaynaklı CO2 emisyonlarını yarıya indirmek ve BM Binyıl Kalkınma Hedeflerine ulaşmak için 2010 ve 2050 yılları arasında küresel GSYH'nın %2'si kadar yatırım yapmayı önermektedir.

Robins, Clover, Singh (2009) ve Edenhofer, Stern (2009) tarafından yazılan raporlar, kurtarma planlarında "yeşil" yatırımların payını değerlendirilmektedir. Robins, Clover ve Singh, bu planlardaki "yeşil" payı belirlemek için 17 ekonomik toparlanma planını analiz etmektedir. İncelenen bu teşvik paketlerinin sadece %20'si (yaklaşık 436 milyar dolar) "yeşil teşvik" fonlarıdır. Bu rapor, teşvik paketlerindeki "yeşil" bileşenin Şili ve Hindistan için %0 ile Güney Kore için %80,5 arasında değiştiğini saptamaktadır. Çin'in kurtarma paketlerinin %38'i yeşil teşviklerdir, fakat yeşil teşviklere ayrılan 221 milyar dolarlık payı ile Çin, incelen ülkeler arasında uzak ara liderdir (Robins, Clover, Singh 2009: 45).

UNEP ve BNEF (2010) tarafından yapılan araştırmaya göre ise, 2008'deki mali krizin başlangıcından itibaren "yeşil teşvik" programları için 187,6 milyar dolarlık bütçe ayrılmıştır. Şekil 12, Amerika Birleşik Devletleri'nin yaklaşık 66,6 milyar dolar ile en büyük "yeşil kurtarma" programını uyguladığını göstermektedir. Çin, "yeşil kurtarma" için 46,9 milyar dolar tahsis etmiştir. 2009'un sonunda, toplam "yeşil kurtarma" planlarının sadece %9'u harcanmıştı (UNEP, BNEF 2010: 53). 2011 yılı sonunda bu programlara 141,8 milyar dolar harcanmıştır. ABD 42 milyar dolar, Çin ise 44 milyar dolar harcamıştır (UNEP, FSFM, BNEF 2012).

Şekil 12 Ekonomik Teşviklerin Yeşil Bileşenleri (Milyar Dolar)



Kaynak: UNEP, BNEF (2010: 54)

1.6.1.3 Yeşil Vergi Reformu

Pigou'nun (1932) negatif dışsallıkları içselleştirmek için vergilerin kullanılmasını önermesinden bir asır sonra çevre vergileri hala tartışma konusudur. Tullock (1967), Pigou'nun özel olarak bir çevre vergisini detaylandırmamasına rağmen, Pigou vergisinin negatif dışsallıkları içselleştirerek bir "çifte kazanç" (*double dividend*) yaratabileceğini savunmuştur. Ancak "çifte kazanç" hipotezi ilk olarak Pearce (1991) tarafından önerilmiştir: Çevresel vergilendirmeyi artırıp ve diğer cari

vergileri aynı oranda azaltarak, devletin vergi gelirlerini aynı şekilde koruması ile çifte fayda elde etmenin mümkün olduğunu belirtmektedir (Freire-González 2018).

2008 ekonomik krizinin ardından "Yeşil Vergi Reformu" yaklaşımı maliye politikalarında önem kazanmıştır. Bu yaklaşım, sermaye ve işgücü üzerindeki vergilerin çevreye zararlı ekonomik faaliyetler üzerine kaydırılmasını içermektedir. Böylece çevreye zararlı faaliyet düzeyinin azaltılması sağlanırken, diğer taraftan işgücü ve sermaye üzerindeki vergilerin azaltılarak ekonomik büyümenin teşvik edilmesi, "yeşil vergi reformu'nu "yeşil toparlanma"nın önemli bir unsuru haline getirmektedir.

Avrupa Birliği'nin yürütme organı Avrupa Komisyonunun 7. Çevre Eylem Programında (ÇEP), belirtilen hedeflere ulaşmak için ürün, hizmet ve kamu politikalarında doğru yatırımlara ve yeniliklere (inovasyonlara) ihtiyaç duyulduğu, bunun da ancak çevreye gerçek maliyetlerini yansıttığı takdirde gerçekleşebileceği ifade edilmektedir. "*Bu, kirleten öder ilkesini daha sistematik bir şekilde uygulamayı, çevreye zararlı sübvansiyonları aşamalı olarak kaldırmayı, vergilendirmeyi emekten kirliliğe kaydırmayı ve çevresel mal ve hizmetler için pazarları genişletmeyi içerir. Somut bir örnek olarak, ÇEP 2014-2020 AB bütçesinin en az %20'lik bir payının iklim değişikliğini hafifletme ve uyum sağlamaya ayrılması çağrısında bulunmaktadır.*" (European Commission 2014a).

1.6.1.4 UNEP Yeşil Ekonomi Girişimi

Pearce, Markandya, Barbier'in (1989) "Blueprint for a Green Economy" adlı eserleri, sürdürülebilir kalkınma ile "yeşil ekonomi" arasındaki bağlantılara bakan ilk çalışmalardan biriydi. Yazarlar, büyümeyi sağlamak için doğal sermayenin yoğun kullanımı nedeniyle sürdürülebilir kalkınmanın sağlanamayacağını iddia etmektedirler. Bu nedenle, mevcut ve gelecek nesillerin refahını sağlamak için bir "yeşil ekonomi" stratejisinin benimsenmesi gereklidir.

Stern (2006), iklim değişikliğini "*insanlığın karşılaştığı en büyük ve kapsamı en geniş piyasa başarısızlığı*" olarak ironik bir şekilde nitelemektedir. 2008 krizinin ardından, insan refahını milli gelire endeksleyen iktisadi büyüme anlayışına karşı, bu "piyasa aksaklığını" da modele dahil eden yaklaşımlar alan kazanmışlardır (Aşıcı 2012). Bir başka deyişle iktisadi faaliyetlerin sadece iktisadi sonuçlarını değil, bu faaliyetleri çevresel riskleri, sosyal ve etik yönleri ile değerlendiren "yeşil ekonomi" gibi kavramlar öne çıkmaya başlamışlardır.

UNEP'e (2010) göre "yeşil ekonomi", "*insanın refahını ve toplumsal eşitliği sağlarken çevresel riskleri ve ekolojik kıtlıkları ciddi biçimde düşüren bir ekonomidir*." Daha basit bir ifadeyle, "yeşil ekonomi" "*düşük karbonlu, kaynakları etkin olarak kullanan, toplumsal olarak kapsayıcı*" bir ekonomidir (UNEP 2011: 1). "*Böyle bir sistemde gelir ve istihdam artışı, karbon salınımını ve kirliliği*

azaltan, enerji ve kaynak etkinliğini artıran, biyo-çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri kayıplarını önleyecek kamu ve özel sektör yatırımlarıyla sağlanacaktır" (UNEP 2010).

UNEP (2011), ekonomiyi daha yeşil hale getirmenin büyümenin freni değil, büyümenin yeni bir motoru olduğunu belirtmektedir. Şubat 2011'de yayınlanan bu raporda yazarlar, "yeşil ekonomi" stratejisinin yeşil işlerin yaratıcısı olduğunu ve aynı zamanda yoksulluğun ortadan kaldırılması için gerekli olduğunu iddia etmektedirler. "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication" başlıklı bu rapor, ekonominin on kilit sektörünü (tarım, inşaat, enerji, balıkçılık, ormancılık, sanayi, turizm, ulaşım, atık ve su) "yeşil" hale getirmek için dünya GSYH'sının %2'sine yatırım yapılmasını öngören tutarlı bir ekonomik ve sosyal strateji sunmaktadır.

"Yeşil ekonomi" girişimi, sürdürülebilir kalkınmanın ikamesi değildir, daha ziyade sürdürülebilir kalkınmanın ulusal, bölgesel ve küresel düzeylerde gerçekleştirilmesine imkân veren bir yoldur. Bu rapor, "yeşil ekonomiye" geçişte yaratılabilecek yeşil işlere ve ekonomiyi yeşilleştirmenin kalıcı yoksulluğu azaltmanın bir aracı olabileceğine odaklanmaktadır. Bu girişim, sapkın teşviklerin ortadan kaldırılması, yeşil sektörlerde yatırımların teşvik edilmesi vb. gibi benimsenmesi gereken çeşitli stratejileri konu etmektedir (UNEP 2011).

Son yıllarda UNEP, ekosistemlerin korunmasına yardımcı olmak için piyasaya dayalı araçların kullanımını içeren doğanın yeniden değerlendirilmesi konusundaki tartışmalarda gerçekten lider olmuştur. UNEP'e göre, doğayı korumak için ekolojik hizmetlerin (toprak, su kaynakları, biyoçeşitlilik ve ormanlar) fiyatlandırma sistemlerine (örneğin milli gelir) dahil edilmesi gereklidir. UNEP "yeşil ekonomi" kavramının en şiddetli eleştirmenleri, doğal kaynakların özel sektör için daha çekici hale getirilmek için metalaştırıldığına ve böylece onları ticari sömürüye karşı savunmasız hale getirdiğine dikkat çekmektedir. Ekosistem hizmetlerine veya iklim değişikliğinin (örneğin CO2 emisyon ticareti yoluyla) veya biyolojik çeşitlilik kaybının çevresel maliyetlerine parasal bir değer atamak, doğal sermayenin parasallaşmasının ve/veya finansallaşmasının kapılarını açmaktadır (Unmüßig, Sachs, Fatheuer 2012). Bu perspektiften, yeşil ekonomi, sermayenin ve piyasaların büyümelerinin beklendiği yeni bir "sınır"dır, yani çevresel ve iklimsel değişim, sermaye ile çeşitli doğa biçimleri arasında yeni etkileşim alanları yaratmak için krizden ziyade bir fırsat olarak algılanmaktadır (Patel, Moore 2017; Bergius, Buseth 2019).

BM Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanı (UN DESA), temiz teknolojileri, atık azaltmayı ve sürdürülebilir çiftçiliği artırarak büyük bir yeşil teknolojik dönüşümü savunmaktadır. "Yeşil ekonomi" kavramının "*uygulanacak yeni ekonomik büyüme yöntemleri ile dünyanın ekosisteminin korunmasını sağlama potansiyeline sahip olan ve aynı zamanda yoksulluğun azaltılmasına katkıda bulunan yeni bir kalkınma paradigmasının vaadini içerdiğini*" ileri sürmektedir (UN DESA 2011).

Tablo 3 Mevcut Ekonomi Modeli, Yeşil Ekonomi Modeli ve Ekolojik Ekonomi Modelinin Temel Özellikleri

	Mevcut Ekonomik Model	Yeşil Ekonomi Modeli	Ekolojik Ekonomi Modeli
Birincil Politika Hedefi	Daha fazla büyüme: GSYH ile ölçülen geleneksel anlamdaki ekonomik büyüme. Önerme, büyümenin nihayetinde tüm problemlerin çözümünü sağlayacağıdır. Daha fazla her zaman daha iyidir.	Daha fazla büyüme ama daha düşük çevresel etkiye sahip: Karbon ve diğer malzeme ve enerji etkilerinden ayrıştırılmış GSYH büyümesi.	Daha İyi: Büyümenin ciddi olumsuz yan etkileri olduğunu kabul ederek, sürdürülebilir insan refahında gelişmenin gerçek anlamında, büyüme yerine "kalkınmaya" odaklanmaktadır. Fazla her zaman için iyi değildir.
Birincil İlerleme Ölçüsü	GSYH	GSYH ancak doğal sermaye üzerindeki etkileri tanıyan bir GSYH.	Sürdürülebilir Ekonomik Refah Endeksi (ISEW), Gerçek İlerleme Göstergesi (GPI) veya diğer iyileştirilmiş gerçek refah ölçütleri.
Ölçek/ Taşıma Kapasitesi/ Çevrenin Rolü	Piyasaların yeni teknoloji yoluyla herhangi bir kaynak limitinin üstesinden gelebileceği varsayıldığından ve kaynakların ikamesi her zaman mümkün olduğundan bu bir sorun olarak görülmemektedir.	Sorun olarak tanımlanmış, ancak ayrışma (decoupling) yolu ile çözülebileceği varsayılmaktadır	Ekolojik sürdürülebilirliğin belirleyicisi olarak birincil endişe. Doğal sermaye ve ekosistem hizmetleri sonsuza kadar ikame edilemez ve gerçek sınırlar mevcuttur.
Gelir Dağılımı/Yoksulluk	Siyasete havale edilmiş ve "trickle down" politikasına indirgenmiştir: Güçlü bir ekonomi tüm işletmeleri ve kişileri kalkındırır."	Önemli olarak kabul edilmektedir: ekonominin yeşilleştirilmesinin, gelişmiş tarım ve yeşil sektörlerde istihdam yoluyla yoksulluğu azaltacağını varsaymaktadır.	Yaşam kalitesini ve sosyal sermayeyi doğrudan etkilediği ve genellikle büyümeyle daha da şiddetlendiği için birincil bir endişe: çok hızlı yükselen bir gelgit, küçük tekneleri batırırken sadece yatları kaldırır.
Ekonomik Verimlilik/Kaynak Dağılımı	Genellikle sadece pazarlanan mal ve hizmetler ve piyasa kurumları (GSYH için) öncelikli mesele olarak kabul edilmektedir.	Yeşil ekonomi ve doğal sermayenin değerini piyasa teşviklerine dahil etmek ihtiyacını kapsayan bir mesele olarak tanımlanmaktadır.	Birincil endişe, ancak hem piyasa hem de piyasa dışı mal ve hizmetleri ve etkilerini içerir. Gerçek kaynak dağılımı etkinliğine ulaşmak için doğal ve sosyal sermayenin değerini dahil etme gerekliliğini vurgulamaktadır.
Mülkiyet Hakları	Özel mülkiyet ve geleneksel piyasalara vurgu.	Piyasanın ötesinde araçlara olan ihtiyacın tanınması.	Sistemin niteliğine ve ölçeğine uygun bir mülkiyet hakları rejimleri dengesine ve hakların sorumluluklarla bağlanmasına vurgu yapmaktadır. Özel ve devlet mülkiyetine ek olarak ortak mülkiyet kurumları için daha büyük bir rol atfeder
Hükümetin Rolü	Devlet müdahalesi en aza indirilmeli, özel ve piyasa kurumları ile değiştirilmelidir.	Doğal sermayenin içselleştirilmesi için devlet müdahalesine duyulan ihtiyacın tanınması.	Hükümet, yeni bir ortak varlık kurumlarında hakem, kolaylaştırıcı ve aracı gibi yeni işlevler de dahil olmak üzere merkezi bir rol oynamaktadır.
Yönetişim İlkeleri	Bırakınız yapsınlar piyasa kapitalizmi.	Devlete duyulan ihtiyacın tanınması.	2000'de kabul edilen AB Lizbon sürdürülebilir yönetişim ilkeleri.

Kaynak: Costanza vd. (2013).

İstihdam yaratabilecek, sosyal olarak adil ve ekolojik olarak sürdürülebilir bir kalkınma yolunu mümkün kılacak potansiyeli ile "Yeşil Ekonomi" ana akım iktisadi görüşe eleştirel bir yaklaşımdır (Aşıcı 2012). Bununla birlikte, bu potansiyelin gerçekleştirilmesi, "yeşil ekonomi" söyleminin 'kurumsal olarak ele geçirilmesine' karşı etkili bir meydan okumaya bağlıdır (Cock 2014). Ekolojik krizin ciddiyetini kimse inkâr etmemektedir, "*ancak bu krizin sermayenin egemenliğinden kaynaklanan, sermaye tarafından sürdürülen ve dolayısıyla kapitalist çerçeve içinde çözülemeyen bir kriz olduğu geniş çapta kabul edilmemektedir*" (Wallis 2010: 32).

Brand (2012), bu "yeşil ekonomi" tartışmalarının, "yeşil ekonomi"den yaklaşık 20 yıl önce ortaya çıkan "sürdürülebilir kalkınma" tartışmalarının neredeyse birebir tekrarı olduğunu ifade etmektedir. Brand'a göre, ekonomide bir "yeşillendirme" halihazırda gerçekleştirilse de yeşil bir ekonominin sektörel ve bölgesel olarak oldukça seçici bir şekilde gerçekleştirilmesi, çevre kirliliği ve yoksulluk sorunlarını etkin bir şekilde ele almaması ve yeni refah biçimlerinin gerekli gelişimi ile ilgilenmemesi nedeniyle sürdürülebilir kalkınma ile aynı kaderi paylaşacağını iddia etmektedir. Brand, sürdürülebilir kalkınmanın "*oksimoron*" bir kavram olduğunu savunan Sachs (1999)'tan hareketle, "yeşil ekonomi" kavramının bir sonraki "*oksimoron*" olabileceğini savunmaktadır.

Daha radikal eleştiriler, yeşil ekonominin alternatif bir kalkınma yolu olmadığını, "*bir inanç ve göz boyama programı*" (Fatheuer, Fuhr, Unmüßig 2015), "*koyun postuna bürünmüş bir kurt*" ve "*mevcut güç yapılarını veya tahakküm ve sömürü ilişkilerini değiştirmeden gezegenin çevresel krizlerini çözmenin mümkün olduğunu göstermek için karmaşık bir çaba*" (Lander 2011) olduğunu ileri sürmektedirler.

1.6.1.5 OECD Yeşil Büyüme Stratejisi

2008 krizinde gelişmiş ülkelerde ekonomik büyümenin (GSYH açısından) üst üste 2 yıl düşmesi ve işsizlik ve gelir eşitsizliğinin yeni zirvelere ulaşarak gelişmekte olan ekonomiler üzerinde zincirleme bir etki yaratmıştır. Bu nedenle kriz, uluslararası örgütleri (örneğin, OECD 2009; The G20 2010; UNEP 2011; ILO 2012; UN-CEB 2012; WEF 2013) istihdam yaratan bir ekonomik büyüme ihtiyacına yönelik stratejiler geliştirmeye sevk etmiştir (Bina 2013).

2009 yılında OECD, bir "yeşil büyüme" stratejisinin geliştirildiğini duyurmuştur. "Yeşil büyüme" şu şekilde tanımlanmaktadır: "*yeşil büyüme ekonomik büyüme ve kalkınmayı doğa varlıklarının refahımıza dayanak oluşturan kaynakları ve çevresel hizmetleri vermeye devam etmesini garanti ederek sağlamaktır. Çevre dostu büyüme bunu yapabilmek için, sürdürülebilir büyümeyi destekleyecek ve yeni ekonomik fırsatları arttıracak yeniliklere ve yatırımlara katalizör olmalıdır*" (OECD 2011a: 4).

OECD'ye (2011b) göre "yeşil büyüme", yeni pazarların yaratılması, yatırımcı rekabetinin ve inovasyonun teşvik edilmesi gibi birçok kanal aracılığıyla yeni büyüme kaynaklarını ortaya çıkarma potansiyeline sahiptir. Aslında, yeşil inovasyon, doğal sermayeyi hesaba katan ekonomik büyümenin yaratılmasına yardımcı olduğu için bu stratejinin kilit bir unsurudur. Bu nedenle, büyük çevresel zorluklarla yüzleşmek için "yeşil büyüme" stratejilerinin yenilikler için teşvikler sağlaması gereklidir. Bu stratejide yeşil teknolojileri ve eko-inovasyonu teşvik etmek çok önemlidir.

"Yeşil büyüme" stratejisi, ülkelerin ekonomik büyümeyi nasıl gerçekleştirebileceklerini ve aynı zamanda iklim değişikliğini nasıl azaltabileceklerini açıklayan bir çerçevedir. Bu strateji, vergi reformu, yeşil yakalı işler, araştırma ve yenilik politikaları, iklim değişikliği azaltım araçları ve enerji verimliliği önlemleri gibi birçok önlemi içermektedir.

Hallegatte vd. (2012: 3)'ne göre, "*yeşil büyüme, büyüme süreçlerini mutlaka yavaşlatmadan verimli, daha temiz ve daha dayanıklı hale getirmekle ilgilidir*." Bu yazarlar, "yeşil büyümeyi" sürdürülebilir kalkınmanın gerekli bir bileşeni olarak görmektedir. Aynı düşünce doğrultusunda, Dünya Bankası Raporunda (World Bank 2012) sürdürülebilir kalkınma yolunu izlemek için "yeşil büyüme"nin etkili ve gerekli bir strateji olduğu savunulmaktadır. Çok sayıda makale, uluslararası kurumların ikiz krizlere verdiği tepkileri özetlemekte ve "yeşil büyüme" kavramını farklı yönleriyle ele almaktadırlar. (Bina, La Camera 2011; Sterner, Damon 2011; Jänicke 2012; Schmalense 2012). Örneğin, Schmalense (2012: 2) "yeşil büyüme" için ironik bir biçimde şunları ifade etmektedir: "*Yeşil büyüme' harika bir slogandır. Ne de olsa, ekonomiyi yeşillendirmenin iyi bir şey olduğu konusunda herkes hemfikir ve mevcut Büyük Durgunluk sırasında ekonomik büyüme normalden daha fazla arzu edilir. Bu iki güzel şeyi birleştiren 'yeşil büyüme' kulağa gerçekten harika geliyor.*"

Daly (1990) "sürdürülebilir büyüme" teriminin kötü bir tezat olduğunu düşünmekte ve "yeşil büyüme"nin bile sürdürülebilir olmadığını belirtmektedir. Bunu, dünyanın destekleyebileceği ağaç sayısının bir sınırı olduğu gerçeğiyle açıklamaktadır. Dünyanın sınırlı miktarda kaynağa ve sabit bir enerji akışına sahip olması nedeniyle ekonomik büyümenin sınırları olduğuna inanmaktadır. Bu büyüme yeşil veya sürdürülebilir olsa bile, ekonominin süresiz olarak büyüyebileceğine inanmanın bir yanılsama olduğunu savunmaktadır.

1.6.2 Yenilenebilir Enerjilerin Sürdürülebilir Kalkınma Üzerindeki Etkisi

İklim değişikliğini hafifletmek için YE kullanımının gerekli olduğu konusunda bilim adamları arasında bir fikir birliği oluşmuştur. Bu alandaki çalışmalar oldukça fazladır. YE dönüşümünün ekolojik krizin önlenmesi ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri pek çok çalışmanın konusu olmuştur. Mevcut literatür, öncelikle yenilenebilir enerjinin sera gazı emisyonlarını azaltma yeteneğine odaklanmıştır

(Arent, Wise, Gelman 2011; Beccali, Cellura, Mistretta 2007; Dinçer 2000; Economou 2010; Hernández vd. 2004; Karakosta vd. 2013; Keleş, Bilgen 2012; Mathews 2014; Reddy vd. 2006; Shafiei, Salim 2014; Tsai, Chou 2005).

Küresel karbon yoğunluğunu, YE üretimindeki artışa bağlı olarak iyileşmektedir (REN21 2021). Bu konuda yapılan ampirik çalışmaların ortak noktası, yenilenebilir enerji tüketiminin CO2 emisyonlarını azalttığı, geleneksel enerji tüketiminin ise CO2 emisyonlarını artırdığı şeklindedir. Dolayısıyla bu çalışmalar, enerji, çevre ve sürdürülebilir kalkınma arasında güçlü bir bağ olduğuna dikkat çekmektedirler. Sürdürülebilirliğin sağlanmasında YE'nin kilit bir roldedir. Sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen bir toplumun, çevre üzerinde olumsuz etkileri olmayan YE kullanması gereklidir (Dinçer, Rosen 1999).

Öte yandan YE kullanımı, sadece iklim değişikliğinin azaltılmasına yönelik bir yöntem değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik faydaların elde edilmesi için bir araçtır (Creutzig vd. 2014). Ekonomik krizleri aşmak için kamu müdahalelerinin YE yatırımlarını teşvik etmek için kullanılması, aynı zamanda ekolojik krizi aşmak için bir fırsat olarak görülmüştür. Bu nedenle, YE dönüşümü, ekonomiyi canlandırmak, istihdam yaratmak, iklim değişikliğinin ekonomi ve toplum üzerindeki olumsuz sonuçlarını ortadan kaldırmak gibi hedeflerle köklü sosyo-ekonomik dönüşümlere gebedir.

YE uygulamalarının sosyo-ekonomik sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini belirlemek için, YE'nin yatırım, genel fiyat düzeyi, ücretler, enerji fiyatları ve gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) gibi sosyo-ekonomik göstergeler üzerindeki etkisine odaklanmak gereklidir. Bununla birlikte, mevcut çalışmaların çoğu sadece tek bir göstergeye, ekonomik büyümeye odaklanmaktadır ve GSYH ile YE tüketimi/üretimi arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmektedir. Bu nedenle seçilen ampirik yönteme, veri setinin kapsamına, incelenen ülke veya ülke gruplarına göre çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilebilmektedir.

"Ekonomik Büyümenin Nedeni Enerji midir?" başlığı altında değindiğimiz gibi, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkinin varlığında kesin bir yargıya ulaşmak güçtür. YE tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönüne dair ampirik analizlerde de aynı şekilde ortak bir sonuç elde edilememiştir. Shahbaz vd. (2020: 7) ve Tiba, Omri (2017: 1130-1133) tarafından yapılan çalışmalar bu analizlerin sonuçlarını iyi bir şekilde özetlemektedir. Bu analizlerden belki bütünüyle "YE kapasitesinin artması ekonomik büyümeyi artırmaktadır" gibi kesin bir sonuç çıkmamış olsa da, "ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir" gibi tersi bir sonucun nadiren elde edilmesi önemlidir.

YE tüketimi ile GSYH arasında uzun vadeli bir nedensel ilişki olduğunu saptayan çalışmaların (Chien, Hu 2007; Sadorsky 2009; Apergis vd. 2010; Apergis, Payne 2011; Tuğçu, Öztürk, Aslan 2012; Al-Mulali vd. 2013) sayısı nispeten daha fazladır.

Bu çalışmaların dışında, Jacobson vd. (2017), 139 ülke üzerinde yaptıkları araştırmada agresif bir politika ile %100 rüzgar, su ve güneş enerjisine geçilmesinin mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, enerji kullanan tüm sektörlerin (ulaşım, ısıtma/soğutma, sanayi, tarım/ormancılık/balıkçılık) enerji ihtiyacı %100 rüzgar, su ve güneş enerjisiyle sağlandığı takdirde 2050 yılına kadar küresel ısınmanın 1,5°C ile sınırlandırılması ve milyonlarca yıllık hava kirliliği ölümlerini önlenmesi[23], 24,3 milyon net yeni tam zamanlı iş yaratması, nihai enerji tüketiminin %42,5 oranında azalması ve dünya çapında enerjiye erişimin artması mümkün olacaktır.

Lyeonov vd. (2019), AB üye ülkelerinin 2008 krizi sonrası dönemde (2008-2016) yeşil yatırımların sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisini ve kişi başına düşen GSYH, sera gazı emisyonları ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişkileri analiz etmektedirler. Çalışmanın bulguları, yeşil yatırımın kişi başına GSYH'nin %6,4 büyümesine, sera gazı emisyonlarının %3,08 oranında azalmasına ve toplam enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payının %5,6 oranında artmasına neden olabileceğini göstermektedir.

Yenilenebilir enerji üretimi ile GSYH arasındaki ilişkiye odaklanan bir başka çalışmada Atems ve Hotaling (2018), 1980–2012 döneminde 174 ülkeden oluşan bir panel için verileri kullanarak elektrik üretimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu çalışmanın sonuçları yenilenebilir ve yenilenemez elektrik üretimi ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, ülkelerin çevresel hedefleri doğrultusunda yenilenebilir veya (daha temiz) yenilenemez kaynaklara geçmelerine yardımcı olacak politikalar uygulayabileceklerini ve aynı zamanda ekonomik büyümeyi artırabileceklerini ortaya koymaktadır.

Konuyla ilgili Türkiye analizlerinde benzer bir tablo ortaya çıkmaktadır. Doğan (2015), Türkiye'de kısa dönemde yenilenebilir elektrik üretimi ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki olmadığı, ancak uzun dönemde YE'nin ekonomik büyümeyi desteklediği sonucuna varmıştır. Ocal ve Aslan (2013), bu ilişkiyi iki farklı ampirik testle incelemişler, testin birinde YE tüketiminin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği ve diğerinde ekonomik büyümenin YE tüketimini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Oztürk ve Acaravci (2010) ise enerji tüketiminin ve karbon emisyonlarının

[23] Jacobson vd. (2017), 2050'de hava kirliliği nedeniyle yılda orta değeri 4,6 milyon olan 1,3 ile 8 milyon arasında erken ölümün ve yılda 3.5 (0.84–7.4) milyon hava kirliliği kaynaklı hastalığın önlenebileceği ileri sürmektedirler. Aynı şekilde hava kirliliği ve iklim olaylarının neden olduğu hasarın yılda kişi başına 5800 $ azalacağını hesaplamışlardır.

sınırlandırılması gibi enerji tasarrufu politikalarının Türkiye'nin reel üretim büyümesi üzerinde olumsuz bir etkisinin olmayacağını ileri sürmüşlerdir.

1.6.3 Yenilenebilir Enerjinin Ana Kaynakları

YE, doğal bir kaynaktan gelen enerji biçimleridir, yani mevcut kullanımın gelecekteki kullanılabilirliği etkilememesi için kendini yeterince hızlı yenileyen bir kaynağın kullanıldığı enerjilerdir. Dolayısı ile daha çok stok yakıt olan fosil yakıtlardan farklı özelliklere sahiptirler.

YE kavramı genellikle temiz enerji kavramıyla karıştırılır. YE temiz enerji olarak sınıflandırılsa da tüm temiz enerjilerin hepsi YE değildir. Örnek olarak, yenilenebilir kaynak kullanılmayan nükleer enerji, sera gazı (başta CO2, CH4, N2O olmak üzere, CFC, Ozon gibi gazlar) salınımı yapmadığı için temiz enerji kategorisinde sınıflandırılmaktadır. Bu noktada tek kirlilik ölçütü olarak, sera gazları salınımının kullanılması sorunludur. Genellikle YE'nin çevre üzerinde çok az olumsuz etkisi olduğu kabul edilmektedir. YE, iklim değişikliği ile mücadelede önemli faktörlerden biridir. Bu nedenle YE tesislerinin özellikle biyoçeşitlilik ve tarım üzerinde yarattığı sorunlar göz ardı edilmektedir.

1.6.3.1 Güneş Enerjisi

Güneş, doğrudan ısınma etkisinin yanı sıra rüzgar, gelgitler ve hatta fosil kaynaklar üzerinde de etkisi olduğundan, kullanılan ana enerji kaynağıdır. Güneş ışığı süresi, doğrudan ışınım, enlem, yükseklik ve bulut örtüsü bir güneş enerjisi kurulumunda dikkate alınması gereken ana faktörlerdir. Üç tür güneş enerjisi teknolojisi vardır: solar fotovoltaik (PV), düşük sıcaklıklı güneş termal enerjisi ve yüksek sıcaklıklı güneş termal enerjisi. Solar PV enerjisi elektrik temini için en yaygın kullanılan teknolojidir. Düşük sıcaklıklı güneş termal enerjisi elektrik değil, ısı üretir. Güneş enerjili su ısıtıcılarının çalışma prensibi bu şekildedir. Yüksek sıcaklıklı konsantre güneş termal enerjisi büyük ölçekte elektrik üretmeyi mümkün kılan bir teknolojidir. Geniş bir alana düşen güneş ışınlarını tek bir küçük alana odaklayan aynalar vasıtasıyla konsantre edilmiş gün ışığı klasik enerji santrallerine gereken ısıyı üretir.

İlk yatırım maliyetinin çok yüksek olması, güneş pillerinin düşük verimle çalışması ve enerjinin depolanması sorunları güneş enerjisinin dezavantajlarıdır. Bu sorunlar teknolojik gelişmelere bağlı olarak azalmaktadır. Ancak güneş enerjisinin diğer handikapları, güneş tarlalarının kurulduğu topraklarda ekosisteme verdiği zararlar ile güneş panelleri ve fotovoltaik pillerin yapımında kullanılan kanserojen ağır metallerdir.

1.6.3.2 Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisinin prensibi yel değirmenleri kadar eskidir. Rüzgârın gücü yüzyıllardır buğday öğütmek ve su pompalamak için kullanılmaktadır. Son yıllarda, bu sistem elektrik üretimi için benimsenmiştir. Günümüzde milyonlarca rüzgâr türbini faaliyettedir. İki ana rüzgâr türbini türü vardır: bireysel ihtiyaçlar için elektrik sağlayan düşük güçlü yerli rüzgâr türbinleri ve ulusal şebekelere bağlı büyük güçlü rüzgâr türbinleri.

Rüzgâr enerjisinin fosil enerjinin yarattığı ekolojik tahribatın yanında göz ardı edilen olumsuz etkileri de mevcuttur. Yerleşim yerlerine yakın rüzgâr santrallerinin yaydığı gürültü ve titreşim, insanlar üzerinde tıp literatüründe rüzgâr türbini sendromu adı verilen olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Ayrıca, başta kuş ölümleri olmak üzere diğer canlılar üzerinde de olumsuz sonuçlara neden olmaktadır.

1.6.3.3 Hidrolik Enerji

20. yüzyılda, hidrolik gücün kullanımı tüm dünyada olağanüstü bir ivme kazandı ve bugün dünya elektriğinin önemli bir bölümünü sağlamaktadır. Çalışma ilkesi rüzgâr enerjisine benzemektedir. Ancak artık bir türbini döndüren rüzgâr değil, bir alternatöre bağlı bir türbini döndüren su tarafından üretilen mekanik enerjidir ve bu da enerji mekaniğinin elektrik enerjisine dönüşmesini sağlamaktadır.

Bir hidrolik tesisin ürettiği elektrik miktarını belirleyen ana faktörler, suyun debisi ve düşme yüksekliğidir. Bu tip YE teknolojisinin ana avantajı, kurulumun uzun ömürlü olması ve diğer daha modern ve daha karmaşık teknolojilere kıyasla düşük maliyetli olmasıdır.

Hidrolik enerji için en büyük handikap akarsuların yağışlara bağlı olmasıdır. Bunun dışında, büyük projelerde toplam inşaat süresinin uzun olması, tarım arazilerinin, yerleşim yerlerinin veya tarihi bölgelerin su altında kalması hidrolik enerjinin dezavantajları arasında sayılmaktadır. Öte yandan, akarsuların doğal akış ve yapısının değiştirilmesi ile yapılan baraj göllerine veya baraj sonrası düşen su debisine bağlı olarak mikroorganizmalardan balıklara, hayvanlardan tarım ürünlerine kadar ekosistemin tehlikeye girmektedir.

1.6.3.4 Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji yer kabuğunun derinliklerinde birikmiş basınçlı sıcak su ve buharlardan gelen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Yer altında depolanan jeotermal enerji elektrik üretmek veya doğrudan ısıtma ihtiyaçları için kullanılmaktadır.

Diğer YE kaynakları ile karşılaştırıldığında jeotermal enerji, atmosferik koşullara (yağmur, güneş, rüzgâr vb.) bağımlı olmama avantajına sahiptir. Ancak enerjisinden yararlanılan atık akışkan (bor, hidrojen sülfür, amonyum vd. mineral ve kimyasal bileşenler içerdiğinden) yeraltına reenjekte

edilmektedir (yeraltına geri basılmaktadır). Bu döngü, jeotermal kaynağın geri beslenmesi gibi avantaj yaratabildiği gibi, reenjeksiyonun ihmal edilmesi halinde tarım ürünleri, tarım toprakları, hayvanlar ve insan sağlığı üzerinde doğrudan olumsuz sonuçlara neden olmaktadır.

1.6.3.5 Biyokütle Enerjisi

Biyokütle, organik maddelerin ve atıklarının tekrar enerjiye dönüştürülebildiği enerji kaynağıdır. Güneş enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürüldüğü besin döngüsünü temel alan bir enerji sistemidir. Dolayısıyla atmosfere salınan CO2 miktarı, teorik olarak biyokütlenin büyüme sürecinde alınan CO2 miktarına eşittir. Biyokütle enerjisi, ısınma, yakıt ve elektrik üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Biyokütlenin içinde, fosil yakıtlarda bulunan kanserojen maddeler ve kükürt bulunmamaktadır.

Biyokütleden enerji üretilen başlıca üç teknik vardır:

- Odun ve organik atık enerjisi: Klasik biyokütle enerjisi, ormanlardan elde edilen odun ile bitki ve hayvan atıklarının yakacak olarak kullanılmasıdır. Bu tip biyokütleler genellikle pişirme ve ısıtma amaçlı kullanılmaktadır. Aşırı kullanımında ormansızlaşma ve karbon döngüsünün bozulması gibi olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

- Biyogaz: Kentsel atıklar, ağaç ve orman endüstrisi atıkları ve hayvansal atıklar gibi organik atıkların ayrıştırılarak biyogaz üretilmesidir. Çoğunlukla metandan oluşan biyogazlardan ısı ve elektrik enerjisi olarak yararlanılmaktadır. Enerji üretiminin amaç değil, atıkların bertaraf edilmesinin sonucu olduğu bir süreçtir. Atıkların yakılması fosil yakıtlara kıyasla çok daha az hava kirliliği yaratmaktadır.

- Biyoyakıtlar: Pancar, şeker kamışı, mısır, ayçiçeği, palmiye ve soya fasulyesi gibi enerji bitkileri olarak adlandırılanların yanı sıra geri dönüştürülmüş bitkisel yağlar, birçok ülkede biyoyakıt üretmek için kullanılmaktadır. Örneğin, Brezilya'da ulaşımda etanol yaygın olarak kullanılmaktadır. Biyoyakıtlar en çok tartışılan YE kaynaklarından biridir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü ile Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü raporlarına göre, Biyoyakıtların tarımsal ürünlerin fiyatlarında artışa neden olduğu saptanmıştır. Biyokütle enerjisi üretilen bitkilerin üretimine ağırlık verilmesi nedeniyle diğer tarım ürünlerinin üretim miktarlarında düşüşler yaşanmıştır. Dolayısıyla birçok gıda ürününün fiyatında ciddi artışlar yaşanmıştır (OECD, FAO 2008). Bir diğer tartışma konusu, biyoyakıtların ormansızlaşmaya yol açtığı üzerinedir. Biyoyakıtlara talep arttıkça özellikle Amazonlar ve Güneydoğu Asya'daki yağmur ormanları biyoyakıt için tarımsal alan açılmak üzere yok edilmektedir (*age*). Bu nedenle, ormanların biyoyakıt tarlalarına dönüştürülmesi, YE ile tasarruf edilecek miktardan daha fazla CO2 salınmasına yol açmaktadır.

1.6.3.6 Hidrojen Enerjisi

Hidrojen enerjisi, hidrojenin saf halde ayrışmasının bir sonucu olarak moleküllerinde salınan kimyasal bir enerjidir. Doğada serbest halde bulunmayan hidrojen gazı, doğal bir enerji kaynağı değildir. Su, biyokütle, nükleer ve hidrokarbon gibi kaynaklardan üretilebilmektedir. En yaygın temiz ve yenilenebilir hidrojen elde etme yöntemi güneş ve rüzgâr enerjilerinden elde edilen elektrikle suyun elektroliz edilmesi ve açığa çıkan hidrojenin enerji taşıyıcısı olarak depolanmasıdır (Scita vd. 2020).

1.6.4 Yenilenebilir Enerji Sektörünün Gelişimi

1.6.4.1 Yenilenebilir Enerji Yatırımları

"Yeni küresel yeşil anlaşma", "yeşil büyüme" ve "yeşil ekonomi" olarak anılan tüm girişimler, yenilenebilir enerji sektörünü temel ve vazgeçilmez bir unsur haline getirmiştir. Bu nedenlerle, 2008 ekonomik krizinden bu yana yenilenebilir enerji sektöründeki yatırımlarda bir artış olmuştur.

YE yatırımlarının sürekli büyümesi, yeşil ekonomiye geçişin en görünür tarafıdır (UNEP, FSFM, BNEF 2012). UNEP'e (2009) göre, ekonomik krizden sonra uygulanan mali teşvik önlemleri yeşil sektörlere, özellikle de YE'ye öncelik vermelidir.

Başta Çin, AB ve ABD olmak üzere birçok ülkede uygulanan teşvik tedbirleri sayesinde YE sektörü 2008 krizinden olumlu etkilenmiştir. Nitekim bu sektörler, esas olarak "yeşil toparlanma" programları sayesinde 2011 yılında toplam 265,4 milyar ABD doları yatırımla resesyon döneminde rekor kırmış ender sektörlerdir (UNEP, FSFM, BNEF 2020).

2012 yılındaki yenilenebilir enerjiye yapılan yatırım seviyesindeki düşüş, ertesi yıl da sürmüştür. 2013'te YE'ye yapılan yeni yatırımlar 2010 seviyesinin altına gerilemiştir. Bu düşüşe, gelişmiş ülkelerdeki yatırım seviyesinin düşmesi neden olmuştur. Nitekim, ekonomik kriz sonrasında hükümetler tarafından açıklanan YE sektörü sübvansiyon ve yardım programlarının çoğu sona ermiştir. Ancak 2012 ve 2013 yıllarında kaydedilen düşüşün sürmediğini ve YE sektörünün bir daha 2013 seviyesinin altına düşmediğini belirtmek gerekir (REN21 2021 ve BNEF 2022).

YE sektörüne yapılan yeni yatırımlar 2017 yılında tüm zamanların rekorunu kırmıştır. 2006 yılında YE'ye sadece 5 milyar dolar yeni yatırım yapılan Çin Halk Cumhuriyeti'nde, 2017'de küresel YE yatırımlarının %45'ine denk gelen yaklaşık 141 milyar dolar yeni yatırım gerçekleşmiştir. Çin'in bu yükseliş eğilimi, bu tarihte son bulsa da diğer gelişmekte olan ülkelerde YE'ye yapılan yeni yatırımların miktarı artmaktadır (REN21 2021).

COVİD-19 salgını ile mücadelede kapanmalar ve hareketlilik kısıtlamaları 2020'nin ilk yarısında tüm YE üretimini ve inşa sürecini etkilemiştir. Ancak hükümet kurtarma paketleri ve COVİD-

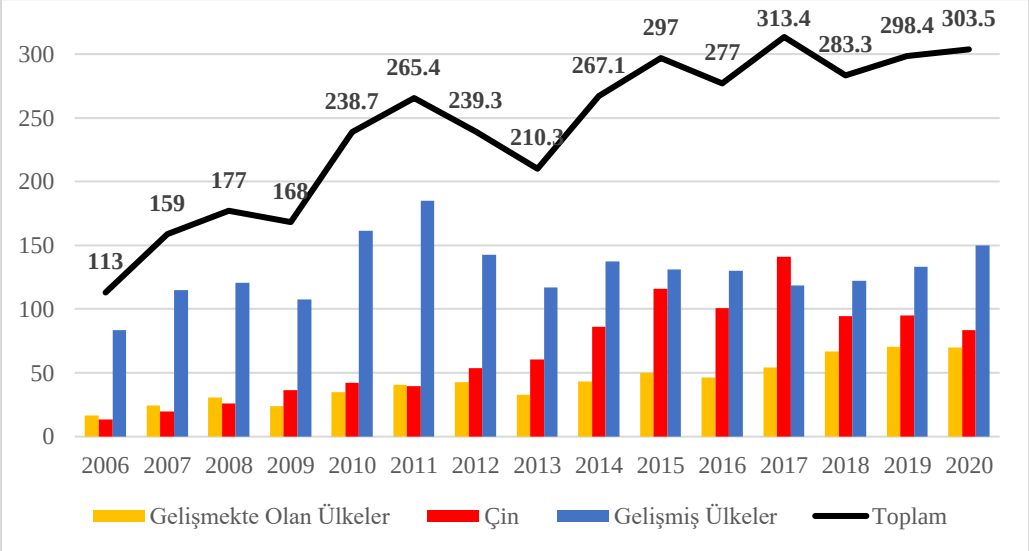
19 tedbirlerinin yılın ikinci yarısında gevşetilmesi ile YE'ye yapılan küresel yeni yatırım 2020'de 303,5 milyar dolara ulaşmıştır.

Gelişmiş ülkelerde YE yatırımları kurtarma paketleri sayesinde bir önceki yıla göre %13 artmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde ise %7 düşmüştür. Buna rağmen, gelişmekte olan ekonomiler, üst üste altı yıl boyunca YE yatırımında gelişmiş ülkeleri geçerek 153,4 milyar yeni yatırım yapmışlardır (*age*).

Çin 2012'den bu yana YE yatırımlarında lider ülkedir. Çin'deki kapasite yatırımı 2020'de 2019'a kıyasla %12 düşmesine rağmen, küresel toplamın %27,5'ini oluşturmaktadır. Bunu AB (%22,9) ve Amerika Birleşik Devletleri (%16,2) izlemektedir.

2019'da rekor bir seviyeye ulaştıktan sonra ABD'nin yenilenebilir enerji kapasitesine yaptığı yatırım 2020'de %20 düşerek 49,3 milyar dolara gerilemiştir. Kriz dönemini AB, YE yatırımları açısından yine iyi geçirmiştir. Çin ve ABD'de yeni yatırımlar önemli ölçüde azalsa da AB ülkeleri 2020'de toplam 69,4 milyar dolarlık yeni yatırımla (önceki yıla göre %61 artışla) küresel YE yatırımın ana itici gücü olmuştur. Büyük açık deniz rüzgar projelerine yapılan yatırımlar nedeniyle Birleşik Krallık ve Hollanda AB içinde lider ülkelerdir. Almanya'nın yeni YE yatırımları, 2010 yılında güneş enerjisi yatırımlarında yaptığı büyük sıçrama ile 41 milyar dolara ulaşmışken, bu miktar her geçen yıl azalarak 2019'da 4,4 milyar dolara kadar gerilemiştir (*age*).

Şekil 13 2004 ve 2020 Yılları Arasında Yenilenebilir Enerjiye Yapılan Yeni Yatırımlar (Milyar Dolar)



Kaynak: REN21 (2022).

2012 yılından bu yana, yeni kurulan güç kapasitesinin çoğu yenilenebilir sektörlerdedir. 2021 yılı kurulu güç kapasitesi artışlarının %81'i yenilenebilir kaynaklardan, %19'u fosil yakıtlar ve nükleer enerjiden kaynaklanmaktadır (IRENA 2022b). Yenilenebilir kaynaklara yapılan yatırımlarda ise, güneş enerjisi, 2020'de 148,6 milyar dolar ile küresel YE kapasitesi yatırımının yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Rüzgar enerjisi kapasiteleri artmasına rağmen, yapılan yeni yatırımlar %6 düşüşle 142.7 milyar dolara gerilemiştir. Rüzgarın yenilenebilir kaynaklara yapılan yeni yatırımlardaki payı %47'dir (UNEP, FSFM, BNEF 2020).

Biyokütle ve atık enerjisine yatırım %3 düşüşle 10 milyar dolara gerilemiştir. Küçük hidroelektrik (50 MW'tan küçük projeler) 0,9 milyar, jeotermal 0,7 milyar ve biyoyakıtlar 0,6 milyar dolar yeni yatırım almıştır. Bu sektörlere yapılan yatırımlar 2010'dan bu yana %70'ten fazla düşmüştür.

Biyoyakıtlara yapılan yatırımlar, yakıtların gıda güvenliği ve fiyatları, arazi kullanımı (ormansızlaşma ve toprakların tuzlanması) ile sera gazı emisyonları üzerindeki etkilerine ilişkin artan endişeler nedeniyle 2007'den itibaren düşmektedir (*age*).

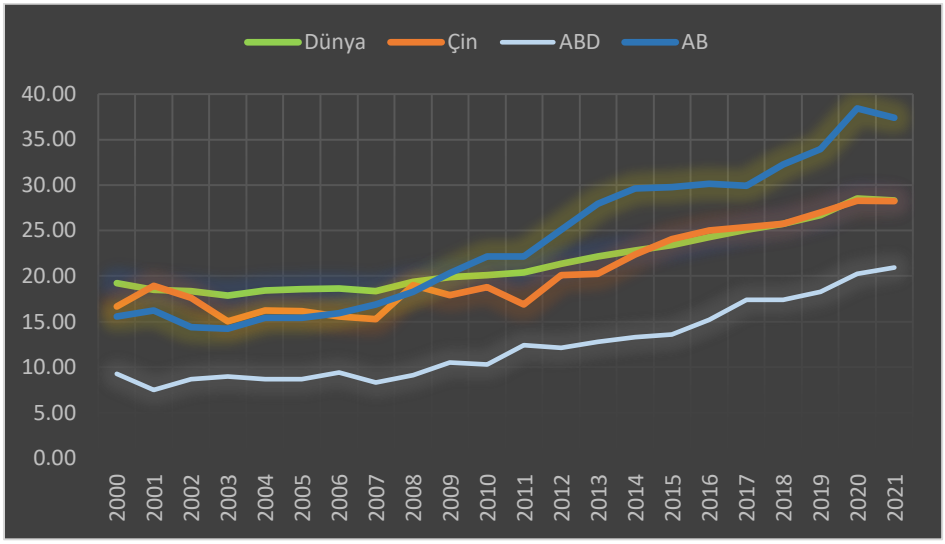
Sürekli düşen sermaye maliyetleri nedeniyle, YE kurulu kapasite artış oranı, yeni yatırımların artış oranından fazladır. 2019 ve 2020'de YE yeni kapasite yatırımları sırasıyla %5 ve %2 artarken, kurulu kapasite artışı %7 ve %10 olmuştur. 2018'de yeni yatırımlar %11 düşmesine rağmen, %8 kapasite artışı gerçekleşmiştir. (REN21 2021).

1.6.4.2 Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üretimi

Bağımsız bir düşünce kuruluşu olan Ember'in Eurostats, ABD Enerji Bilgi İdaresi (EIA), Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) gibi kurumlardan derlediği istatistiklere (Ember 2022) göre, 2021 yılı sonunda yenilenebilir enerjinin dünya elektrik üretimindeki payı %28,3'e ulaşmıştır. Hidroelektriğin payı %15,3, rüzgar enerjisinin payı %6,6, güneş enerjisinin %3,7 ve diğer yenilenebilir enerjilerin payı %2,7'dir.

Tüm yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminde lider ülke 2388,4 Terawatt saat ile Çin'dir. Çin bu üretim miktarı ile toplam elektrik üretiminin %28,2'sini yenilenebilir enerjiden karşılamaktadır. Çin'i, ABD (870,3 Twh ve %21), Brezilya (505,5 Twh ve %79), Kanada (429,4 Twh ve %69) ve Hindistan (340,7 Twh ve %20) izlemektedir. Türkiye'de yenilenebilir enerjiden üretilen elektriğin (117 Twh) payı 2021'de %35,34'tür.

Şekil 14 Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Enerjinin Payı

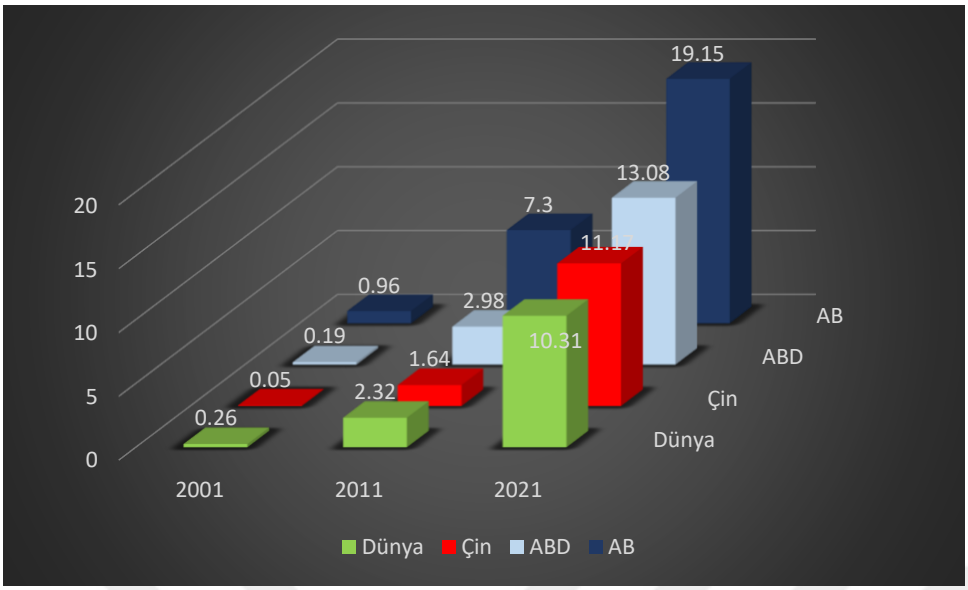


Kaynak: Ember (2022).

Dünyanın önde gelen petrol ve doğalgaz üreticilerinden Norveç, ürettiği 150 Twh elektriğin tamamına yakınını (%99,5), başta hidroelektrikten (%91,7) olmak üzere yenilenebilir kaynaklardan elde etmektedir. Paraguay ve İzlanda gibi enerji ihtiyacı çok fazla olmayan ülkeler elektriğinin tamamını yenilenebilir enerjiden karşılamaktadır.

Güneş ve rüzgar enerjileri esas olarak 2010'lu yıllarda büyük sıçrama yapmışlardır. Küresel düzeyde güneş ve rüzgar enerjilerinin elektrik üretimindeki payı 2001'de %0,26 iken 2011'de %2,32'ye ve 2021'de %10,31'e yükselmiştir. AB rüzgar ve güneş enerjileri kurulumda öncü güçtür. AB'de 2011'de, toplam elektrik üretiminin %7,3'ü rüzgar ve güneş enerjilerinden elde edilmişken, Dünyanın geri kalanında bu sektörlerin payı %1,5 olmuştur. 2021'e gelindiğinde AB, elektriğinin %20'sine yakınını rüzgar ve güneş enerjilerinden üretmektedir.

Şekil 15 Rüzgar ve Güneş Enerjilerinin Elektrik Üretiminde Payı



Kaynak: Ember (2022).

Rüzgar ve güneş enerjilerinden elektrik üretiminde tatmin edici seviyelere ulaşan ülkeler arasında rüzgar enerjisinin %47,8'lik payıyla Danimarka ve %32,7'lik payıyla İrlanda sayılabilir. Birleşik Krallık rüzgar enerjisinin payını 10 yılda %4,3'ten %24'e yükseltmiştir. Güneş PV enerjisinde ise 2021 yılında Şili %12,8, Avustralya %11,8, İspanya %9,7'ye ulaşmıştır. Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Almanya ve Hindistan ve Japonya güneş ve rüzgar enerjilerinden toplam elektrik üretimi açısından ilk beş ülkedir. Çin, 2021'de güneş ve rüzgardan 444,9 Twh üreterek ülkede üretilen tüm elektriğin %11,2'sini elde etmiştir. ABD'de ise bu değerler sırasıyla 543,5 Twh ve %13,1'dir. Türkiye ise 2021'de 44,2 Twh elektriği güneş ve rüzgardan üretmiştir ve bu miktar toplam elektrik üretiminin %13,3'üne denk gelmektedir.

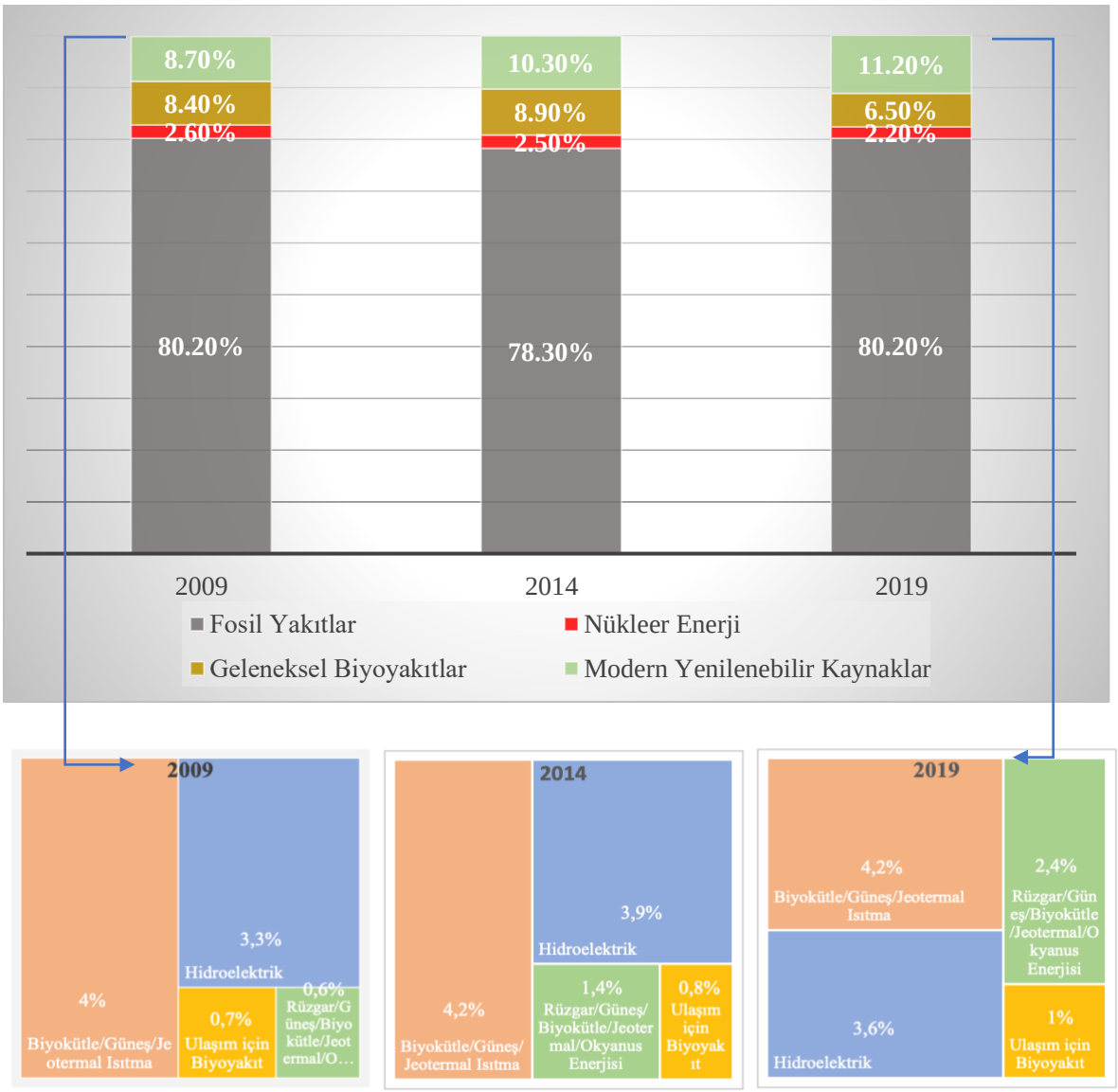
Dünya çapında 165 ülke, 2020 yılı için YE kullanımını artırmaya yönelik hedefler belirlemiştir. Bu hedeflerin çoğu enerji sektörü içindir ve bunu toplam nihai enerji tüketimi, ısıtma ve soğutma ve ulaşım için hedefler izlemiştir. Kyoto Protokolünün yürürlüğe girdiği 2005'te sadece 45 ülkenin YE politikası olduğu düşünülürse, gelinen aşamada YE kullanımı reddedilemeyecek bir zorunluluk olduğu ortadadır. Özellikle "yeşil teşvikler" sayesinde 2009'dan itibaren YE sektörü önemli bir atılım gerçekleştirmiştir. Ancak küresel ısınmayı yavaşlatmak için bu politikaların yetersiz olduğu uzmanlarca sık sık belirtilmektedir. Buna rağmen 2020 hedeflerinin çoğunluğuna ulaşılamamıştır. (REN21 2021).

1.6.4.3 Toplam Enerji Tüketimi ve Yenilenebilir Enerji

Küresel elektrik üretiminin dörtte birinden fazlası yenilenebilir kaynaklardan elde edilse de toplam nihai enerji tüketiminde YE'nin payı çok düşüktür. 2009'da %8,7 olan toplam enerji tüketiminde

modern yenilenebilir kaynakların payı (geleneksel biyokütle kullanımı hariç)[24] on yılda sadece %11,2'ye yükselebilmiştir. Ümit verebilecek tek konu, 2009-2019 arasındaki 10 yıllık dönemde fosil yakıt tüketimi yıllık yaklaşık %1,7 artarken, modern yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik toplam talebin yıllık yaklaşık %4,4 artmasıdır (*age*).

Şekil 16 Toplam Nihai Enerji Tüketiminin Yenilenebilir Payı



Kaynak: REN21 (2021).

[24] Bazı istatistiklerde (örneğin Dünya Bankası) geleneksel biyokütle enerjileri, yenilenebilir enerji içinde sınıflandırılmaktadır. Pek çok kurum, son yıllarda yenilenebilir kaynaklara sadece modern biyokütle enerjilerini dahil etmeye başlamışlardır.

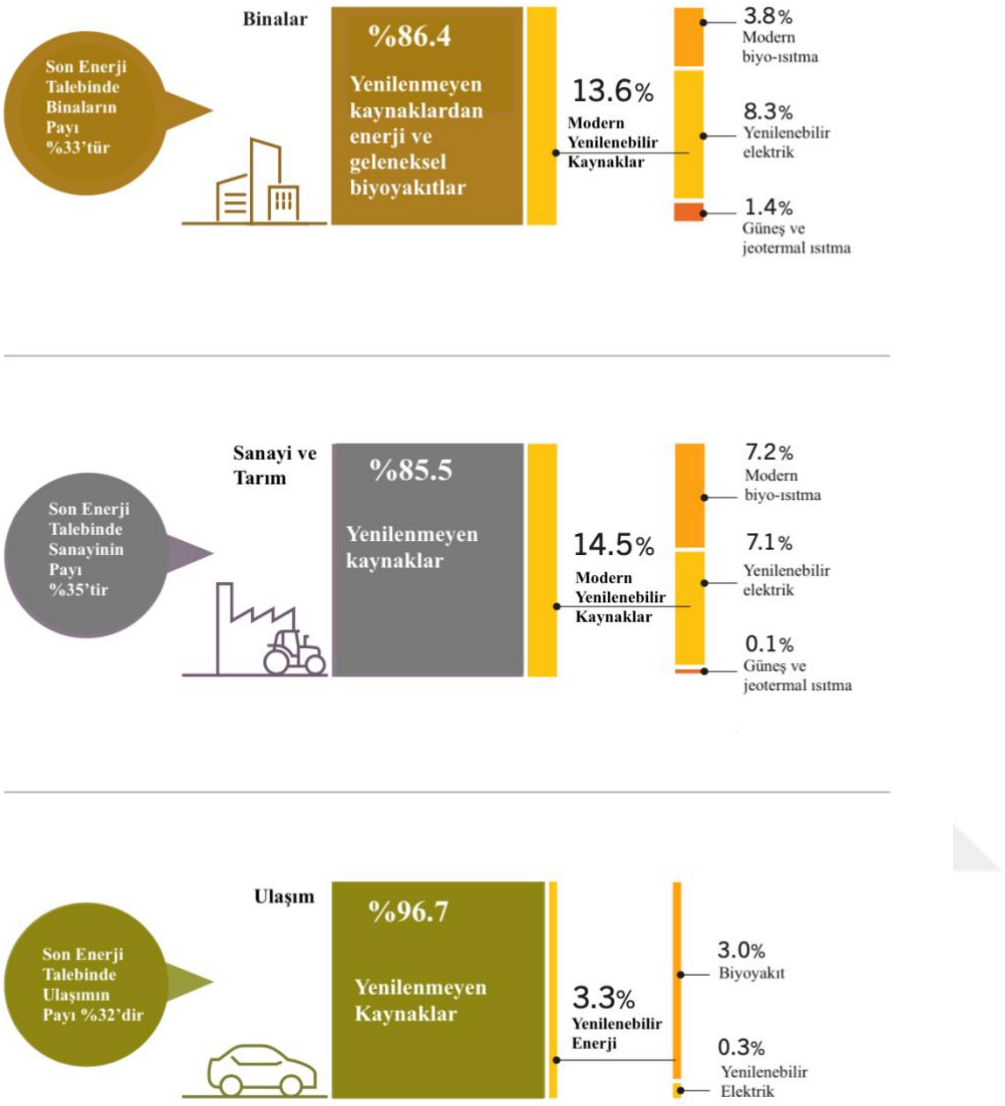
Toplam nihai enerji talebinin %11,2'sini karşılayan YE tüketiminde en büyük pay yenilenebilir elektrik kullanımınındır (toplam enerji tüketiminin %6'sı), ardından yenilenebilir ısı (%4,2) ve ulaşım biyoyakıtı (%1) gelmektedir (*age*).

Toplam nihai enerji tüketiminde en büyük pay endüstriyel (tarım ve hayvancılık dahil) enerji kullanımınındır. Toplam enerji tüketiminin %35'i endüstriyel kullanımdır. YE, endüstriyel nihai enerji talebinin yaklaşık %14,5'ini karşılamaktadır. Yenilenebilir payın yarısından fazlasını ise biyoenerji sağlamaktadır. Yenilenebilir kaynakların endüstriyel enerji kullanımındaki payı, özellikle yüksek proses sıcaklıkları gerektiren sektörlerde küçük kalmaktadır (REN21 2020).

Mesken ve hizmetler, toplam nihai enerji tüketiminde %33'lük paya sahiptir. Mesken ve hizmetlerin kullandığı enerjinin %13,6'sı yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Bu 13,6'nın 5,2 puanı modern biyoyakıt, jeotermal ve güneş enerjisi ile ısıtmanın payıdır.

Toplam nihai enerji tüketiminin yaklaşık üçte birini oluşturmasına rağmen, ulaşım sadece %3,3 ile yenilenebilir enerjinin en düşük payına sahiptir. Küresel ulaşım enerjisi ihtiyacının büyük çoğunluğu petrol ve petrol ürünleri ile karşılanırken, küçük payları biyoyakıtlar (%3) ve yenilenebilir elektrik (%0,3) ile karşılanmaktadır.

Şekil 17 Sektörlere Göre Toplam Enerji Tüketimi ve Yenilebilir Enerjinin Payı



Kaynak: REN21 (2020).

1.6.5 Yenilenebilir Enerji Piyasasının Gelişimini Destekleyen Faktörler

YE sektörünün genişlemesi hibeler, düşük faizli krediler ve vergi indirimleri şeklinde devlet desteğine ihtiyaç duymaktadır. Fosil yakıt sektöründeki sapkın sübvansiyonları azaltmaya ve YE sektöründe araştırma ve geliştirme (AR-GE) harcamalarını artırmaya da ihtiyaç vardır.

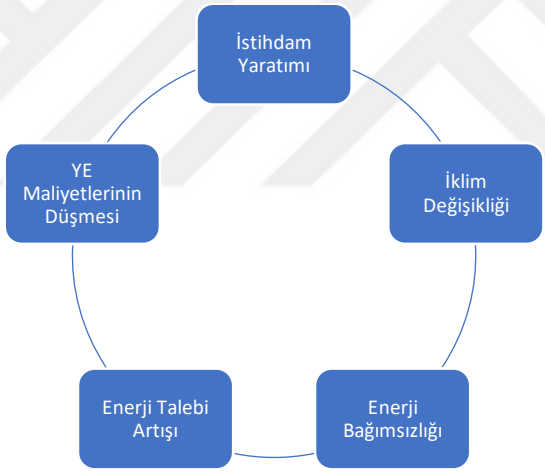
YE fiyatlarının düşürülmesi ve YE'nin benimsenmesinin önündeki engellerin kaldırılması, endüstriyel genişleme sürecini hızlandıracaktır. Artan YE üretimi büyüme oranlarını, maliyetleri ve

ardından fiyatları düşürecek ve YE'yi daha rekabetçi hale getirecektir. Sonunda, YE sübvansiyonlarına artık ihtiyaç duyulmayan bir noktaya ulaşmak mümkün olacaktır.

Edenhofer ve Stern (2009: 6), fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmak için herhangi bir önlem alınmazsa "*bir sonraki ekonomik krizin önceden programlanmış*" olduğunu öne sürmektedirler: "*Yeşil teşvik paketleri, yalnızca etkili ve sağlam bir kriz yardımı seçeneği değildir; onlar bir önkoşuldur*". Bu nedenle, enerji talebinin sürekli büyümesi, petrol fiyatlarının değişkenliği, iklim değişikliği, yüksek işsizlik oranı ve yenilenebilir enerji maliyetlerinde kademeli düşüş ile karakterize edilen mevcut bağlamda YE kaynaklarının kullanımı esastır. Böylece YE, geleceğin enerjisini sunmaktadır.[25]

Son yıllarda YE yatırımlarını teşvik eden çeşitli strateji ve girişimlere ek olarak, önümüzdeki yıllarda bu sektörün genişlemesini teşvik edecek başka faktörler de vardır. YE sektörünün hızlı büyümesini destekleyen en önemli faktörler şunlardır: iklim değişikliği farkındalığının artması, bu sektörde iş yaratma için güçlü potansiyel, YE maliyetlerinde kayda değer düşüş, enerji talebinin sürekli büyümesi ve enerji bağımsızlığı (Şekil 18).

Şekil 18 Yenilenebilir Enerji Sektörünün Gelişimini Destekleyen Unsurlar



Kaynak: Omri, Chtourou, Bazin (2015: 68).

1.6.5.1 Paris İklim Anlaşması

Ekonomik kriz dönemlerinde büyümedeki düşüş, küresel sera gazı emisyonlarının artışını yavaşlatmaktadır ya da durdurmaktadır. Ancak iklim değişikliği emisyon akışlarından değil, yıllar

[25] COVİD-19 Krizine karşı dünya genelinde hükümetlerin destekleri ve ardından gelen ekonomik toparlanma enflasyonist baskı yaratırken, 2022'de Rusya'nın Ukrayna'ya müdahalesi sonrasında başta petrol, doğalgaz ve metal olmak üzere hammadde fiyatlarının hızla artması karşısında küresel ekonomi son 40 yılın en yüksek enflasyonunu yaşamaktadır. (Kammer vd. 2022; Baniya 2023)

içinde biriken stoklardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, kısa vadede emisyonlarda büyük bir düşüş bile iklim değişikliğinden beklenen zararı kısmen azaltacaktır. Bu nedenle, tüm ülkeler sera gazı stokunu azaltmak için yenilenebilir enerjiyi teşvik etmek için küresel bir strateji taahhüt etmelidir.

2015 yılında arasında Paris'te gerçekleştirilen COP21, küresel ısınmayı sanayi öncesi döneme kıyasla 2°C'nin altında tutmayı amaçlayan yeni bir uluslararası iklim anlaşmasıyla sonuçlanan çok önemli bir konferanstır. 195 taraf ülkeden delegeler ve AB'nin UNFCCC delegesi, Paris'te oylanacak metin üzerinde anlaşmaya varmak için düzenli olarak bir araya gelmiştir.

Bu konferans çerçevesinde YE, farklı ülkeler tarafından sunulan tüm eylem planlarının temel bir unsuruydu. Bazı gelişmiş ülkeler, çok taraflı kalkınma bankaları ve çok taraflı iklim fonları, YE projeleri için finansman sözü vermiştir. Bu finansman kredi ve hibe şeklindedir. Finansmanın amacı, 2020 ve 2030 yılına kadar yenilenebilir kaynaklardan ek elektrik kapasitesi sağlamaktır.

COP21 Konferansında Anlaşma, 5 Ekim 2016 itibariyle, küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun karşılanması sonucunda, 4 Kasım 2016 itibariyle yürürlüğe girmiştir[26]. Paris'te kabul edilen anlaşma, iklim değişikliğinin tüm yönlerini kapsamayı mümkün kılacak gerekli eylemleri içeren beş temel unsuru bir araya getirmektedir. Eylemler aşağıdaki gibidir:

- Sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik eylemler;
- Farklı ülkelerin iklim eylemlerini hesaba katmak için bir şeffaflık sistemine ve küresel bir değerlendirmeye izin veren eylemler;
- Ülkelerin Ulusal Katkı Beyanlarını (Nationally Determined Contributions, NDC) ilan etmeleri ve bu hedeflere ulaşmalarını sağlayacak tedbirleri almaları;
- İklim değişikliğinin neden olduğu kayıp ve zararla başa çıkmak için uyum kabiliyetlerini geliştirme eylemleri;
- Yoksul ülkeler için mali destek eylemleri.

1.6.5.2 Yenilenebilir Enerji Maliyetlerinin Düşmesi

Nihai yatırım kararından tam elektrik üretimine kadar geçen süre, güneş enerjisi tesislerinde üç ila altı ay arasında değişmektedir, ancak kara rüzgarı için en az dokuz ay, açık deniz rüzgarı için iki ila

[26] Türkiye, Paris Anlaşması'nı, 22 Nisan 2016 tarihinde, New York'ta düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalamıştır. Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından "Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun" 7 Ekim 2021 tarihli ve 31621 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

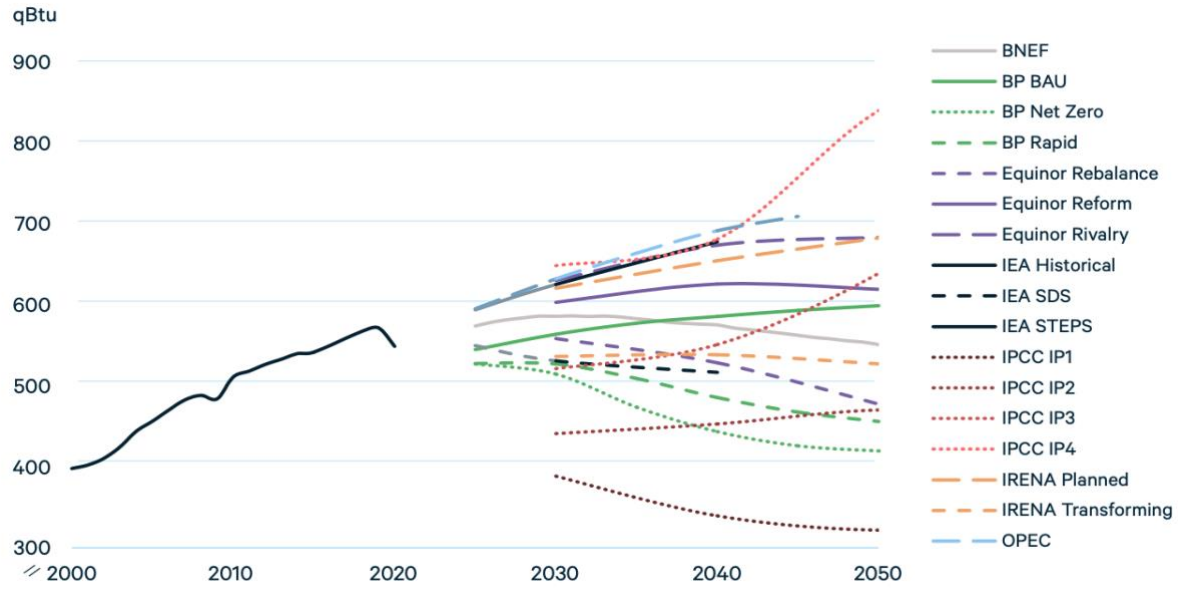
üç yıl ve biyokütle, güneş termal, jeotermal ve küçük hidro projeler için yaklaşık üç yıl gerekmektedir. Üretime hızlı bir şekilde geçilebilmesi nedeniyle Güneş PV endüstrisi, dünyanın en hızlı büyüyen endüstrileri arasındadır. Bu alandaki uzmanlar, maliyetlerin düşmesini ve buna bağlı olarak fiyatların düşmesini öngörmektedir. Üretim kapasitesindeki önemli artış sayesinde maliyet düşüşleri giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Bu nedenle, artan talep, ölçek ekonomileri ve gelişen teknoloji nedeniyle yenilenebilir enerji fiyatları hızla düşmektedir. Rüzgar enerjisinde de benzer bir durum vardır. Üretilen türbinler giderek daha verimli hale gelmekte ve bu da üretilen elektriğin maliyetini düşürmektedir.

2019 yılının ikinci yarısında güneş PV çiftliklerinden elde edilen (Megawatt saat - Mwh başına) elektriğin maliyeti fiyatı on yıl öncesine göre %83, karaüstü (onshore) rüzgar türbinlerinden elde edilen elektriğin maliyeti %49, denizüstü (offshore) rüzgar elektriğinin maliyeti ise %51düşmüştür. Öncelikle ölçek ekonomileri ve öğrenme/deneyim etkisinden kaynaklanan maliyetlerdeki bu düşüş, bu iki teknolojiyi daha rekabetçi hale getirmektedir (UNEP, FSFM, BNEF 2020).

1.6.5.3 Enerji Talebinde Devam Eden Büyüme

ABD Enerji Enformasyon İdaresinin International Energy Outlook 2021 Raporu (EIA 2021), mevcut politika ve teknoloji eğilimlerinin devam etmesi durumunda küresel enerji tüketiminin 2050'ye kadar yüzde 47 artacağını öngörmektedir. 2015 Paris İklim Anlaşması'nda uzlaşılan küresel sıcaklık artışını 2°C'nin altında (mümkünse 1,5°C ile sınırlı) tutma hedefinin yakalanması için mevcut enerji alışkanlıklarının toptan değişmesi ve dolayısıyla fosil yakıt tüketiminin önümüzdeki 30-50 yıl içinde sıfıra yakın bir seviyeye düşmesi gerekmektedir.

Şekil 19 Küresel Birincil Enerji Tüketimi Senaryoları



Kaynak: Newell vd. (2021: 4).

Birçok uluslararası kurum ve şirket, küresel enerji raporlarında bu gerçekliğe dayalı senaryolar ortaya koymaktadır. Bu senaryoların büyük çoğunluğu, küresel enerji talebinin 2000'den bu yana görülen artışlardan daha mütevazı bir şekilde büyüyeceğini ve yüzyılın ortalarına doğru dengelenmeye başlayacağını öngörmektedir. Enerji tüketimi 2050 yılına kadar en yüksek büyüme senaryosu (IPCC IP4) altında yüzde 47 kadar artarken, en düşük büyüme senaryosu (IPCC IP1) altında yüzde 44 kadar azalacaktır. IEA (2020)'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, büyük ölçüde yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektriğin 2030 ve 2040 yılına kadar nihai enerji talebinde sırasıyla %24 ve %31'lik paya sahip olması öngörülmektedir. BP (2022)'nin Net Sıfır Senaryosunda, 2050 yılına kadar, nihai enerji talebinde yenilenebilir elektrik ve hidrojenin payının artışı ve enerji verimliliğinde iyileştirmelere dayalı olarak nihai enerji talebinin düşeceği hesaplanmaktadır. Bu projeksiyonların büyük çoğunluğunda ortak nokta YE talebi artışıdır (Newell vd. 2021).

1.6.5.4 Enerji Güvenliği ve Bağımsızlığı

Dünya elektrik üretiminde güçlü bir şekilde fosil yakıtlara bağımlıdır. Mevcut fosil yakıtların miktarlarının ve üretiminin eşit olmayan dağılımı nedeniyle, enerji kaynakları sınırlı ve ithalata bağımlılığı yüksek olan ülkelerde fiyat dalgalanmaları ve jeopolitik riskler daha fazladır. Risk dağılımı, enerji ihtiyaçlarını karşılamak için ithalata yüksek oranda bağımlı olan ülkelerin enerji güvenliğini artırmak için kritik öneme sahiptir. Enerji kaynaklarının ve üretim alanlarının çeşitlendirilmesi, ithal edilen enerji miktarının azaltılması ve enerjide kendi kendine yeterliliğin artırılması enerji güvenliğini artırmak için önemli önlemlerdir. Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji bu noktada en önemli seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bununla birlikte, akademik ve siyasi literatürde enerji güvenliği genellikle ulusal güvenlik sorunu olarak yapılandırılmakta ve sorunun çözümü için fosil yakıt tedarikine odaklanılmaktadır. Dolayısıyla enerji güvenliği, iklim endişelerinin üzerinde önceliklendirilmektedir. Bu nedenle birçok durumda enerji güvenliği adına yürütülen politikalar doğrudan iklim güvensizliğine katkıda bulunmaktadır.

Enerji bağımsızlığı, ABD'nin enerji güvenliği anlayışının merkezinde yer almaktadır ve Richard Nixon'dan beri her ABD Başkanı tarafından desteklenmiştir. 20. yüzyılın başlarında ABD bol miktarda yerli kömür, ham petrol ve doğal gaz arzına sahip bir ülkedir. 1970'lerin petrol krizleri ve ABD ham petrol üretiminin artık tüketimi karşılamaması ile ülkenin giderek daha fazla ithalata bağımlı hale gelmesi, enerji güvenliği ve bağımsızlığını gündeme getirmiştir. Tartışmaların merkezinde fosil yakıtlarda "fiyat istikrarı" ve "arz güvenliği" vardır. Ulusal güvenlik tehdidi olarak değerlendirilen enerji güvenliği ve mantığı, yerli fosil yakıt üreticilerinin yurtiçi ve yurtdışı yatırımlarına önemli destekler vererek fosil yakıt üretiminin artmasını sağlamıştır (Nyman 2018).

Ekolojik krizin derinleşmesi ve 2008 Krizi öncesi petrol fiyatlarının tırmanışa geçmesi karşısında enerji güvenliği ve bağımsızlığı tartışmalarında yerli fosil kaynaklara ek olarak yenilenebilir kaynaklara vurgu yapılmaya başlanmıştır. ABD Başkanı Barrack Obama'ya göre, en azından söylemde, temiz enerji, genel olarak bir "iş yaratıcısı" ve "ekonomik büyüme için potansiyel bir motor" olarak değerlendirilmelidir. Böylece temiz enerji, enerji bağımsızlığı ve ulusal güvenlik için giderek daha önemli kazanmaktadır: "Dünyanın önde gelen yabancı petrol ithalatçısı olarak kalabiliriz veya dünyanın önde gelen temiz enerji ihracatçısı olabiliriz" (Obama 2009).

Dünyanın en büyük enerji ithalatçılarından biri olan Avrupa'da enerji güvenliği ve bağımsızlığı son yıllarda sürekli gündemde olan konulardır. Tükettiği enerjinin yarısından fazlasını ithal eden Avrupa ülkelerinin özellikle ham petrol ve doğalgazda ithalat bağımlılığı yüksektir (Matsumoto vd. 2018). Birçok AB ülkesi doğal gaz ve elektrik ithalatları için büyük ölçüde tek bir dış tedarikçiye bağımlıdır. Örneğin 2019 yılında Rusya, AB'nin tüm doğal gaz ithalatının %41'ini ve toplam petrol ithalatının yaklaşık %27'sini karşılamıştır (IEA 2021b). ABD gibi yerli fosil kaynaklara sahip olmadığından, AB için yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi, enerji güvenliği tartışmalarında daha fazla öne çıkmaktadır. Ukrayna krizinin ardından bu tartışmalar yeniden alevlenmiştir.

Sonuç olarak, enerji güvenliği ve iklim değişikliğinin yakından ilişkili olduğu ve her ikisiyle de başa çıkmak için enerji güvenliği politikalarının temelde yeniden düşünülmesi gerektiği daha güçlü savunulmaktadır (Nyman 2018). Dolayısıyla yenilenebilir kaynaklara dayalı bir enerji sistemi kurmak, sadece daha düşük sera gazı emisyonlarını değil, aynı zamanda enerji bağımsızlığını sağlayacaktır.

1.6.5.5 Yeşil İşlerin Yaratılması

YE dönüşümünün sahip olduğu güçlü iş yaratma potansiyeli, YE sektörünün hızlı büyümesini destekleyen en önemli faktörlerden bir diğeridir. Ekonomik kriz tüm dünyada yüksek işsizlik oranlarına neden olmaktadır. Bu nedenle, mevcut bağlamda yeni işlerin yaratılması temel önemdedir. YE dönüşümü yeni işler yaratmak için önemli bir fırsat sunmaktadır. Gerçekten de, YE teknolojileri fosil yakıt teknolojilerinden daha fazla emek yoğundur. Böylece, YE'nin hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde yayılması, milyonlarca yeşil işin yaratılmasına olanak sağlayacaktır. Çalışmamızın 2. Bölümünde konu daha detaylı olarak incelenmektedir.

Sonuç

Buhar motorunun icadı sadece Sanayi Devrimine yol açan teknolojik bir ilerleme değil, aynı zamanda o günden bu yana toplu doğayla ilişkimizi yöneten toplumsal yapı ve kurumların dinamiklerini belirleyen bir gelişmedir. Zira fosil yakıtlarla çalışan bu yeni teknoloji birçok yeni faaliyeti mümkün kılmış ve eskilerini de daha verimli hale getirmiştir. Böylece nüfus, enerji arzı ve küresel ekonomik göstergeler sıçrama yapmıştır. Son iki asırda, nüfus altı kattan fazla ve enerji kullanımı yaklaşık 40 kat artmıştır. Küresel ekonomi ise yaklaşık 50 kat büyümüştür.

Öte yandan kapitalizmin geleceğine enerjiyle olan toplumsal ilişki yön vermiştir. 19. yüzyılın ilk yarısında İngiliz pamuk endüstrisinde kömürün benimsenmesi, sadece enerji verimliliği ve hatta maliyetlerde genel bir düşüş yaratmasından değil, aynı zamanda rekabetçi ilişkiler ve ücret ilişkisi tarafından sınırlanan kapitalizmin dönüşüm stratejilerinden kaynaklanmıştır. Sermayenin ve emek verimliliğinin artışı karşısında, enerji rejimi yetersiz kalmıştır. Ayrıca, sermaye için kömür, emek arzının esnekleştirilmesinde önemli bir araca dönüşmüştür. Şüphesiz kömürün üretim organizasyonu 20. yüzyılın ilk çeyreğinde sermayenin aradığı emek arzı esnekliğini tersine çevirecektir. Kömürün üretim ve dağıtım koşulları, güçlü bir emek hareketinin oluşumunu desteklemiş, sendikalar, toplu pazarlık, grev ve lokavt hakları gibi endüstri ilişkilerinin kurumsallaşmasının unsurları bu dönemde tamamlanmıştır. Kömür terk edilmeden petrole geçiş yine sadece teknik bir ilerleme değildir. Ekonomik büyümenin mekânsal ve maddi süreçlerinin fiziksel sınırlarına dayandığı bu dönem, ucuz ve bol petrolün varlığında aşılabilmiştir. Sonuç olarak, enerji ile bu toplumsal ilişki, Keynesçi politikalar ve Fordist uzlaşma altında sosyal refah devletini mümkün kılmıştır.

Ucuz petrolün bolluğu, sınai gelişmeyi muazzam hızlandırırken, "*insanlığın karşılaştığı en büyük ve kapsamı en geniş piyasa aksaklığını*" ortaya çıkaracaktır. Fosil yakıtların yoğun kullanımı, atmosferde sera gazlarının aşırı birikimine neden olacak ve bu ise, insanlığı küresel ısınma gerçeği ile yüz yüze getirecektir. Özetle, yeryüzü Fordizmin neden olduğu bir iklim krizini yaşamaktadır.

Neoliberal politikalar, ekonomi-enerji ilişkisinde Fordist dönemden bir kopuş yaratmamıştır. Erken sanayileşen ülkeler, üretimlerini emeğin bol ve ucuz olduğu ülkelere kaydırmaları sayesinde enerji kullanımlarını dengelemişlerdir. Ancak küreselleşen dünyanın toplam enerji tüketimi sürekli artmaktadır. Tam da bu nedenle Fordist dönemde ortaya çıkan ekolojik kriz neoliberal dönemde derinleşmiştir. Zira gelişmekte olan ülkeler, yüksek gelirli ülkelerin refah seviyesine ulaşma hedeflerini geleneksel fosil yakıtlarla sürdürmektedirler. Şüphesiz yüksek gelirli ülkelerdeki refah seviyesi, bu küresel dünyada, gelişmekte olan ülkelerdeki üretimle yakından ilgilidir. Gelişmekte olan ülkelerin refah seviyesini yükseltme çabası, aynı zamanda yüksek gelirli ülkelerin mevcut refah seviyelerinin sürdürülmesidir. İlkinin ikincisini tehdit etmeye başladığı noktada küresel rekabetin küresel çatışmaya

evrilme riski ortaya çıkmaktadır. İkisinin birlikteliği ise mevcut düzende küresel çevre yıkımını hızlandırmaktadır. Bu nedenle fosil yakıt temelli enerji sisteminden kurtulmamız ve ivedilikle çevre dostu bir sisteme geçmemiz elzemdir.

Fosil yakıtların terk edilerek çevre dostu bir üretim modelinin benimsenmesi noktasında sürdürülebilir kalkınma kavramı öne çıkmıştır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin başarılması için yenilenebilir kaynaklara dayanan bir enerji sistemine geçilmesi en önemli araçtır. Yenilenebilir enerji dönüşümü, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına imkan verdiği gibi, ekonomik durgunluk karşısında "yeşil bir toparlanma" fırsatı sunmaktadır. Gerçekten de ekonomik durgunluk ve küresel ısınmanın şiddeti, uluslararası toplum tarafından "yeşil toparlanma" stratejilerinin benimsenmesinin temel motivasyon kaynağıdır. Bu durumda, kriz sonrası ekonominin canlanması ve ekonomiyi "yeşil büyümeye" yönlendirmek için bir fırsat olarak değerlendirilmelidir. AB ve Çin, yeşil sektörlere yatırım yapma konusunda büyük isteklilik göstermektedir. Dünyayı en çok kirleten ülkelerden biri olan Çin, ekonomik toparlanma planının %40'ını yenilenebilir enerji gibi yeşil yatırımlara ayırmıştır.

Yenilenebilir enerji sektörü, sosyal, ekonomik ve çevresel seviyelerdeki çoklu faydaları göz önüne alındığında "yeşil toparlanmanın" ana bileşenlerinden biridir. Ancak yenilenebilir enerji sektörünü bu girişime entegre etmek için hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin özelliklerini dikkate alan küresel ve tutarlı bir stratejiye ihtiyaç hasıl olmuştur. Gerçekten de ekonomiyi daha yeşil hale getirmek için gereken süreç çok maliyetlidir ve çeşitli engellerle karşı karşıyadır. Bu noktada "Global Green New Deal", yenilenebilir enerjinin genişlemesinin önündeki ana engelleri kaldırmak ve bu teknolojinin yayılma sürecini hızlandırmak için tutarlı bir program sunmaktadır. Yenilenebilir enerji sektörü, dünya genelindeki ülkelerde kişi başına düşen geliri ve istihdamı iyileştirerek "yeşil büyümenin" motoru olabilir. Dolayısıyla, yenilenebilir enerji dönüşümü, küresel ekonomiyi sürdürülebilir kalkınma ve "yeşil toparlanma" yoluna sokmak için tüm hükümetlerin izlemesi gereken kaçınılmaz bir yoldur.

2. BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN YEŞİL İŞLER

Giriş

İşsizlik oranları ve bunun sonucunda ortaya çıkan eşitsizlikler, özellikle 2008-2009 krizinden bu yana ve COVID-19 pandemi krizi nedeniyle daha da şiddetli bir şekilde küresel düzeyde önemli ölçüde artmaktadır. Bu sosyo-ekonomik dengesizliklere, iklim değişikliğine karşı mücadele, kaynak kullanımının rasyonelleştirilmesi, ekosistemlerin korunması gibi sürdürülebilir kalkınma politikalarının ortaya çıkardığı uyum sorunları da eklenmektedir. Yeşil, kapsayıcı ve verimli bir ekonomiye etkin bir şekilde nasıl geçileceğine dair ciddi soruları gündeme getiren bu bulgu, "klasik" büyümenin, sürdürülebilir "yeşil" büyümeye nasıl dönüştürüleceği sorusunu güçlü bir şekilde yeniden canlandırmaktadır. Zira "yeşil" bir büyümenin, servetin daha iyi bölüşülmesine izin veren bir ücret artışı ile üretimin enerji ve çevresel verimliliğindeki artışı uzlaştırması gereklidir. Çapraz krizlerle (ekonomik, ekolojik ve sağlık) karşı karşıya kalındığında, "yeşil" işlerin teşvik edilmesi, en azından kısa vadede önemli bir çözüm gibi görünmektedir. Esas olarak, "yeşil" işler, enerji verimliliği, atık yönetimi ve çevre kirliğiyle mücadele kapsamındaki doğrudan istihdamı tanımlamaktadır. Daha geniş anlamda ise çevrenin kalitesinin korunmasına ya da iyileştirilmesine katkıda bulunan tarım, sanayi ve hizmet sektörlerindeki işler (Kouri, Clarke 2014) ve insana yakışır çalışma koşulları sağlayan (ILO 2017) işler olarak nitelendirilmektedir.

"Yeşil" işler veya "ekolojik" sanayi ve hizmetlerle ilgili tüm meslekler ve daha genel olarak sürdürülebilir kalkınma sektöründeki işler, ekonomik ve ekolojik krizin üstesinden gelmek için temel bir yöntemi ifade etmektedir. "Yeşil" işlerin gerçekten sürdürülebilir olması için, bu tür işlerin hem çevre hem de çalışanların refahı açısından faydalı olmasını sağlamak gereklidir.

Yenilenebilir enerji yatırımları, gerek sera gazı emisyonlarını azaltarak çevreyi ve insan sağlığını koruması, gerekse yeni istihdam alanları açması nedeniyle "yeşil" işler analizinde en çok öne çıkan alanlardan biridir. Fosil yakıt temelli bir ekonomiye sahip olan Türkiye, tamamında imzacı olduğu uluslararası iklim anlaşmalarının gerçekliğinde, sahip olduğu yenilenebilir enerji potansiyeli ile iklim ve istihdam politikalarını birlikte yürütebilme şansına sahiptir.

Çalışmamızın bu bölümünde, sürdürülebilir kalkınma, yeşil büyüme ve işgücü piyasası arasındaki ilişkiden hareketle "yeşil" işler incelenecektir. Temel olarak, çevresel sürdürülebilirlik için en hayati konulardan biri olan enerji dönüşümünün istihdam üzerindeki etkileri ve yeşil işlerin kavramsal gelişimi ve sınıflandırılması ele alınacaktır.

2.1 Sürdürülebilir Kalkınma, Yeşil Büyüme ve İşgücü Piyasası Arasındaki İlişki

2008-2009 ekonomik krizinin ardından başta OECD, Dünya Bankası ve UNEP gibi pek çok uluslararası kuruluş, krizi ekonomiyi canlandırmak, istihdam yaratmak ve iklim değişikliğini hafifletmek için bir fırsat olarak görmüşlerdir. UNEP'in "Yeşil Ekonomi" girişimi ve OECD'nin "Yeşil Büyüme" stratejisi bu dönemin eserlerdir[27]. COVID-19 kriziyle birlikte benzer yaklaşımlar yeniden ortaya çıkmıştır. "Büyük kapanma" nedeniyle derinden etkilenen ekonomik faaliyetlerin ve işgücü piyasalarının "yeşil" toparlanması için yeni bir fırsat doğmuştur (IEA 2020; IRENA 2020; OECD 2022c; UNEP 2021). Ekolojik krizin varlığında sağlık krizinin neden olduğu ekonomik kriz, yeşil politikalarla aşılabilir ve aşılmalıdır. YE ve diğer yeşil sektörlere yapılan yatırımlarla yeni işlerin yaratılması ve "yeşil" bir ekonomiye geçiş mümkün kılınacaktır.

Hükümetler ve işletmeler nispeten kısa bir süre içinde sera gazı emisyonlarında ciddi azaltma taahhüdünde bulunmuşlardır. Yeşil bir ekonomiye geçiş için bu hedeflere ulaşmak, kısa ve orta vadede pek çok görünür ekonomik getiri olmaksızın, yeni üretim süreçlerine ve yeni altyapıya büyük yatırımlar gerektirmektedir. İklim değişikliğini hafifletme politikalarının beklenen kısa vadeli makroekonomik sonuçları konusunda çok az fikir birliği bulunmaktadır. Bazı analizler 2050'den sonra büyük makroekonomik faydalar öngörürken, diğerleri küresel GSYH büyümesinin yakın vadede yılda % 0,15 ila %0,25 puan düşeceğini tahmin etmektedir (IMF 2022: 73). Buna karşılık, YE yatırımlarının kısa vadeli ekonomik etkilerine dair öngörüler daha iyimserdir. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın yayımladığı COVID-Sonrası Toparlanma Raporu'nda enerji dönüşümü senaryosu altında yıllık 2 trilyon dolara varması hedeflenen yatırımların küresel ekonomik büyümeyi yıllık ortalama %1,3 oranında yükseltebileceği, bu ek büyüme ile 2021-2023 yılları arasında toplam 5,5 milyon yeni istihdam imkânı yaratılabileceği tahmin edilmektedir (IRENA 2020: 128). Uluslararası Enerji Ajansı ise Sürdürülebilir Toparlanma Raporu'nda 2021-2023 döneminde düşük karbonlu enerjiye geçiş alanında yapılabilecek toplam 3 trilyon dolarlık yatırım ve oluşturulacak politikalarla yıllık %1,1 oranında küresel ekonomik büyüme ve toplam 9 milyon istihdam sağlanabileceğini ileri sürmektedir (IEA 2020: 14).

Şüphesiz "klasik" büyümeden, sürdürülebilir "yeşil" büyümeye geçiş, ekonomi politikalarının iklim politikaları ile birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Mal ve hizmet üretiminin çevre kalitesini azaltmayan bir karaktere bürünmesi, bazı sektörlerde ek maliyet yaratırken, hatta bazıları için üretimin tamamen durması anlamına gelirken, yeni piyasaların doğuşunu da müjdelemektedir. Öte yandan, yeşil bir sosyal bilinç gelişimiyle tüketicilerin yaşam biçimi ve alışkanlıkları değişmektedir. Çevre farkındalığının artması doğrudan mal ve hizmet taleplerini değiştirirken, kurumsal düzenlemeler için

[27] *Bkz.* Bölüm 1.

baskı unsuru olmaktadır. Şüphesiz, hem arz hem de talep yönünden ekonomik faaliyetlerin etkilenmesi işgücü piyasaları üzerinde olumlu ve olumsuz sonuçlar yaratmaktadır. Bununla birlikte iklim krizi, çalışan sağlığını ve işgücü verimini olumsuz etkilemektedir. Sonuç olarak, iklim değişikliği, işgücü piyasalarını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir (Martinez-Fernandez, Hinojosa, Miranda 2010: 9-10).

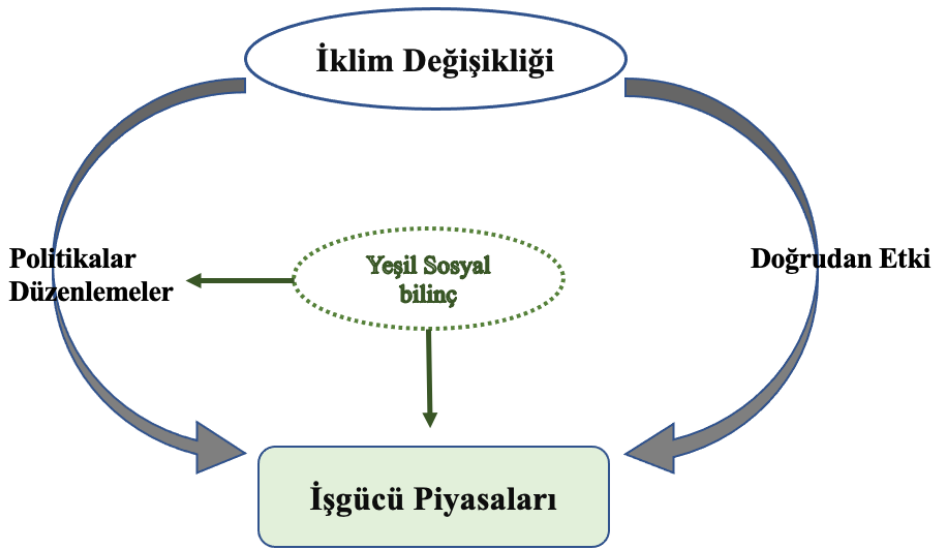
2.1.1 İklim Değişikliğinin İşgücü Piyasası Üzerindeki Etkileri

Yeşil ekonomi ve yeşil büyüme, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için, hem iklim değişikliği ve çevresel tahribatın temsil ettiği yeni küresel tehditlere, hem de yoksulluk, işsizlik, ekonomik durgunluk vb. gibi geleneksel kalkınma sorunlarına karşı yeni bir çözümse, işgücü piyasaları bu yeşil stratejilerinden doğrudan etkilenecektir. Bununla birlikte, küresel ısınma ve çevre kirliliğinin doğrudan neden olduğu ölümler, sağlık sorunları, işgücü kaybı gibi olumsuz etkiler ve kuraklık, sel, kasırga gibi aşırı iklim olayları nedeniyle yaşanan iç ve dış göçler işgücü piyasaları üzerinde baskı yaratmaktadır.

Çok sayıda bilimsel çalışma ve araştırma, iklim değişikliğinin toplum üzerinde, özellikle de insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri olduğunu ve gelecekte bu etkilerin şiddetlenerek devam edeceğini vurgulamaktadır (Climate Vulnerable Forum, V20 2022; FAO 2015; WHO 2015 ve 2020).

Fosil yakıt kullanımı, küresel ısınma ve hava kirliliği nedeniyle milyonlarca kişinin ölümüne ve hastalanmasına yol açmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, küresel ısınma her yıl 150 bin (WHO 2015:13), hava kirliliği ise her yıl dünyada 7 milyondan fazla insanın hayatını kaybetmesine neden olmaktadır (WHO 2020).

Şekil 20 İklim Değişikliğinin İşgücü Piyasası Üzerindeki Etkileri



Kaynak: Martinez-Fernandez, Hinojosa, Miranda (2010: 9).

Lancet Countdown 2022 Raporunda küresel ısınmaya bağlı ölümlerin paraya çevrilen değerinin 2021'de 144 milyar ABD doları olduğu tahmin edilmektedir. Bu tutar, brüt dünya hasılasının %0.16'sına denk gelmekte olup 12,4 milyon insanın ortalama gelirine eşdeğerdir. Bu ölümlerin maliyeti, 2000'den 2021'e kadar her yıl ortalama 4,9 milyar dolar artmıştır. Hava kirliliğine bağlı erken ölümler ise, 2020'de brüt dünya hasılasının %2,7'sine eşdeğer, 2,3 trilyon dolarlık maliyet doğurmuştur (Romanello vd. 2022:1640-1641).

Bir diğer önemli husus ise iklim değişikliğinin çalışanların üretkenliğinin yanı sıra sağlık ve güvenliği üzerindeki etkisidir. Aşırı ısı ve nemin birleşimi, ısı bitkinliğine, baş dönmesine, kramplara, kızarıklıklara neden olabilir ve hatta yaralanma riskini artırabilir (Rossati 2017). Biyoçeşitliliğin geri döndürülemez kaybı, buzulların ve donmuş toprakların erimesi, sıcaklıktaki artışı hızlandırarak, özellikle kırılgan ekosistemlere ve yüksek ortalama sıcaklıklara sahip ülkelerde, büyük üretim ve istihdam kayıplarına neden olabilir. 2030 yılına kadar, küresel çalışma saatlerinin tahminen %2,2 ila %3,8'si, çoğunlukla tarım ve inşaatta olmak üzere ısı stresi yüzünden kaybolabilir. Bu rakamlar 80 ila 136 milyon tam zamanlı işe eşdeğer üretkenlik kaybı anlamına gelmektedir (ILO 2019a: 13). Dunne, Stouffer, John (2013:565) ise, son yirmi yılda iklim değişikliğinin en sıcak yaz aylarında çalışma kapasitesinin %10'unun düşmesine yol açtığını tespit etmişlerdir. Bu eğilimin devam etmesi halinde 2200 yılına kadar çalışma kapasitesinin %40'ın altına kadar düşebileceğini tahmin etmektedirler.

Lancet Countdown Raporuna göre, 2021'de sıcaklık artışları, 1990-99 dönemindeki yıllık ortalamaya göre %37 artarak 470 milyar potansiyel çalışma saati kaybına yol açmıştır. Başka bir deyişle, kişi başına ortalama 139 saat kayıp yaşanmıştır. Bu kaybın maliyeti 669 milyar dolardır ve dünya hasılasının %0,72'sine eşdeğerdir. Gelir kayıpları, İnsani Gelişmiş Endeksi (İGE) düşük olan ülkeler için GSYH'nin %5,6'sına ve Orta İGE ülkeleri için GSYH'nin %3,9'una eşittir. 2021'de küresel olarak kaybedilen tüm çalışma saatlerinin üçte ikisi tarım sektöründedir[28]. Tarım sektöründe meydana gelen bu kayıplar nedeniyle oluşan maliyet, toplam maliyetin %40'ını oluşturmaktadır. Genellikle dünyanın en fakirleri arasında yer alan tarım işçilerinin kaybı, İGE'nin düşük ve orta düzeyde olduğu ülkelerde toplam gelir kaybının sırasıyla %82'sine ve %71'ine denk gelmektedir (Romanello vd. 2022:1625 ve 1640-1641). Bir başka araştırmaya göre, 0,6°C'lik küresel sıcaklık artışının maliyeti, emek verimliliğindeki düşüşe bağlı olarak 2030 yılında yaklaşık 2,4 trilyon dolara yükselecektir (DARA 2012:139).

[28] Karbon etkisi ve sıcaklık artışı beraber değerlendirildiğinde iklim değişikliğinin Almanya, İngiltere, Rusya ve Kanada gibi bazı kuzey ülkelerinde tarımda ürün verimliliğini artırması beklense de dünya genelinde 2030 yılında verimin %13 düşmesine neden olacağı tahmin edilmektedir (Cline 2007: 125-128).

Sel, kasırga, yangın ve kuraklık gibi aşırı iklim olayları nedeniyle altyapı kaybı ve bu nedenle ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca temel hizmetlerin kesintiye uğraması nedeniyle bulaşıcı hastalıklar gibi ciddi sağlık sorunları görülebilmektedir. Aşırı iklim olaylarının ölçülebilir ekonomik kayıpları, küresel düzeyde 2021 yılında 253 milyar dolar olmuştur (Romanello vd. 2022:1640). Bir başka araştırmaya göre, Avrupa Birliği'nde, bu kayıplar yılda ortalama 12 milyar Euro'nun üzerindedir. Küresel ısınma sanayi öncesi seviyelerin 3°C üzerine çıkarsa, bu kayıpların AB GSYH'sının %1,38'ine denk gelen 175 milyar Euro'ya, 2°C üzerine çıkarsa 65 milyar Euro'ya ve 1,5°C üzerine çıkarsa 36 milyar Euro'ya ulaşabileceği tahmin edilmektedir (Siebern-Thomas 2022).

Bunların dışında, küresel ısınma göç sorununu giderek şiddetlendirmektedir. Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği (BMMYK), 2008 ve 2016 yılları arasında her yıl ortalama 21,5 milyon kişinin aşırı iklim olayları nedeniyle zorla yerinden edildiğini ortaya koymaktadır (Government of the USA 2021:4). 2050 yılına kadar özellikle Sahra altı Afrika, Kuzey Afrika, Güney ve Doğu Asya'da 150 milyon ila 216 milyon kişinin iç göç yapmak zorunda kalacağı tahmin edilmektedir. Nüfusun yer değiştirmeleri çoğunlukla ülke içinde ve şehirlere doğru yaşansa da, iklim göçleri küresel boyutta da giderek artmaktadır (Clement vd. 2021:5)

Sonuç olarak, küresel ısınmanın yol açtığı aşırı iklim olaylarının sıklığı ve yoğunluğu, buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, su kaynakları ile hava ve toprak kalitesinin bozulması gibi sorunlar sosyal refah kayıpları yaratarak işgücü piyasalarını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Bu etkiler, coğrafi konumları, temel doğal kaynaklara yüksek bağımlılığı ve ekonomik kaynakların eksikliği, başta tarım olmak üzere bazı sektörlerin iklim değişikliğine yüksek duyarlılığı nedeniyle gelişmekte olan ülkeleri daha kırılgan hale getirmektedir (IPCC 2007; McGranahan, Balk, Anderson 2007; UNEP 2009:2).

2.1.2 Çevre ve İklim Politikalarının İşgücü Piyasası Üzerindeki Etkisi

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), iklim sisteminin korunmasında, tarafların hakkaniyet temelinde ve ortak fakat farklılaşan sorumluluklarına ve ilgili kapasitelerine uygun olarak hareket etmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Tüm ülkelerin sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmaya ulaşmak için gerekli kaynaklara erişmeye ve gelişmekte olan ülkelerin bu hedefe yaklaşabilmek için enerji tüketimlerini arttırmaya gereksinimleri olduğunun da altı çizilmektedir. Ülkeler bu gereksinimlerini karşılarken, insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını sınırlandırarak ve sera gazı yutaklarını ve haznelerini koruyarak iklim değişikliğini azaltmak için ulusal politikalar benimsemelidirler.

Daha geniş bir perspektife yerleştirildiğinde, "yeşil" politikalar işgücü piyasasının performansını çok sayıda kanal aracılığıyla derinden etkileyecektir. Fosil yakıt temelli geleneksel enerji sistemlerinin terk edilerek, yeni ve daha sürdürülebilir bir enerji sistemine geçiş kapsamlı kurumsal düzenlemeler ile mümkündür. Bu dönüşüm enerji piyasalarında önemli değişikliklere yol açacaktır. Ancak bir yan etki olarak, kısa ve orta vadede enerji maliyetlerinde bir artış yaşanması öngörülmektedir. Öte yandan, enerji yoğun mal ve hizmetlerin fiyatlarındaki nispi artışla birlikte, enerji maliyetinin oynaklığı, hem nihai hem de ara talebin bileşimini etkileyecektir. Toplam talebin bileşiminin dönüşümü ise, nihai ve ara tüketimde, enerji yoğun ürün ve hizmetlerin daha düşük çevresel etkiye sahip olanlarla değiştirilmesine bağlı olacaktır. Artan iklim değişikliği bilinci ise, tüketici alışkanlıklarını ve tercihlerini etkileyerek "kirli" mal ve hizmet taleplerini azaltacaktır.

Enerji dönüşümü politikaları, temiz enerji üretimi ve kullanımı ile ilgili teknolojik yenilikleri desteklemeli ve enerji verimli teknolojilere yönelik araştırma ve geliştirme yatırımlarını artırmalıdır. Bu teknolojiler, enerjinin diğer kaynaklarla ve/veya kirletici enerji kaynaklarının temiz kaynaklarla ikame edilmesi olasılıklarını değiştirerek, enerji ile ara ve nihai tüketim maliyetlerindeki artışların da kontrol altına alınabilmesini mümkün kılmaktadır.

Yeşil politikaların bir başka ayağı, çevre vergileri ve teşviklerdir. Karbon fiyatlandırması, üretim faaliyetleri üzerinde ağırlık yaratan bir vergi oluşturur ve bu nedenle, ekonomik verimliliği düşürme eğilimindedir. Karbon vergileri kısa ve orta vadede GSYH'de düşüşe yol açmaktadır. Bununla birlikte, kamu gelirini artırmaya yardımcı olur ve başta işgücü üzerindeki vergiler olmak üzere diğer vergi türlerini azaltmak için kullanılabilir. Yenilenebilir enerji teşvikleri ise yatırımları arttırarak, karbon vergilerinin yol açtığı gelir kayıplarını telafi edebilir. Dolayısıyla yeşil ekonomiye geçiş, işgücü piyasalarını çok sayıda mekanizma üzerinden etkilemektedir. İklim politikalarının olumlu ve olumsuz etkileri Tablo 4'te açıklanmıştır.

Fosil yakıt sübvansiyonlarının kademeli olarak kaldırılması ya da fosil yakıt kullanımına ek vergiler getirilmesi, çevre üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir, ancak kısa vadede bazı ülkeler veya nüfus grupları için olumsuz sonuçlar doğurabileceği tahmin edilmektedir. Böylece politik ekonominin tipik bir ikilemi ortaya çıkmaktadır. Daha yüksek yakıt fiyatlarının neden olduğu kayıplar bazı insanlar için kısa vadede önemli ve hissedilebilir olacak, ancak uzun vadede ekonomik ve çevresel faydalar belirginleşecek ve nüfusun daha büyük bir bölümüne ulaşacaktır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), yalnızca karbondioksit emisyonlarının azaltılmasına ilişkin bir vergi uygulamasının yaklaşık 14 milyon yeni iş yaratacağını tahmin etmektedir (ILO, IILS 2009: 104).

Tablo 4 İklim Politikalarının İstihdama Etkileri

Olumsuz etkiler	Olumlu etkiler
• İş kaybı • GSYH ve reel gelirde düşüş (olumsuz geribildirim etkisi) • Yeşil enerjinin daha yüksek maliyetli olması • Fosil yakıt fiyatlarında artış (karbon vergileri vb.) • Geleneksel "kirli" üretimde güçlü düşüş • Yeşil ve düşük karbon emisyonlu faaliyetlerin yetersiz kalması	• Yeşil işler • Yeşil büyüme • Yenilenebilir enerji üretiminde artış • Enerji verimli teknolojiler ve geleneksel sektörlerde yeşil üretim süreçleri ile "kirli" üretim süreçlerindeki iş kaybını tamamen telafi eden sanayi sektörü • Enerji maliyetindeki artışın reel gelir üzerindeki olumsuz etkilerini dengeleyen üretkenlik artışı yoluyla olumlu dolaylı etkiler • Doğrudan iş kayıplarının ılımlı düzeyde kalması • Kirli işlerin kaybı

Kaynak: EMCO (2010: 7)

Küresel ve ulusal düzeyde yapılan çok sayıda araştırma, iklim politikası düzenlemelerinin işgücü piyasası üzerindeki nihai etkisinin olumlu olduğu konusunda büyük ölçüde hemfikirdir (Cai vd. 2011; Chateau, Saint-Martin, Manfredi 2011; Dell'Anna 2021; Global Insight 2008; Hafstead, Williams III 2018; IRENA 2019; 2020; 2022; Markandya vd. 2016; Montt vd. 2018; UNEP, ILO, IOE, ITUC 2008; Sastresa vd. 2010; Yi 2013). YE teknolojileri fosil yakıt teknolojilerinden daha fazla emek yoğundur. Bu nedenle YE santralleri, fosil yakıt santrallerine göre daha yüksek istihdam sağlamaktadır. En yüksek sayıda iş üreten YE teknolojisi ise güneş enerjisidir (Garrett-Peltier 2017; Pollin, Heintz, Garrett-Peltier 2009; UNEP vd. 2008: 102; Wei, Patadia, Kammen 2010). Jacobson vd. (2017) %100 YE'ye geçilmesi halinde 2050'de enerji sektöründe 52 milyon yeni iş yaratılacağını, fosil ve nükleer enerji sektörlerinde yaşanacak iş kayıpları dikkate alındıktan sonra net 24,3 milyon enerji istihdamında artış olacağını hesaplamaktadır. 2030 yılına kadar enerji işlerinin 46,1 milyona ulaşacağını tahmin eden Greenpeace International (2015), bu istihdama güneş enerjisinin 2030'a kadar yaklaşık 9,7 milyon yeni iş ile katkıda bulunacağını ve dolaylı istihdamlarla bu sayının 18,7 milyon civarında olacağını tahmin etmektedir. Ram, Aghahosseini ve Breyer (2020), Paris Anlaşması tarafından belirlenen hedeflere ulaşmak için, dünyanın 2050 yılına kadar elektriğin %100'ünün yenilenebilir kaynaklardan elde edildiği yenilenebilir enerji rejimine hızlı bir geçişin istihdam üzerindeki etkisine odaklanmaktadır. 2015'ten 2050'ye kadar küresel enerji sektörü için analitik bir iş yaratma değerlendirmesi bölgesel (Avrupa, Avrasya, Ortadoğu ve Kuzey Afrika, Sahra Altı Afrika, Güney Asya, Kuzeydoğu Asya, Güneydoğu Asya, Kuzey Amerika ve Güney Amerika) bazda tahmin edilmektedir. Yazarlar ayrıca, küresel elektrik

üretimiyle ilişkili doğrudan işlerin 21 milyondan 2050'de yaklaşık 35 milyona çıkacağını ileri sürmektedir. YE'nin 2050 yılında toplam doğrudan enerji işlerinin %80'ini oluşturacağını tahmin etmektedirler ve buna göre YE üretim kapasitesinin artması ile yaratılan işlerin sayısının fosil ve nükleer ile ilgili iş sayısından önemli ölçüde daha yüksek olacaktır.

Bununla birlikte, iklim politikaları ve düzenlemelerinin istihdam üzerinde olumsuz etkiler yarattığı sonucuna varan çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalarda yeşil stratejilerin (kamu yardımı, sübvansiyonlar vb. nedeniyle) çok maliyetli olduğu ve üretimde karbon yoğunluğunu azaltmayı hedefleyen düzenlemeler nedeniyle iş kayıplarının yaşandığı savunulmaktadır (Alvarez vd. 2010; Michaels, Murphy 2009; Morriss vd. 2009; Lesser 2010). Bazı çalışmalar ise bu düzenlemelerinin enerji yoğun ve kirletici sektörlerde istihdam üzerinde olumsuz etkiler yarattığı sonucuna varmıştır (Dechezleprêtre, Sato 2017; Greenstone 2002; Henderson 1995). Çin'in 2013 tarihli Hava Kirliliği Kontrolü için Kilit Şehirler politikası üzerine yapılan bir çalışmada, bu düzenlemenin imalat işçiliği talebini yaklaşık %3 oranında azalttığı, düşük vasıflı çalışanlar ve yerli üretim firmalarındaki işçileri daha fazla etkilediği ve işgücü talebindeki düşüşün nedenlerinden birinin düzenleme nedeniyle kullanılan yeni teknolojilerin getirdiği emek verimliliğindeki artış olduğu saptamışlardır (Liu, Tan, Zhang 2021). Kahn ve Mansur (2013) ile Mulatu ve Wossink (2014) ise Avrupa ülkelerinde ve ABD eyaletlerinde enerji yoğun ve kirletici sektörlerin düzenlemeler nedeniyle çevre ülkelere kaydığını ve dolayısıyla istihdam kaybı yaşandığını öne sürmektedirler. Walker (2013) da benzer şekilde düzenlemelerin ilgili sektörlerde iş kaybına neden olduğuna, ancak toplam işgücü piyasası veya daha genel olarak ekonomi üzerindeki genel ekonomik etkisine ilişkin kesin çıkarımlar yapılamayacağını ve ayrıca çevre politikasından elde edilen faydaların maliyetlerinden çok daha fazla olduğuna işaret etmektedir.

Kısacası, bu konuda yapılan araştırmaların sonuçları, alınan politika önlemlerine, benimsenen metodolojik yaklaşıma, ülkeye özgü koşullara ve analizde kullanılan verilere bağlı olarak değişmektedir. İstihdam etkilerinin olumlu olduğu sonucuna varan çalışmaların çoğunda, çevresel reformlara vergi teşvikleri, sübvansiyonlar, işçi eğitimi ve öğretimi dahil olmak üzere tamamlayıcı hükümet politikaları eşlik etmektedir. Kamu teşvik politikaları ile güçlendirilen yenilenebilir enerjiye ve "temiz" sektörlere yapılan yatırımlar, üretimin artmasına ve doğrudan yüksek istihdamın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Genişletilmiş bir üretim, kaçınılmaz olarak daha fazla kaynak talebine yol açmaktadır ve bu da yan sanayilerde dolaylı istihdamda bir artışa neden olmaktadır.

Kirletici mal ve hizmetler için caydırıcı ve çevre için daha nötr olan üretim süreçlerini teşvik eden çevre politikalarının uygulanması üç tür iş yaratma ve yıkım etkisine sahip olacaktır:

1. Belirli faaliyetlere öncelik vererek (yeni iş yaratma etkisi) ve diğer faaliyetlerin rekabet edebilirliği üzerinde baskı kurarak (yıkım ve ikame etkisi) istihdam üzerinde doğrudan etki. Yenilenebilir enerji santrallerinin tasarım, inşa, işletme, bakım-onarım faaliyetlerinin yeni istihdam yaratması ve diğer yandan fosil yakıt santrallerinin kapanması ile istihdam kayıpları çevre politikalarının istihdam üzerindeki doğrudan etkilerinin birer örnekleridir. Doğrudan iş yaratmanın boyutu, faydalanıcı sektörlerin emek yoğunluğuna bağlıdır. Bu açıdan inşaat sektörü, yenilenebilir enerji sektöründen daha fazla istihdam yaratmaktadır;

2. Yan sektörlerdeki tedarikçileri tercih ederek ve diğerleri üzerinde olumsuz baskı oluşturarak dolaylı istihdam etkisi. Örneğin, yenilenebilir enerji santrallerinin inşasında kullanılan mal ve hizmetlerin üretimi nedeniyle oluşan istihdam, dolaylı istihdam etkisidir. Dolaylı iş yaratmanın boyutu, ara tüketim ithal üretime bağlıysa düşük, yerel üretimse yüksektir;

3. Gelir etkisi ve dolayısıyla tüketimdeki kazanç veya kayıplarla bağlantılı uyarılmış istihdam etkisi. Ortaya çıkan tüm makroekonomik etkiler, uyarılmış istihdam kapsamına girer. Bu uyarılmış etki ilk olarak kısa vadede ortaya çıkmaktadır: Altyapıların inşasına, hizmet faaliyetlerinin yaratılmasına, öte yandan, petrol rafinerileri gibi yeşil büyüme nedeniyle "geri çekilen" kuruluşların çevresindeki faaliyetlerin kaybına yol açmaktadır (Cameron, Van der Zwaan 2015: 162; Ge, Zhi 2016: 259).

İklim politikalarının istihdam üzerindeki bu üç etkisi ile yeni işler yaratılacak, bazı işler ikame edilecek, bazı iş kolları ikame edilmeden yok olacak ve var olan birçok iş yeniden tanımlanarak dönüşecek ve çevreye duyarlı işler haline gelecektir (UNEP vd. 2008: 43).

2.2 Yeşil İşler

2.2.1 Yeşil İşlerin Tanımı ve Özellikleri

Yeşil ve düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş, bazı meslek ve becerilerin eskisinden daha az gerekli, bazılarının ise yeni yeşil işlerin ortaya çıkmasıyla daha çok gerekli hale gelmesine neden olmaktadır (Consoli vd. 2016; IRENA 2016b; UNEP, ILO, IOE, ITUC 2008). Yeşil işlerin gelişimini tahmin etmek doğası gereği zordur. Çünkü bu gelişme, uygulamaya konulan düzenlemelerin ve teşvik programlarının kalitesi de dahil olmak üzere yeşil ekonomiye yapılan yatırımlara bağlıdır (Rodrik 2014). Yeşil işlerin hala yaygın olarak kabul edilen bir tanımı yoktur ve farklı kuruluşlar ve ülkeler, bunları tanımlamak ve kategorize etmek için farklı sınıflandırmalar kullanır. Uluslararası örgütlerin kullandığı yeşil iş tanımları ya da Danimarka, Fransa, Filipinler, Birleşik Krallık, Güney Afrika ve ABD gibi ülkelerde, resmi tanımlamalar olsa bile hangi işlerin yeşil iş olarak tanımlanması gerektiği konusundaki tartışmalar devam etmektedir (BIT 2018: 161).

İklim değişikliğiyle mücadele etmek için sera gazı emisyonlarını azaltma ihtiyacı ile birlikte yeşil işler önemli bir kavram haline gelmiştir. Güneş, rüzgar ve biyoyakıt enerjisi gibi yenilenebilir enerji teknolojiler ile enerji verimliliğini artıracak teknolojilerin ve altyapıların kurulumu, bakımı ve imalatı, enerji verimliliği standartlarına uygun şehir planlaması, (parklar, ormanlar, altyapı, binalar, evler vb.) için inşaat, güçlendirme ve mühendislik alanları, geri dönüşüm faaliyetleri, toprak yapısını ve biyoçeşitliliğe zarar vermeyen organik tarım ve hayvancılık gibi istihdam yaratan uygulamalar ilk akla gelen yeşil iş uygulamalarıdır. Genel olarak, yeşil işler etrafındaki politika, sera gazı emisyonlarını azaltırken ve iklim değişikliğiyle mücadele ederken sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmeye odaklanmaktadır.

Şematik olarak, iki tanım kategorisi ayırt etmek mümkündür. İlk grup, "pürist" bir çevreci yaklaşım ile "çevre kalitesinin korunmasına veya iyileştirilmesine büyük ölçüde katkıda bulunan" (Dierdorff vd. 2009: 10; UNEP vd. 2008: 38-39) ve tipik olarak enerji veya yenilenebilir enerji sektöründe yoğunlaşan işleri tanımlamaktadır. İkinci grup, yeşil politikaların daha geniş istihdam etkilerini kapsayan, daha az kısıtlayıcı tanımları bir araya getirmektedir (Dierdorff vd. 2009: 11; Ge, Zhi 2016: 258-259; OECD 2012: 35). Yeşil işlerin aynı zamanda "düzgün" veya "kaliteli" işler olması gerektiği önermesi, bu tanımlayıcı konuların karmaşıklığına katkıda bulunmaktadır (ILO 2013a: 23).

1990'lı yıllarda Jacobs (1994), Bezdek (1995) ve Durning (1999) gibi yazarların çalışmalarında yeşil iş kavramından bahsedilse de BM Çevre Programı (UNEP), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Uluslararası İşverenler Örgütü (IOE) ve Uluslararası Sendikalar Konfederasyonu (ITUC) tarafından oluşturulan Yeşil İş İnisiyatifi'nin (*Green Jobs Initiative*) 2008 tarihli raporu ile bu kavram uluslararası gündemin bir parçası haline gelmiştir (Arlı Yılmaz 2014: 14-15). Rapora göre yeşil işler, "*tarım, imalat, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge), idari işler ve hizmetler ile ilgili sektörlerde, çevrenin korunmasına ya da çevre kalitesinin arttırılmasına katkı sağlayan işler*" olarak tanımlanmıştır (UNEP vd. 2008: 3-4). ILO, yeşil işlerin aynı zamanda yüksek çalışma standartlarına sahip insana yakışır işler olması gerektiğini vurgulayarak (Worldwatch Institute 2007: 3), yeşil iş tanımını saf çevreci yaklaşımın ötesine taşımıştır.

Literatürdeki kaynaklardan elde edilen diğer tanımlar aşağıda Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5 Yeşil İş Tanımları

OECD ve EUROSTATS	Suya, havaya ve toprağa verilen çevresel zararların yanı sıra atık, gürültü ve ekosistemlerle ilgili sorunları ölçmek, önlemek, sınırlamak, en aza indirmek ve düzeltmek için mal ve hizmet üreten faaliyetler. Bu sınıflandırmaya çevresel riski azaltan ve kirliliği ve kaynakları en aza indiren teknolojiler, ürünler ve hizmetler dahildir.
Avrupa Birliği	Çevre alanındaki veya çevre ile ilgili beceriler gerektiren işler.
BM Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi (SEEA.UN)	Çevresel Ürünler ve Hizmetler Sektörü (EGSS), ekonominin, çevre koruma amacıyla mal ve hizmet üretimi ile uğraşan alanları ile doğal kaynakların korunması ve sürdürülmesi ile uğraşan alanları kapsamaktadır. Bu bağlamda yeşil bir iş, ekonominin bu alanlarından herhangi birinde yapılan bir işlerdir.
ABD	Department of Labour, Bureau of Labor Statistics: Çevreye fayda sağlayan veya doğal kaynakları koruyan mallar üreten veya hizmetler sağlayan işler. White House Task Force on the Middle Class: Yeşil işler, karbon emisyonlarını azaltmak ve enerjiyi daha verimli yaratmak ve/veya kullanmak dahil olmak üzere çevrenin iyileştirilmesiyle ilgili bazı görevleri içerir; sürdürülebilir bir aile ücreti, sağlık ve emeklilik yardımları ve insana yakışır çalışma koşulları sağlarlar; ve ırk, cinsiyet ve etnik köken yelpazesindeki çeşitli işçiler için mevcut olmalıdır (US Department of Labour 2009: 2)
Kanada	Çevresel faydası olan ürünler üretmek veya hizmetler sunmak için çevresel beceri, bilgi, deneyim veya yeterlilik gerektiren meslekler; özel çevre becerileri gerektirmeyen ancak çevresel fayda sağlayan meslekler ve doğal kaynaklar sektöründe olumlu çevresel sonuçlara yönelik çalışan kuruluşları destekleyen meslekler
Avustralya ve Yeni Zelanda	Yeşil yakalı çalışanlar: Yeşil kuruluşlarda çalışanlar veya yeşil kabul edilmeyebilecek diğer kuruluşlarda çalışan yeşil becerilere ve sorumluluklara sahip yöneticiler, profesyoneller ve teknisyenler; yeşil kuruluşlarda çalışan ulaşım, büro, satış işçileri ve yarı vasıflı işçiler.
Çin	Çin İnsan Kaynakları ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Çalışma Çalışmaları Enstitüsü: düşük girdi-yüksek çıktı, düşük israf, düşük emisyon, geri dönüştürülebilir ve sürdürülebilir herhangi bir endüstri veya sektör tarafından yaratılan işler.
Kore	Genel olarak daha yüksek enerji verimliliği sağlayarak ve çevreyi iyileştirerek "düşük karbon büyümesine" önemli ölçüde katkıda bulunan mal ve hizmetlerin üretiminde yer alan işler.

Kaynak: OECD (2012: 117-118); Van de Ree (2017: 2)

2.2.1.1 Yeşil İşler İnsana Yakışır İşler midir?

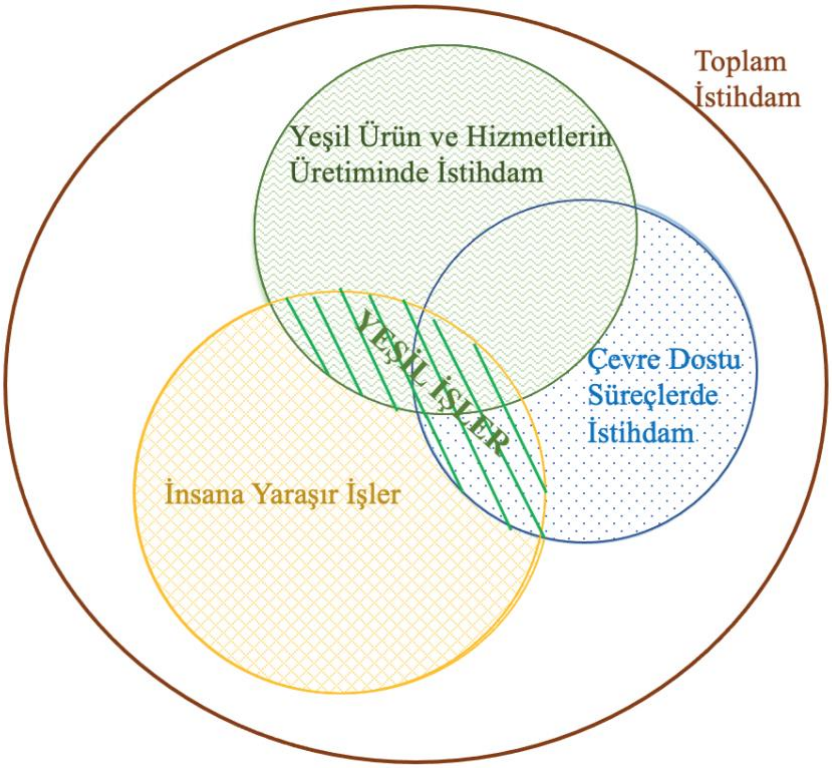
Yeşil iş kavramı gibi "insana yakışır/insan onuruna yaraşır iş"[29] kavramı da nispeten yeni bir kavramdır. İlk olarak 1999 yılında 87. Uluslararası Çalışma Konferansında ILO Genel Direktörü Juan Somavia tarafından gündeme getirilmiştir (Ghai 2003:113). Ardından insana yakışır iş, çalışma yaşamında ILO'nun birincil hedefi haline gelmiştir. İnsana yakışır işleri, güvenli çalışmayı, adil ücreti, işçi haklarına saygıyı ve sosyal korumayı garanti eden, ayrımcılığın ve angaryanın olmadığı işler olarak tanımlamak mümkündür (Öcal, Yerlikaya 2021: 298).

Temel çalışma ilke ve hakları ve uluslararası çalışma standartları; istihdam yaratımı; sosyal güvenlik ve sosyal diyalog olmak üzere dört bileşeni olan insana yakışır iş kavramı, çapraz krizlerin yaşandığı bu süreçte kalkınma vizyonun sürdürülebilir hale getirilmesi ve/veya ekonominin "yeşil toparlanması" amaçlarının önemli bir parçası haline gelmiştir. Çevresel olarak daha yeşil bir ekonomide yeşil işler kavramı ve bu kavram tanımındaki insana yakışır iş vurgusu, sürdürülebilir kalkınmanın bir özeti gibidir. ILO'ya göre, daha sürdürülebilir bir ekonomiye geçiş sadece çevre açısından vazgeçilmez bir süreç değildir. Aynı zamanda, işgücü piyasası perspektifinden istihdamda net kazançlara, iş kalitesi ve gelirlerde önemli gelişmelere yol açabilecek ve eşitlik ve sosyal içermede büyük ölçekte ilerlemeler sağlayabilecek bir geçiştir (ILO 2013b: 5).

İnsana yakışır iş kriterinin yeşil işlerin tanımına eklenmesi, ILO'nun çevresel ve yeşil işler arasında ayrım yaptığının göstergesidir. Çevresel işler, ürün veya hizmetleri nedeniyle çevresel etkiyi azaltan işler iken, yeşil işler, çevresel bir bileşeni olan ve insana yakışır çalışma koşullarını içeren işlerdir. Çevreci işler mutlaka yeşil değildir. Düşük ücretli ve güvencesiz geri dönüşüm işçileri bu durumun açık bir örneğidir (Boromisa, Tisma, Lezaic 2016: 6).

[29] *Decent job*.

Şekil 21 Toplam İstihdam, Çevresel Sektörlerde İstihdam ve İnsana Yakışır İş Arasındaki Şematik İlişki



Kaynak: ILO (2013a: 20)

ILO'nun bu katkısı yeşil işleri, yeterli ücret ve güvenli çalışma koşulları ile öne çıkarmaktadır. İnsanların geçim kaynakları ve saygınlıkları büyük ölçüde yaptıkları işe bağlıdır. Öyleyse, insan onuruna yaraşır işler olarak yeşil işler, icra eden kişiyi sömüren, ona zarar veren, geçimine yetecek kadar maaş almasına izin vermeyen ve dolayısıyla yoksulluğa mahkûm eden bir nitelikte olmamalıdır (UNEP vd. 2008: 4). Şüphesiz tanıma asgari iş kalitesini dahil etmek, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin yanı sıra sosyal sürdürülebilirliği de kapsayan sürdürülebilir kalkınma tanımlarıyla tutarlıdır. Sadece üretim faaliyetinin çevresel etkisi açısından tanımlandığında yeşil işlerin düşük kaliteli işler olabileceği açıktır. Ancak istatistiksel güçlükler veya toptancı bir yaklaşımla yeşil işlerin sayısının tahmininde bu kriter genellikle işletilmemektedir. Tablo 5'te görüldüğü gibi, "resmi" tanımlarda ve istatistik hesaplamalarında yeşil işlere dair "kaliteli" ve "düzgün" vurgusu genellikle göz ardı edilmektedir.[30] Bu

[30] Özellikle Avrupa'da refah rejimleri ile öne çıkmış ülkelerde işgücü piyasasının son derece organize ve düzenlenmiş karakteri göz önüne alındığında, bu konunun daha az önemli olduğu düşünülebilir.

bakımdan “insana yakışır” kalite kriteri genellikle gerçek bir tanımın bir parçası olmaktan çok, politik bir hedef gibidir (OECD 2012: 35).

“İnsana yakışır” işlerin bir slogandan daha fazlası olmasını sağlamak için, bu yeni yeşil mesleklerin veya ekolojik bir çerçevede güncellenen klasik işlerin özellikleri tanımlanırken, organizasyon, ücret, mesleki gelişim ve işyerinde sağlık ve güvenlik ile ilgili niteliksel bir değerlendirme yapılması gereklidir. Zira yeşil ekonomide işin nicel değişimi üzerine çok sayıda araştırma yapılmışsa da, özellikle yenilenebilir enerji sektörünün istihdam yaratma kapasitesine dair yüzlerce ampirik çalışma mevcuttur, yeşil işlerin kalitesinin gelişimine dair sınırlı sayıda çalışma söz konusudur.

Yeşil işler genellikle emek yoğundur, çoğunlukla yereldir, merkezi değildir ve denizaşırı olması pek olası değildir (IEA 2009; Wei, Patadia, Kammen 2010: 921). Daha yüksek düzeyde örgün eğitim, iş deneyimi ve iş başında eğitim sergileyerek, üst düzey bilişsel ve kişilerarası becerileri, yeşil olmayan işlere kıyasla daha yoğun bir şekilde kullanırlar (Consoli vd. 2016).

Almanya ve İspanya'dan alınan veriler, yenilenebilir enerji sektöründe yaratılan işlerin çoğunlukla kalıcı ve tam zamanlı olduğunu ve yalnızca küçük bir geçici çalışma yüzdesinin olduğunu göstermektedir. Her iki ülkede de yapılan araştırmalar, yenilenebilir enerji sektöründeki işçilerin nitelik düzeylerinin, üniversite diplomaları ve eğitim düzeyleri açısından ulusal işgücü ortalamasını aştığını da göstermektedir (Valenti 2014: 14).

ABD’de yeşil işler ve diğerleri arasındaki farkları inceleyen bir çalışmada yeni yeşil işlerin ve de ekonomideki “yeşilleşmenin” bir sonucu olarak önemli dönüşüme uğrayan işlerin genellikle daha yüksek nitelikler ve daha az rutin görev gerektirdiği ortaya konmaktadır (Consoli vd. 2016: 1055-1056). Benzer şekilde, Muro, Rothwell ve Saha (2011: 23), ABD’de yeşil işlerin düşük vasıflı işler olma ihtimalinin diğerlerine göre daha az olduğuna dikkat çekmektedir. Bu çalışmaya göre, imalat ve ihracat ağırlıklı olan temiz ekonomi, düşük vasıflı işçiler için bir bütün olarak ulusal ekonomiden daha fazla fırsat ve daha iyi ücret sunmaktadır.

Bunlarla birlikte, otomatik olarak “yeşil" olarak kabul edilen birçok iş, uygunsuz uygulamaların neden olduğu çevresel zararlar nedeniyle uygulamada çevre dostu değildir. Gelişmiş ülkelerden emek ve çevre üzerindeki düzenlemelerin olmadığı ya da daha esnek olduğu gelişmekte olan ülkelere doğru kayan gemi sökümü sektörü faaliyetleri, geri dönüşüm süreci dolayısıyla yeşil faaliyet olmasına karşın, çevre kirliliğine neden olması ve işçi sağlığı ve güvenliği konusunda büyük riskler taşıması nedeniyle kaliteli, düzgün faaliyetler değillerdir. Aynı şekilde, çevre dostu işler her zaman "insana yaraşır iş" oluşturmazlar, tehlikeli, zor ve kirli veya düşük ücretli çok sayıda iş vardır. İnşaat, atıkların toplanması ve geri dönüştürülmesi faaliyetleri genellikle düşük gelirli, yorucu ve tehlikeli işlerdendir. Ayrıca iş güvencesi ve sosyal yardımlar açısından daha az garanti sunmaktadırlar (Valenti 2014: 15). Tarım

sektöründe özellikle soya, mısır, palmiye gibi biyoyakıt bitkilerinin endüstriyel üretiminde çevresel iş yürüten tarım işçilerinin güvencesiz ve düşük ücretli istihdamları insana yakışmayan niteliktedir. Öte yandan, geleneksel enerji üretim kaynaklarından yenilenebilir kaynaklara geçişin iş sağlığı ve güvenliğinde bir iyileşmeye yol açtığına dair bir kesinlik de yoktur (*age*: 15). Dolayısıyla yeşil işlerin tanımları bir kesinlik sağlamazken, "insana yakışır" şartı yeşil işin sınırlarını daha karmaşık hale getirmektedir.

2.2.1.2 Yeşil Ekonomiye Geçişte Sosyal Diyalog ve Endüstri İlişkilerinin Rolü

Sosyal diyalog, anlaşmalara varmak ve iş dünyasının karşı karşıya olduğu sorunların daha iyi anlaşılmasını sağlamak için işçiler, işverenler ve hükümetler arasındaki müzakere ve istişare sürecini ifade etmektedir (ILO 2018). Sosyal diyalog, insana yakışır işlerin teşvik edilmesinde ve sosyal ve ekonomik ilerlemenin sağlanmasında kilit bir unsurdur.

Sosyal diyalog farklı biçimler alabilmektedir: a) Üçlü süreç; ulusal hükümetlerin ve işçi ve işveren örgütlerinin adil katılımını ve temsilini tanımlamaktadır. b) İkili süreç; hükümetin doğrudan katılımı olsun ya da olmasın, sosyal ortaklar (sendikalar ve işveren temsilcileri) arasındaki ilişkilerden oluşmaktadır. c) Çok paydaşlı süreç; çevre sorunları hakkında daha geniş bir perspektif elde etme, diğer sosyal aktörlerin görüşlerini bütünleştirme ve daha geniş bir fikir birliği oluşturma çabasıyla kurumsal tarafların geniş katılımıyla ifade edilmektedir.

ILO, sosyal diyalogu çalışma koşullarını iyileştirmenin, üretkenliği artırmanın ve sosyal adaleti teşvik etmenin bir yolu olarak desteklemektedir. Sosyal diyalog, toplu pazarlık, üçlü istişareler ve diğer müzakere ve istişare biçimleri dahil olmak üzere birçok biçimde olabilir.

ILO ayrıca, barışçıl endüstriyel ilişkileri teşvik etmenin ve anlaşmazlıkları çözmenin bir yolu olarak sosyal diyalogu teşvik etmektedir. ILO, sosyal diyalogu teşvik ederek, işçilerin, işverenlerin ve hükümetlerin ortak hedeflere ulaşmak ve sosyal ve ekonomik ilerlemeyi desteklemek için birlikte çalışabilecekleri bir ortam yaratmayı amaçlamaktadır.

1990'lardan önce genel olarak, sosyal ortaklar çevre sorunlarına karşı bir sorumluluk duygusu göstermemişlerdir; gerçekleştirilen faaliyetler tek taraflıdır ve çevre sorunlarını gündeme getirenler sadece emek temsilcileridir. Bu sorunun emek örgütlerince gündeme alınması ise genellikle iklim krizinin sadece bir yönü olan işçi sağlığı ve güvenliği üzerinden dile getirilmiştir. 1992 yılında Rio'da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'ndan bu yana, ekonominin yeşil dönüşümünün "insana yakışır iş" boyutunda, üretkenlik, beceri geliştirme, gelir dinamikleri, çalışma standartları vb. konularda hükümetler ve sosyal ortaklar arasındaki işbirliğinin rolü konusunda artan bir fikir birliği olmuştur (Valenti 2013: 36).

Sosyal diyalog mekanizmasının ilk kurucu adımlarından biri "Rio Deklarasyonu"nun 10. İlkesidir: "*Çevresel konular en iyi şekilde ve bağlantılı düzeyde ilgili bütün vatandaşların katılımıyla idare edilebilir. Ulusal düzeyde, her birey toplumlarındaki zararlı malzeme ve faaliyetler hakkındaki bilgiyi içeren kamu yetkilileri tarafından düzenlenen çevreyle ilgili bilgiye uygun erişime ve karar verme süreçlerine katılma fırsatına sahip olmalıdır*" (UN 1992).

Sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmanın temel ön koşullarından birinin, istihdam politikaları, endüstriyel stratejiler, işgücü uyum programları, teknoloji transferleri dahil olmak üzere çevre ve kalkınmaya ilişkin ulusal ve uluslararası politikaların tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesine ilişkin karar alma süreçlerine işçilerin ve sendikalarının aktif katılımı ile temsil edilmesi olduğu kabul edilmektedir (UNCED 1992). İşyerinde güvenlik, sağlık ve çevre konularını ele almak için işyerinde, toplulukta ve ulusal düzeylerde ikili (işveren/işçi) veya üçlü (işveren/işçi/devlet) sosyal diyalog mekanizmalarının oluşturulmasının önemi vurgulanmaktadır (UN 2012: 46).

İskandinav ülkeleri ve Almanya gibi bazı Avrupa ülkelerinde, sosyal diyalog yapıları ikili ve üçlü formlarında zaten mevcuttur, diğer AB ülkelerinde de giderek gelişmektedir. Ancak bunların hiçbiri, esas olarak veya münhasıran çevre konularını ele almak için kullanılmamaktadır (Valenti 2014: 37). Genel olarak istihdam gibi daha geniş ekonomik ve sosyal konular için kurulan üçlü yapılar bağlamında, Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın öngördüğü değişimi başarılı bir şekilde yönetmeye yardımcı olacak sosyal diyalog mekanizmaları söz konusudur (Öcal, Yerlikaya 2021: 302).

2.2.2 Yeşil Beceriler

Yeşil işler etrafındaki politika, yeşil işlerin yaratılmasını ve düşük karbonlu bir ekonomiye geçişi teşvik eden politikalar ve eylemlere odaklanır. Yeşil ekonomiye ve yeşil işlere geçiş sürecinde sadece yeni iş profilleri ortaya çıkmayacak, aynı zamanda mevcut iş profilinin de yeşilleştirilmesi gerçekleşecektir (CEDEFOP 2010: 80). Bu doğrultuda yeşil işler ve mevcut işlerin yeşilleştirilmesi için özel beceri ve eğitim ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Yeşil iş politikaları geliştirilirken yeşil beceriler (*green skills*) ihmal edilmemesi gereken bir alan olarak öne çıkmaktadır (Özsoy 2011: 28).

Yeşil beceriler, yeşil bir ekonominin gelişimine katkıda bulunmak ve ekonomik faaliyetlerin çevresel etkilerini azaltmak için gereken beceri ve yeterliliklerdir. Bu beceriler, sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmak ve iklim değişikliğinin getirdiği zorlukları ele almak için gereklidir (CEDEFOP 2010: 2).

OECD ise yeşil becerileri, sürdürülebilir bir ekonomiye katkıda bulunmak ve ekonomik faaliyetlerin çevresel etkisini azaltmak için gereken bilgi, yetenek ve değerler olarak tanımlamaktadır (Martinez-Fernandez, Hinojosa, Miranda 2010: 28-29).

Yeşil beceriler, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, sürdürülebilir tarım, ormancılık, atık yönetimi ve sürdürülebilir ulaşım dahil olmak üzere çok çeşitli sektörlerde bulunabilir. Yeşil becerilerin bazı örnekleri şunları içermektedir:

1. Güneş, rüzgar, biyoyakıt ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji teknolojileri bilgisi ve bu teknolojileri kurma ve sürdürme becerisi.
2. Sürdürülebilir malzeme ve teknolojilerin kullanımı da dahil olmak üzere, enerji verimli bina tasarımı ve inşasında beceriler.
3. Organik tarım, permakültür ve tarımsal ormancılık dahil olmak üzere sürdürülebilir tarım uygulamaları bilgisi.
4. Atık azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm dahil olmak üzere atık yönetimi ve geri dönüşüm becerileri.
5. Toplu taşıma sistemlerinin tasarımı ve işletilmesi ve düşük karbonlu ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi dahil olmak üzere sürdürülebilir ulaşım becerileri (CEDEFOP 2021: 28).

Genel olarak, yeşil beceriler, sürdürülebilir kalkınma ve iklim politikaları için gerekli enstrümanlardan biridir. Yeşil becerilerin gelişiminin teşvik edilmesi önemlidir. Zira Brezilya ve Çin gibi gelişmekte olan ülkelerde ve dahi Almanya, ABD ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde yeşil sektörlerde vasıflı işgücü eksikliğinden bahsedilmektedir (UNEP vd. 2008: 25-26). Bu tür eksiklikleri gidermek için yeni yeşil sektörlerde işgücünün eğitimine ek olarak, çevreyi kirleten işletmelerin yeşil dönüşüm sürecinde çalışanları yeniden eğitmek için çaba gösterilmelidir. Düşük vasıflı ve orta vasıflı mesleklerin işbaşı eğitim programları ile yeşil işlerde deneyim kazanabileceği düşünülmektedir. Yüksek vasıflı meslekler bakımından ise, yeni eğitim programları aracılığıyla belirli yeni yeşil beceriler içeren daha geniş bir eğitime ihtiyaç duymaktadır. Yeşil beceriler, bilgi yoğun olarak kabul edilebilir ve eğitim veya deneyim yoluyla elde edilebilir (Martinez-Fernandez, Hinojosa, Miranda 2010: 29-30).

2.2.3 Uluslararası Kuruluşlarda ve Ülkelerde Yeşil İş Stratejileri

Yeşil işler kavramı bir çok akademik çalışmada konu edilse de, bu kavram daha çok uluslararası örgütlenmelerin araştırmalarıyla öne çıkmaktadır. Başta ILO olmak üzere, BM (ve UNEP) ve AB yeşil işler konusunda en etkin kuruluşlardır ve yeşil işler kavramı genellikle bu kuruluşların çalışmaları üzerinden tartışılmaktadır.

2.2.3.1 Birleşmiş Milletler

Birleşmiş Milletler (BM), dünya çapında yeşil işlerin ve yeşil ekonominin geliştirilmesini teşvik etmede kilit bir oyuncu olmuştur. BM için yeşil ekonomi, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında ve küresel sera gazı emisyonlarının azaltılmasında en önemli araçlardan biridir (UNEP 2011: 2).

1972 Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı'ndan bugüne çevre kirliliği ve iklim değişikliğine karşı öncü güç olan BM ve yan kuruluşları ile yeşil politikalara yön vermektedir. BM çatısı altında imzalanan 1992 BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, her yıl düzenlenen Taraflar Konferansı ve bu konferanslar sırasında imzalanan 1997 Kyoto Protokolü ve 2015 Paris Anlaşması iklim değişikliğine karşı girişimlerin kilometre taşlarıdır.

Yeşil İşler Girişimi/İnisiyatifi, BM kuruluşları olan Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ile Uluslararası Sendikalar Konfederasyonu (ITUC) ve Uluslararası İşverenler Örgütü'nün (IOE) ortak girişimidir.

2012 Rio+20 Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı ise, yeşil iş kavramının BM platformunda ilk kez resmi olarak kabul görmesi ve mutabakat metinlerinde yer almasıyla yeşil işler açısından dönüm noktalarından bir diğeridir. Rio+20 Zirvesi, 1992'deki Rio Çevre ve Kalkınma Konferansı'nın 20. yılında sürdürülebilir kalkınma için yeni bir küresel çerçeve geliştirme amacıyla düzenlenmiştir. Konferansta sürdürülebilir kalkınma için bir vizyon ortaya koyan ve bir dizi önemli taahhüt ve girişimi özetleyen "İstediğimiz Gelecek" adlı sonuç belgesi kabul edilmiştir. Bu belgenin 154. maddesiyle sürdürülebilir ve yeşil iş imkânları oluşturulması hedeflenmiştir:

"*Herkes için insana yaraşır iş fırsatlarının ve istihdam yaratmanın; kamu ve özel sektör tarafından bilimsel ve teknolojik yenilikçiliğe yapılacak yatırımlar, doğal kaynak ve ekosistemlerin ıslahı, iyileştirilmesi ve korunması için kamu hizmetleri ile sosyal hizmetler yoluyla sağlanabileceğinin farkındayız. Doğal kaynakların ve ekosistemlerin ıslahı ve yönetiminde yoksul insanlar için iş imkânları yaratma adına hükümetlerin teşebbüslerinden cesaretleniyoruz ve özel sektörü, küçük ve orta ölçekli girişimler ve kooperatiflerle ortaklıklar yoluyla dâhil, başta gençler olmak üzere kadın ve erkekler için, herkese insana yaraşır iş ve istihdam yaratmasını teşvik ediyoruz. Bu bağlamda, yeşil iş imkânları ve gerekli beceriler dâhil olmak üzere herkese insana yaraşır iş ve istihdam oluşturulmasına dair bilgi ve tecrübenin paylaşılmasını ve ilgili verilerin ulusal ekonomi ve istihdam politikaları ile bütünleştirilmesini önemsiyoruz.*" (UN 2012: 46).

"İstediğimiz Gelecek" belgesi ayrıca, Binyıl (Milenyum) Kalkınma Hedeflerini başarmak için sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin geliştirilmesi çağrısında bulunmuş ve ayrıca 2015'te kabul edilecek bir dizi Sürdürülebilir Kalkınma Hedefinin geliştirilmesi için bir süreç oluşturmuştur.[31]

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, yoksulluğu ortadan kaldırmayı, gezegeni korumayı ve herkes için refahı sağlamayı amaçlayan 17 hedeften oluşan bir dizidir. 8. Hedef, insana yakışır iş ve ekonomik büyümeye odaklanmakta ve sürdürülebilir ekonomik büyümenin, tam ve üretken istihdamın ve yeşil işlerin yaratılmasının teşvik edilmesini talep etmektedir. İnsana yakışır iş, 8. Hedefin merkezi bir unsurudur ve üretken olan ve adil bir gelir, işyerinde güvenlik, işçiler ve aileleri için sosyal koruma ve kişisel gelişim ve sosyal entegrasyon fırsatları sağlayan işi ifade etmektedir. İnsana yakışır iş aynı zamanda sosyal diyaloğu ve işçi haklarını destekler ve sürdürülebilir kalkınmanın temel bir bileşenidir.

Genel olarak, BM, insana yakışır işin sürdürülebilir kalkınmanın kilit bir bileşeni olduğunu kabul etmektedir. Ayrıca Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşmak için sürdürülebilir ekonomik büyüme ile tam ve üretken istihdamı teşvik etmenin önemini vurgulamaktadır.

2.2.3.2 Uluslararası Çalışma Örgütü

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), yeşil işler kavramının teorik şekillenmesinde ve hayata geçirilmesinde öncü güçtür. Yeşil İşler Girişimi kapsamında UNEP, IOE ve ITUC ile yaptığı işbirliklerinin dışında, BM İklim Sekreterliği (UNFCCC), Yeşil Ekonomi Eylem Ortaklığı (PAGE), UNIDO (BM Sınai Kalkınma Teşkilatı) ve UNITAR (BM Eğitim ve Araştırma Enstitüsü) gibi diğer BM kurumlarıyla; Yeşil Büyüme Bilgi Platformu çevresinde Dünya Bankası, OECD, AB, IRENA ve Yeşil Büyüme Enstitüsü dahil olmak üzere bir dizi başka kurumla ve ayrıca ulusal hükümetlerle ortak projeler yürütmektedir.

İklim değişikliği krizinin önemli bir sorun olarak tartışılmaya başlamasıyla birlikte, ILO, çevresel olarak sürdürülebilir kalkınmayı insana yakışır iş ile ilişkilendirmek için çalışmalarını önemli ölçüde genişletmiştir. İlk tartışmalar, 2007'de UNEP, IOE ve ITUC ile Yeşil İşler Girişimi'nin başlatılmasına yol açmıştır.

Bileşenlerden gelen güçlü talebe yanıt olarak, ILO, 2009'da Yeşil İşler Programını oluşturmuştur. Bu programın amacı, yeşil işlerin belirli sektörler veya mesleklerle sınırlı olmadığı, ekonominin her yerinde bulunabileceği kabul edilerek, yeşil işlerin yaratılmasını teşvik etmektir. ILO,

[31] BM tarafından 2000 yılında ilan edilen ve dünya çapında insanların yaşam koşullarını iyileştirmeyi amaçlayan Binyıl (Milenyum) Kalkınma Hedefleri yerini, 2015 yılında gezegenin korunmasını öne çıkaran, daha yeşil hedeflerle donatılan Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine bırakmıştır.

genel merkezi, saha ofisleri, projeler ve Uluslararası Eğitim Merkezi ile, hükümetler, işveren ve işçi örgütleriyle birlikte çalışarak, Yeşil İşler Programının uygulanmasına katılmaktadır.

Yeşil Girişim (*Green Iniative*), ILO'nun bu alandaki bir diğer politikasıdır ve iklim değişikliğini ele alma ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etme yönündeki küresel çabalara ILO'nun önemli bir katkısıdır. Girişim, yeşil işleri ve sürdürülebilir işletmeleri teşvik ederek, dünyanın dört bir yanındaki işçiler ve topluluklar için daha sürdürülebilir bir gelecek inşa etmeye yardımcı olmaktadır. ILO'nun Yeşil Girişimi, yeşil işlerin teşvik edilmesi dışında, çevresel olarak sürdürülebilir uygulamaları benimseyen, sosyal ve ekonomik kalkınmaya katkıda bulunan işletmelerin desteklenmesi ve tüm bu yeşil dönüşümün adil ve hakkaniyetli olmasını sağlamak için işçilerin ve temsilcilerinin geçiş sürecine katılımına ve sosyal diyalog mekanizmasının kurulmasına yönelik politikalar geliştirmektedir. Aşağıda Tablo 6'da ILO'nun yeşil iş stratejileri özetlenmektedir.

Tablo 6 ILO'nun Yeşil İş Stratejileri

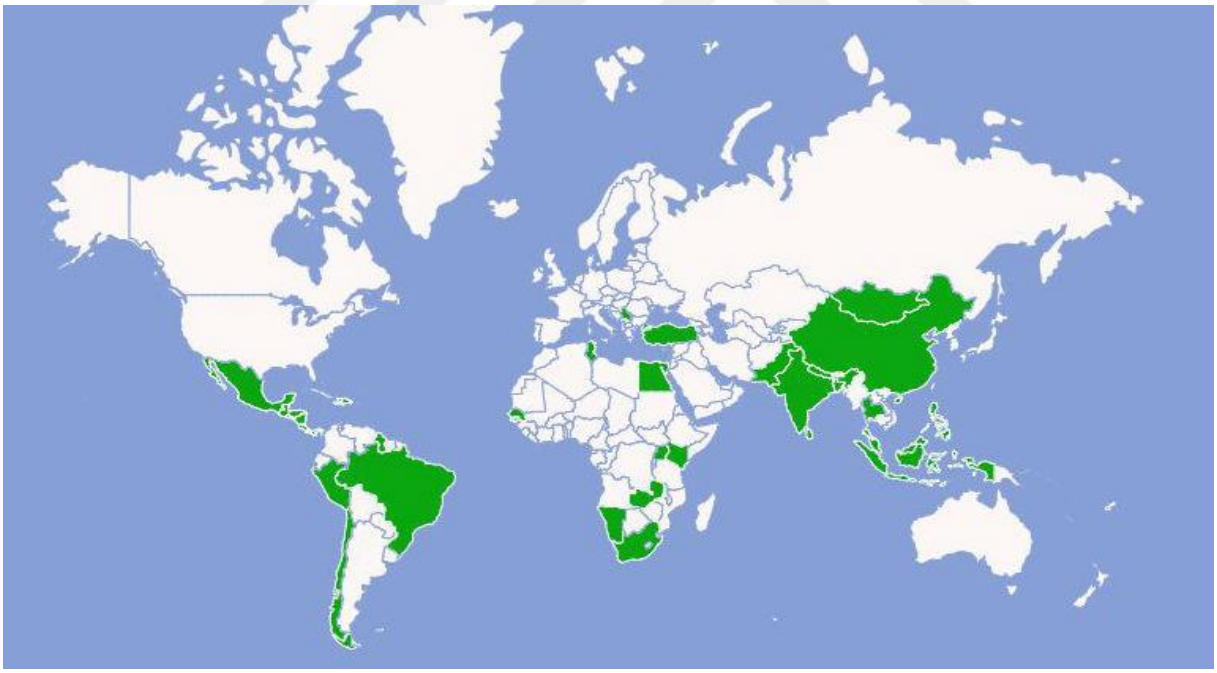
Katkı	**Ekonomik**	**Sosyal**	**Çevresel**
Hedefler	1. Çevresel olarak sürdürülebilir sektörlerde ve işletmelerde verimli istihdam için fırsatlar yaratmak. 2. İşgücü piyasasından kaynaklanan ekonomik maliyeti azaltmak	1. İşsizler, eksik istihdam edilenler ve çalışan yoksullar için kaliteli işlere ve gelir fırsatlarına erişim sağlamak 2. Adil bir maliyet ve fırsat paylaşımıyla adil bir geçişi teşvik etmek.	1. İşletmelerde ve işyerinde yeşil ürün ve uygulamaları benimsemek (bir bütün olarak kilit sektörlerin ve ekonomilerin çevresel sürdürülebilirliğini sağlamak). 2. İşletmelerin, işyerlerinin ve toplulukların iklim değişikliğine karşı dayanıklılığını artırmak.
İlgili önlemler ve politikalar • Sorunun özüne dair rehberlik sağlayan Uluslararası Çalışma Standartları (UÇS).	• İstihdam yaratma (122 No'lu İstihdam Politikası Sözleşmesi 1964) • İşgücünün geliştirilmesi (142 No'lu İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi Sözleşmesi 1975)	• Kaliteli iş imkanları (Çalışma şartları, sosyal koruma, temsil hakkı vb. konularda UÇS) • Adil erişim (Ayrımcılık yasağı, beceri geliştirme, sosyal güvenlik ile ilgili UÇS) • İşini veya geçim kaynağını kaybedenler için adil geçiş (İşten çıkarma, sosyal koruma, yeniden istihdam, göç ile ilgili UÇS)	• Yeşil ürün, hizmet, süreç ve uygulamaları benimsemek (kaynak ve enerji verimli; minimum kirlilik) • Sosyal koruma, beceri geliştirme, ekonomik çeşitlendirme (KOBİ'lerde İSG, insan kaynakları geliştirme ve sosyal koruma; özellikle 202 sayılı Sosyal Koruma Tabanları Tavsiye Kararı ile ilgili UÇS)
İlgili önlemler ve politikalar • Yönetişim konusunda rehberlik sağlayan Uluslararası Çalışma Standartları.	• İstişare ve katılım (144 No'lu Üçlü Danışma Sözleşmesi 1976) • 169 No'lu Yerli ve Kabile Halkları Sözleşmesi 1989	• Yönetime katılma (87 No'lu Sendika Özgürlüğü ve Sendikalaşma Hakkının Korunması Sözleşmesi, 98 No'lu Örgütlenme ve Toplu Pazarlık Hakkı Sözleşmesi) • Topluluklara katılma (144 ve 169 No'lu Sözleşmeler)	• Yönetime katılma (87 ve 98 No'lu Sözleşmeler) • İşyerinde işbirliği (136 No'lu Benzene Sözleşmesi)

Kaynak: Poschen (2015: 312)

ILO’nun çalışmaları yeşil iş kavramının teorik çerçevesinin belirlenmesi ile sınırlı kalmamış, saha ofisleri ile ulusal bileşenleri için yeşil iş projeleri geliştirmiştir. 2008'den bu yana, aralarında Türkiye’nin de olduğu 37 ülkeye yeşil işler konusunda kapasite geliştirme ve danışmanlık hizmetleriyle doğrudan yardım edilmiştir. Bu projeler genellikle çevre ve çalışma hayatı düzenlemelerinin yetersiz olduğu ülkelerde yürütülmüştür (*Bkz.* Şekil 22). Öncelikle yeşil iş kavramını ve ILO'nun yeşil işler geliştirme stratejilerini tanıtmayı amaçlayan bu projeler, ilgili ülkelerde yenilenebilir enerji sektöründen turizme, tarımdan geri dönüşüm sektörüne pek çok alanda yeşil işlerin yaratılmasını teşvik edici bir rol oynamıştır.

Brezilya’da yenilenebilir enerjinin sosyal konutlara dahil edilmesi ve yaratılan yeni işler için beceri geliştirme, orman imtiyaz sözleşmelerine insana yakışır iş hükümlerinin zorunlu olarak dahil edilmesi ve atık toplayıcıların kayıt altına alınması gibi hedeflerle çalışmalar yürütülmüştür. Şili’de gayri resmi atık toplayıcıların atık yönetimi sektörüne dahil edilmesi için bir politika geliştirilmiştir. Çin’de yeşil girişimcilik eğitimine ve yeşil işler için beceri geliştirmeye özel bir önem veren bir proje yapılmıştır. Endonezya’da sürdürülebilir turizm ve yeşil işler için benimsenen bir stratejik plan, yerel topluluklar için yeni fırsatlar sağlamıştır.

Şekil 22 Yeşil İşler Programı Ülkelerine Genel Bakış



Kaynak: ILO (2023).

Şüphesiz bu örneklerdeki ülkeler, ekonomik ve sosyal kalkınma ile uluslararası iklim yükümlülüklerinin kıskacı altındadırlar. Erken sanayileşmiş yüksek gelirli ülkelerin refah seviyelerine bir an önce ulaşma hedefleri, fosil enerjiye dayalı geleneksel sınai kalkınma araçlarıyla sürdürülmektedir. Öte yandan, bu ülkeler küresel ısınmanın olumsuz (deniz seviyelerinin yükselmesi,

kuraklık, ormansızlaşma vb.) sonuçlarından en çok etkilenen ve/veya etkilenecek olan ülkelerdir. Bu noktada gelişmekte olan ülkeler için yeşil ekonomiye geçiş önem kazanmaktadır. Sosyal içerme ile sürdürülebilir büyümeyi hedefleyerek kalkınma stratejilerini yeniden yönlendirmek bir zorunluluk olarak kendini dayatmaktadır. ILO'nun istihdam-yoğun yatırım, sürdürülebilir işletmeler, becerilerin geliştirilmesi ve çocuk işçiliğinin ve zorla çalıştırmanın ortadan kaldırılması vb. özelliklerle donatılmış yeşil iş stratejisi, çoklu (ekonomik, sosyal ve ekolojik) krizler için etkili bir çözüm fırsatıdır.

2.2.3.3 Avrupa Birliği

AB, kavramın ortaya çıkışından itibaren yeşil işleri istihdam politikalarının merkezine yerleştirmiştir. Daha yeşil ve daha sürdürülebilir bir ekonomiye yönelik eğilimler, AB Mesleki Eğitim Geliştirilmesi Merkezi'nin (CEDEFOP) beceri tahmini çerçevesinde ele alınmakta ve on yılı aşkın bir süredir rapor edilmektedir. CEDEFOP, "gelecekte her işin yeşil bir iş olacağı" (CEDEFOP, 2010: 15) öngörüsüyle 2010 yılında yeni yeşil işler yaratmanın yanı sıra, mevcut işlerin daha sürdürülebilir ve çevre dostu hale getirilmesini sağlamayı da hedeflemektedir. Bu kapsamda, AB'nin istihdam konusunda önceliklerinden biri, yeşil işlere dair beceri politikalarının hayata geçirilmesidir.

Nisan 2012'de AB, akıllı, sürdürülebilir ve kapsayıcı büyümeyi desteklemek için AB istihdam politikalarının diğer politika alanlarıyla nasıl kesiştiğini inceleyen AB İstihdam Paketini ilan etmiştir (EC 2012). AB İstihdam Paketi, yeni işlerin yaratılmasında öncelikli olarak üç sektör belirlemiştir. Bu sektörler, sağlık hizmetleri ve bilgi ve iletişim teknolojileri ile doğrudan yeşil büyüme ve enerji verimliği ile ilgili alanlardaki sektörlerdir. AB genelinde YE ve enerji verimliliği faaliyetlerinin 2020 yılına kadar 5 milyona yakın yeni iş yaratacağı öngörülmektedir (EC 2012: 5).

Yeşil istihdamın Ulusal İstihdam Planlarında anaakımlaştırılmasını teşvik etmek, yeşil becerileri geliştiren programlar düzenlemek, akıllı yeşil yatırımlar için AB mali araçlarının daha fazla kullanılmasını özendirmek ve işgücü piyasası aktörleri arasında sosyal diyalog mekanizmasını güçlendirmek, yeşil ekonomiye geçiş için AB istihdam politikasının vurgu yaptığı temel eylemlerdir.

AB, 2014'te istihdam politikasını güncelleyerek, Yeşil İstihdam Girişimi'ni benimsemiştir. Yeşil ekonomiye geçişte istihdam politikaları için bütünleşmiş bir çerçeve ortaya koyan girişim altı öncelikli alana odaklanmıştır: Beceri boşluklarını kapatmak; değişimleri öngörmek ve güvence altına almak; iş yaratmayı desteklemek; veri kalitesini iyileştirmek; sosyal diyalogu teşvik etmek ve uluslararası işbirliğini güçlendirmek (EC 2014b).

2020 yılında ise Avrupa Komisyonu tarafından kabul edilen Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) ile AB, iklim politikalarını tüm politikaların merkezine almıştır. AYM, 2050 yılında emisyonları sıfırlamayı merkeze alan, bu nedenle sosyo-ekonomik hayatın her alanında düzenlemeleri zorunlu kılan

çok boyutlu bir politika setidir. Bu nedenle, yeşil bir ekonomiye geçişin etkisi, sadece daha doğrudan bağlantılı sektörler üzerinde değil, tüm sektörlerde hissedilmektedir. Enerji (özellikle YE), ulaştırma, imalat (özellikle otomotiv, demir ve çelik), inşaat, tarım ve atık yönetimi gibi sektörlerin yanı sıra çeşitli yoğunluklarda da olsa diğer sektörler de etkilenecektir (CEDEFOP 2021: 15).

AYM, BM'nin sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde AB ekonomisinin sürdürülebilir bir gelecek için yeniden şekillendirilmesinin yol haritasını sunarken sürdürülebilirliğin tüm AB politikalarında anaakımlaştırılmasına özel bir vurgu yapmaktadır. Ancak metinde istihdam politikasıyla ilgili özel bir başlık açılmamıştır ve yeşil iş kavramına hiç yer verilmemiştir. Buna karşılık AYM, adil bir geçişe olan ihtiyacı kabul etmekte, işçilerin ve toplumun dezavantajlı kesimlerinin iklim nötr bir ekonomiye geçişte geride kalmamasının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca ekolojik geçişin faydalarından yararlanabilmek için aktif olarak yeniden beceri kazandırmanın ve mevcut becerileri geliştirmenin altı çizilmektedir. Bunların dışında neredeyse tüm politikalar istihdamla dolaylı olarak etkileşim hâlindedir (Öcal, Yerlikaya 2021: 300). Bu nedenle AYM, AB genelinde milyonlarca yeni yeşil iş yaratma potansiyeline sahiptir. Nitekim 2030 yılına kadar 1 milyon ve 2050'ye kadar 2 milyon yeşil iş yaratma hedefi belirlemiştir (Siebern-Thomas 2022: 2).

Şüphesiz bazı madencilik faaliyetlerinde veya fosil yakıta dayalı enerji üretiminde ve otomotiv sektörünün bazı bölümlerinde iş kayıpları beklenmektedir. Ancak, YE üretimi, döngüsel ekonomi, yeşil altyapı ve inşaat sektörü, atık ve su yönetimi, doğa restorasyonu ve biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliğine uyum konularında yeşil geçişin iş kayıplarını fazlasıyla telafi edecek olumlu istihdam etkilerine sahip olacağı tahmin edilmektedir.

Adil Geçiş Mekanizması ile yeşil ekonomiye geçişten en çok etkilenen bölge ve sektörlere yardımcı olmak için finansman ve teknik yardım sağlanmaktadır. Mekanizma, 2021-2027 dönemi için 17,5 milyar Euro finansman sağlayacak olan Adil Geçiş Fonunu içermektedir. Böylece yaratıcı yıkımdan olumsuz etkilenen işçilere ve sanayilere destek verilmesi planlanmaktadır.

Yenilenebilir Enerji Yönergesi, AB'nin 2030 yılına kadar enerji ihtiyacının %32'sini yenilenebilir kaynaklardan üretmesini hedeflemektedir. Hızla artan YE yatırımlarının çok sayıda yeni iş fırsatları yaratması beklenmektedir.

Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanıldığı, atıkların en aza indirildiği ve malzemelerin geri dönüştürüldüğü veya yeniden kullanıldığı döngüsel bir ekonomi yaratmayı amaçlamaktadır. İlkelerinden biri, hammaddelerin çıkarılmasını azaltmak ve bunun yerine yeniden kullanım, onarım ve geri dönüşüme güvenmektir. Döngüsel bir ekonomide ürünler daha uzun ömürlü olacak ve onarılacak, yeniden kullanılacak veya geri dönüştürülecek şekilde tasarlanmaktadır.

Bu planın, geri dönüşüm, yeniden üretim ve onarım gibi alanlarda yeni iş fırsatları yaratması hedeflenmektedir.

Tarladan sofraya adil, sağlıklı ve çevre dostu bir gıda sistemi ile sürdürülebilir tarımın teşvik edilmesi ve AB gıda sisteminin esnek, sağlıklı ve çevresel olarak sürdürülebilir olması amaçlanmaktadır. Bu, ekolojik-organik tarım ve sürdürülebilir gıda üretimi gibi alanlarda yeni iş fırsatları yaratacaktır.

2.3 Yeşil İşlerin Sınıflandırılması

Yeşil ekonomi çerçevesinde sürdürülebilir kalkınmaya, kaynakları verimli kullanan ve düşük karbonlu bir ekonomiye geçişe katkıda bulunan kilit sektörleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

1. Yenilenebilir Enerji: Bu sektör, güneş, rüzgar, hidro, jeotermal ve biyoenerji gibi yenilenebilir enerji üreten ve dağıtan endüstrileri içermektedir. Enerji depolama ve karbon emisyonlarının yakalanması ve depolanması ile ilgili faaliyetler de genellikle bu kapsamda değerlendirilmektedir.

2. Enerji Verimliliği: Bu sektör, "akıllı şebekelerin inşası", bina yalıtımı, enerji tasarruflu aydınlatma ve verimli cihazlar gibi binalarda, süreçlerde ve ürünlerde enerji verimliliğini artırmaya dahil olan endüstrileri içermektedir.

3. Yeşil Bina: Yeşil yapı malzemeleri ve inşaat hizmetleri gibi çevresel açıdan daha sürdürülebilir olacak şekilde binaların tasarımı, inşası ve güçlendirilmesi ile ilgili faaliyetler bu sektör kapsamındadır.

4. Sürdürülebilir Ulaşım: Bu sektör, elektrikli araçlar, toplu taşıma ve bisiklet altyapısı gibi sürdürülebilir ulaşımla ilgili faaliyetleri ihtiva etmektedir.

5. Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm: Katı atık ve atık su yönetimi hizmetleri, geri dönüşüm tesisleri ve kompostlama tesisleri gibi atık azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşümle ilgili faaliyetler bu kapsamda sınıflandırılmaktadır.

6. Sürdürülebilir Tarım ve Doğal Kaynakların Korunması: Bu sektör, organik tarım, sürdürülebilir ormancılık, verimli arazi yönetimi ve su ürünleri yetiştiriciliği vb. faaliyetleri içermektedir.

7. Yeşil Finans ve Yatırım: Yeşil tahviller ve sürdürülebilir yatırım fonları gibi çevresel olarak sürdürülebilir projelere ve işlere finansman ve yatırım sağlayan faaliyetler bu grupta incelenmektedir. Emisyon üst sınırı ve ticaretinin yürütüldüğü karbon borsaları da bu sektörün bir parçasıdır.

8. Çevresel Danışmanlık Hizmetleri: Bu sektör, işletme ve kuruluşlara çevresel etki değerlendirmeleri, sürdürülebilirlik stratejisi geliştirme ve iklim değişikliğinin azaltılması ve uyum sağlanması gibi çevresel sürdürülebilirlik konularında hizmet sunan danışmanlık firmalarını içermektedir.

9. Yeşil İmalat Sanayi: Bu sektör, yeşil teknolojinin endüstriyel üretimi ve enerji verimli üretim süreçleri ile ilgili faaliyetleri kapsamaktadır.

10. Kamu İdaresi ve Düzenleyici Kurumlar: Bu sektör, çevre koruma ve kirliliğin önlenmesi, politika analizi, düzenlemelerin ifası ve denetleme faaliyetleri ile ilgili kamu ve özel kuruluşları içermektedir.

Sınıflandırmada kriter olarak sadece çevrenin korunması ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi (Eurostat 2009: 29-30) esas alınırsa, en geniş anlamda yeşil işler, yukarıda sıralanan sektörlerde yürütülen faaliyetlerdir. Yeşil ekonomi sektörleri yeni sektörlerdir ya da mevcut sektörlerden dönüşüm geçirenlerdir. Dolayısıyla yeşil ekonomiye geçiş, bazı mesleklerin gelişmesine, bazı mesleklerin ise kaybolmasına yol açmaktadır. Bu yaratıcı yıkım sürecini verimli kılmak için, işin doğasındaki değişiklikleri ve işçilerden istenen beceri ve nitelikleri yansıtan ve yalnızca yeni yeşil işlerin sayısını değil, aynı zamanda genel etkisini de değerlendirmeyi mümkün kılan bir meslekler sınıflandırmasına ihtiyaç vardır. Ancak yeşil işlerin nicel ve nitel olarak nasıl sınıflandırılacağına dair ortak bir yaklaşım bulunmamaktadır (Strietska-Ilina vd. 2012; OECD, CEDEFOP 2014).

2010 yılında yeşil işlerin ölçeği, eğilimleri ve endüstriyel, mesleki ve coğrafi dağılımları hakkında bilgi toplamayı amaçlayan bir program olan Yeşil İşler Girişimi'ni başlatan ABD Çalışma İstatistikleri Bürosu (Bureau of Labor Statistics: BLS), NAICS[32] sınıflandırmalarına göre yeşil malları ve hizmetleri gruplandırmaktadır. Bu yaklaşım altında, yeşil işleri nitelik olarak sınıflandırmanın iki kriteri vardır: çıktı yaklaşımı ve süreç yaklaşımı (Peters, Eathington, Swenson 2011: 26).

Çıktı yaklaşımında çevreye fayda sağlayan veya doğal kaynakları koruyan mal veya hizmet üreten işletmelerdeki işler ele alınmaktadır. BLS, aşağıdaki sonuçlardan herhangi birini sağlayan bir mal veya hizmet üretimini yeşil iş olarak sınıflandırmaktadır:

- Yenilenebilir kaynaklardan enerji (elektrik, ısı veya yakıt) üretimi
- Enerji verimliliğini artıran ürün ve hizmetler
- Atık ve sera gazı azaltma, geri dönüşüm ve yeniden kullanım

[32] The North American Industry Classification System (NAICS), Kuzey Amerika'daki işletmeleri ve endüstrileri sınıflandırmak için kullanılan standartlaştırılmış bir sistemdir. ABD, Kanada ve Meksika'da hükümet ve iş dünyası tarafından kullanılır.

- Doğal kaynakların (toprak, su, orman vb.) korunması
- Yeşil teknolojiler ve uygulamalarla ilgili eğitim ve öğretim sağlamak ve çevre sorunlarına ilişkin kamuoyunda farkındalığı artırmak.

Süreç yaklaşımı, doğrudan yeşil mal ve hizmet üretiminde kullanılan işleri değil, üretim süreçlerinin daha çevre dostu hale getirilmeleri veya daha az doğal kaynak kullanmaları için yapılan işleri sınıflandırmaktadır. Bu kapsamdaki yeşil işler, eski üretim sürecinin daha yeşil hale gelmesini sağlayacaktır. Çevre mühendisleri, şehir planlamacıları ve sürdürülebilirlik uzmanları gibi işler bu gruba dahildir.

Yeşil işlerin nicelik olarak sınıflandırılmasında ise dört yöntem öne çıkmaktadır. İlki, aktif atık yönetimi, arıtma, geri dönüşüm vb. gibi yeşil endüstriyel süreçlerle ilgili mesleklerin seçilmesinden oluşmaktadır. Bu üretim süreci yaklaşımının eksikliği, genellikle firmaya özgü bilgilere dayanması ve bu nedenle yeşil işlerin tutarlı bir şekilde sınıflandırılması için uygun olmamasıdır (Peters, Eathington, Swenson 2011: 14).

İkinci bir yöntem, çevresel mal ve hizmetlerin doğrudan üretimi veya dağıtımında yer alan işgücüne odaklanmaktadır. Güneş panelleri, elektrikli otomobiller ve yalıtım ürünleri gibi faaliyetleri kapsamaktadır. BM'nin System of Environmental Accounting Central Framework (Çevresel Muhasebe Sistemi Merkezi Çerçevesi) (UN vd. 2014) ve Eurostat (Eurostat 2009: 43-46) yeşil mal ve hizmetlerin üretimindeki istihdamın hesaplanmasında bu yöntemi kullanmaktadır. Yeşil ürün yaklaşımının somut öğelere atıfta bulunması bir avantaj sağlasa da, belirli bir ürünün üretimi ile doğrudan ilişkili olmayan yeşil faaliyetleri (örneğin bir firma içinde enerji tasarrufu gibi hizmetler) göz ardı etmesi yeşil işlerin hesaplanmasında boşluklar bırakmaktadır (Consoli vd. 2016: 1048).

Yeşil işleri belirlemeye yönelik üçüncü yöntem, enerji tasarruflu cihazların, filtrelerin veya rüzgar türbinlerinin imalatı gibi çevrenin korunmasına doğrudan katkı sağlayan firmaların dahil olduğu sektörlerin belirlenmesine dayanmaktadır. Bu sektörel yaklaşım, endüstri düzeyinde istihdamın hesaplanmasını ve dolayısıyla karşılaştırmalı analizleri mümkün kılmaktadır. Ancak endüstriyel sınıflandırma şemaları, yeşil ürün ve hizmetleri, yeşil olmayan benzer ürün ve hizmetlerden ayıracak kadar ayrıntılı değildir. Uygulamada bu durum, yeşil işlerin sayısının olduğundan fazla hesaplanması ihtimalini artırmaktadır. (Peters, Eathington, Swenson 2011: 15).

Dördüncü ve son yöntem yeşil meslekler yaklaşımıdır. Meslekler üzerinden sınıflandırma yöntemi, yeşil mesleklerin tanımlanmasına dayanmaktadır. Yeşil mesleklere örnek olarak çevre mühendisleri, mimarlar, biyologlar, agronomistler, hidrologlar ve geri dönüşüm uzmanları sayılabilir. Sınıflandırmanın firma türüne ya da sektöre göre değil, fiilen yürütülen işe dayanması nedeniyle, yeşil işleri olduğundan fazla hesaplama ihtimali düşüktür (*age*). Ayrıca mesleklere göre sınıflandırma,

toptancı bir yaklaşımla tüm sektörün yeşil ya da karşıtı kahverengi nitelendirilmesinin önüne geçmektedir. Bunların dışında, göreve dayalı meslekler yaklaşımı, geleneksel beşeri sermaye teorisinin çekici bir tamamlayıcısıdır (Autor 2013: 189-190). Zira yeşil mesleklerin tanımlanması, ihtiyaç duyulan beşeri sermaye özelliklerinin tespiti ve gerekli vasıfların eğitimi için doğrudan odaklanma imkanı vermektedir.

2.3.1 Yeşil Mesleklerin Sınıflandırılması

ABD Çalışma Bakanlığı'nın The Occupational Information Network (O*NET) veri tabanı[33], yeşil meslekleri üç kategoriye ayırmaktadır: yeni veya gelişmekte olan yeşil meslekler; vasıfların yeşilleştirilmesini gerektiren meslekler; yeşil dönüşüm nedeniyle talebi artan meslekler (Dierdorff vd. 2009: 4).

Yeşil dönüşüm nedeniyle istihdam artışı yaşaması beklenen mevcut meslekler: Bu meslekler, görev ya da çalışan profili açısından önemli bir değişime uğramasa da ekonominin yeşilleştirilmesi nedeniyle eskisinden daha fazla rağbet gören mesleklerdir. İşin doğası genel olarak aynı kaldığı için gerekli beceriler ve görevler aynı kalmaktadır. Sadece yapılan iş, çevrenin korunmasına hizmet eden bir nitelik kazanmıştır. Örneğin, toplu ulaşıma daha fazla yatırım yapılması demiryolu işçilerine olan talebi artırır, ancak gerekli beceriler değişmez.

Becerilerin yeşilleştirilmesini gerektiren meslekler: Bu meslekler yeni değildirler, ancak yeşilleşmenin etkisi altında önemli ölçüde gelişmişlerdir ve bu da yapılacak işlerin ve çalışanlardan beklenen vasıfların değişmesine neden olmuştur. Yeşil teknolojilerin ve yeni malzemelerin kullanımını içermektedirler ve gerçekleştirilecek görevler için gerekli vasıfları karşılamalıdırlar. Örneğin, mimarların artık yeşil binaların tasarımı için "enerji verimliliği açısından verimli inşaat malzemeleri ve teknikleri ile yeşil teknolojilerin kullanımına ilişkin daha fazla donanımlı olmaları gerekmektedir.

Yeni veya gelişmekte olan yeşil meslekler: Bunlar, yeşil işlerin "saf" tanımlarına en iyi uyan mesleklerdir. Tamamen yenidirler veya başka mesleklerden dönüşmektedirler. Sürdürülebilir kalkınma mühendisliği, sürdürülebilir yatırım uzmanları ve yeşil tahvil analistleri gibi son yıllarda ortaya çıkan meslekler bu kapsamda değerlendirilmektedir.

[33] *Mesleki Bilgi Ağı*, farklı meslekler için gerekli vasıflar, yetenekler ve bilgiler hakkında bilgi sağlayan bir ABD hükümeti veri tabanıdır. Buradaki veriler, işin nitelikleri, iş ortamının özellikleri ve her meslek için eğitim ve deneyim ihtiyaçları gibi insan emeğinin farklı yönlerine dair bilgileri derlemektedir.

Tablo 7 Yeşil İşler Alanındaki Beceri ve Mesleklerdeki Değişiklikler

Değişim Derecesi	İş Değişikliği	Değişime Yanıt	Örnekler
Yok	Sadece miktar değişimi	Mevcut meslekler için eğitim ihtiyacı yok ya da biraz daha fazla eğitim	Toplu taşıma işçileri
Küçük	Mevcut işlerin değiştirilmesi	İş başında öğrenme veya kısa eğitim kursları	Rüzgar türbinlerinin üretiminde kaynak konusunda uzmanlaşmış işçi
Orta	Değişen veya ortaya çıkan meslekler	Kısa kurslar veya kalıcı eğitim	İnşaat için enerji danışmanı
Büyük	Yeni ve gelişmekte olan meslekler	İlk mesleki eğitim, üniversite diploması veya sürekli eğitim	Güneş enerjisi teknisyeni

Kaynak: Strietska-Ilina vd. (2012).

İklim değişikliğine karşı ülkelerin verdiği politika taahhütleri ve bunların hayata geçirilmesi, yeşil işlerin sayısını ve dolayısıyla yeşil becerilere sahip işçilere olan talebi artırmaktadır. Yeşil işler ve meslekler, yukarıda detaylandırıldığı şekilde, yeni yeşil meslekler; mevcut işlerde vasıfların yeşilleştirilmesini gerektiren meslekler ve yeşil dönüşüm nedeniyle talebi artan mevcut meslekler olarak sınıflandırılmaktadır. Ancak, bu yeni meslekler ayrımı literatürde tartışmalı bir konudur. Bu yeni yeşil mesleklerin/becerilerin aslında çevreyle ilgili sektörlerde ve faaliyetlerde ihtiyaç duyulan geleneksel meslekler/beceriler olduğuna dair görüşler bulunmaktadır (Martinez-Fernandez, Hinojosa, Miranda 2010: 28). Bu açıdan bakıldığında yeşil meslekler, mevcut mesleklerin yeşilleştirilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Örneğin, bir rüzgar türbini üretim tesisinde çalışan bir sac işçisi, firma kendisini metal sektörünün bir parçası olarak görse bile, çevresel mal ve hizmet üreten bir firmada çalışıyor olması nedeniyle yeşil becerilere sahip olarak değerlendirilmektedir. Aynı şekilde, yaptığı iş de yeni bir iş olarak sınıflandırılmaktadır. Bu değerlendirmeye göre, ortaya çıkan yeşil işlerin yeniliği, çalışma istatistiklerine dahil edilen yeni bir sınıflandırma kategorisinden başka bir şey değildir.

2.3.2 ILO'nun Yaklaşımı

ILO'ya göre, yeşil işlerin çevresel olduğu kadar sosyal boyutları da bulunmaktadır. Yeşil işlerin çevresel boyutu, enerji arzının karbondan arındırılması ve enerji verimliliğinin iyileştirilmesi, kirlilik kontrolü ve çevre dostu hizmetler ile doğrudan bağlantılı sektörleri/faaliyetleri dikkate almaktadır. Yeşil işlerin sosyal boyutunu ise, ILO'nun çalışma standartlarında benimsenen kriterlerden hareketle geliştirilen "insana yakışır iş" kavramı özetlemektedir. Bir iş, çevresel olarak sürdürülebilir olan veya diğer sektörlerde bu tür bir gelişmeye katkıda bulunan bir ekonomik faaliyetle ilişkilendirilebilir, ancak

insana yakışır iş koşullarını karşılamıyorsa yeşil iş olarak kabul edilemez (Jarvis, Varma, Ram 2011: 11-13).

Yeşil işler için kavramın çevresel ve sosyal boyutlarına uygun sınırların belirlenmesi önemlidir. Ancak, veri kısıtları, çevre ile ilgili istihdam ile diğer istihdam arasındaki ve insana yakışır iş koşulları karşılandığında sınırların tanımlanmasını zorlaştırabilmektedir. ILO'nun yaklaşımında bu sınırların tanımlanması, bir dizi sorunun cevaplanmasından geçmektedir. Bu soruların cevaplanmasında BM'nin Ulusal Hesaplar Sistemi ile Çevresel ve Ekonomik Hesaplar Sisteminden[34] elde edilen veriler esas alınmaktadır. Bu verilerin işlendiği Girdi-Çıktı (*Input-Output*) Tablosu ve Sosyal Muhasebe Matrisi yöntemlerine dayanan modellemeler, ulusal düzeyde yeşil iş politikalarının ve sürdürülebilir kalkınma planlamasının temelini oluşturmaktadır.

Tablo 8'de ILO'nun birbirini takip eden beş adımlı, yeşil işlerin sınırlarını belirleme modeli özetlenmektedir. İlk adım ekonominin ve istihdamın genel durumunu analiz etmektedir. 2. ve 3. adım, yeşil istihdamı analiz etmek için bir çerçeve önerirken, 4. adım dolaylı ve uyarılmış istihdamın da hesaplanması için nicel tekniklere başvurmaktadır. Son adımda ise farklı politika senaryoları test edilerek kazanan ve kaybeden sektörler incelenmektedir (Orak Oruç 2018: 70). Böylece, çevre politikaları ve iklim değişikliğinin istihdam ve gelir etkilerinin önceden nicel değerlendirilmesi için bir uygulayıcı kılavuzu şekillenmektedir.

---

[34] *System of Environmental-Economic Accounting* (SEEA) Merkezi Çerçevesi, ekonomik ve çevresel verileri entegre etmek için BM tarafından geliştirilmiş istatistiksel bir çerçevedir. SEEA Merkezi Çerçevesi, çevreyi yönetmek ve korumak için üstlenilen faaliyetlere dayanan bir çevre sektörü sınıflandırması içerir. SEEA sınıflandırması aşağıdaki kategorileri içermektedir:

- Koruma ve İyileştirme Faaliyetleri: Bu kategori, kirlilik kontrolü ve iyileştirme, habitat restorasyonu ve çevresel izleme gibi ekonomik faaliyetlerin olumsuz çevresel etkilerini önlemek veya azaltmak için üstlenilen faaliyetleri kapsamaktadır.
- Kaynak Yönetimi Faaliyetleri: Bu kategori, ormancılık, balıkçılık ve su kaynakları yönetimi gibi doğal kaynakları yönetmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak için üstlenilen faaliyetleri kapsamaktadır.
- Çevresel Ürün ve Hizmetler: Bu kategori, çevreyi korumak ve sürdürmek veya sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için üretilen yenilenebilir enerji, çevresel danışmanlık hizmetleri ve atık yönetimi hizmetleri gibi mal ve hizmetleri içerir.
- Çevre Vergileri: Bu kategori, karbon vergileri ve kirlilik vergileri gibi olumsuz çevresel etkileri olan ekonomik faaliyetler üzerinden alınan vergileri kapsamaktadır.
- Piyasa Dışı Çevresel Faaliyetler: Bu kategori, gönüllü çalışma ve evsel geri dönüşüm gibi çevrenin korunması ve sürdürülebilirliği için gerçekleştirilen ancak piyasa değeri olmayan faaliyetleri kapsamaktadır.

Genel olarak, çevre sektörünün SEEA sınıflandırması, ekonomik ve çevresel verilerin bütünleştirilmesi ve çevresel faaliyetlerin ekonomideki rolünün anlaşılması için kapsamlı bir çerçeve sağlar. SEEA çerçevesi, sınıflandırmaya standartlaştırılmış bir yaklaşım sağlayarak, daha iyi veri toplama ve analizini teşvik etmeye yardımcı olur ve bu da daha bilinçli karar verme ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmeyi amaçlayan politikalara yol açabilir.

Tablo 8 ILO'nun Yeşil İşleri Hesaplama Yöntemi

Görevler	Sorular	Değerlendirme
1. Görev	Yurtiçi ekonominin ve toplam istihdamın genel yapısı nedir?	Ekonominin ve istihdamın genel yapısını gözden geçirin.
2. Görev	Ekonomide çevre ile ilgili faaliyetlerin ve istihdamın ölçeği nedir?	Çevre ile ilgili istihdamı tahmin edin. - Çevre ile güçlü bağları olan ekonomik sektörleri ve faaliyetleri belirleyin. - Sektör profillerini araştırın ve yazın.
3. Görev	Çevre ile ilgili temel istihdam ve yeşil istihdamın büyüklüğü ne kadardır?	Çevre ile ilgili temel işleri ve yeşil işleri tahmin edin. - Üzerinde mutabık kalınan çevre standartlarına ve performans göstergelerine atıfta bulunarak çevre ile ilgili temel istihdamı tahmin edin. - Yeşil işleri tahmin etmek için çevre ile ilgili temel işleri tarayın.
4. Görev	Bu çekirdekler ve yeşil faaliyetler başka kaç işi desteklemektedir?	Doğrudan, dolaylı ve uyarılmış istihdamı tahmin edin. - Doğrudan temel çevre ile ilgili iş ve/veya yeşil iş tahminlerini bir araya getirin. - Yeni endüstrileri Girdi-Çıktı tablolarına veya Sosyal Hesaplar Matrislerine dahil edin. - Çarpan etkilerini hesaplayın.
5. Görev	Modellemeye göre hangi sektörler kazanmaktadır, hangileri kaybetmektedir?	Alternatif senaryoları tanımlayın.

Kaynak: Jarvis, Varma, Ram (2011: 37-39).

ILO, yeşil ekonomi ve yeşil işlerin ölçeğini hesaplama çalışmalarını Yeşil İşler Değerlendirme Kurumları Ağı (*Green Jobs Assessment Institutions Network*: GAIN) adlı küresel bir araştırma kurumları ağı altında sistemleştirmeye çalışmaktadır. 2013 yılında başlatılan bu projenin temel amacı, yeşil istihdam fırsatlarını, beceri ihtiyaçlarını ve yeşil istihdamı teşvik etmek için politika seçeneklerini belirleme ve değerlendirme konusunda ülkeleri desteklemektir. Ağ, devlet kurumları, araştırma kurumları, sendikalar, işveren kuruluşları ve diğer paydaşları içeren üyelerine teknik destek, kapasite geliştirme ve bilgi paylaşımı sağlamaktadır.

2.4 Küresel İşgücü Piyasalarında Yeşil İş Dinamikleri

2.4.1 Küresel İşgücü Piyasalarının Genel Görünümü

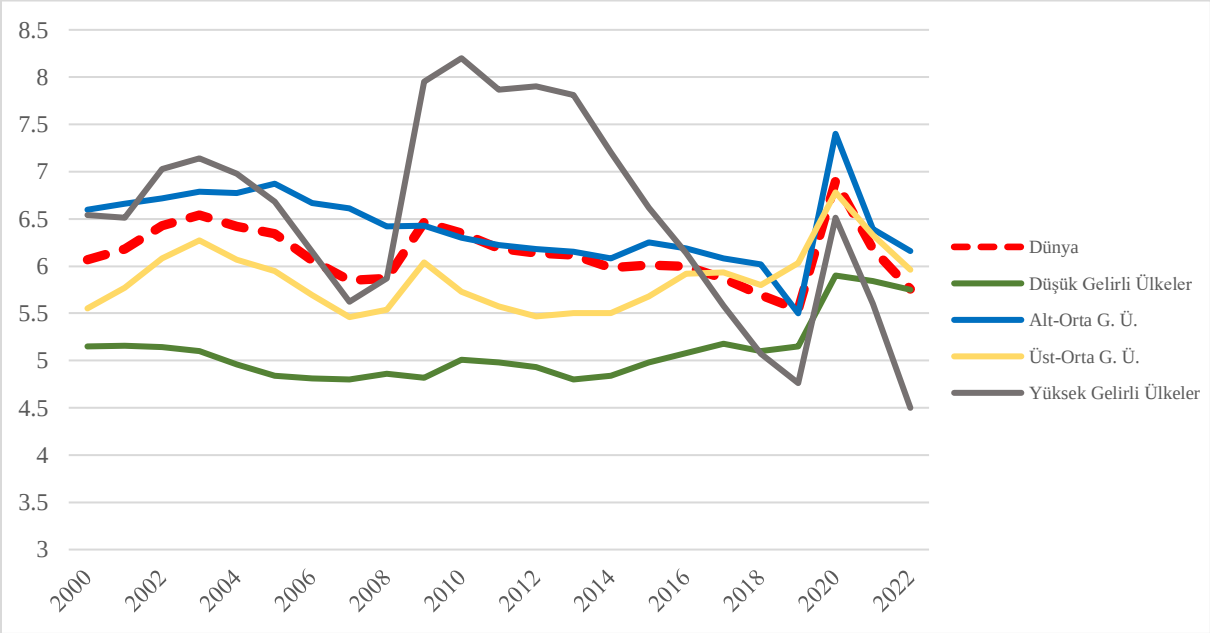
Küresel istihdamda bir önceki yıla göre %2,3'lük artışa rağmen, işgücü piyasalarının genel görünümü 2022 boyunca önemli ölçüde kötüleşmiştir. Ukrayna krizi, Covid-19 pandemisinin süren etkileri ve tedarik zincirlerinde devam eden darboğazlar, gelişmiş ülkelerde 1970'lerden beri ilk kez yüksek enflasyon ve düşük büyüme ile karakterize olan stagflasyon yaşanmasına neden olmuştur. Çoğu

ülke, COVİD-19 sağlık krizinin patlak vermesinden önceki 2019'un sonunda görülen istihdam ve çalışma saatleri seviyelerine henüz geri dönememiştir. Enflasyona karşılık emek gelirlerinin aynı oranda artmaması, hanelerin geçim kaynaklarını doğrudan tehdit ederek toplam talebi düşürme riski taşımaktadır (ILO 2023a: 11).

Küresel işsizlik oranı 2022 yılında %5,8 olarak gerçekleşirken, bu oran COVİD-19 krizinden önceki seviyesinden daha yüksektir. 2019'da 191,9 milyon kişi işsizken, 2022'de bu sayı 205,2 milyona yükselmiştir. Yüksek gelirli ülkeler[35] 2008 finansal krizinin ve 2020 sağlık krizinin ardından sert yükselen işsizlik oranlarını kriz seviyelerinin altına düşürürken, dünyanın geri kalanında toparlanmaya rağmen işsizlik oranları 2019 seviyesinin üzerindedir (*Bkz.* Şekil 23).

Dünyada 15 yaş üstü nüfusun yaklaşık %60'ını oluşturan 3,5 milyar insan çalışma hayatındadır. Bu küresel işgücünün yarısı servis sektöründe istihdam edilirken, sanayi sektörünün istihdam içindeki payı %23,1'dir. 900 milyona yakın kişi ise tarım sektöründedir. Düşük gelirli ülkelerde tarımın toplam istihdamdaki payı %60 iken, yüksek gelirli ülkelerde %3'tür. Yüksek gelirli ülkelerde 600 milyonluk istihdamının sadece 18,6 milyonu tarımda çalışmaktadır. Sanayi istihdamı düşük gelirli ülkeler (%10) hariç, diğer gruplarda %22-25 bandındadır (ILOSTAT 2022).

Şekil 23 Küresel İşsizlik Oranları (2000-2022)



Kaynak: ILOSTAT (2022).

[35] Dünya Bankası, ülkeleri kişi başı milli gelirlerine göre sınıflandırmaktadır. Dünya Bankası hesaplamalarına göre, 13.205 dolar ve üstü kişi başı milli gelire sahip ülkeler Yüksek Gelirli ülkelerdir. 4.256 ile 13.205 dolar arası milli gelire sahip ülkeler Üst-Orta, 1.086 ile 4255 dolar arası milli gelire sahip ülkeler Alt-Orta ve 1085 dolardan daha düşük milli gelire sahip ülkeler Düşük Gelirli ülkelerdir.

(*Bkz*. https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519#High_income)

Kadınlar ve gençler, işgücü piyasalarında önemli ölçüde daha kötü durumdalar. Küresel olarak, kadınların işgücüne katılım oranı 2022'de %47,4 olurken, erkeklerde bu oran %72,3'tür. 15-24 yaş arası gençler insana yakışır bir iş bulma konusunda ciddi zorluklarla karşılaşmaktadır. İşsizlik oranları yetişkinlerinkinden (25 yaş ve üzeri) üç kat daha fazladır. Gençlerin beşte birinden fazlası – %23,5 – ne eğitimde ne istihdamdadır (ILO 2023b: 12-13).

Kayıt dışılık ve çalışan yoksulluğu, COVİD-19 kriziyle birlikte daha da artmıştır. 2022'de küresel olarak yaklaşık 2 milyar işçi kayıt dışı çalışmaktadır. 2021'de başlayan toparlanmaya rağmen, insana yakışır iş açıkları dünya çapında devam etmektedir. İstihdam edilenlerin çoğu işyerinde sosyal korumaya ve temel haklara erişimden yoksundur, işçilerin çoğunluğu kayıt dışıdır veya sosyal diyalog mekanizmasına erişmekten yoksundurlar. Genel olarak, dünya çapındaki insanların yalnızca %47'si etkin bir şekilde en az bir sosyal koruma yardımı kapsamındadır, 4 milyardan fazla insan ise herhangi bir sosyal korumadan yoksundur (*age*: 12).[36]

Özellikle düşük gelirli ülkeler için yoksulluk ve kayıt dışı istihdam tüm sektörleri kapsayan büyük bir sorundur. Çalışan nüfusun %60'ının tarımda istihdam edildiği bu ülkelerde, yoksulluk insanları kısa vadede geçimlerini sağlamak için tarımsal alanlarda düşük üretkenliğe, marjinal faaliyetlere zorlamaktadır. Ancak bu faaliyetler orta ve uzun vadede tarım için büyük önemi olan ekosistemi daha fazla tahrip etmektedir. Bu durum son yıllarda kuraklık, çölleşme gibi çevresel değişimlerle daha da kötüleşmiştir (ILO 2019b: 105). Dolayısıyla tarımsal faaliyet ve çevre birbirini tüketecek bir döngüye girmiştir.

2.4.2 Yeşil İşlerin Sektörel Değerlendirmesi

Yeşil işler kavramı akıllara ilk gelen sektör yenilenebilir enerji sektörüdür. YE konusunda artan farkındalık sayesinde yeşil işlerin gelişmesinde enerji sektörü önemli bir role sahiptir. İklim değişikliği ile mücadelede yeşil ekonomi, yeşil büyüme vb. yeşilleşme hareketlerinin hedefinde doğal olarak fosil enerji sektörü bulunmaktadır. İklim değişikliğinin en büyük nedeni olan seragazı emisyonlarının büyük ölçüde fosil yakıtlardan kaynaklanması[37] bu algıyı anlaşılır kılmaktadır. Enerji sektöründeki yeşil dönüşüm küresel ısınmayı durdurmak için tek çare ise, yenilenebilir enerji sektöründeki istihdam "en

[36] Sosyal güvenlik düzenlemelerinin yetersiz kaldığı ya da uygulanmadığı ülkelerde çevre düzenlemeleri de aynı şekilde zayıftır ya da ekonomik büyümeye feda edilmektedir.

[37] Son 50 yıldır sera gazı emisyonlarının %70'ten fazlası enerji sektöründen kaynaklanmaktadır. Tarım ve sanayiden kaynaklanan emisyonların payı son yıllarda sırasıyla %12 ve %10'dur. Enerji kullanımı sektörlere göre dağıtıldığında sanayi sektörünün sera gazı payı %29,2'ye çıkmaktadır. Tarım %16,8, binaların elektrik ve ısıtma amaçlı enerji kullanımları %17 ve ulaşım %16,7 oranında sera gazı üretmektedir (Climate Watch 2022).

yeşil" işler olarak öne çıkmaktadır. Şüphesiz enerji kullanımı tüm ekonomik hayatın vazgeçilmez parçası olduğundan, enerji dönüşümü tüm sektörlerdeki işlere yeşil bir boyut kazandıracaktır.

Enerji sektörü dışında, yeşil işler için tarım ve ormancılık, inşaat, ulaştırma, su ve atık yönetimi diğer kilit sektörlerdir. Yeşil işlerin bu alanlardaki gelişimi ve potansiyeli Tablo 9'da özetlenmiştir. YE üretimi ve enerji verimliliğine, dolayısıyla karbonsuzlaşmaya bağlı olarak enerji sektörü, toplu taşımacılık ve inşaat sektörü-binalar yeşil iş potansiyeli en yüksek işlerdir. Doğal kaynak kullanımını sınırlayan geri dönüşüm sektörü ile sera gazlarına neden olan kimyasal gübrelerin tüketimine son veren tarım uygulamaları yeşil iş potansiyeli güçlü olan diğer sektörlerdir. Sürdürülebilir ormancılık faaliyetleri ise CO2 emisyonlarının tutulmasını sağlayarak çevre kalitesini iyileştiren nadir faaliyetlerden biri olarak yüksek yeşil iş potansiyeline sahiptir.

Yeşil işlerin tanımlanması ve sınıflandırılmasında fikir birliğinin olmaması ve yeşil işlerin mevcut sınıflandırmalardan tam bir kopuş sağlamaması, istatistiki hesaplamalarda farklı sonuçlara neden olmaktadır. Örneğin, YE santrallerinin kurulum, üretim, iletim ve dağıtım gibi farklı aşamalarında görevli istihdamın sayısını tespit etmek kolaydır. Ancak özellikle kurulum aşamasında santral aksanlarının imalatı ve santrallerin inşası, imalat sanayi ve inşaat sektörü ile iç içedir. Yasal düzenleyici olarak kamunun ilgili biriminde istihdam edilenlerden, enerji santrali aksanlarında kullanılan metaller için maden işçilerine kadar çok farklı sektörlerin YE üretimine dahil olması istatistiklerde tutarsızlıklara yol açmaktadır.

Benzer bir sorun yeşil yakalılar nitelendirmesinde ortaya çıkmaktadır. Yeşil yakalılar olarak adlandırılan çalışanlar, beyaz yakalılar ile mavi yakalı işçilerden oluşabilmektedir. Yeşil yakalıların yaptıkları işler, her iki kesimin yaptıkları işleri kapsayan fakat yapılan işin özelliğine bağlı olarak nitelendirilen işlerdir (Arlı Yılmaz 2014: 37). Henüz kesin bir ayrışmanın olmaması sınıflandırmada güçlükler yaratmaktadır.

Tablo 9 Yeşil İşlerin Farklı Alanlardaki Gelişimi ve Potansiyeli

Alan	Faaliyet	Çevresel Duyarlılık Potansiyeli	Mevcut Yeşil İş Gelişimi	Uzun Dönem Yeşil İş Potansiyeli
Enerji	Yenilenebilir enerji	Mükemmel	İyi	Mükemmel
	Karbon yakalama ve depolama	Vasat	Yok	Bilinmiyor
Sanayi	Çelik	İyi	Vasat	Vasat
	Alüminyum	İyi	Vasat	Vasat
	Çimento	Vasat	Vasat	Vasat
	Kağıt	İyi	Vasat	İyi
	Geri dönüşüm	Mükemmel	İyi	Mükemmel
Ulaştırma	Enerji verimli araçlar	Vasat-İyi	Sınırlı	İyi
	Toplu taşımacılık	Mükemmel	Sınırlı	Mükemmel
	Demiryolu	Mükemmel	Negatif	Mükemmel
	Havayolu	Sınırlı	Sınırlı	Sınırlı
İnşaat ve Binalar	Yeşil binalar	Mükemmel	Sınırlı	Mükemmel
	İyileştirme	Mükemmel	Sınırlı	Mükemmel
	Aydınlatma	Mükemmel	İyi	Mükemmel
	Verimli ekipmanlar	Mükemmel	Vasat	Mükemmel
Tarım	Küçük ölçekli sürdürülebilir tarım	Mükemmel	Negatif	Mükemmel
	Organik tarım	Mükemmel	Sınırlı	İyi-Mükemmel
	Çevresel hizmetler	İyi	Sınırlı	Bilinmiyor
Ormancılık	Ağaçlandırma	İyi	Sınırlı	İyi
	Tarımsal ormancılık	İyi-Mükemmel	Sınırlı	İyi-Mükemmel
	Sürdürülebilir ormancılık yönetimi	Mükemmel	İyi	Mükemmel

Kaynak: UNEP vd. (2008: 301).

Yeşil iş kabul edilen bazı işlerin doğaya net faydalarının tartışmalı olması, yeşil işlerin ölçülmesinde bir başka sorundur. Örneğin organik tarım faaliyetleri kimyasalların (özellikle pestisitlerin ve fenni gübrelerin) kullanımdan çıkarılmasıyla toprağın ve yakın çevresinde ekosistemin restorasyonuna katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle organik tarım faaliyetleri yeşil işler kapsamında

değerlendirilmektedir. Organik tarım iş yaratma potansiyeli de sunmaktadır. Bir dizi araştırma, daha emek yoğun üretim faaliyetlerine sahip oldukları göz önüne alındığında, organik çiftliklerde hektar başına işgücü gereksinimlerinin geleneksel çiftliklere göre daha yüksek olduğunu bulmuştur. Ancak organik tarım arazi yoğundur ve üretim birimi başına sera gazı emisyonları geleneksel tarımdan daha yüksek olabilmektedir (OECD 2020b: 10).

Yeşil işlerin istatistiki hesaplanmasında bir diğer handikap, yeşil işlerin çoğunlukla "kendinde bir olgu" olmaktan çok, yeşil ekonominin emek feda edilmeden sağlanabilmesinin göstergesi olarak ele alınmasıdır. Yeşil işler kavramı, literatürde kendi anlamını bağımsız olarak, önceki paragraflarda açıklanan nedenlerle de ilişkili olarak -henüz- kuramamıştır. İstatistiklerde "yeşil işler" sınıflandırılmasının bulunmaması bu belirsizliğin bir sonucudur. Neredeyse konuyla ilgili tüm çalışmalar yeşil işlerin potansiyelini hesaplayarak yeşil dönüşümün ekonomik kayıp yaratmayacağını ispat etme arayışındadır. İklim krizi ekonomik rasyonaliteyi aşan bir sorundur. Yeşil dönüşümün yakın vadede ekonomik olarak rasyonel olduğuna dair göstergeler pek bulunmasa da, iklim politikalarının toplam etkisinin sağlık açısından tartışmasız olumlu olması, geleceğimiz için bu dönüşümü kaçınılmaz kılmaktadır. Ki, çalışmalar genellikle yeşil işler yaratan bir yeşil dönüşümün mümkün olduğunu göstermektedir. Fosil enerji sektörlerinde yok olan işlerin, YE, enerji verimliliğine dair altyapı ve binalarla ilgili faaliyetler gibi yeşil sektörlerdeki yeni iyi ücretli işler tarafından büyük olasılıkla telafi edileceğini göstermektedir (Vona 2019: 525).

Markandya vd. (2016) AB'nin enerji yapısının daha karbon yoğun kaynaklardan doğalgaz ve yenilenebilir kaynaklara doğru bir değişim geçirdiği 1995–2009 yılları arasında 530.000 net istihdamın yaratıldığını hesaplamışlardır. Avrupa Komisyonu rakamlarına göre, AB genelinde 2000 yılında 3,1 milyon olan yeşil işlerin sayısı 2017'de 4,2 milyona yükselmiştir. Bu istihdamın üçte biri enerji sektöründedir. Eko-endüstri, organik tarım ve eko-turizm için ara mallar üreten diğer sektörlerdeki dolaylı istihdam ile birlikte yeşil işlerin sayısı 20 milyonun üstüne çıkmaktadır (EC 2021). YE istihdamının son 15 yılda geldiği aşama önemlidir ve yeşil iş potansiyeli açısından ümit vericidir. YE üretimi, operasyonları ve bakımından dünya çapındaki işlerin sayısı 2006'da 2.4 milyon iken (REN21 2008: 7), 2021'de beş katını aşarak 12,7 milyonu geçmiştir (IRENA, ILO 2022: 11).

Küresel düzeyde ILO ve IILS tarafından yapılan bir araştırma, CO2 emisyonları üzerine bir vergi getirilmesi ve elde edilen gelirlerin işgücü vergilerini azaltmak için kullanılması durumunda 14,3 milyon net yeni iş yaratılabileceğini göstermektedir (ILO, IILS 2009: 104).

Dünya Bankası'nın Brezilya için 2010 yılında yaptığı bir araştırma, arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan emisyonların önlenmesi (mera alanlarının azaltılması ve ormanların korunması), enerji verimliliği ve YE dahil olmak üzere düşük karbonlu bir kalkınma yolunu

benimseyerek, GSYH'nın olağan durumdan yıllık ortalama %0,5 ve istihdamın %1,13 daha hızlı büyüyeceğini tahmin etmektedir (World Bank 2010: 30).

OECD, bir emisyon azaltma senaryosunun OECD ülkelerinde büyüme, istihdam ve gelirler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, orta düzeyde "katı" bir işgücü piyasasında ve emisyon vergisi nedeniyle azalması beklenen talep karşısında, emisyon vergisinden veya emisyon ticareti planından elde edilen gelir geri dönüştürülmedikçe, büyüme ve istihdamın mevcut koşulların aynen devam ettiği (*business as-usual*) varsayımına göre %2 daha düşük artış gerçekleştireceğini öne sürmektedir. Buna karşılık, çevre vergisinin emeğin maliyetini azaltmak için kullanılması durumunda reel gelirlerin korunacağını ve OECD istihdamının 2030 yılına kadar olağan durumdan %0,8 daha yüksek artış sağlayacağını tahmin etmektedir (Chateau, Saint-Martin, Manfredi 2011: 26).

Uluslararası Sendikalar Konfederasyonu (ITUC), yeşil ekonomiye yılda GSYİH'nın %2'si kadar bir yatırımın, analiz edilen 12 ülke (ABD, Almanya, Avustralya, İspanya, Bulgaristan. Brezilya, Endonezya, Güney Afrika, Dominik, Gana, Nepal ve Tunus) ve 7 sektörde beş yılda 35 ila 48 milyon iş yaratma kapasitesine sahip olduğunu tahmin etmektedir (ITUC 2012)[38].

ILO, en son çalışmasında yeşil bir geçişin sağlanmasıyla 2030 yılına kadar 100 milyondan fazla işin yaratılabileceğini tahmin etmektedir. Yaşanacak iş kayıpları düşüldüğünde 25 milyon net istihdam kazancı söz konusudur (ILO 2019b: 22-23). Doğal kaynakların kullanımı, atıklar ve sera gazı emisyonlarının sürdürülemez seviyelere ulaşmasından hareketle ILO, bu çalışmasında üç ayrı senaryo ile yeşil iş potansiyelini analiz etmektedir. Sera gazı emisyonlarının endüstriyel çağların öncesi seviyelere çekilerek küresel ısınmanın 2°C ile sınırlı tutulması, arazi ve su kalitesinin korunması, atık miktarlarının minimize edilmesi hedefleri sürdürülebilir enerji senaryosu, sürdürülebilir tarım senaryosu ve döngüsel ekonomi senaryosu altında değerlendirilmiştir.

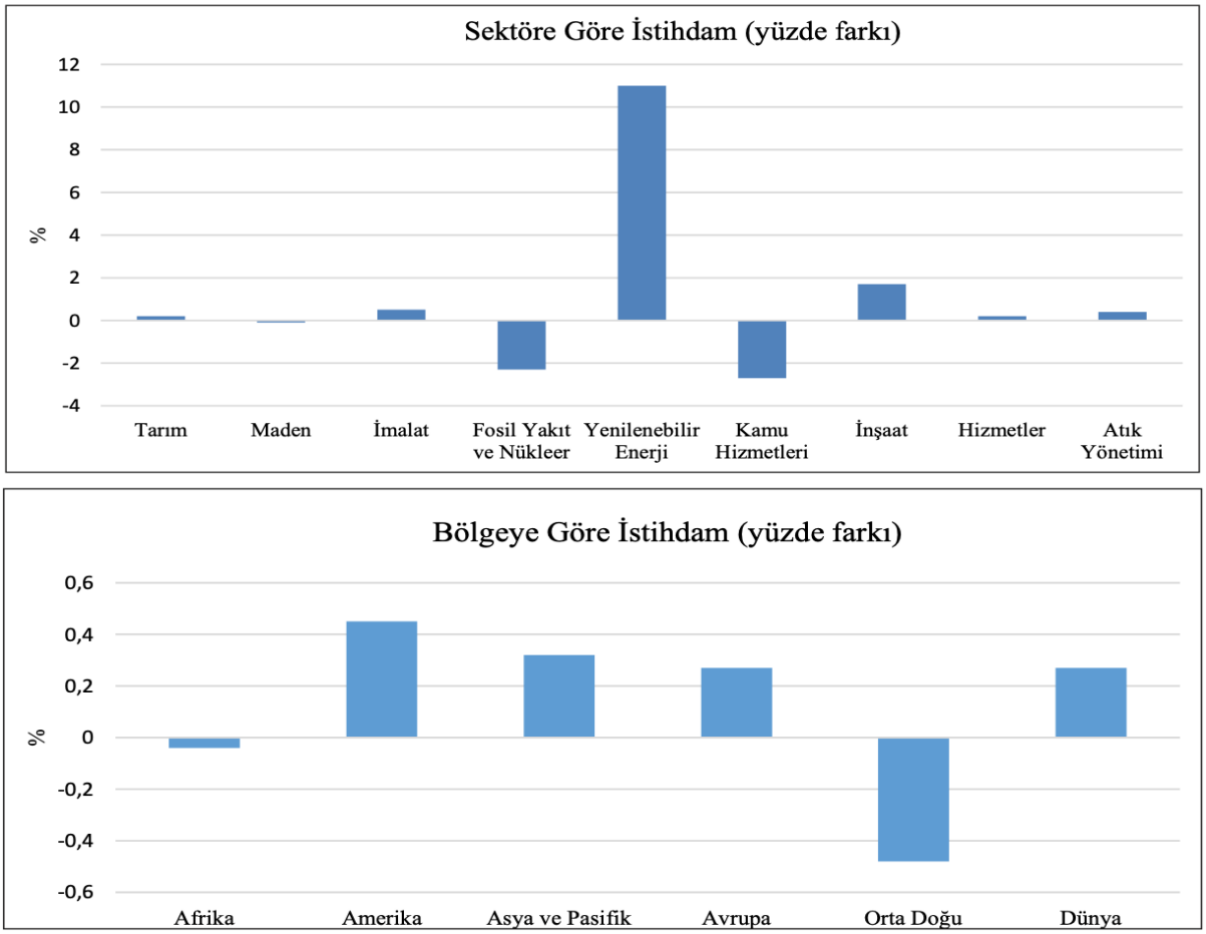
2.4.2.1 Sürdürülebilir Enerji Politikalarının İstihdama Etkisi

ILO'nun yeşil ekonomi temalı "Dünyada İstihdam ve Sosyal Görünüm 2018" raporu enerji sürdürülebilirliğine geçişin istihdam üzerindeki etkisini analiz etmektedir. Bu analize göre, küresel olarak yaklaşık 24 milyon yeni istihdam yaratılırken, yaklaşık 6 milyon istihdam kaybolacaktır. (BIT 2018: 46). ILO bu tahminlerini 2019'da 25 milyon yeni istihdam ve 7 milyon kayıp olarak güncellemiştir (ILO 2019b: 128). Sonuç olarak, enerji sektöründe sürdürülebilirliğe yönelik ilerleme 2030 yılına kadar net 18 milyon yeni iş yaratacaktır. Bu rakamlar mevcut koşulların aynen devam ettiği

[38] Millennium Institute tarafından yürütülen bu çalışmada, düşük, orta ve yüksek gelirli ülkelerden dörder örnek seçilerek enerji, inşaat, imalat sanayi, ulaşım, tarım, ormancılık ve su yönetimi sektörlerinin yeşil istihdam potansiyelleri analiz edilmiştir.

(*business as-usual*) varsayımına göre %0,3 daha fazla istihdam anlamına gelmektedir (BIT 2018: 44). Şekil 24'te görüldüğü üzere yeşil enerji dönüşümü ile 2030'a kadar YE sektöründe istihdam artışının güçlü bir şekilde sürmesi artması beklenirken fosil enerji üretimi ve madenciliğinde ise ciddi istihdam kayıpları öngörülmektedir. Fosil yakıt temelli ekonomik altyapı nedeniyle tüm sektörlerde iş kaybı beklense de yeni yaratılacak işlerle enerji dönüşümünün net etkisi pozitif olacaktır. En somut örneklerden biri otomotiv endüstrisidir; fosil yakıta dayalı sektörde motorlu taşıt imalatında ve otomotiv yakıtının perakende satışında bazı işlerin kaybolması beklenmektedir, ancak elektrikli araçların hızla yaygınlaşmasıyla bu kayıpların telafi edileceği öngörülmektedir (BIT 2018: 46).

Şekil 24 2030 Yılında Sürdürülebilir Enerji ve İstihdam Değişimi



Kaynak: (BIT 2018: 55).

Yenilenebilir enerji sektöründe, iş yaratımının %11 oranında daha yüksek olması beklenmektedir. İmalat (%0,5) ve inşaat (%1,7), net istihdam artışı beklenen diğer sektörlerdir. Bu istihdam artışı, imalat sanayinde yaklaşık 4 milyon, yenilenebilir enerjide 2,5 milyon ve inşaatta ise 6,5 milyon yeni iş anlamına gelmektedir (*age*: 42).

ILO'nun analizine göre, 163 ekonomik sektörden sadece 14'ünde dünya çapında 10.000'den fazla istihdam kaybı beklenmektedir ve bunlardan sadece ikisinde (petrol rafinerisi ve ham petrol çıkarma) 1 milyon veya daha fazla iş kaybı yaşanacaktır (*Bkz.* Tablo 10). Kömür ve doğal gaz madenciliğinde yaklaşık 0,9 milyon ve fosil yakıta dayalı elektrik üretiminde yaklaşık 0,4 milyon iş kaybı tahmin edilmektedir (*age*: 43).

ILO, beklenen 7 milyonluk iş kayıplarından 5 milyonunun, emeğin yeniden tahsisi yoluyla istihdama geri kazandırılabileceğini öngörmektedir. Başka bir deyişle, bir sektördeki daralma nedeniyle işini kaybeden 5 milyon işçi, aynı ülke içinde başka bir sektörde aynı meslekte iş bulabilecektir. Bakır, nikel, demir ve diğer metal cevherlerinin madenciliğinde ortaya çıkacak yaklaşık 2 milyon ek iş, kömür, petrol ve doğal gaz üretiminde yaşanacak kaybı telafi edecektir. Toplam iş kayıplarının emeğin yeniden tahsisinden sonra arta kalan 2 milyonu net iş kaybıdır. Diğer sektörlerde eşdeğer açık pozisyonlar oluşmadan bu kayıplar önlenemeyecektir. Bu nedenle istihdam kaybı yaşayan işçilere yeni beceriler kazandırmak için eğitim ihtiyacı oluşacaktır. Aynı şekilde, yaratılan yeni meslekler için eğitim ihtiyacı duyulacağından eğitime büyük yatırımlar yapılmalıdır (ILO 2019b: 133).

Tablo 10 Enerji Sektöründe Sürdürülebilirliğe Geçişten En Çok Etkilenen Sektörler

Deneyimlenecek En Yüksek İş Talebi Artışı (mutlak)		**Deneyimlenecek En Güçlü İş Talebi Azalışı (mutlak)**	
Sektör	**İş Yaratımı (milyon)**	**Sektör**	**İş Kaybı (milyon)**
İnşaat	6,5	Petrol rafinerisi	1,6
Elektrikli makine ve aparatların imalatı	2,5	Ham petrolün çıkarılması	1,4
Bakır cevheri ve türevleri madenciliği	1,2	Kömürden elektrik üretimi	0,8
Hidroelektrik ile elektrik üretimi	0,8	Kömür ve linyit madenciliği	0,7
Sebze, meyve, fındık yetiştiriciliği	0,8	Ev hizmetleri	0,5
Güneş panelleri ile elektrik üretimi	0,8	Gaz imalatı ve şebekelerle dağıtımı	0,3
Motorlu taşıtlar ve motosikletler hariç perakende ticaret; kişisel ve ev eşyalarının tamiri	0,7	Doğal gazın çıkarılması	0,2

Kaynak: BIT (2018: 56).

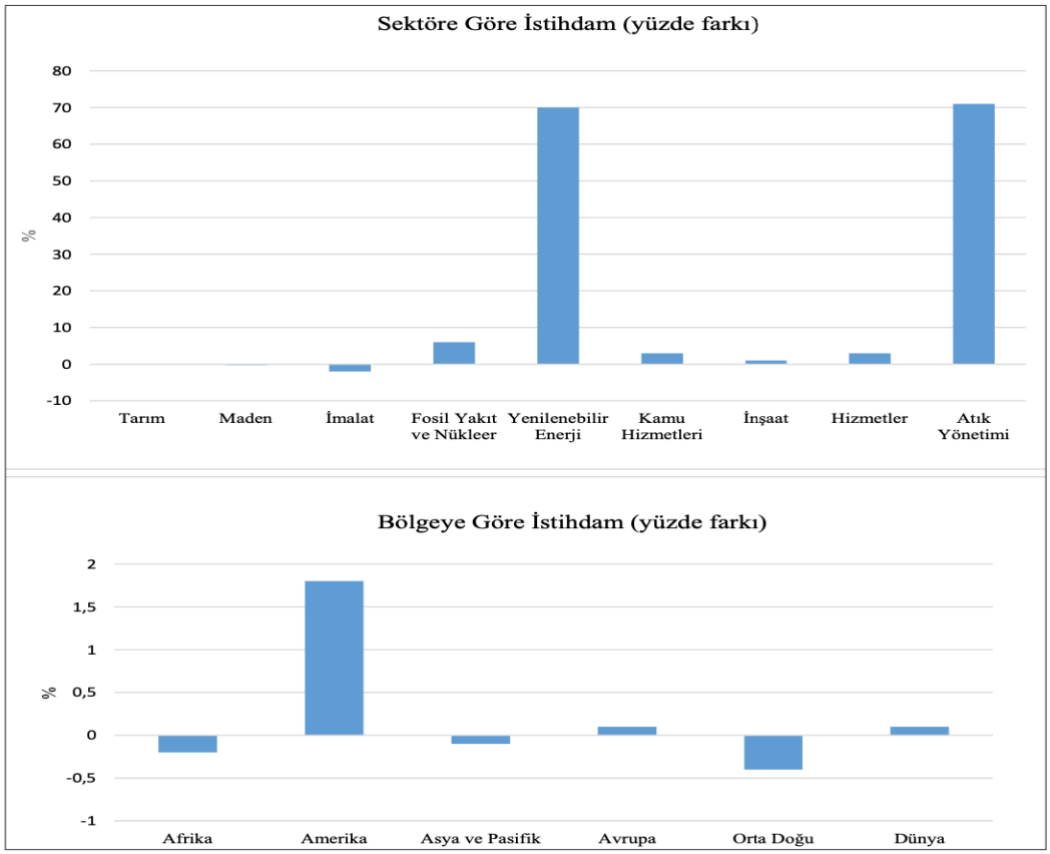
2.4.2.2 Döngüsel Ekonominin İstihdama Etkisi

Madencilik ve imalat gibi kaynak yoğun sektörlerin de sürdürülebilirliğe giden yolda önemli değişikliklerden geçmek zorundadır. "Kullan-at" şeklinde özetlenen üretim ve tüketim süreci, doğal kaynakların tüketilmesi ve devasa atık sorunları karşında "üret-kullan-dönüştür-yeniden kullan" ilkesine dayanan sürdürülebilir bir döngüye evrilmelidir. Döngüsel bir ekonomide ürünler daha uzun ömürlü olacak ve onarılacak, yeniden kullanılacak veya geri dönüştürülecek şekilde tasarlanmaktadır. Dolayısıyla hammaddelerin çıkarılması azalacak ve atık sorunu hafifleyecektir. Bu tür bir üretimin teşvik edilmesi ve tek kullanımlık plastik ürünlerin yasaklanması gibi düzenlemeler imalat, madencilik, atık yönetimi gibi sektörleri doğrudan etkileyecektir. Ürünlerin yenilenmesi yerine onarımı ve mülkiyeti yerine kiralama hizmetlerinin ikame edilmesi önem kazandığından, döngüsel bir ekonomi hizmet sektöründe de değişikliklere neden olacaktır (BIT 2018: 54).

ILO, döngüsel bir ekonomiye geçişin 2030 yılına kadar net 7 ila 8 milyon yeni iş yaratacağını tahmin etmektedir. Bu rakamlar mevcut koşulların aynen devam ettiği (*business as-usual*) varsayımına göre %0,1 daha fazla istihdam anlamına gelmektedir (*age*). ILO'nun döngüsel ekonomi senaryosunda yaklaşık 78 milyon istihdam yaratılacak ve yaklaşık 71 milyon istihdamın yok olacağını öngörülmektedir. İşleri kaybolan işçilerin yaklaşık 49 milyonunun aynı ülkedeki diğer sektörlerde aynı mesleklerle yeniden istihdam edilmeleri mümkündür. Bu durumda 29 milyona yakın yeni iş yaratılacak ve 22 milyona yakın iş aynı meslekte başka sektörlerde boş pozisyonlar olmadığından yok olacaktır (ILO 2019b: 23).

Döngüsel ekonomi senaryosuna göre, imalat sanayinde girdi olarak kullanılacak çelik, ahşap, çinko, bakır, alüminyum gibi hammaddeler, bu malzemelerin yeniden işlenmesiyle sağlanmaktadır. Şekil 25'te görüldüğü gibi, atık yönetimi ve geri dönüşüm faaliyetlerinin ciddi istihdam genişlemesi yaşaması beklenmektedir. İstihdam yaratmada diğer önde gelen sektörler, perakende ticaret ve araştırma ve geliştirmedir (*Bkz.* Tablo 11). Perakende ticaret büyümesi uyarılmış etkileri yansıtmaktadır: onarım ve geri dönüşümün bir sonucu olarak hane halkı geliri artacak ve diğer mal ve hizmet tüketimi büyüyecektir. İş yıkımı, hammaddelerin işlenmesiyle ilişkili madencilik sektöründe yoğunlaşmaktadır. Madencilik faaliyetlerindeki düşüş fosil enerji tüketimini de aşağıya çekecektir (*age*: 141).

Şekil 25 2030 Yılında Döngüsel Ekonomi ve İstihdam Değişimi



Kaynak: (BIT 2018: 45).

Geri dönüşüme ve yeniden kullanıma bağlı olarak bazı ürünlerde ticaret hacmi daralırken, hane halkının gelir artışı yoluyla toplam tüketimi artırması mümkündür. Bu nedenle perakende ticaret sektöründe büyüme tahmin edilmektedir. Satış sektöründe 15 milyondan fazla iş yaratılırken, bunun kabaca 1 milyonu iş kaybı yaşanan sektörlerden yeni sektörlere aktarılan mesleklerden kaynaklanacaktır. İşletmecilik, idari ve ticari yöneticilik ve konaklama hizmetleri net istihdam büyümesinin yüksek olduğu diğer sektörlerdir. Öte yandan, madencilik veya metal, mineral, cam, seramik, ahşap, kağıt, kimyasal işleme amaçlı endüstriyel tesislerde çalışan operatörlerin başka sektörlerde yeniden tahsisi yapılamayacaktır. Başka bir deyişle net iş yıkımı yaşayacak meslekler olması beklenmektedir (ILO 2019b: 144).

Tablo 11 Döngüsel Ekonomiye Geçişten En Çok Etkilenen Sektörler

Deneyimlenecek En Yüksek İş Talebi Artışı (mutlak)		**Deneyimlenecek En Güçlü İş Talebi Azalışı (mutlak)**	
Sektör	**İş Yaratımı (milyon)**	**Sektör**	**İş Kaybı (milyon)**
İkincil çeliğin yeni çeliğe dönüştürülmesi	17,5	Basit demir çelik imalatı ve demir alaşımlar ve türevleri	15,6
Motorlu taşıtlar ve motosikletler hariç perakende ticaret; kişisel ve ev eşyalarının onarımı	16,7	Bakır cevheri madenciliği	14,1
Güneş panelleri ile elektrik üretimi	8,7	Mobilya hariç hasır ve örgü malzemelerinden ahşap ürünler imalatı	5,8
Motorlu taşıtlar ve motosikletler hariç toptan ticaret ve komisyon ticareti	7,7	Cam ve cam ürünler imalatı	5,2
Motorlu kara taşıtlarının satışı, bakımı, onarımı, motorlu taşıt parçaları ve aksesuarları	4,3	Demir cevheri madenciliği	4,8
Araştırma ve geliştirme	3,4	Kömür ve linyit madenciliği	3,2
İkincil ahşap malzemenin yeni ahşap malzemeye dönüştürülmesi	3,0	Nikel cevheri madenciliği	3,1

Kaynak: ILO (2019b: 140).

2.4.2.3 Sürdürülebilir Tarım Politikalarının İstihdama Etkisi

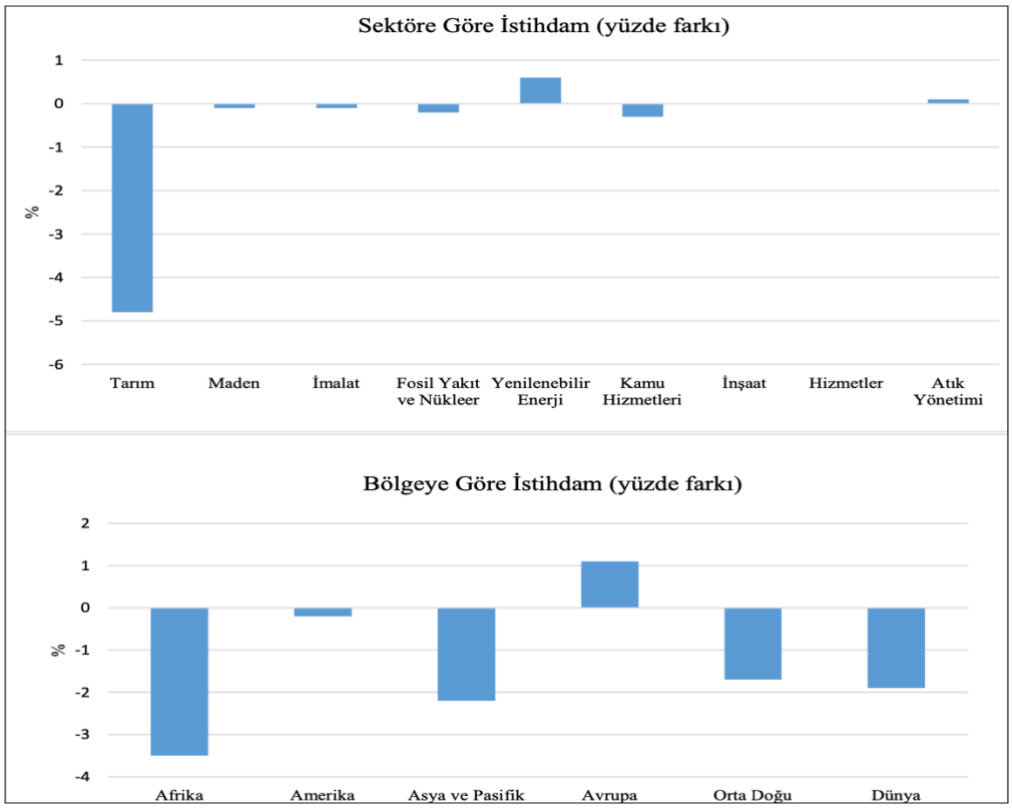
Son 50 yılda dünyada tarımsal üretim üç kat artmıştır. Ekili arazi kullanımında sadece %30'luk bir artış yaşanırken, nüfus artışının üzerinde gerçekleşen büyümeye rağmen tarım sektörü için zorluklar devam etmektedir. Özellikle dünyanın hızla artan nüfusu ve ekonomik büyümeyi takiben beklenen beslenme değişiklikleri göz önüne alındığında, gıda güvenliği öncelikli bir sorun olarak karşımızdadır. Tarım, sera gazı emisyonları (arazi kullanımındaki değişiklik, hayvancılık ve gübre kullanımı yoluyla), toprak bozulması (aşırı kullanım ve kötü yönetimin sonucu olarak organik madde kaybı), çölleşme ve tatlı su kıtlığı, biyoçeşitlilik kaybı, pestisitlerin aşırı kullanımına bağlı olarak haşere direnci ve su kirliliği üzerinde ciddi etkilere neden olmuştur. Küresel sera gazı emisyonlarının %17 ila %20'si tarımsal faaliyetlerin sonucudur. Tarım, küresel ve yerel düzeylerde çevresel tahribata katkıda bulunurken, dünya genelinde çiftçilerin geçim kaynaklarını ve gıda güvenliğini tehlikeye atan aşırı iklim olayları ve ekosistem hizmetlerinin kaybı nedeniyle kendisi de çevresel tahribata karşı savunmasız durumdadır (BIT 2018: 47-48).

Küresel işgücünün dörtte biri tarım sektöründe yer almaktadır. 900 milyonluk tarım istihdamının büyük çoğunluğu küçük çiftliklerde ve aile çiftliklerinde çalışmaktadır. Yüksek gelirli ülkelerde ise toplam istihdamın sadece %3'ü tarım sektöründedir (ILOSTAT 2022). Çalışan yoksulların çoğu tarımda istihdam edilmektedir ve bu kesim sosyal güvenceden yoksundurlar. İklim krizi ve insana yakışır iş açığı nedenleriyle tarımda da sürdürülebilirlik kendini dayatmaktadır. İnsana yakışır işi teşvik ederken aynı zamanda çevresel tahribatı durdurmak ve gıda güvenliğini sağlamak için ILO'nun önerisi koruyucu tarım ve organik tarımdır (BIT 2018: 48).

Koruyucu ve organik tarım, girdilerde ve üretim tarzlarında bir değişiklik yaratarak çalışma dünyasını derinden etkileyecektir. ILO, gelişmekte olan ülkelerde koruyucu tarımın ve gelişmiş ülkelerde organik tarımın benimsendiği bir senaryoya göre, sürdürülebilir tarımın 2030 yılına kadar her ülkenin toplam tarımsal üretiminin %30'una ulaşacak şekilde büyüyeceğini tahmin etmektedir (*age*).

Senaryoya göre, tarımsal üretimdeki artışa rağmen, Avrupa dışındaki tüm bölgelerde istihdam kayıpları beklenmektedir. Bu istihdam düşüşü, sektörde yüksek işçi payına sahip Afrika ve Asya gibi bölgelerde koruyucu tarımın işgücü ihtiyacının azalmasından kaynaklanmaktadır. Bu karma senaryoda, mevcut koşulların aynen devam ettiği (*business as-usual*) varsayımına göre tarımda %4,8 ve toplamda %1,9 istihdam kaybı yaşanacaktır. Oran küçük gibi dursa da 120 milyon iş kaybı anlamına gelmektedir. Bu nedenle tarımdan kopan işgücünün istihdamı için kapsamlı sanayi ve eğitim politikalarına daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (*age*: 49).

Şekil 26 2030 Yılında Sürdürülebilir Tarım ve İstihdam Değişimi



Kaynak: (BIT 2018: 49).

Sürdürülebilir tarım faaliyetleri, kimyasal gübre üretimi, tarım ilaçları ve makineler imalatını olumsuz etkileyecektir. Buna karşılık organik gübre üretimi ve haşere kontrol sistemleri gibi alanlarda olumlu etkiler yaratacaktır. Değer zincirlerindeki bağlantılar göz önüne alındığında, sürdürülebilirliğin teşvik edilmesi tarımda, bu tarımsal sistemler için özel girdilerin üretimi, dağıtımı ve satışı ile ilgili endüstrilerde işler yaratacaktır. Örneğin, tarımda sürdürülebilirliğin teşvik edilmesi, atık yönetimi, inşaat, yenilenebilir enerji ve hizmetlerde istihdamı küçük de olsa artıracaktır (*age*: 50). Fakat sürdürülebilir tarımın en önemli etkisi sera gazı emisyonlarını azaltarak çevresel sürdürülebilirliği desteklemesi olacaktır.

Sonuç

İstihdam politikaları, sürdürülebilir kalkınmaya ve yeşil ekonomiye geçişte öncü rol oynamaktadır. Küresel ısınmanın durdurulması, atıkların ve kirliliğin azaltılması için sosyo-ekonomik sistemimizde köklü değişiklikler yapılması gereklidir. Üretim sistemini ve tüketim modellerini "karbonsuzlaşmaya" yönlendirmek için tüm sektörlerde yeşil işler ve yeşil beceriler yaratarak bu dönüşümü gerçekleştirecek bir ekonomi politikasına ihtiyaç ortaya çıkmıştır.

Öte yandan, yaşanma sıklıkları artan ekonomik krizler, adil ve sürdürülebilir büyümeyi temel alan bir paradigmanın temel bileşenleri olan istihdamın yaratılmasının, çalışma koşullarının

iyileştirilmesinin, sosyal korumanın ve işçi haklarına saygının ne kadar önemli olduğunu daha da belirgin hale getirmiştir.

Bu olgulardan hareketle bu bölümde yeşil işler kavramı incelenmiştir. Yeşil işlerin kavramsal gelişimi ve sınıflandırılması tartışıldıktan sonra, yeşil ekonomi politikalarının bir sonucu olarak istihdamda meydana gelen yapısal değişiklikler, bunların sektörler üzerindeki etkileri analiz edilmiştir.

Yeşil işlerin kavramsallaştırılmasında teorik olarak bir uzlaşı sağlansa da uygulanma aşamasında tutarsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Hem çevre hem de çalışanların refahı açısından faydalı işlerin sınıflandırılmasında güçlükler bulunmaktadır. Fayda kriterleri tartışmalıdır. Doğaya net faydası olan bir sektörün tümü olmasa da bir üretim aşamasının işçi sağlığına zarar vermesi mümkün olabilmektedir. Şekil 21'de yer alan "yeşil ürün ve hizmetlerin üretiminde istihdam", "çevre dostu süreçlerde istihdam" ve "insana yakışır işler" kümelerinin kesiştikleri taralı alanı tanımlamak kolay değildir. Doğaya net fayda kavramı tartışmalı olan başka bir kriterdir. Doğa için fayda ve zararın kriteri muğlaktır ve bunların sayısallaştırılması her zaman mümkün değildir. Yeşil bir ekonomik faaliyetin birbiriyle iç içe geçen farklı sektörel faaliyetlerin bir bütünü olabildiğinden bağımsız bir yeşil iş sınıflandırması yapmak kolay değildir. Aynı şekilde bu faaliyetin yürütücüsü yeşil yakalılar, o sektördeki beyaz yakalılar ve mavi yakalıların bir toplamıdır. Tüm bu nedenlerle, bize göre, ayrı bir yeşil iş sınıflandırması yapmak yerine, ekonominin bütünüyle yeşilleştirilmesini hedefleyerek tüm işleri yeşil hale getirmek kavramsal tutarsızlıklara otomatik olarak son verecektir. Bu noktada yeşil işler kavramı belki de sadece sürdürülebilir kalkınmanın net istihdam kaybı yaratmayacak şekilde hakim kılınmasının bir aracı olarak tartışılmalıdır. Özellikle sürdürülebilir kalkınma açısından kritik olan istihdam türlerini belirlemeye yönelik çabalar, işgücü piyasalarına ve eğitim politikasına rehberlik etmesi açısından değerli olacaktır.

ILO'nun ve diğer araştırmacıların çalışmaları sürdürülebilir kalkınmanın istihdam feda edilmeden gerçekleşebileceğini işaret etmektedir. Bu çalışmaların sonuçları, net istihdam etkisinin genellikle pozitif, ancak mütevazi değerlere sahip olduğunu ve yeni işler ile kaybolan işler arasında yüksek bir yeniden tahsisin var olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre, yenilenebilir enerji dönüşümü, döngüsel ekonominin hakim kılınması ve tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması için uygulanacak politikalar küresel işgücünün sadece %2'si kadar bir grubu olumsuz etkileyecektir. Tarım toplumları ile ekonomileri büyük ölçüde fosil enerji üretimi ve madenciliğe dayanan ülkeler bu dönüşümde istihdam kayıpları yaşayacaklardır. Afrika ve Ortadoğu bölgeleri, ILO'nun üç senaryosunda da istihdam kayıpları yaşayacak bölgelerdir. Şüphesiz iklim politikaları tüm sektörleri etkileyecek ve bir dönüşüme zorlayacaktır. Dolayısıyla küresel işgücünün bir bütün olarak bu politikalardan etkilenmemesi mümkün değildir. İstihdam da köklü bir değişim geçirecektir. Daha sürdürülebilir bir ekonomik modele geçiş, istihdam üzerinde sadece iş yaratma ve iş yıkımı yaratmayacak, aynı zamanda

mevcut işlerin dönüşümüne neden olacaktır. Bu nedenle, yeşil işlere geçiş, tüm sektörlerde yeni vasıflar ve beceriler kazanılmasına imkan sağlayan bir istihdam politikasıyla yakından bağlantılıdır. İşini kaybeden işçileri korumak ve gelişmekte olan sektörlerde istihdamlarını kolaylaştırmak için geçiş sırasında sosyal koruma ve eğitime ciddi yatırımlar içeren aktif işgücü piyasası önlemleri geliştirilmelidir.

Yeşil ekonomiye geçiş ve buna bağlı istihdam değişimleri kendiliğinden olmayacaktır. Çevre için daha nötr olan üretim süreçlerini teşvik eden ve kirletici malların tüketimini caydıran kamusal düzenlemelerin başarısı, hükümet, işverenler, işçiler, bilim insanları ve halkın sürece birlikte katılmasına bağlıdır. Toplumsal uzlaşı yoluyla kurumsal kapasite geliştirilmeden üretim sistemimizde kapsamlı bir değişim mümkün değildir. Fosil yakıtlar lehine teknolojik ve kurumsal kilitlenmeyi çözmek için politika tasarımının uzun vadeli, öngörülebilir, bütüncül ve sosyal diyaloga dayalı olması gerekir. Sosyal diyalog, baskın üretim paradigmasının dışında kalan yeniliği ve teknolojilerin yayılmasını engelleyen kurumsal yapının üstesinden gelinmesinde esastır.

3. BÖLÜM: TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ VE YEŞİL İŞLER

Giriş

Türkiye Ekonomisi son 60 senedir ekonomik büyüme, durgunluk ve kriz döngüsü içinde kırılgan bir yapıdadır. Bu dönemi (1960-2020) yirmi yıllık üç alt dönemde özetleyebiliriz. 1960-1980 yılları arasında kapalı, ithal ikameci ve planlı bir ekonomi dönemi, 1980-2000 yıllarının ihracata dayalı büyüme stratejisi ile açık ekonomi dönemi ve 2000'li yılların başlarında devreye alınan yapısal reformları takiben, finansal hizmetlere erişimin kolaylaşması ile kredilere dayanan büyüme dönemi.

1960 yılına göre 2021'de üç katına çıkan Türkiye nüfusu 84,6 milyonu aşmıştır. 1960-1980 yılları arasında yıllık ortalama nüfus artışı %2,4; 1980-2000 döneminde %2,1 ve son dönemde %1,3 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2018 ve 2022a).

60 yıllık periyotta yüksek nüfus artışına rağmen kişi başı milli gelir daha güçlü bir artış sergilemiş ve beş kattan daha fazla artmıştır. 1960 yılında sadece 69 milyar dolar (2015 bazlı) olan Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) 2020 yılında 1 trilyon doları aşmıştır (World Bank 2022a). Cari fiyatlarla Türkiye GSYH ise 2021 yılında 815 milyar dolar, kişi başı GSYH ise 9600 dolar olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2022b). 815 milyar dolarlık GSYH ile Türkiye dünyanın 19. büyük ekonomisidir.

Tablo 12 Türkiye'de GSYH, Enerji ve Emisyon Yıllık Ortalama Artış Göstergeleri (%)

	1960-1979	1980-1999	2000-2019
GSYH (2015 $ bazlı)	5,1	4,3	4,7
Kişi Başı GSYH (2015 $ bazlı)	2,6	2,4	3,2
Kişi Başı Elektrik Tüketimi (kWh)	9,2	6,2	3,9
Kişi Başı Enerji Kullanımı (tep)	3,2	2,4	2,1
CO_2 Emisyonu (kt)	8,4	5,1	3,2
Kişi Başı CO_2 Emisyonu (kg)	5,7	3,2	1,8

Kaynak: The World Bank (2022a) ve TÜİK (2022b, 2022c).

Bir G20 ülkesi olarak Türkiye uzun yıllardır dünyanın en büyük 20 ekonomisinden biridir. Enerji kullanımı da, elektrik kullanımı da ekonomik büyümeye paralel olarak değişmektedir. Enerji arzı ve elektrik tüketimi büyük kriz dönemleri hariç, sürekli artış göstermiştir. Yıllar içinde kişi başı

göstergelerinde artış hızı yavaşlasa da kişi başı enerji kullanımı ve elektrik tüketimi büyümektedir. 2021 yılında toplam birincil enerji arzı 158,2 milyon tep (ton eşdeğer petrol) olarak gerçekleşmiştir (OECD 2022a). Elektrik enerjisi tüketimi 2021 yılında 332,9 milyar kWh (yaklaşık 28,6 milyon tep), elektrik üretimi ise 334,7 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2022a).

Türkiye ekonomisi için yapısal bir kırılma yaratan 1980'lerin liberalizasyon politikaları, özel yatırımın teşviki ve özelleştirmeler ile başlayan yeniden yapılandırma süreci ile enerji sektörü için önemli bir dönüm noktasıdır (Kızıl Voyvoda, Voyvoda 2019: 128). Ekonominin dünya mal ve finansal piyasaları ile eklemlenmesi için dışa açılması ve piyasalaşması hedefleri üretimi ve enerji talebini güçlü tutmuştur. Özellikle 1990'lı yılların başından itibaren enerji tüketimi hızlanmıştır. 1990-2020 arasında Türkiye'de enerji tüketim artış hızı yıllık ortalama %3,2 olarak gerçekleşmiştir (ETKB 2022a).

Tarihinin en büyük ekonomik krizlerinden biri olan 2001 krizi sonrası süreç Türkiye ekonomisi için "küreselleşme altında sürdürülebilir büyüme için piyasa regülasyonu", "rekabet yönetimi" ve "iyi yönetişim için güçlü düzenleyici kuruluşlar" ilkeleri ile şekillenmiştir. Bu dönemin gerektirdiği enerji sektörü ve enerji piyasası düzenlemeleri, Şubat 2001 tarihinde 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile sektörün bağımsız denetleme kurumu olarak Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)'nın kurulması ile yürürlüğe konmuştur (Kızıl Voyvoda, Voyvoda 2019: 129). Ayrıca rekabetçi bir doğal gaz piyasası oluşturmak amacıyla Nisan 2001'de Doğal Gaz Piyasası Kanunu çıkarılmıştır[39]. Bu yasa ile Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu'nun adı Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu olarak değiştirilmiştir.

2001 tarihli Elektrik Yasası'nın yürürlüğe girmesinin ardından Türkiye, elektrik sektöründeki kamu iktisadi teşebbüslerini üretim, iletim, dağıtım ve perakende satış gibi farklı iş faaliyetlerine ayırmıştır. Öte yandan enerji piyasalarının serbestleşmesi politikaları ile elektrik üretimine yönelik özel sektör yatırımları 2003 yılından bu yana önemli ölçüde artmıştır. Özel sektör yatırımlarını teşvik etmek için alım ve fiyat garantileri gibi uygulamalar devreye sokulmuştur.

Dokuzuncu Kalkınma Planında da (2007-2013) serbestleştirme politikasına paralel olarak kamunun enerji yatırımları içindeki payının tedricen azaltılması, enerji sektörünün rekabete açılması, gerekli yatırımların kamu finansmanı üzerinde ek yük yaratmaksızın özel sektör tarafından yapılması ve kamu mülkiyetindeki tesislerin özelleştirilmesi hedeflenerek liberal politikaların uygulanması benimsenmiştir (DPT 2006: 66 ve 113). 1980 sonrası uygulanan politikaların sonucunda, 1991 yılında toplam elektrik üretiminde %92,1 olan kamu payı, 1995 yılından sonra sürekli olarak azalırken 2021

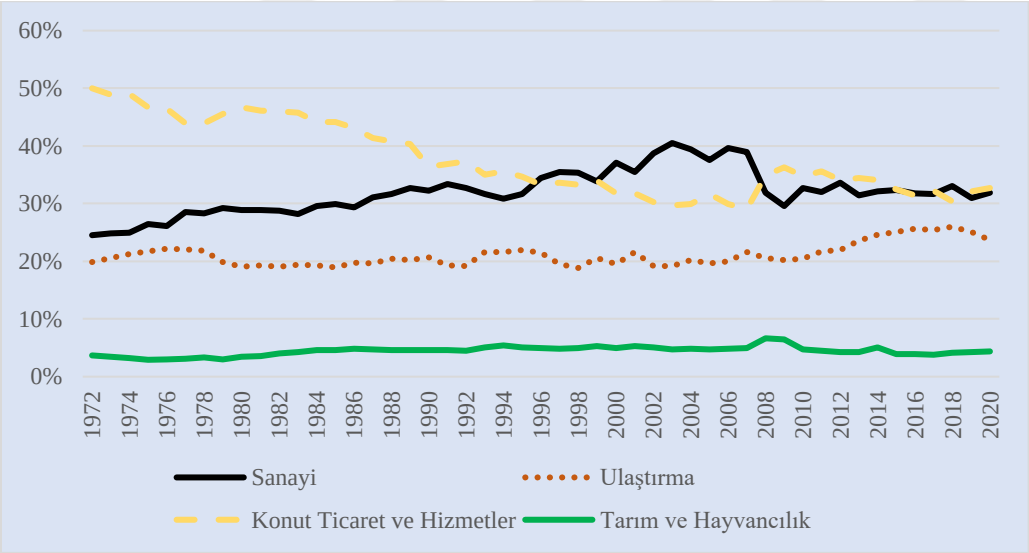
[39] Doğalgaz piyasalarının serbestleşmesi düzenlemelerine rağmen kamuya ait BOTAŞ, 2018'de tüketilen tüm doğal gazın (LNG dahil) %85,2'sini ithal ederek doğal gaz piyasasında önemli bir oyuncu olmaya devam etmektedir (OECD 2020a).

yılında %16 seviyesine gerilemiştir. Buna paralel olarak hem kurulu güç hem de toplam üretimde özel sektör payı artmıştır (TEİAŞ 2022a).

Türkiye'de 2020 yılı birincil enerji arzının %16,8'i ve elektrik üretiminin %42'si yenilenebilir kaynaklardandır (TEİAŞ 2022a). Özellikle toplam nihai enerji tüketiminde fosil yakıtların ağırlığı çok fazladır. Elektrik üretiminde YE payı giderek yükselirken, enerji tüketiminin yaklaşık beşte biri elektrik tüketiminden kaynaklanmaktadır (ETKB 2022a). Bu nedenle elektrik üretiminde YE'nin payının artması enerji tüketiminde cüzi bir karbonsuzlaşma etkisi yaratmaktadır.

Türkiye'de toplamda ve kişi başı düzeyde artan enerji talebi esas olarak sanayi sektörünün enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır. Şekil 27, toplam enerji tüketimi içerisinde farklı sektörlerin ve hane halklarının enerji sarfiyatlarının paylarını vermektedir. 1972–2020 yılları arasında tüm sektörlerin enerji tüketimi artsa da artış hızı en yavaş olan konutlar, ticaret ve hizmetler sektörünün toplam içindeki payı önemli ölçüde azalmıştır. Bu düşüş, temel olarak konutların payındaki düşüşten kaynaklanmaktadır. Ticaret ve hizmetlerde kısmi bir yükseliş söz konusudur (Karanfil 2009b: 8). Sanayi sektörünün enerji tüketimi bu sürede 6,5 kat artarken, 2020 payı %32 olmuştur.

Şekil 27 Türkiye'deki Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (Toplam Tüketim içerisindeki % Payları)



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB 2022a) 1972-2020 Ulusal Enerji Denge Tabloları'ndan derlenmiştir.

Enerji ihtiyacının çok büyük çoğunluğunu fosil yakıtlardan elde eden Türkiye'nin CO_2 emisyonları da artmaya devam etmektedir. Türkiye net bir fosil enerji ithalatçısıdır, başka bir deyişle enerjide dışa bağımlıdır. Elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların kullanımı çarpıcı bir şekilde yükselmesine rağmen enerji bileşimi sınırlıdır. Yenilenebilir enerjinin payının çok sınırlı kalması ve Türkiye ekonomisinin doğal gaz ve petrole fazla bağımlı olması nedeniyle YE potansiyeli yeterince

değerlendirilememektedir. Fosil yakıt sübvansiyonları, doğal gaz ve petrol ithalatına bağımlılık ve enerji sistemindeki diğer sorunlar, acil yapısal değişikliklerin yapılması gerektiğini göstermektedir.

Bu bölüm, genel olarak Türkiye'de enerji bağlamının ve özellikle de YE sektörünün temel özelliklerinin bir analizini içerecek ve elde edilen başarıları ve stratejik yönelimleri vurgulayacaktır. Önümüzdeki yıllarda YE'ye geçişi bir öncelik haline getiren enerji sektöründe karşılaşılan temel zorlukları ele alacaktır. Ardından, YE sektörüne (potansiyel, engeller ve riskler, elde edilen başarılar ve ulaşılacak hedefler) odaklanacaktır. Son olarak Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Yeşil İstihdam Potansiyeli başlığı altında enerji sektörü, yaratıcı yıkım olgusu üzerinden incelenmektedir.

3.1 Türkiye'de Enerji Sektörü: Güçlükler ve Fırsatlar

Türkiye'nin mevcut enerji bağlamı şu yönlerle karakterize edilebilir: enerji bileşiminin fosil yakıt ağırlıklı olması ve buna bağlı olarak enerji açığı, enerji sektörüne verilen sübvansiyonun ağırlığı, esas olarak fosil enerji kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonları ve YE'nin muazzam potansiyelini açığa çıkaracak düzenlemelerin yetersizliği.

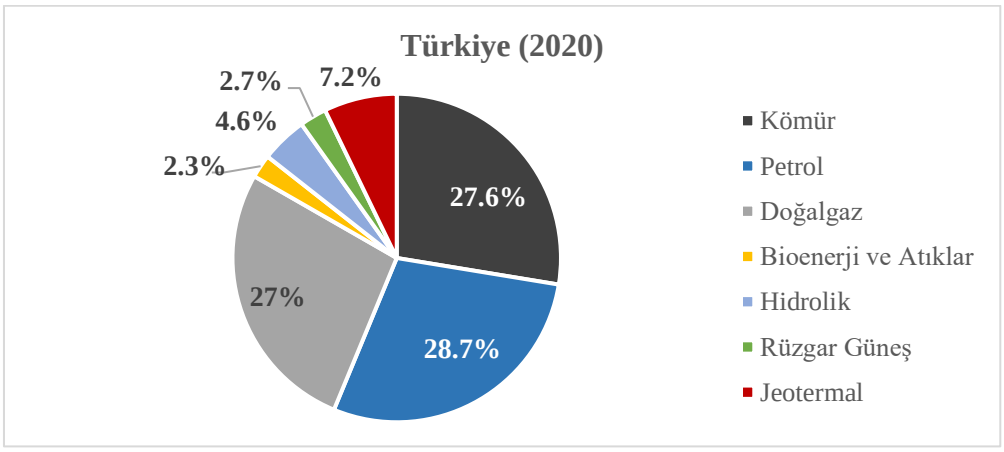
3.1.1 Türkiye'de Enerji Bileşiminin Sorunları

Türkiye'de birincil enerji arzını, payları birbirlerine yakın derecede petrol, kömür, doğalgaz ve yenilenebilir kaynaklardan sağlamaktadır. Önümüzdeki yıllarda nükleer enerjinin devreye girmesiyle enerji bileşimindeki çeşitlilik artacaktır.

Türkiye'nin enerji bileşiminin güncel sorunu bileşimde fosil yakıtların mutlak hakimiyetinin olmasıdır. Şekil 28'de görüleceği gibi, birincil enerji arzının %83'ü fosil kaynaklardandır. Fosil yakıtlara oldukça bağımlı olan bu enerji durumu, Türkiye'yi teknolojik, piyasa ve jeopolitik risklere karşı çok savunmasız hale getirmektedir. Bu nedenle, Türkiye enerji politikasında yerlileştirme hamlesi ile enerji bileşiminin göreceli dengeli durumun güçlendirilmesi amaçlanmaktadır. Milli Enerji ve Maden Politikasında YE kaynaklarına vurgu yapılmasına rağmen petrol, doğalgaz ve kömür madenlerine daha fazla önem atfedilmektedir. Petrol ve doğalgaz arama ve üretim faaliyetlerinin başta denizlerde olmak üzere hızlandırılarak sürdürülmesi, doğalgaz altyapısının güçlendirilmesi, yerli kömür faaliyetlerine ilişkin toplumun bilgilendirilmesi gibi hedefler belirlenmiştir (ETKB 2019a: 22-23).

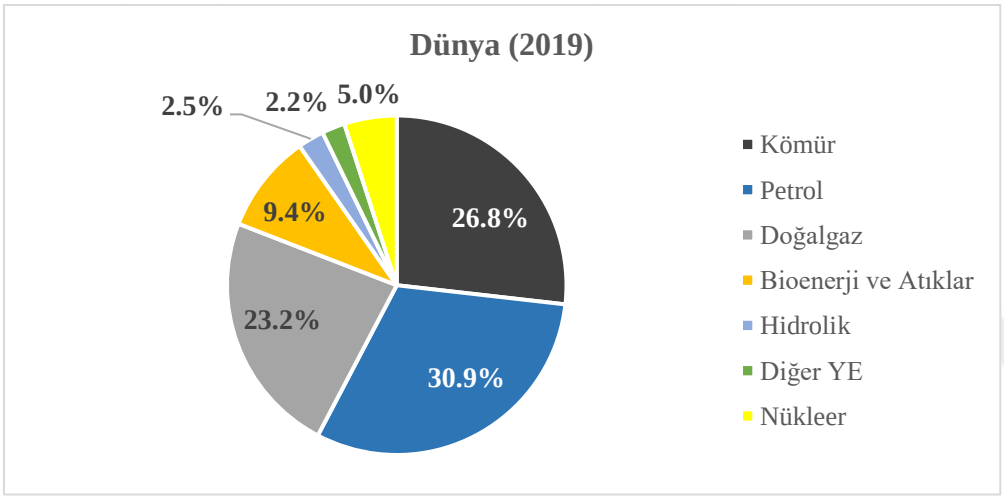
Enerji bileşiminin fosil ve yenilenebilir kaynaklar olarak iki grupta incelendiğinde, mevcut enerji politikalarının başarıya ulaşması halinde enerji bileşimi, yerli ancak yenilenemeyen kaynaklara dayalı bir yapıya evrilecektir. Zira temel amaç fosil yakıtların hakimiyetin azaltılarak yeşil enerjinin Türkiye enerji bileşimine önemli bir şekilde entegre edilmesi değildir.

Şekil 28 Türkiye'de ve Dünya'da Birincil Enerji Arzının Dağılımı



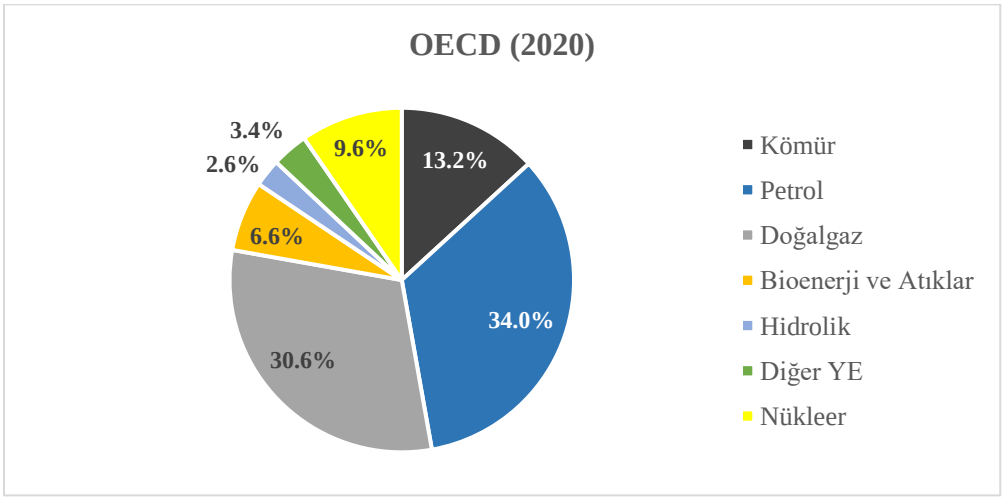
Kaynak: ETKB (2022a)

Şekil 29 Dünya'da Birincil Enerji Arzının Dağılımı



Kaynak: IEA (2021b)

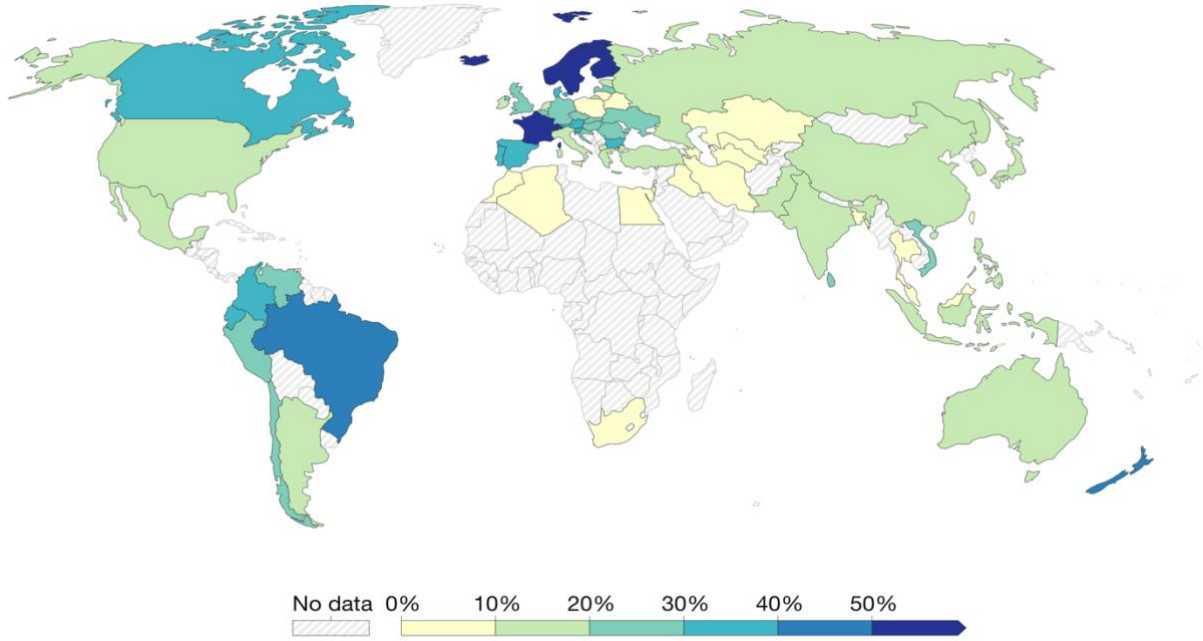
Şekil 30 OECD Ülkelerinde Birincil Enerji Arzının Dağılımı



Kaynak: IEA (2021b)

Elektrik üretiminde fosil ve yenilenebilir kaynaklar giderek daha dengeli bir yapıya kavuşurken enerji bileşimi böyle bir dengeden çok uzaktadır. Aslında küresel düzeyde de dengeli enerji bileşimi söz konusu değildir. Türkiye'nin enerji arzında kaynakların dağılımı Dünyanın toplam enerji arzına benzerdir. En büyük fark yenilenebilir ve nükleer kaynaklarda görülmektedir. OECD genelinde ise kömürün payı Türkiye'ye kıyasla az, doğalgaz ve nükleerin payı daha fazladır. Toplam YE'de ise Türkiye daha iyi durumdadır.

Şekil 31 Ülkelerin Toplam Enerji Tüketimlerinde Düşük Karbonlu Kaynakların Payı



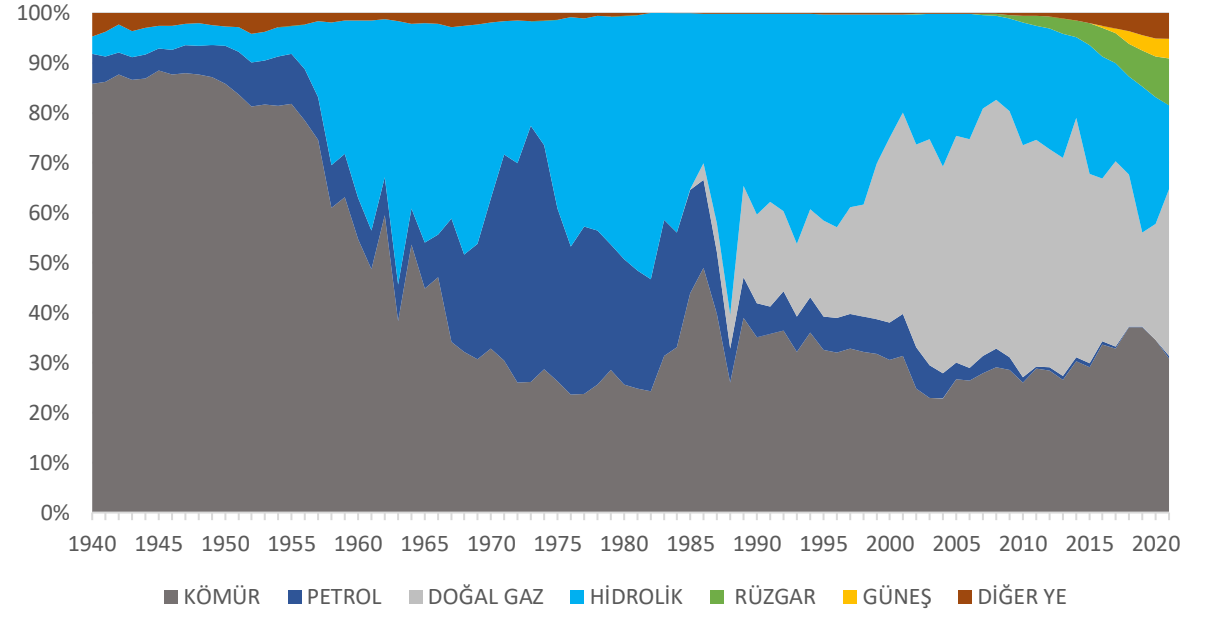
Kaynak: BP Statistical Review of World Energy (2022) verilerine göre Our World in Data (2022) tarafından hazırlanmıştır.

Tekil ülkeler bazında ise İskandinav ülkeleri ile Fransa'nın enerji bileşimlerinde fosil yakıt ağırlığı %50'nin altındadır. Fransa enerji tüketiminin %36,2'sini nükleerden; İsveç %20,5'ini nükleer ve %29,5'ini hidrolik enerjiden; Norveç %65,9'unu hidrolik enerjiden ve İzlanda %62'sini hidrolik enerjiden karşılayarak düşük karbonlu kaynak kullanımında yüksek paya ulaşan ülkelerdir. Görüldüğü gibi, nükleer enerji kullanmadan fosil yakıtların hakimiyetine son veren Norveç ve İzlanda dışında ülke yoktur. Yüksek hidrolik ve biyoenerji üretimi ile fosil yakıtların payını %50'ye doğru düşüren Brezilya'nın performansı dikkat çekicidir. Avrupa'da ise genel olarak yaklaşık %70 oranında fosil yakıtlara bağımlıdır. Polonya, Estonya ve Çek Cumhuriyeti gibi eski Doğu Bloku ülkeleri dışında Avrupa ülkelerinin Türkiye'den farklılaştığı nokta kömür kullanımıdır. Enerji tüketiminin %16,7'sini kömürden karşılayan Almanya dışında Batı Avrupa'da kömür kullanımı düşüktür (BP 2022). Ancak Almanya da kömürle çalışan elektrik üretim santrallerinin 2038'e kadar aşama aşama kapatılmasını

kararlaştırmıştır. Rusya'nın Ukrayna'ya müdahalesinin ardından yaşanan doğalgaz krizi nedeniyle bu süreç yavaşlatılmıştır (Deutsche Welle 2022).

Türkiye'nin elektrik üretimi bileşenleri ise daha dengelidir. 80 yıllık elektrik üretimi istatistikleri kömürün hakimiyetini net bir şekilde ortaya koysa da 2010 yılından itibaren önce rüzgar, ardından güneş enerjisi yatırımları ile fosil yakıtların mutlak hakimiyeti kırılmaya başlanmıştır.

Şekil 32 Türkiye'de Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (1940-2021)



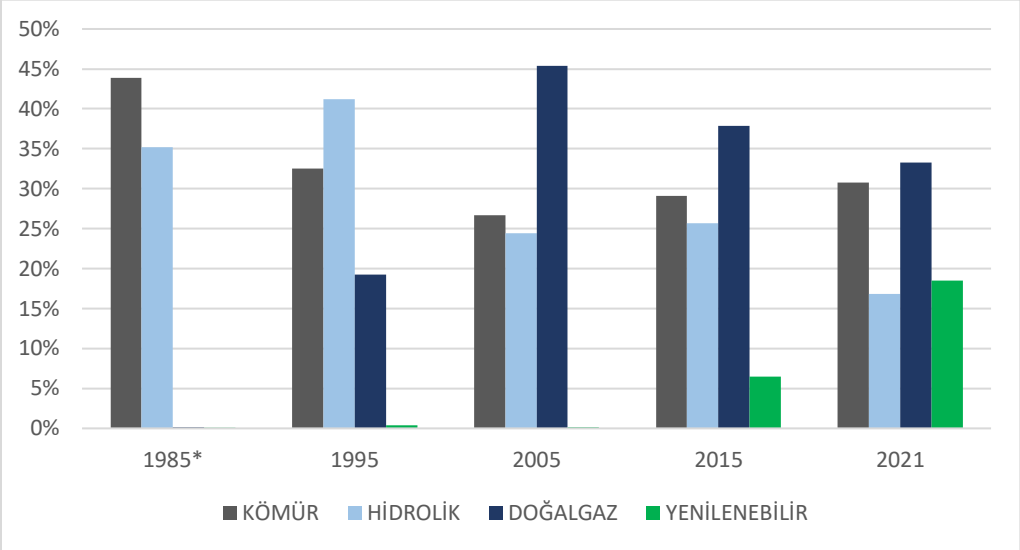
Kaynak: TEİAŞ (2022a).

1940 yılında toplam elektrik üretiminin %85'i kömürden sağlanmaktadır. Karma ekonomiye geçilen 1950'li yıllarda enerji ihtiyacının hızlı büyümesi karşısında hidroelektrik santralleri peşi sıra devreye alınmaya başlanmıştır. Bu dönem aynı zamanda tamamen yerli kaynaklardan elektrik üretildiği bir dönemdir. Hızlı artışı devam eden elektrik talebi, kömür ve hidroelektrik santrallerine ek olarak petrolün elektrik üretiminde devreye alınması ile karşılanmaya çalışılmıştır. 1970'li yılların petrol krizlerinin ardından Türkiye'de elektrik üretiminde petrolün kullanıldığı dönem kısa sürmüştür. 80'li yıllarda Batı Avrupa'da çevre ve hava kirliliği tartışmaları, kömüre göre daha az kirletici olan doğalgazın temel enerji kaynağı olarak kullanılmasına yol açmıştır. Türkiye'de de 1985'te elektrik üretiminde doğalgaz santralleri devreye alınmıştır. Tamamına yakını ithal olan bu enerji kaynağının toplam üretimdeki payı kısa sürede %50'lere yaklaşmıştır. Hidroelektrik ve doğalgaz santralleri ile kömürün payı %30'ların altını görmüştür. Hidroelektrik santrallerinden elde edilen elektrik yağış miktarına bağlı olarak önemli ölçüde azalıp artmaktadır. Son 20 yılın ortalaması %23'tür. Son 10 yıl ise

rüzgar, güneş ve jeotermal kaynakların kullanılmaya başlandığı bir dönem olmuştur. 2009'da %0,6 olan modern yenilenebilir kaynakların payı 2021'de %18,5'e yükselmiştir (TEİAŞ 2022a).

YE hamleleri ile 2020 yılında kurulu güç kapasitesi tarihinde ilk kez yenilenebilir kaynaklar lehine değişmiş, yaklaşık 96000 MW kurulu gücün yarısından fazlasını oluşturmuştur. 2021 yılında yenilenebilir kaynakların kurulu güç içindeki payı (%53) artmaya devam etse de toplam elektrik üretimdeki payı %35'tir (TEİAŞ 2022a).

Şekil 33 Türkiye'de Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı



Kaynak. TEİAŞ (2022a) ve Ember (2022).

*1985 yılında Elektriğin %20'si petrolden üretilmektedir.

3.1.2 Enerjide Dışa Bağımlılık

Türkiye 1990 yılına kadar enerji talebinin çoğunluğunu yerel kaynaklardan sağlamıştır. Fakat enerji talebindeki yüksek artış düzeyinin yurtiçi enerji üretimi tarafından karşılanamaması nedeniyle ithal kaynaklara başvurulmuştur. Birincil enerji talebi son 50 yılda 127 milyon tep artmış, buna karşılık yerli üretim artışı sadece 30 milyon tep düzeyinde kalmıştır. Bu durum Türkiye'yi enerjide dışa bağımlı bir ülke haline getirirken yükselen enerji fiyatlarıyla birlikte bir taraftan dış ticaret açığının büyümesine diğer taraftan ise bu yüksek enerji fiyatlarının içerideki fiyatlara yansımasıyla enflasyon oranlarının artmasına neden olmuştur (Karanfil 2009b: 7).

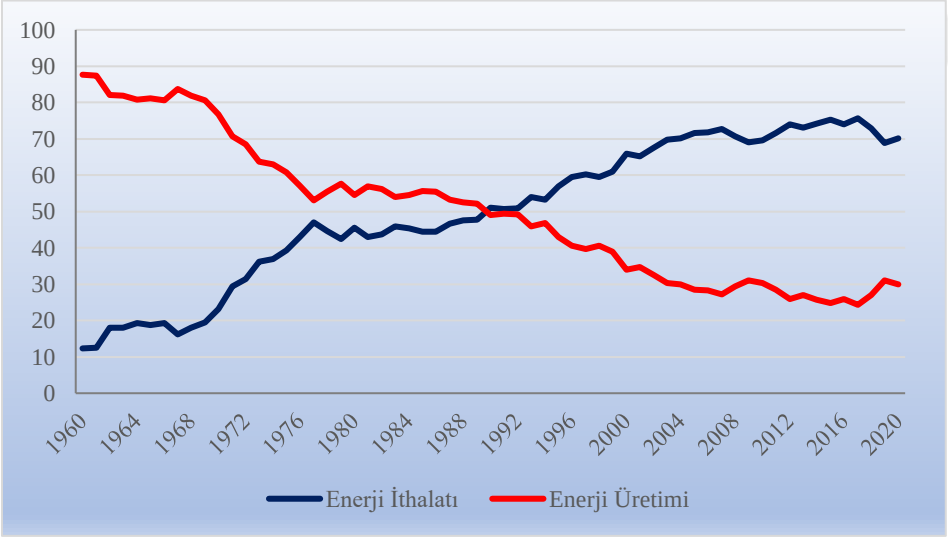
Özellikle 70'li yıllarda yüksek ekonomik büyüme, şehirleşme ve nüfus artışı ile birlikte enerji ihtiyacın derinleşmesi enerji ithalatını hızlandırmıştır. Petrol ithalatına ilave olarak 1973 yılından

itibaren kömür ithalatına ve 1987 yılından itibaren ise doğal gaz ithalatına başlanmıştır (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu 2013: 11).

1980 askeri darbesi sonrasında açık ekonomiye geçişle birlikte ithal enerjinin toplam enerji arzı içerisindeki payı artmaya devam etmiş ve 1990 yılında ilk kez yerel kaynakların payını geçmiştir. 2017 yılında ise %75,67 ile rekor seviyeye ulaşmıştır. Ardından geçen üç senede güneş enerjisindeki atılım ve hidroelektrik santrallerinin verimli çalışması sonucu üretimin toplam enerji arzını karşılama oranı %30'a yükselmiştir. 2020 yılında birincil enerji arzı 147 milyon tep olarak gerçekleşirken, net enerji ithalatı 103 milyon tep olmuştur. Bu durum Türkiye'nin enerjide kendi kendine yetebilmekten oldukça uzak olduğunu göstermektedir.

Türkiye'nin 147 milyon tep'lik (2020 yılı için) birincil enerji arzının büyük çoğunluğu fosil kaynaklardan sağlanmaktadır. Ülkenin ciddi miktarda sahip olduğu tek fosil kaynak olan kömür kaynakları da kendi kendine yetebilmekten çok uzaktır. Toplam kullanılan kömürün %38,4'ü yerli üretimdir. Bu oran petrolde %8 ve doğalgazda ise %1'dir. Dolayısıyla Türkiye enerjide ithal fosil yakıtlara bağımlıdır.

Şekil 34 Türkiye'de Net Enerji İthalatı ve Yerli Enerji Üretimi (%)



Kaynak: IEA (2021c), World Bank (2022b), ETKB (2022).

Bu noktada Rusya-Ukrayna krizinin enerji piyasaları üzerinde yarattığı etkilere parantez açılmalıdır. Savaş ve dünyanın en büyük petrol, doğalgaz ve kömür ihraç eden ülkelerden biri olan Rusya'ya yönelik yaptırımlar enerji fiyatlarının önemli ölçüde yükselmesine neden olmuştur. Fiyat artışı fosil yakıt üreticisi olan olmayan tüm ülkeleri etkilerken, şüphesiz en çok etkilenenler fosil yakıtlarda dışa bağımlı olan ülkelerdir. Yaşanan bu jeopolitik kriz enerji bağımsızlığı ve arz güvenliği tartışmalarını yeniden canlandırmıştır.

Türkiye'nin son dönem enerji politika ve stratejileri ETKB'nin 2015-2019 ve 2019-2023 stratejik planlarında sunulmaktadır. Temel olarak enerjide dışa bağımlılığı azaltma hedefi ekseninde geliştirilen bu planlar ETKB'nin 2017 tarihli Milli Enerji ve Maden Politikası ile desteklenmektedir. Söz konusu politika temel olarak üç strateji üzerine şekillenmektedir: yerlileştirme, enerji arz güvenliği ve öngörülebilir bir enerji piyasası (SETA 2022: 15).

Ukrayna krizinden kısa bir süre önce yerlileştirme ve enerji arz güvenliğini öncelik olarak belirleyen bir enerji politikasına geçilmesi önemlidir. Her daim var olan ekonomik ve jeopolitik risklerin en üst seviyeye yükseldiği bir dönemin arifesinde enerji arz güvenliği için enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasına öncelik veren bir politika belirlenmiştir. ETKB 2019-2023 Strateji Planında sunulan ilk politika hedefi, yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik kurulu gücünün toplam kurulu güce oranının %59'dan %65 seviyesine yükseltilmesidir (ETKB 2019a: 22). Milli Enerji ve Maden Politikası kapsamında yenilenebilir enerji potansiyelinin ortaya çıkarılması ve maden endüstrisinin yerlileştirilmesi hedeflenmektedir. Enerji politikasının üçüncü ayağı ise, enerji piyasasının daha öngörülebilir, şeffaf, güvenilir ve yatırımcı dostu bir yapıya kavuşturulmasını amaçlayan neoliberal yeniden yapılandırmanın sürdürülmesidir.

Fakat bu süreçte yerli kömür üretiminin 2 katına çıkmasına rağmen kömür ithalatının azalmadığını, sadece ithalat artış hızının yavaşladığını vurgulamak gerekir. 2014'ten 2020 yılına kömür üretimi 10 milyon ton artarak 75 milyon tona ulaşmıştır. Ne var ki, ithal edilen kömür miktarı ise 11 milyon ton artmış, 31 milyon tona yükselmiştir. Türkiye'nin kömür üretiminin çok büyük oranda düşük enerjili linyit kömürü, ithal kömürün ise yüksek enerjili taşkömürü olması nedeniyle petrol eşdeğeri enerji birimi olarak yerli-ithal dengesi daha kötüdür. 2014 yılında 13,8 milyon tep kömür üretilirken, 22,5 milyon tep kömür ithal edilmiştir. 2020'de ise 15,7 milyon tep yerli üretime karşı 25,1 milyon tep ithalat yapılmıştır (ETKB 2022a).

3.1.3 Fosil Yakıt Teşvikleri: Kamu Bütçesine Yük

Enerji teşvikleri, tüketiciler ve tedarikçiler için maliyetleri azaltan kamu destek mekanizmalarıdır. Enerji teşvikleri doğrudan nakit transferleri ya da vergi muafiyetleri ve indirimleri, fiyat kontrolleri ve piyasaya erişim sınırlamaları gibi dolaylı destek mekanizmaları şeklindedir. Teşvik tanımlamalarında genellikle, fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan çevre kirliliği, sağlık maliyetleri gibi sosyal ve çevresel dışsallıkların düşük fiyatlanması göz ardı edilmektedir.

YE kaynaklarının desteklenmesine yönelik politika girişimleri ile birlikte fosil yakıt teşvikleri başlıca tartışma konularından biri olmuştur. Özellikle 2000'li yıllarda yeşil ve sürdürülebilir kalkınma

modellerini teşvik eden ve düşük karbonlu bir topluma geçişi hızlandıran politikalar gündeme geldiğinde fosil yakıt sübvansiyonlarının kademeli olarak azaltılmasına vurgu yapılmaya başlanmıştır.

2008-2009 Küresel Ekonomik Krizinin ardından ekolojik kriz ile mücadele ana küresel politikalardan biri olmuştur. Küresel sera gazı emisyonlarından tarihsel olarak en fazla sorumlu olan ülkeler topluluğu G8'in 2009 Zirvesinde Liderler Bildirisi'nde fosil yakıt teşviklerinin azaltılması taahhüt edilmiştir (G7 Research Group 2009). Aynı şekilde, küresel sera gazı emisyonlarının %80'ini oluşturan G20 ülkeleri de benzer bir karar almıştır (G20 Research Group 2009). 2013 yılında Uluslararası Enerji Ajansı Baş Ekonomisti Fatih Birol, fosil yakıt sübvansiyonlarını, "sürdürülebilir enerji gelişiminin önündeki bir numaralı halk düşmanı" olarak tanımlamıştır (Casey 2013). G7'nin 2016 Zirvesinde ise 7 yıl önceki zirvesinden farklı olarak fosil yakıt teşviklerinin kaldırılması için takvim belirlenmiştir. Birleşik Krallık, ABD, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya ve Avrupa Birliği'nin liderleri, tüm ülkeleri on yıl içinde "verimsiz fosil yakıt sübvansiyonlarını" ortadan kaldırmak için kendilerine katılmaya davet etmiştir (G7 Summit 2016: 28). Ne var ki, bu politikalar söylemde kalmış, fosil yakıt teşviklerinde azalma gerçekleşmemiştir.

IMF hesaplamalarına göre[40], 2015 yılında fosil yakıtlara sağlanan teşvikler 4,7 trilyon dolara ve küresel GSYH'nin ise %6,3'üne denk gelmekte iken, 2020'de ise 5,9 trilyon doları, GSYH'nin ise %6,8'ini bulmuştur (Black, Parry, Vernon 2021). OECD verileri de fosil yakıt teşviklerinde hedeflerden çok uzakta bir tablo ortaya koymaktadır. 2010-2020 yılları arasında ne G7 ne de G20 ülkelerinin toplam teşviklerinde önemli bir azalma olmamıştır. G7 ülkelerinin teşviklerinin toplamı 2021 yılında 60,5 milyar dolar, G20 ülkelerinin ise 192,7 milyar dolardır (OECD 2022b)[41]. Bu süreçte pek çok ülkede YE teşviklerinin fosil yakıt teşviklerini geçmesi ise olumlu bir gelişmedir. AB ülkelerinin toplam enerji teşviklerinde 2012'den bugüne YE teşviklerinin payı fosil yakıtlardan fazladır. 2018 yılında AB ülkelerinin enerji teşviklerinin %46'sı YE'ye, %31'i fosil yakıtlara verilmiştir (EC 2020: 13). Fakat tüm dünya için durum hedeflerin çok uzağındadır. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) hesaplamalarına göre 2017'de dünyada enerji teşviklerinin %70'i fosil yakıtlara ayrılmıştır (Taylor 2020: 44).

[40] IMF fosil yakıt teşviklerinin hesaplanmasında doğrudan ve dolaylı teşvikler ile fosil yakıtların dışsallıklarını (hava kirliliği, iklim değişikliği vb.) hesaba katmaktadır.

[41] OECD fosil yakıt teşviklerinin hesaplanmasında kamunun üreticilere ve tüketicilere sağladığı doğrudan ve dolaylı destekleri dikkate almaktadır. IMF hesaplamaları ile aralarındaki büyük fark fosil yakıtların dışsallıklarından kaynaklanmaktadır. IMF tahminine göre dışsallıklar dahil edilmediğinde fosil yakıt teşviklerin küresel toplamı 455 milyon dolardır. 2018 yılında 760 milyon dolarlık fosil yakıt teşviki hesaplanırken, 2020'de COVİD-19 pandemisi önlemleri nedeniyle enerji tüketiminin düşmesine bağlı olarak enerji teşviklerinde azalma olmuştur.

Bir diğer olumlu gelişme, AB ülkelerinin tamamına yakını ile Birleşik Krallık, Japonya, Rusya, Güney Afrika ve Türkiye gibi bazı ülkelerin enerji teşviklerinin toplam GSYH içindeki payının, YE teşviklerinin artışının GSYH büyümesinden hızlı olması nedeniyle yükselmesidir. Nitekim AB'de enerji teşviklerinin GSYH'ye oranı %0,8'den %1,2'ye yükselirken, fosil yakıt teşviklerinin GSYH'ye oranı pek değişmemiş, ancak YE teşviklerinin oranı %0,18'den %0,55'e yükselmiştir (EC 2020: 38).

Türkiye, 2001 yılından bu yana enerji sektöründe reform yapma konusunda atmış olduğu önemli adımlarla birlikte fosil yakıtların tüketimini ve üretimini destekleyen tedbirlerin sayısını da artırmıştır. Örneğin 2012 Yeni Yatırım Teşvik Rejimi, yenilenebilir enerji projelerine kıyasla kömür ve petrol yatırımlarına daha yüksek düzeyde destek sağlamaktadır. Kömür arama, kömür üretimi ve yerli kömür santrali yatırımları, katma değer vergisinden muafiyet, yatırım yeri desteği, kamu tarafından ödenen faiz ve sigorta primleri ve vergi indirimlerinden yararlanan "öncelikli yatırımlar" olarak kabul edilmektedir (OECD 2020a).

Nisan 2017 tarihli Milli Enerji ve Maden Politikası, yerli kömür kaynaklarının daha yüksek oranda kullanılması ve petrol ve doğal gaz kaynaklarına yönelik aktif arama politikası üzerine inşa edilmiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2015 – 2019 Stratejik Planı da kömür, petrol ve gazda ithalat bağımlılığını azaltmak için artan arama faaliyetlerini öncelikli bir hedef olarak tanımlamaktadır. Bu plan kapsamında, yerli kömürden üretilen elektriğin 2013'te 32,9 milyar kWh'den 2019'da 60 milyar kWh'e, neredeyse iki katına çıkarılması hedeflenmiştir. Haziran 2016'da çıkarılan bir yasa ile yerli kömür kullanımının artırılması hedeflenmiştir. 2019 – 2023 Stratejik Planında ise diğerlerine ek olarak yerli petrol üretiminin iki katına çıkarılması hedeflenmiştir.

Hidrokarbon arama ve üretim projeleri yürüten ulusal petrol şirketi Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) 2021 yılında Türkiye'nin toplam petrol ve doğal gaz üretiminde yaklaşık %74'lük pay sahibidir. Her geçen gün artan enerji ihtiyacının yerli kaynaklardan karşılanması amacıyla özellikle Akdeniz ve Karadeniz'deki deniz alanlarında son yıllarda petrol ve doğalgaz arama çalışmaları son yıllarda büyük bir ivme kazanmıştır. Türkiye, Avrupa'da arama faaliyetlerinin en yoğun olduğu ülkedir (TPAO 2022: 42). Kamu İktisadi Teşekkülleri arasında en yüksek ödeneğe sahip TPAO, özellikle hidrokarbon arama faaliyetleri için 2020 yılında 1,47 milyar dolar ve 2021 yılında ise 2,4 milyar dolarlık yatırım harcaması yapmıştır (TPAO 2022: 50).

Milli Enerji ve Maden Politikası ile ETKB'nin stratejik planları, yerli kaynaklara vurgu yaparken, enerji ihtiyacının büyük çoğunluğu fosil kaynaklardan elde edilmesi üzerine kurgulanması nedeniyle rüzgâr, güneş gibi yerli ve yenilenebilir kaynaklar geri planda kalmaktadır. Zira enerji alt yapısı büyük ölçüde fosil yakıtlara dayalıdır ve bu kaynakların üretimi ihtiyacın çok gerisindedir.

Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi için önemli teşvik politikaları olsa da termik santrallere teşvikler devam etmektedir. Elektrik piyasasında arz güvenliğinin temini için yeterli güç kapasitesinin oluşturulması ve kurulu güç kapasitesinin korunması amacıyla 20 Ocak 2018 tarihli Elektrik Piyasası Kapasite Mekanizması Yönetmeliği çıkarılmıştır. Bu yönetmelik ile özel sektöre ait yerli kömür ve doğalgaza dayalı santrallere kapasite kullanımlarında verimlilikleri ölçüsünde destek verilmektedir. Temel amaç yerli kaynaklarla üretim yapan santrallerin desteklenmesi olsa da ithal kömür ve doğalgaz kullanan santrallere de istisnalar getirilmiştir. Ayrıca YEKDEM kapsamında olmayan hidroelektrik santralleri de yönetmelik değişikliği ile teşvik kapsamına alınmıştır. 2018 yılında 1,4 milyar TL, 2019 yılında 2 milyar TL ve 2020'de 2,2 milyar TL teşvik ödemesi yapılmıştır. 2021 yılında ise ödenen 2,6 milyar TL'lik teşvikin kurulu güç bazında %95'i fosil yakıt santrallerine, %5'i hidroelektrik santrallerine gitmiştir. Teşvik alan termik santrallerin kurulu güç olarak beşte biri sadece yerli kaynak kullanmaktadır (TSKB 2021: 13-14).

Elektrik piyasalarında serbestleşme politikaları öncesinde %22'lere kadar düşen elektrik üretimindeki kömür payı, rödovans yoluyla ihale sistemi uygulamaları ile artışa geçmiştir. Bu yöntem Türkiye Kömür İşletmesi (TKİ), Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) ve Elektrik Üretim A.Ş (EÜAŞ) tarafından kömürlü termik santral yapılması ve çıkarılan kömürün elektrik üretiminde kullanılması şartıyla kömür sahalarının özelleştirilmesinde kullanılmaktadır. 30 yıla kadar varan süreler için üretilen kömürün tonajına veya kömürden üretilen kWh elektriğine göre kömür madeni işletmecilerine ödemeler yapılmaktadır. Alım ve fiyat garantileri sağlayan bu teşvikler Türkiye kömür üretiminde önemli bir artışa yol açmıştır. Satılabilir linyit ve asfaltit üretimleri bu dönemde yaklaşık 2 katına çıkarak 80 milyon tonu aşmıştır (TKİ 2020). Elektrik üretiminde de kömürün payı %36'lara varmıştır (Ember 2022).

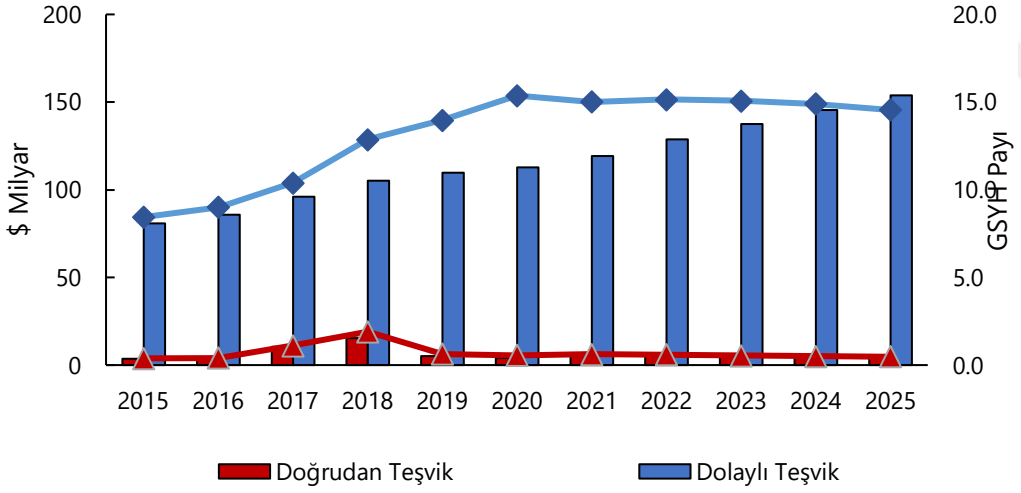
Kamuya ait TTK'nin üretiminin yüksek maliyetleri kamu bütçesinden karşılanmaktadır. İşletmenin taşkömürü üretim maliyetleri 2021 yılında ton başına ortalama 2293 TL iken, ortalama satış fiyatı sadece 590 TL olmuştur. Üretim maliyeti ile satış fiyatı arasındaki farkların yarattığı kayıplar uzun yıllardır Hazine tarafından telafi edilmektedir (TTK 2022: 92).

Kömür, Türkiye'deki yoksul haneler tarafından yaygın olarak ısınma yakıtı olarak kullanılmaktadır ve TKİ, hükümetin yoksulları desteklemeye yönelik bir önlemi kapsamında 2003 yılından bu yana hanelere ayni kömür tedarik etmektedir. Bu önlemin finansal maliyeti, Türkiye'de artan enerji talebi ve programdan yararlananların genişlemesi ile son zamanlarda önemli ölçüde artmıştır. 2020 yılında 2 milyon, 2021'de 1,8 milyon aile, Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı çatısı altındaki Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıfları tarafından organize edilen kömür yardımlarından faydalanmıştır (TKİ 2022: 110). Şubat 2022'de ise 4 milyon ailenin faydalanması hedeflenen 3 milyar TL bütçeli doğalgaz tüketim destekleri devreye alınmıştır (Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı 2022).

OECD hesaplamalarına göre, Türkiye 2017-2019 yılları arasında yıllık ortalama 6,8 milyar dolar fosil yakıt teşviki sağlamıştır. Bu teşvikler 4,5 milyar doları vergi harcamaları, 1,6 milyar doları kamuya ait işletmelere yatırım ve 644 milyon doları doğrudan transfer olarak yapılmıştır (International Institute for Sustainable Development 2020).

IMF'ye göre ise Türkiye'de 2020 yılında 4,1 milyar dolar (2021 sabit fiyatları ile) doğrudan fosil yakıt teşviki yapılmıştır. Bu miktar GSYH'nin %0,5'i kadardır. Konut doğalgaz fiyatlarının maliyetinin altında belirlenmesi ve farkın kamu tarafından karşılanması nedeniyle doğrudan teşviklerin içinde en büyük pay doğalgaz teşviklerinindir. 2020 yılında hanelere 3,2 milyar dolar doğalgaz, 0,3 milyar dolar kömür ve 0,2 milyar dolar elektrik destekleri verilmiştir. Yakıtların dışsal maliyetleri ve genel tüketim vergilerinin eklenmesi ile oluşan dolaylı teşviklerle birlikte GSYH'nın %15,9'una denk gelen 116,7 milyar dolarlık bir teşvik tutarı ortaya çıkmaktadır. Fosil enerji kaynaklarının sera gazı emisyonları yoluyla iklim değişikliğine katkılarının, partiküller gibi zararlı yerel kirleticilerin salınımı yoluyla yerel sağlık zararlarının (öncelikle erken ölümler) ve karayolu yakıtlarının kullanımıyla ilişkili trafik sıkışıklığının ve kaza dışsallıklarının dolaylı maliyetleri, toplam teşviklerin 108 milyar dolarını oluşturmaktadır (Black, Parry, Vernon 2021).

Şekil 35 Türkiye'de fosil yakıt teşvikleri (2015-2025)



Kaynak: IMF (2021).

IMF tahminleri Rusya-Ukrayna krizinden öncesinde yapıldığından, tahminlerde doğrudan teşvikler 2020 sonrasında yatay bir seyir izlemektedir. Dolayısıyla Dünyada doğalgaz fiyatlarının yüksek seyrettiği 2017 ve 2018 yıllarında olduğu gibi, 2021 sonrası dönemde de doğrudan fosil yakıt desteklerinin artacağı öngörüsü yapılabilir.

3.1.4 Türkiye'nin Sera Gazı Emisyonlarını Azaltma Taahhüdü

Türkiye, çevre kirliliği ve iklim değişikliğine karşı imzalanan temel uluslararası sözleşmeleri imzalayan ve onaylayan ülkeler arasındadır. Özellikle Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ile başlayan sera gazı emisyonlarının azaltılması hedefleri Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması ile somutlaştırılmıştır. Türkiye başlangıçta çekinceler koysa da gelinen noktada bu uluslararası anlaşmaların üçünü de onaylamıştır.

1980'li yıllarda çevre kirliliğinin ve iklim değişikliğinin neden olduğu tehlikeler karşısında ozon tabakasının korunması dair 1985 tarihli Viyana Sözleşmesi ve 1987 Montreal Protokolü ile başlayan uluslararası çabalar, 1992 yılında Rio'da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda BMİDÇS'nin imzalanması ile tarafların bir sorunun ya da tehdidin varlığını kabul ettiği ve önemli yükümlülükler almadan ortak bir eylemde bulunmalarını taahhüt ettiği "çerçeve" anlaşmasına dönüşmüştür.

İnsan kaynaklı çevresel kirliliklerin iklim üzerinde tehlikeli etkileri olduğunu kabul ederek atmosferdeki sera gazı oranlarını düşürmeyi ve bu gazların olumsuz etkilerini en aza indirerek belli bir seviyede tutmayı amaçlayan Sözleşme'yi Türkiye'nin aralarında olduğu 192 ülke imzalamıştır. 1994 yılında yürürlüğe giren Sözleşme kapsamında 1997 tarihli Kyoto Protokolü imzalanmış ve atmosfere salınan sera gazı miktarının 1990 yılındaki düzeylere düşürülmesi öngörülerek hedefler somutlaştırılmıştır.

BMİDÇS'nin yürürlüğe girmesinin ardından her yıl düzenlenen taraflar konferansının (Conferences of the Parties) üçüncüsünde (COP3) 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'nün önemi taraflara bağlayıcı hükümler getirmesidir. Kyoto Protokolü, BMİDÇS ile gerçekleştirilemeyen taahhütlerin uluslararası hukuk karşısında bağlayıcı olması çabasıdır (Bodansky 2001: 202-203).

Türkiye hem BMİDÇS'yi hem Kyoto Protokolü'nü, hem de Paris Anlaşması'nı geç onaylamıştır. Türkiye'nin temel çekincesi, şu andaki iklim krizine neden olan emisyonların ana sorumlusu ülkeler ile aynı grupta sınıflandırılmasıdır. Sözleşme farklı yükümlülüklere göre ülkeleri Ek-1, Ek-2 ve Ek-1'de yer almayan ülkeler olarak üç gruba ayırmıştır. OECD ve AB ülkeleri ile pazar ekonomisine geçiş sürecinde bulunan eski Sovyet Bloku ülkeleri Ek-1'de, OECD ve AB ülkeleri ise Ek-1'in alt grubu olan Ek-2'de sıralanmıştır. Bunların dışındaki tüm ülkeler gelişmekte olan ülkeler olarak Ek-1'de yer almayanlardır. Türkiye, OECD ülkesi olması vesilesiyle hem Ek-1'de hem Ek-2'de yer almaktadır. Ek-1 ülkelerine sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyesine çekme yükümlülüğü getirilirken, Ek-2 ülkelerine emisyonların azaltılması yükümlülüğüne ilaveten, Ek-1'de yer almayan ülkelere iklim değişikliğini önlemek için alınacak tedbirlerin maliyetlerini karşılayabilmeleri için

gerekli maddi desteğin sağlanması yükümlülüğü getirilmiştir. Türkiye gelişmiş (sanayileşmiş) ülkelere getirilen bu çifte yükümlülüklerin altına girmek istememektedir (Ulueren 2001).

Türkiye'nin itirazları neticesinde 2001 yılında Marakeş'te düzenlenen 7. Taraflar Konferansı'nda (COP 7) Türkiye'nin BMİDÇS Ek-2 listesinden çıkarılması kararlaştırılmıştır. Ayrıca, Ek-1 listesinde yer alan ülkelerden farklı bir konumda olduğuna vurgulanarak özel şartlarının dikkate alınması yönünde çağrıda bulunulmuştur.

Türkiye, 1. Ulusal Bildiriminde emisyonlarda eşit azalma yerine fedakarlıkta eşitlik çağrısında bulunmuştur. Gerekli yükümlülüklerin ülke ekonomisinin farklı yapılarını ve yeteneklerini yansıtması gerektiğini, bu nedenle, emisyonlarının yalnızca gelişmiş Ek-1 ülkeleriyle değil, Ek-1'de listelenmeyen gelişmekte olan ülkelerle de karşılaştırmanın adil olacağını bildirmiştir (Ministry of Environment and Forestry 2007: 5).

Aralık 2015 tarihinde Paris'teki COP21'de imzalanan Paris Anlaşması, küresel ısınma ve iklim değişikliğine karşı tarihteki en geniş katılımlı ortak tutumun belirlendiği bir anlaşmadır. Anlaşma ile Kyoto Protokolünde belirlenen hükümler daha da somutlaştırılmaktadır. Küresel ortalama sıcaklık artışının sanayi devrimi öncesi değerlere göre en fazla 2 derece ile sınırlandırılması, artışın IPCC'nin kritik eşik olarak değerlendirdiği 1,5 derece olması için çaba harcanması hedeflenmektedir. Bu hedeflerin tutturulması için bir yol haritası, tarafların emisyon hacmini düşürmeye yönelik niyetleri, ulusal azaltım miktarları belirlenmektedir.

Türkiye, Paris Anlaşması'nı 22 Nisan 2016 tarihinde imzalamış, ancak beş yıl sonra 6 Ekim 2021'de TBMM'de onaylamıştır. Temel çekincesi Ek-1 ülkesi olması sebebiyle Yeşil İklim Fonu'ndan (Green Climate Fund) yararlanamamasıdır. Nitekim 2018 tarihli son 7. Ulusal Bildirimde Türkiye'nin Sözleşme Ek-1'de listelenmiş olmasına rağmen, hem Dünya Bankası hem de IMF sınıflandırmalarına göre gelişmekte olan bir ülke olduğu ve ayrıca gelişmekte olan ülkelere destek sağlamaktan sorumlu olmadığı bir kez daha vurgulanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018: 22).

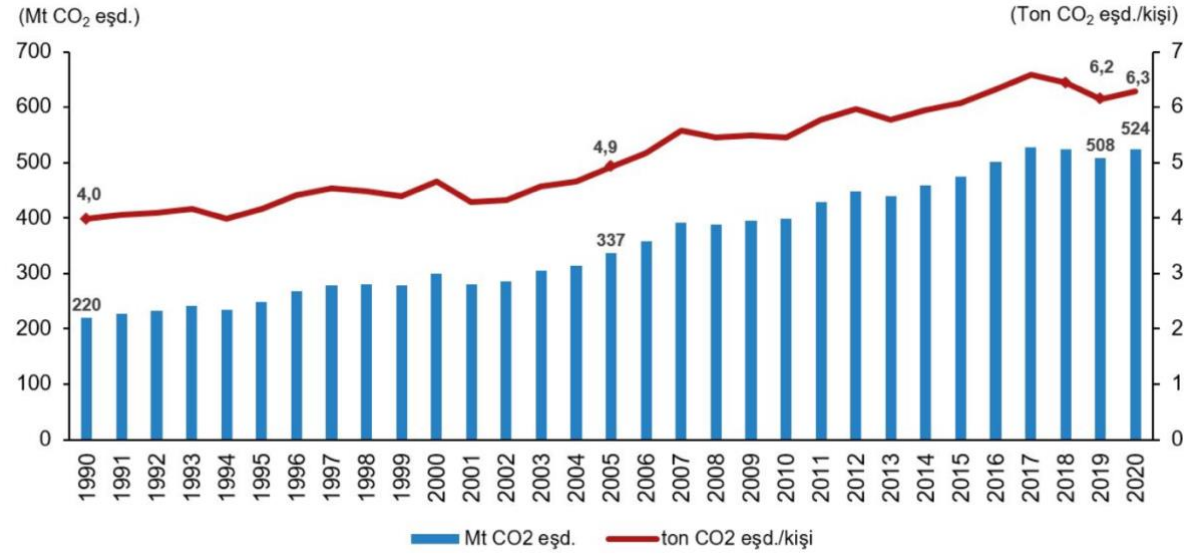
"*Paris Anlaşması'nın gelişmiş/gelişmekte olan ülkeleri kategorize edilmeksizin ve Türkiye'nin Taraflar Konferansı Kararları tarafından halihazırda kabul görmüş özel koşullarının Anlaşmaya yansıtılmamasının Türkiye söz konusu olduğunda bir belirsizlik yaratmaktadır. Bu belirsizlik sonucunda Türkiye, 2010 yılında BMİDÇS'nin finansman mekanizmalarından biri olarak oluşturulan ve 2015 yılından itibaren projeleri desteklemeye başlayan ve en büyük iklim fonu haline gelen Yeşil İklim Fonu'ndan yararlanamamaktadır. Türkiye'nin iklim finansmanını sınırlayacağına dair endişeleri bulunmaktadır.*" (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018: 180).

Daha önce defaatle vurguladığımız gibi, Türkiye enerji talebinin çoğu, tüm sektörlerde büyük oranda fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Özellikle nihai enerjinin tüketiminin dörtte birini oluşturan

ulaştırma sektörünün enerji talebinin %99'undan fazlası fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Fosil yakıt bazlı enerji talebi Türkiye'nin sera gazı emisyonlarını azaltma taahhütlerini zora sokmaktadır. Hükümetin niyet beyanlarına ve ulusal bildirimlere yansıyan "*kalkınma hedeflerine halel getirmeyecek*" düzenlemeler, mevcut enerji karışımının varlığında Türkiye'yi ikilemde bırakmaktadır. Türk Devleti, iklim değişikliğiyle mücadelenin Türkiye'nin fosil yakıt temelli "*yüksek büyüme potansiyeline*" zarar verebileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla Türkiye'nin ulusal taahhütlerini gerçekleştirebilmesinin yolunun BMİDÇS kapsamındaki finansal mekanizmalara erişiminden geçtiğini savunmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018: 180).

Ülke olarak küresel emisyon düzeyine çok fazla katkıda bulunmasa da (Climate Watch'a göre dünyadaki sera gazı emisyonlarının yaklaşık %1'i), OECD'deki benzer ülkelere göre en hızlı sera gazı emisyon artışını yaşayan ülkelerden biridir. Toplam sera gazı emisyonları 1990'dan bu yana 2,4 kat artarak 2020'de 523,9 milyon ton CO2(eşdeğer) seviyesine ulaşmıştır.

Şekil 36 Türkiye'de toplam ve kişi başı sera gazı emisyonları (1990-2020)



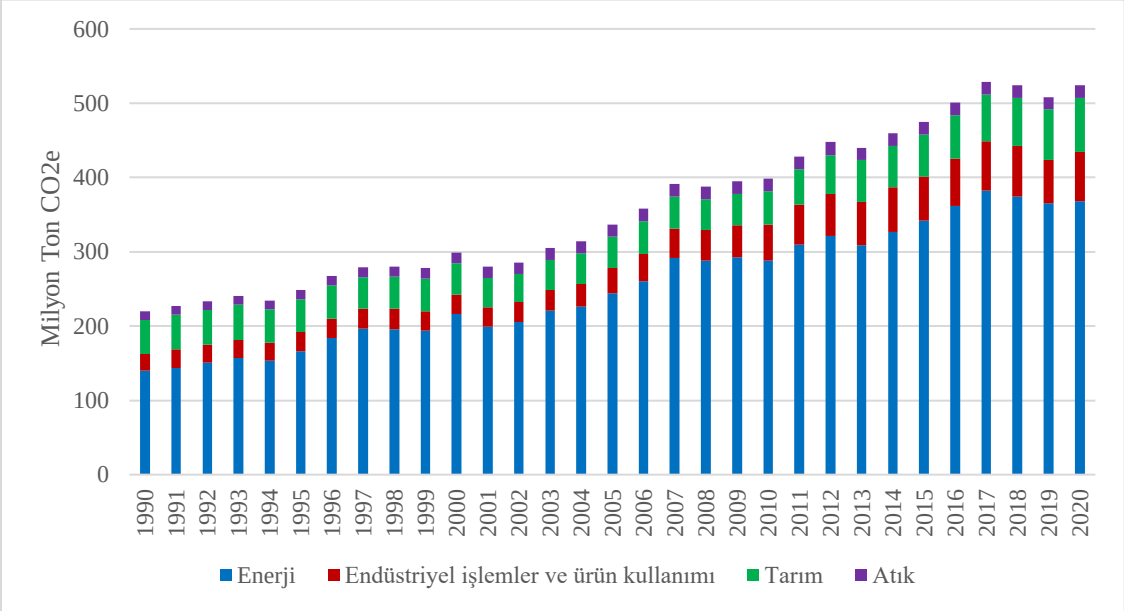
Kaynak: TÜİK (2022c).

Türkiye'nin sera gazı emisyonları enerji, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, tarım ve atık sektörlerinden kaynaklanan, doğrudan sera gazları olan karbondioksit (CO2), metan (CH4), diazotmonoksit (N2O) ve florlu gazları (F-gazları) kapsamaktadır. Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonlarının %80'ine yakını CO2, %12'si CH4 ve %7'si N2O gazıdır (TÜİK 2022c).

CO2 emisyonları büyük ölçüde enerji sektörü (%85,4) ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımından (%14,2) kaynaklanmaktadır. Metan ve N2O gazları daha çok tarımsal atıklarken, florlu gazlar ise sadece endüstriyel proseslerden kaynaklı atıklardır (TÜİK 2022c: 29-30).

Şekil 37, bu emisyonların büyük çoğunluğunun enerji yanmasından, ardından sırasıyla tarım, endüstriyel işlemler ve evsel atıklardan kaynaklandığını göstermektedir. 1990'dan günümüze sera gazı emisyonlarında tarımın payı %21'den %14'e, atıkların payı %5'ten %3'e düşerken, enerji sektörünün payı %63,5'ten %70'e ve endüstriyel işlemlerin payı %10,5'ten %12,7'ye yükselmiştir. Sektörlerin paylarındaki bu değişme CO2 emisyonlarının bu dönemde toplam sera gazları artışından (%138) daha hızlı (%172) artmasından kaynaklanmaktadır. Bir başka deyişle, enerji sektörü ile endüstriyel işlemler ve hizmetlerin büyümesinin, tarıma göre daha fazla olması sera gazı emisyonları içinde CO2 yoğunluğunu artırmıştır. Buna dair, endüstriyel atık olan florlu gazların ilgili dönemde 9,5 kat artması bir başka göstergedir.

Şekil 37 Türkiye'de sektörlere göre sera gazı emisyonları (1990-2020)



Kaynak: TÜİK (2022c).

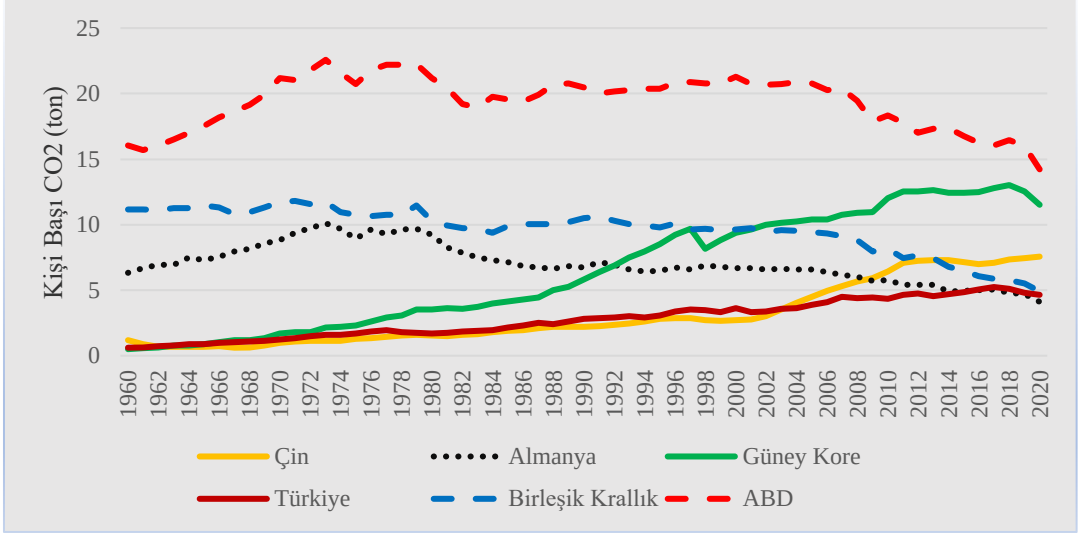
Elektrik üretiminden kaynaklanan sera gazları, enerji sektörünün sera gazlarının %34'ünü ve tüm sera gazların %24'ünü oluşturmaktadır. Elektrik üretiminde enerji yanmasının en yüksek miktarda emisyonu açığa çıkarması, elektriğin ağırlıklı olarak fosil yakıtlardan üretilmesinden, fosil yakıtlar arasında ise kömürlü termik santrallerden kaynaklanmaktadır. Enerji sektörü içinde en yüksek ikinci sera gazı açığa çıkaran sektör ulaşımdır. Ulaşım sektörü %99 oranında petrole bağımlıdır ve bu faaliyetlerin sera gazı emisyonları enerji sektörü içinde %21,9 ve tüm sera gazları içinde %15,9 paya sahiptir. Endüstriyel proseste ise çimento ve demir-çelik sektörleri emisyon yoğunluğu en fazla olan sektörlerdir (TÜİK 2022c: 36-37).

Sera gazları içinde baskın bir şekilde en yüksek konsantrasyona sahip gazın CO2 olması nedeniyle sera gazların neden olduğu iklim değişikliği ile mücadelede karbonsuzlaşma öne çıkmıştır. Zira fosil yakıtlardan vazgeçilmesi ile sağlanacak karbonsuzlaşma sera gazlarının emisyonlarını da önemli ölçüde azaltacaktır. Dolayısıyla sera gazlarının bütününe dair kapsayıcı bir veri olması nedeniyle çalışmalarda genellikle CO2 temel ölçüt olarak kullanılmaktadır.

Geç sanayileşen bir ülke olarak Türkiye'nin CO2 emisyonlarının 1980'li yılların liberalleşme döneminde ancak geldiği seviye, Avrupa'nın ilk sanayileşen ülkelerinin 19. Yüzyılın ikinci yarısında geldiği seviyedir. Türkiye 1986 yılında atmosfere 124 milyon ton CO2 salarken, İngiltere (Birleşik Krallık) bu değerleri bu tarihten 130 yıl, Almanya 100 yıl ve Fransa 90 yıl önce yakalamıştır. Erken sanayileşen ülkelerin emisyonlarındaki artış, ekonominin enerji yoğunluğu ve karbon yoğunluğunun azalması ile birlikte özellikle 1960'lardan itibaren yavaşlamış, ardından emisyonları düşüş eğilimine girmiştir. İngiltere CO2 emisyonlarının tarihsel zirvesi olan 1971 yılında 702 milyon ton CO2 salmıştır. Bu tarihte Türkiye'nin emisyonu 53 milyon tondur. Günümüzde ise Türkiye İngiltere'den fazla CO2 emisyonuna sahiptir (Gütschow vd. 2021).

Şekil 38'de görüldüğü gibi, erken sanayileşen ülkelerde emisyonlar düşüş eğilimindeyken, gelişmekte olan ülkelerde emisyon artışı sürmektedir. Ekonomik olarak gelişmiş ülkeler küreselleşme ile özellikle 1990'lı yıllarda beşeri ve üretilmiş sermaye yoğun sektörlere yönelmişler, gelişmekte olan ülkeler ise üretimde göreceli olarak bolca sahip oldukları emek ve doğal kaynaklar faktörlerini yoğun kullanarak imalat sanayinde yükselmeye başlamışlardır (Stern 2004: 1426-1427). Gelişmiş ülkelerde GSYH'nın imalat payı istikrarlı bir şekilde düşse de, sanayi üretimleri artmaktadır. Bu nedenle, gelişmiş ekonomilerde imalat sektörünün GSYH payının daralması, tek başına azalan emisyonları açıklayamasa da bu değişiklikler gelişmiş ülkelerdeki kirlilik seviyelerinde düşüşe katkıda bulunan birkaç faktörden biri olması muhtemeldir. Öte yandan, kirlilik sığınağı hipotezine (*pollution haven hypothesis*) göre, gelişmiş ülkelerdeki artan çevresel düzenlemeleri karşılamanın maliyeti karşısında, bu tür maliyetlerin çok daha düşük olduğu gelişmekte olan ülkeler, kirlilik yoğun üretimde karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptirler (Cole 2004: 73).

Şekil 38 Seçilmiş ülkelerde kişi başı CO2 emisyonları



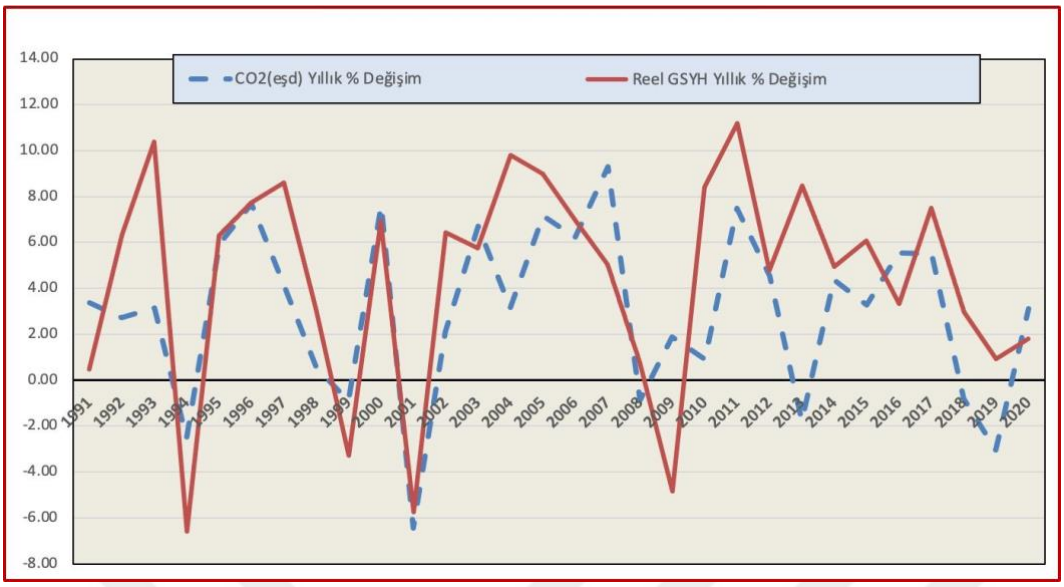
Kaynak: Global Carbon Project (2021).

Gelişmiş ülkelerin refah seviyelerine ulaşmak için onların izledikleri süreci takip eden gelişmekte olan ülkelerin emisyon artışları sürmektedir. Türkiye'de geç sanayileşmenin neden olduğu bu negatif ayrışma, TKİ Kömür (Linyit) Sektör Raporu'na şu şekilde yansımıştır:

"*Nasıl ki Almanya'nın kömür zenginlikleri, on dokuzuncu yüzyılın sonlarında yükselişinin ana nedeni olmuşsa ve de iki büyük dünya savaşı boyunca ülkeyi ayakta tutmuşsa, yerli kömürlerimizin de Ülkemizi enerjide daha bağımsız ve güçlü kılacağı değerlendirilmektedir"* (TKİ 2022: 25).

Türkiye, yüksek büyüme potansiyelini sürdürülebilmesi için fosil yakıtlar içinde en fazla emisyon yayan kömürden vazgeçememektedir. Şekil 39'da görüldüğü gibi, GSYH Büyümesi ile CO2 emisyonları değişim hızı birbirini yakından izlemeye devam etmektedir. Enerji altyapısının büyük ölçüde karbona dayalı olması, fosil yakıtları terk edip tamamen yenilenebilir alternatiflere yönelmesini engellemektedir. Ülke kalkınması göreceli olarak yenidir ve Türkiye, bu kalkınmanın "sürdürülebilir" olması için ortaya çıkacak maliyetlerin iklim krizine neden olan emisyonların ana sorumlusu ülkeler tarafından karşılanmasını talep etmektedir.

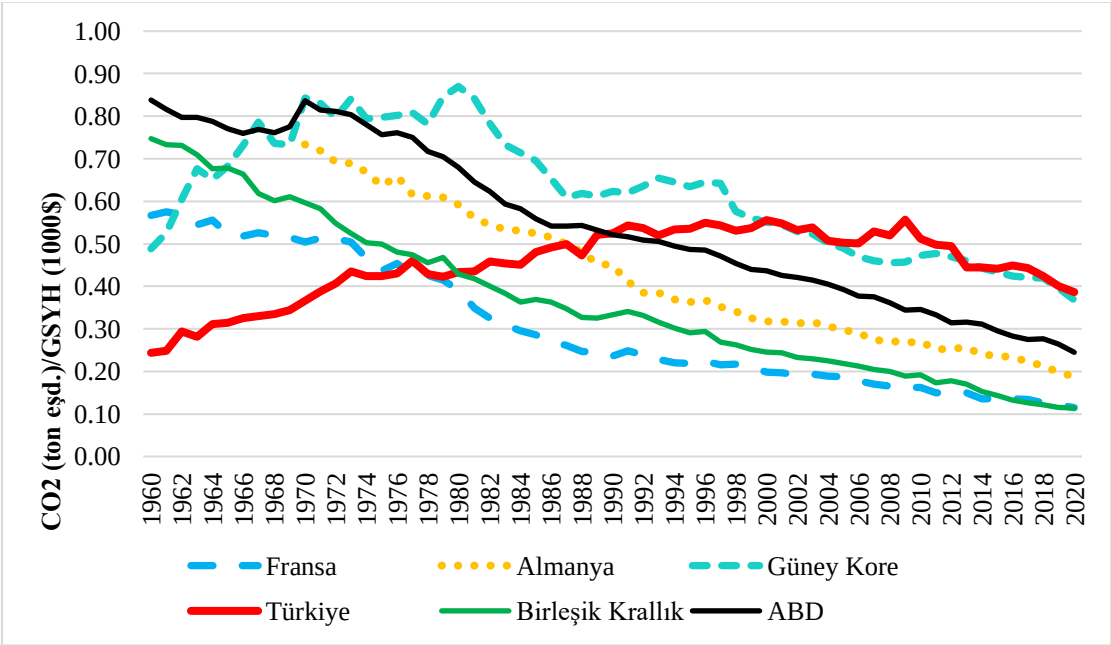
Şekil 39 Türkiye CO2 emisyonları artış hızı ve Reel büyüme



Kaynak: Yeldan (2022).

Şüphesiz Türkiye'nin son dönemde ekonomisinin enerji yoğunluğu ve karbon yoğunluğu azalmaktadır (*Bkz.* Şekil 40). 7. Ulusal Bildirimde bu duruma "önemli bir ilerleme" olarak vurgu yapılmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018: 19).

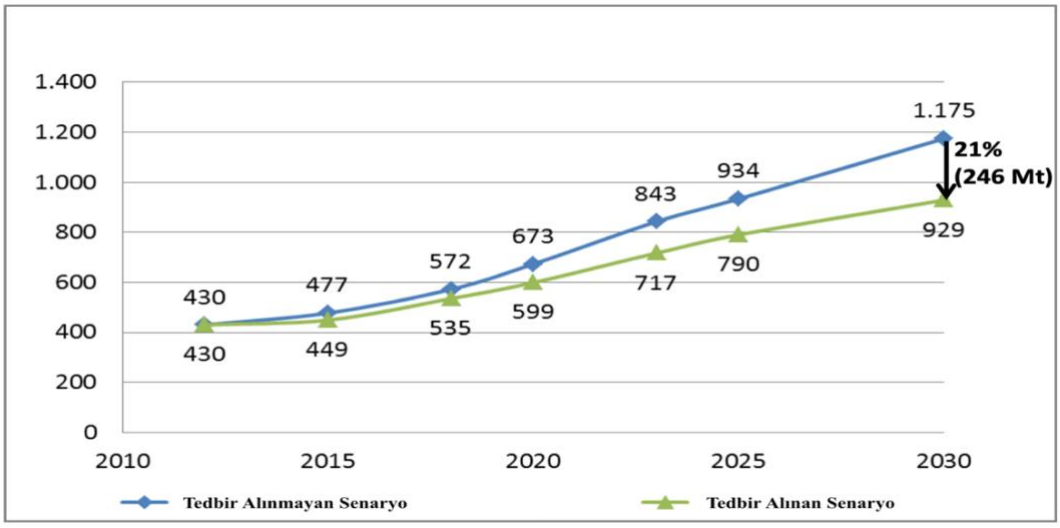
Şekil 40 Türkiye ekonomisinin karbon yoğunluğu (ton CO2 eşd./GSYH $1000)



Kaynak: Global Carbon Project (2021).

Bu gelişmeye rağmen pek çok araştırma ve raporda Türkiye'nin iklim hedefleri yetersiz bulunmaktadır. Mevcut durumda Türkiye sera gazı emisyonlarını mutlak azaltmayı değil, artıştan azaltmayı taahhüt etmektedir. COP19 ve COP20'de alınan kararlar gereği ülkelerin sunması gereken Ulusal Niyet Katkı Beyanında (Intended Nationally Determined Contributions) Türkiye'nin 2030 yılı hedefi, emisyon azaltma tedbirleri alınmadığı duruma göre emisyonlarını %21 azaltmaktır (Republic of Türkiye 2021). 2022 Kasım ayında Mısır'da düzenlenen COP27'de Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği (ÇŞİDB) Bakanı Murat Kurum Türkiye'nin hedefini %41 oranında azaltıma yükselttiğini açıklamıştır (ÇŞİDB 2022). 2030 hedefi, Kyoto Protokolünde hedeflenen 1990 yılı seviyelerine dönüşün çok uzağındadır. Türkiye, 2030 yılında sera gazı emisyonlarında 1990 yılı emisyonlarına göre %320, 2020 yılına göre ise %77 artış hedeflemektedir. Güncelleme sonrasında bu oranlar sırasıyla %218 ve %33 olmuştur.

Şekil 41 Türkiye Sera Gazı Emisyonları Projeksiyonu



Kaynak: Republic of Türkiye (2021).

Paris Anlaşması kapsamında küresel sıcaklık artışını 1,5 dereceyle sınırlandırmak için verilen net sıfır emisyon[42] taahhütleri kapsamında Türkiye, "*2053 net sıfır hedefini*" siyasi taahhüt olarak açıklamıştır. 2030'a kadar emisyon artışını sürdüreceğini ve toplam emisyonların 700 milyon tona ulaşacağını beyan eden Türkiye'nin "2053 net sıfır emisyon" hedefine ulaşması için kalan 23 yıl içinde seragazı emisyonlarını yaklaşık 500 milyon ton azaltması gerekecektir. Bu iddialı bir hedeftir.

[42] Net sıfır emisyon, insan faaliyetleri nedeniyle atmosfere salınan sera gazların miktarının yeryüzü tarafından doğal olarak emilen sera gazı miktarıyla dengelenmesi anlamına gelmektedir. "Net sıfır emisyon" kavramı ilk olarak 2015'te imzalanan Paris Anlaşması'nda kullanılmıştır.

"Kömürden Çıkış" içermeyen bu iklim hedefinin tutturulabilmesi için son 10 yıllık rüzgar ve güneş enerjisi performanslarının artarak sürdürülmesi yeterli olmayacaktır. Climate Action Tracker (2022), Türkiye'nin ortaya koyduğu hedeflerin, imzacı ülkelerin çoğunluğu tarafından benzer şekilde uygulanırsa gezegen sıcaklığının 4 derece artmasına neden olacağını öngörmektedir. Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF-Türkiye), Ekosfer Derneği, Greenpeace Akdeniz, İklim Değişikliği Politika ve Araştırma Derneği (İDPAD), İklim İçin 350 Derneği, Sağlık ve Çevre Birliği HEAL, Sürdürülebilir Ekonomi ve Finans Araştırmaları Derneği (SEFiA), TEMA Vakfı, Yeşil Düşünce Derneği, YUVA, Kömürün Ötesinde Avrupa (Europe Beyond Coal), Avrupa İklim Eylem Ağı (CAN Europe) gibi sivil toplum kuruluşları ise Türkiye'nin 2053'te net sıfır hedefine ulaşabilmesi için 2020 yılına kıyasla 2030'da en az %35 mutlak emisyon azaltması gerektiğini açıklamışlardır (WWT-Türkiye vd. 2022).

3.1.5 Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Sınırda Karbon Düzenlemeleri

2008 finansal krizinin ardından 'popüler' olan *green new deal* düşüncesi, en çok yankı bulduğu AB'de 2020 yılında "European Green Deal" (Avrupa Yeşil Mutabakatı) adıyla Avrupa Parlamentosu tarafından onaylanan bir anlaşmaya dönüşmüştür. AB, "European Green Deal" planı ile iklim değişikliği karşısında "iklim nötr" hedefini tarımdan sanayiye, enerjiden ulaştırmaya tüm politika alanlarında merkeze almıştır.

Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM), "*2050 yılına kadar AB'yi net sera gazı emisyonlarının olmadığı ve ekonomik büyümenin kaynak kullanımından ayrıştırıldığı modern, kaynak açısından verimli ve rekabetçi bir ekonomiye sahip adil ve müreffeh bir topluma dönüştürmeyi amaçlayan yeni bir büyüme stratejisidir*" (EC 2019: 2).

AB ekonomisinin sürdürülebilir bir gelecek için dönüşümünde AYM,

- 2030 ve 2050 için AB'nin İklim Hedeflerini Artırmak
- Temiz, Uygun Maliyetli ve Güvenli Enerji Sağlamak
- Temiz ve Döngüsel Bir Ekonomi İçin Endüstriyi Harekete Geçirmek
- İnşaat ve Yenilemede Enerji ve Kaynak Verimli Bir Yol
- Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketliliğe Geçişin Hızlandırılması
- "Tarladan Sofraya": Adil, Sağlıklı ve Çevre Dostu bir Gıda Sistemi Tasarlamak
- Ekosistemleri ve Biyoçeşitliliği Korumak ve İyileştirmek
- Toksik İçermeyen Bir Çevre İçin Sıfır Kirlilik hedeflerini temel olarak belirlemiştir. Bu hedeflere ulaşmak için yol haritası mahiyetinde yeni yasa ve düzenlemeler getirilmiştir (Yüksel Acı 2021: 12).

AB, 1990 ile 2018 arasında, sera gazı emisyonları %23 azaltılırken, ekonomi %61 büyümüştür. Ancak mevcut politikalar, 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarını yalnızca %60 azaltacaktır. AB'nin iklim nötr hedefi, 2030 için sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla %55 azaltma ve 2050 için net sıfır hedefi belirlemiştir. Bu hedefler 29 Temmuz 2021 tarihinde yürürlüğe giren Avrupa İklim Yasası ile hüküm altına alınmıştır.

AYM salt bir "çevre" stratejisi değil, 2050 yılında emisyonları sıfırlamayı merkeze alan çok boyutlu stratejik düzenlemeler içeren bir politika setidir. AYM ile doğal kaynak kullanımının daha etkin olduğu, fosil yakıtlara dayalı enerji tüketiminin kademeli olarak azaltıldığı, yeniden işleme (*re-manufacturing*) ve döngüsel ekonomi (*circular economy*) temelli; enerji ve hammadde verimliliğini ve yenilenebilir enerji kaynaklarını ön plana çıkaran bir ekonomik büyüme stratejisi ortaya konmaktadır. Enerji altyapısı fosil yakıtlara dayalı tüm sektörler, sera gazı emisyonu yüksek faaliyetler bu düzenlemelerden doğrudan etkilenmektedir (TÜSİAD 2020: 8-9).

AYM, sadece üye ülkeleri etkilemekle kalmayıp, AB ile ticareti olan tüm ülkeleri de kapsayan düzenlemelere sahiptir. Sınırda Karbon Düzenlemesi (*Carbon Border Adjustment*) mekanizması, emisyon ticareti düzenlemelerini üye ülkelerden, AB'ye ihracat yapan ülkelere doğru genişleten bir düzenlemedir. Kyoto Protokolü'nde öngörülen emisyon ticareti[43] AB tarafından AB Emisyon Ticareti Sistemi (*EU Emission Trading System*) altında 2005 yılından bu yana elektrik, kâğıt, çimento, demir-çelik, petrol ürünleri, kimyasal ürünler ve havayolu taşımacılığı gibi enerji ve karbon yoğunluğu yüksek sektörlerde yürürlüktedir. Üreticiler emisyon çıktıları için serbest piyasada belirlenmiş fiyattan "emisyon hakkı" satın almak zorundadırlar. İklim nötr hedefi doğrultusunda, piyasada alınıp satılan hakların sayısı zamanla azaltılmaktadır (Aşıcı 2021: 3).

Sınırda Karbon Düzenlemesi (SKD), AYM'nin iklim hedeflerinin AB endüstrisi üzerinde yaratacağı maliyet karşısında Avrupa'nın rekabetçiliğinin korunabilmesi ve üretimin, emisyon azaltım hedefi AB'den az olan ülkelere kaymasının önlenmesi için devreye alınan önemli enstrümanlardan biridir. Uluslararası ticaret sistemi içinde emisyon ticareti sistemi uygulayan bölge ve ülkelerin eşdeğer politikaları olmayan ülkelere göre dış ticaret ilişkilerinde ortaya çıkan emisyon farkları karbon (emisyon) kaçağı olarak tanımlanmaktadır. SKD ile AB, iç pazarındaki aktörlerin karbon düzenlemesi olmayan ülkelerden gelen ürünler karşısında rekabet güçlerini korumak amacıyla "karbon kaçağı-riskli"

[43] Türkiye'de emisyon ticareti sistemi yoktur. Fakat Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde, iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik piyasa temelli politika mekanizmalarının kurulması için finansman ve teknik destek sağlayan, Dünya Bankası fonu Partnership for Market Readines (Karbon Piyasalarına Hazırlık Ortaklığı) ortaklığı ile Türkiye'de sera gazı emisyon ticaret sistemi kurulmasına yönelik yol haritası hazırlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2016).

ürünler belirlemiş ve AB pazarına ihraç edilecek bu ürünlerin içerdiği karbon yoğunluğuna göre vergilendirilmesini öngörmektedir (TÜSİAD 2020: 66-67).

İhracatının %41'ini AB ülkelerine yapan (TÜİK 2022d) Türkiye, AB'nin en çok ithalat yaptığı ülkeler arasında ise altıncı sıradadır. AB'nin çimento ve demir-çelik gibi emisyon-yoğun ürünlerin ithalatında sırasıyla birinci ve ikinci sıradadır. Yine diğer emisyon-yoğun ürünlerden gübre, elektrik ve alüminyum ithalatında Türkiye ilk ondadır (Brandi 2021:3). Bu nedenle SKD, tam olarak yürürlüğe girdiğine Türkiye ekonomisini ciddi bir şekilde etkileyecektir.

Türkiye Hükümeti 6 Nisan 2020 tarihinde SKD'nin ticaret engelleri oluşturması ve özellikle ticari misillemelere yol açabilecek korumacı bir araç olarak kullanılması riski nedeniyle AB'ye endişelerini bildirmiştir. Böyle bir önlemin Türkiye-AB Gümrük Birliği ve serbest ticaret anlaşmalarının yanı sıra DTÖ kurallarıyla uyuşmadığı görüşündedir. Türkiye Hükümeti'ne göre, SKD, Türkiye ve AB'nin diğer ihracatçı ticaret ortaklarının sürdürülebilir ekonomik büyümelerine zarar verebilir ve bu nedenle, BMİDÇS ilkeleri doğrultusunda ülkelerin farklı koşulları ve ekonomik kalkınma seviyelerini dikkate alan esneklikler ve/veya özel bir yaklaşım içermelidir. Ayrıca Türkiye'deki şirketlerin düzenlemelere uyumu için AB fonları seferber edilmelidir. Aksi takdirde hem Türkiye-AB ikili ticareti hem de kurala dayalı uluslararası ticaret düzeni ve uluslararası iklim değişikliği müzakereleri zarar görebilir (Ministry of Trade 2020: 14-15).

Yeldan, Acar ve Aşıcı'nın TÜSİAD adına yaptıkları çalışma Türkiye Hükümeti'nin ekonomik büyümenin zarar görebileceği endişelerini bir taraftan haklı çıkarmakta, diğer taraftan boşa çıkarmaktadır. Bu çalışmaya göre, AYM ile uyumlu bir iklim politikasına geçmemenin Türkiye'ye maliyeti giderek artacaktır. En çok etkilenecek sektörler sırasıyla çimento, otomotiv, makine, demir-çelik ve tekstil sektörleridir. Türkiye iklim konusunda herhangi bir ilave adım atmaz ise 2030 itibarıyla SKD'nin Türkiye'ye maliyeti GSYH'nin %2,7-%3,6'sı kadar olacaktır. AYM ile uyumlu bir iklim politika senaryosu altında ise, emisyon azaltımına katkı beyanımızı yerine getirmenin sonucunda uluslararası yeşil fonlara erişimin kolaylaşacağı ve bunun yatırıma dönüşmesi neticesinde enerji verimliliğinde artış olacağı varsayılmıştır. Bu durum, CO2 emisyonlarının %20,9'a kadar azalmasına ve GSYH'nın %5,7-%6,6 daha yüksek gerçekleşmesine imkân verecektir (TÜSİAD 2020: 87-89).

3.2 Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Sektörü: Stratejik Yönelimler ve Fırsatlar

Elektrik üretiminin üçte biri kömürden sağlayan ve bu kömürün yarısından fazlasını ithal eden Türkiye'nin kömürden çıkıp yenilenebilir enerjiye yönelmesi, yukarıda beş başlık altında incelediğimiz Türkiye'nin iklim ve enerji açmazlarına önemli ölçüde çözüm olacaktır. Türkiye'de YE'nin büyük ölçekli gelişimi, yeşil bir büyüme yaklaşımına entegre olmayı, enerji güvenliğini sağlamayı ve yeşil

işler yaratmayı mümkün kılacaktır. Bu durum, sürdürülebilir kalkınma yolunu takip etmeyi mümkün kılacak ve ayrıca yeşil fonların ve Avrupa Yeşil Mutabakatı doğrultusunda karbon finansmanının kullanımını kolaylaştıracaktır.

3.2.1 Türkiye'de Yenilenebilir Enerjilerin Gelişimi

Son 80 yılda Türkiye'de elektrik üretimi dört yıl (1942, 2001, 2009, 2019) hariç sürekli artarak 400 Gwh'den 335000 GWh seviyelerine gelmiştir. Bu dört üretim azalışının üçü son 20 yılda olsa da bu dönemde ortalama %5 üretim artışı olmuştur. 21. Yüzyılın ilk çeyreğindeki üretim artışı özel sektör yatırımlarıyla gerçekleşmiştir (TEİAŞ 2022a).

1980'lerin liberalizasyon politikaları, özel yatırımın teşviki ve özelleştirmeler ile başlayan süreçte, 2001 yılında 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile sektörün bağımsız denetleme kurumu olarak Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)'nın kurulması, elektrik sektörü için bir dönüm noktasıdır. 2000 yılında elektrik üretiminde kurulun gücün %78'i kamuya aitken, özelleştirmeler ve 2005'e gelindiğinde özel sektöre verilen teşviklerle kamunun payı %58'e gerilemiştir. Bu tarihte rüzgar enerjisi yatırımları yeni başlamış, hidrolik ve rüzgar enerjisi dışında diğer YE kaynaklarına yatırım henüz başlamamıştır. Büyük çoğunluğu kamuya ait hidroelektrik santralleri (HES) dışında diğer YE santrallerinin payı azımsanacak kadar düşüktür. 2005'te kurulu YE gücünün %86'sı kamu şirketi olan Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ)'ye aittir (TEİAŞ 2022a).

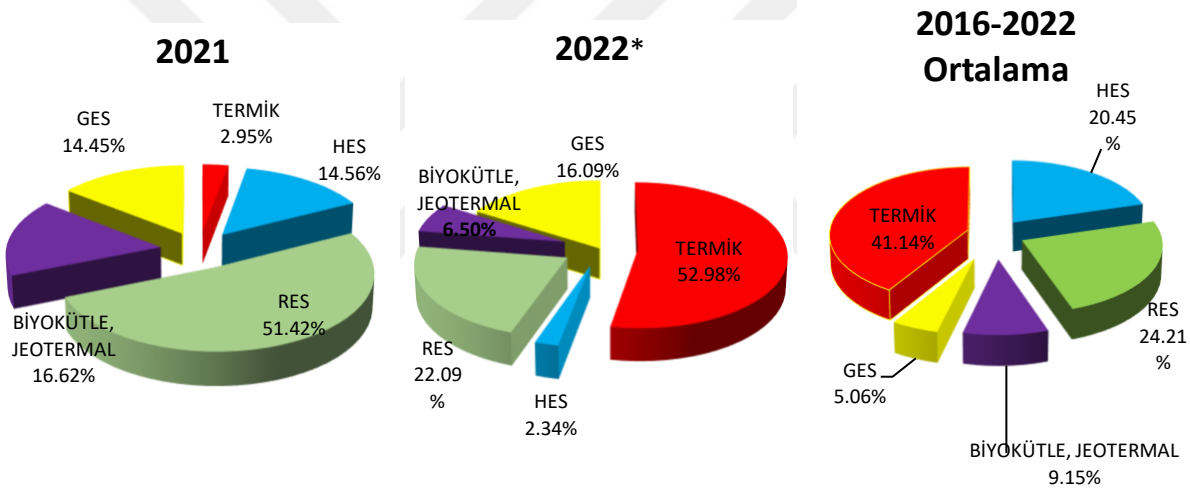
Son 20 yılda toplam 71788 MWe üretim yatırımı yapılmıştır ve bu tutarın sadece %4,6'sı kamu tarafından gerçekleştirilmiştir.[44] Kamunun bu yatırımlarının beşi HES, bir tanesi doğalgaz santralidir. Diğer yatırımlar serbest üretim şirketi ve yap-işlet-devret modeli şeklindeki özel sektör yatırımlarıdır (ETKB 2022b).

Rüzgâr elektrik santralleri (RES), jeotermal elektrik santralleri (JES) ile biyokütle, atık santralleri yatırımları 2006'dan ve güneş elektrik santralleri (GES) yatırımları da 2016 yılından itibaren hızlanmıştır. Bu yatırımların tamamı özel sektör yatırımlarıdır. 09/10/2016 tarih ve 29852 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) Yönetmeliği ile hayata geçirilen yeni yatırım modelinde tarife garantili ihalelerle özel sektör yatırımları teşvik edilmektedir. Bu süreçte kamunun kurulu güç payındaki düşüş hızlanmıştır. Zira özel sektör yatırımlarının yarısı kömür ve doğalgaz santrallerine yapılmıştır. Kamunun HES'ler dışında elektrik üretiminden çekilmesiyle 2010'da toplam kurulu güç içindeki payı %50'nin altına inmiştir. 2021 yılında ise kamunun payı %21,4 ve YE kurulu güç içindeki payı %26,9 olarak gerçekleşmiştir (TEİAŞ 2022a).

[44] Bu tutar, 2003 ile 2022'nin ilk 8 ayı arası dönemde yapılan yeni yatırımların toplamıdır.

Yatırımlar Şekil 42'de görüldüğü gibi yıllara göre değişiklik göstermektedir. GES yatırımlarının başladığı 2016'dan itibaren yıllık ortalama 4000 MWe yeni güç yatırımı yapılmaktadır. Bu miktarın çoğunluğu yenilenebilir kaynaklara yapılan yatırımlardır. 2021'de hidrolik hariç diğer yenilenebilir kaynaklardaki yatırım tüm zamanların rekorunu kırmıştır. 1772 MWe RES, 498 MWe GES ve 572 MWe JES ve biyokütle kapasite artışı gerçekleşmiştir. GES, 2022'nin ilk 8 ayında 503 MWe yeni yatırımla rekorunu tazelemiştir. Nitekim yeni rüzgâr, jeotermal ve hidroelektrik santralleri yatırımları dünyada da üst sıralardadır. JES yatırımlarında 2019 ve 2020 yıllarında dünyada ilk sırada, 2021'de dördüncüdür. HES yatırımlarında 2020'de ikinci sıradadır (REN21 2020; 2021; 2022). RES yatırımları da son iki yıldır ilk ondadır (GWEC 2022:112). Buna karşın, yeni termik santralleri yatırımlarının % 40 gibi hala yüksek bir seviyede olması ve bu yatırımların yarısının kömür santrallerine gitmesi ise Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadelesini aksatmaktadır.

Şekil 42 Türkiye'de kaynaklara göre enerji yatırımları (%)



Kaynak: ETKB (2022b).

* 2022'nin ilk 8 ayına ilişkin verilerden oluşturulmuştur.

ETKB'nin enerji yatırımları istatistikleri EPDK'nın verdiği yeni üretim lisanslarından oluşmaktadır. 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na göre, piyasada elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı, toptan veya perakende satışı, elektrik ithalat ve ihracatı ve piyasa işletim faaliyetleri için lisans alınması zorunludur. Bu kapsamda piyasada faaliyet göstermek isteyen ve kurulu gücü 5 MW'tan büyük olan elektrik üretim santralleri için Enerji Piyasası Düzenleme Kurumun (EPDK)'dan üretim lisansı alınmak zorundadır. 2014 yılından itibaren elektrik piyasasında, tüketicilerin elektrik ihtiyaçlarını tüketim noktasına en yakın kendi üretim tesisinden karşılamasına imkân sağlayan lisanssız üretimlere de izin verilmiştir. 2022 Eylül ayı itibariyle 9338 lisanssız santral toplam 8258 MWe kurulu güce sahiptir. Lisanssız santrallerin çok büyük çoğunluğu GES'tir ve YE kurulu gücünün %15'ini oluşturmaktadır (TEİAŞ 2022b).

TEİAŞ 2022 Ağustos Kurulu Güç Raporuna göre, kurulu gücün %30,9'u HES, %10,9'u RES, %8,8'i GES, %1,6'sı JES ve %2,2'si Biyokütle ve atık santrallerinden oluşmaktadır. Yenilenebilir kaynaklar kurulu gücün yarısından fazlasını oluştursa da 2021 yılı elektrik üretiminin %33,5'ini karşılamıştır. Yıllar içinde fosil yakıt santralleri kapasite oranlarının üstünde üretim oranları yakalamışlardır (TEİAŞ 2022a). Bu durum başta hidrolik olmak üzere yenilenebilir kaynakların hava şartlarına bağlı olarak tam kapasite çalışamamasından kaynaklanmaktadır. Özellikle yağış miktarının az olduğu senelerde hidroelektrik santrallerinin üretimleri düşük kalmaktadır.

Tablo 13 Türkiye'de Elektrik Üretiminde Yıllara Göre Kaynakların Payı (%)

YILLAR	FOSİL	HİDROLİK	RÜZGAR	GÜNEŞ	JEOTERMAL	BİYOKÜTLE+ATIK
2000	75,02	24,72	0,02	0,00	0,07	0,18
2001	80,12	19,56	0,05	0,00	0,07	0,19
2002	73,72	26,03	0,04	0,00	0,08	0,13
2003	74,68	25,13	0,04	0,00	0,07	0,08
2004	69,25	30,58	0,04	0,00	0,06	0,07
2005	75,40	24,43	0,04	0,00	0,05	0,08
2006	74,69	25,10	0,07	0,00	0,06	0,09
2007	80,91	18,72	0,19	0,00	0,08	0,11
2008	82,61	16,77	0,43	0,00	0,08	0,11
2009	80,38	18,46	0,77	0,00	0,22	0,17
2010	73,56	24,52	1,38	0,00	0,32	0,22
2011	74,62	22,82	2,06	0,00	0,30	0,20
2012	72,72	24,16	2,45	0,00	0,37	0,30
2013	71,05	24,74	3,15	0,00	0,56	0,49
2014	78,97	16,13	3,39	0,01	0,93	0,57
2015	67,85	25,65	4,46	0,07	1,30	0,67
2016	66,84	24,50	5,67	0,38	1,74	0,86
2017	70,36	19,58	6,04	0,97	2,04	1,00
2018	67,60	19,66	6,57	2,56	2,41	1,19
2019	56,11	29,23	7,18	3,04	2,92	1,52
2020	57,73	25,46	8,13	3,57	3,23	1,87
2021	64,67	16,83	9,42	3,92	3,19	1,97

Kaynak: TEİAŞ (2022a).

Türkiye, üretim bileşiminde yenilenebilir kaynakların payını 2023 yılı sonuna kadar %65'e çıkarmak için bir hedef belirlemiştir. Uluslararası Enerji Ajansı ise 2021-2026 dönemi için Türkiye'nin yenilenebilir elektrik kapasitesinde %53'ün üzerinde bir artışa tekabül eden 26 GW artış tahmin etmektedir (IEA 2022: 63). Şüphesiz rüzgar ve güneş enerjilerinde teknolojik gelişmelerle birlikte düşen

seviyelendirilmiş elektrik maliyetleri[45] YE yatırımlarının güçlü kalmasına neden olmaktadır. Ancak COVİD-19 pandemisi sonrası enflasyon, ulusal borç yükleri ve kredi imkanlarının sınırlanması gibi nedenlere ek olarak Ukrayna Savaşı'nın tüm bu sorunları derinleştirmesi karşısında IMF, OECD gibi uluslararası kuruluşlar küresel büyümenin yavaşlayacağını tahmin etmektedirler (Zengin Okay, Gönültaş 2022). Sermayenin gelişmiş ekonomilere kaymasıyla, enerji dönüşümüyle ilgili yatırımlarda özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde finansman sıkıntılarının yaşanması beklenmektedir (GWEC 2022: 29). Öte yandan, YE sektörü Türk lirasının son dönemdeki değer kaybından ciddi ölçüde etkilenmiştir. Tarife garantisi uygulamasında 2021'de dolardan Türk lirasına geçilmesi, yatırımcıların diğer küresel planlara karşı rekabet gücünü kaybetmesine neden olmuştur (Ernst & Young 2022: 4).

"Ernst & Young" tarafından senede iki defa hazırlanan Yenilenebilir Enerji Ülke Çekiciliği Endeksinde Türkiye, 2017 yılında 16. Basamağa kadar çıktıktan sonra, özellikle liranın değer kaybetmesi ile 30. Basamağa kadar gerilemiştir (Ernst & Young 2022: 27-28).

Tablo 14 RECAI40 Yenilenebilir Enerji Ülke Çekiciliği Endeksi (Kasım 2022)

Sıralama	Ülke	Endeks Puanı	Kara Rüzgar	Deniz Rüzgar	Güneş PV	Güneş Konsantre Termal	Biyoatık	Jeotermal	Hidro	Dalga
1	ABD	73,3	58,1	59,3	58,5	46,4	28,9	46,7	40,9	20,5
2	Çin	72,2	56,2	56,8	61,1	54,9	50,6	24	50,6	17,6
3	Almanya	71,7	55,4	52,1	54,4	32,4	54,3	37,1	41,6	21,1
4	Birleşik Krallık	70	59,4	62	47,9	15,6	56,2	36,2	39,8	35,3
5	Fransa	69,1	55,4	52,9	53,3	23,5	47,4	38,5	41,7	38,1
8	İspanya	65,8	52,8	36,5	51,5	29,3	39,7	15,6	23,4	23,2
16	Yunanistan	61,5	51,2	30,9	48,2	35,4	44,2	25,1	41,3	14,7
17	Şili	61,4	52,5	20,6	48,1	54,7	41,9	45,8	44,9	27,8
19	Fas	60,4	46,2	17,9	51,9	50,8	26,9	14,4	34,6	14,4
23	Güney Kore	59,3	39,5	41,9	49,2	18,8	49,5	17,2	29,9	33
30	Türkiye	56	47	19,1	48,5	23,9	40	41,9	43	19,7
40	Tayland	51,9	38,3	15	44	21,1	41,8	16,2	31,3	18,2

Kaynak: EY (2022: 27-28).

[45] Levelized cost of electricity (LCOE) - Seviyelendirilmiş elektrik maliyeti, bir santralin kullanım ömrü boyunca elektrik üretiminin ortalama net mevcut maliyetinin bir ölçüsüdür. Yatırım planlaması ve farklı elektrik üretim yöntemlerini tutarlı bir şekilde karşılaştırmak için kullanılır.

3.2.1.1 Hidrolik Enerji

Hidroelektrik santraller, "çevreyle uyumlu, temiz, yenilenebilir, ani talepleri karşılayabilen, yüksek verimli, yakıt gideri olmayan, enerji fiyatlarında sigorta rolü üstlenen, uzun ömürlü (200 yıl), yatırımı geri ödeme süresi kısa (5-10 yıl), işletme gideri çok düşük, dışa bağımlı olmayan yerli bir kaynak" olarak tanımlanmaktadır (DSİ Vakfı 2011). Bu özellikleri HES'lerin tercih nedeni olmaktadır. Enerjide dışa bağımlı ve karbon emisyonlarını azaltma taahhüttü olan bir ülkede hidrolik güç doğal ve yerli bir kaynak olarak öne çıkmaktadır. 25 akarsu havzasına sahip Türkiye'de akarsuların yatak eğimlerinin fazla olmasından dolayı hidroelektrik enerji üretme potansiyeli yüksektir. Türkiye, 31,5 GW hidroelektrik kapasitesi ile dünyanın dokuzuncu, Avrupa'da Rusya ve Norveç'in ardından üçüncü büyük üreticisidir (International Hydropower Association 2022).

Dünya genelinde en yaygın yenilebilir enerji kaynağı olan hidrolik enerji, Anadolu'da 1902 yılında Tarsus'ta kurulan 88 KW kapasiteli HES ile kullanılmaya başlanmıştır (Hepbasli, Ozgener 2004: 963). Fakat 1950'li yılların ortalarına kadar HES'lerden üretilen elektriğin payı %5'i geçmemiştir. 1953 yılında Devlet Su İşleri (DSİ)'nin kurulmasının ardından HES'lerin yapım ve işletmesinde merkezi planlama dönemine geçilmiştir. Küçük hidroelektrik santrallerinin yetersiz kalması nedeniyle barajlı HES'lere inşa edilmeye başlanmış ve hidrolik enerjinin payı giderek artışa geçmiştir. 1957'de üretilen elektriğin %15'i HES'lerden karşılanmıştır (TEİAŞ 2022a). Planlı ekonomi döneminin başlangıcı olan 1963-1967 Birinci Kalkınma Planında hidrolik enerji kaynaklarına ağırlık verilmesi öngörülmüştür (Demir 1980: 115). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yine 1963'te kurulmuştur. 1963 yılı aynı zamanda Türkiye'de üretilen toplam elektrikte hidrolik enerjinin payının %52,8 ile rekor kırdığı bir yıldır (TEİAŞ 2022a).

Sanayileşmenin ve günlük hayatta elektrikleşmenin en hızlı artış yaşadığı dönem olan 1960'ların ikinci yarısı ve 1970'lerin ilk yarısında bu ani talep artışı ithal petrol yakıtlarla karşılanmıştır. Ancak petrol krizlerinden sonra doğal ve yerli bir kaynak olarak hidrolik elektrik üretimi öne çıkmıştır. Ardı ardına HES projelerine başlanmıştır. Fırat-Dicle Havzası'nda hidroelektrik enerji üretimine yönelik 19 HES inşasını öngören Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) bu dönemde planlanmıştır (Hepbasli, Ozgener 2004: 963).

2000'li yıllara kadar en önemli en önemli elektrik üreticisi olan HES'ler, enerji sektörünün serbestleştirilmesi politikalarının sonucu olarak ağırlığını kaybetmiştir. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu'na göre, izlenen bu politikaların temel stratejisi, "ülkemizin yenilenebilir doğal enerji kaynağı olan hidrolojik enerji yatırımlarındaki finansman sorununu aşabilmek amacıyla yerli ve yabancı özel sektör sermayesinin bu

alanda teşvik edilerek kamu bütçesindeki mali yükün hafifletilmesi, teknoloji transferi ve yatırımların programlanan zamanda bitirilmesidir" (DPT 2001: 41).

Ne var ki, özel sektörün barajlı büyük santraller inşa edip işletecek deneyim ve finansman gücü yoktur. Pek çok yasal düzenleme ve mali destekler aracılığıyla, özel sektörün HES yapımı ve işletilmesi sürecinde önü açılsa da özel sektör genellikle küçük ölçekli yatırımlara yönelmiştir. Örneğin Ekim 2013′e kadar lisans verilen 876 HES projesinden sadece 286'sı işletmeye alınmıştır ve bunların yaklaşık yarısının kurulu gücü 10 MW'tan küçüktür. Tamamlanan 153 adet olan HES sayısının toplam kurulu gücü 746 MW'tır (Tuncil 2014: 22-24).

Özelleştirmeler ve enerji piyasalarının serbestleştirilmesi öncesinde TEİAŞ envanterinde "ayrıcalıklı şirketler" olarak nitelendirilen Çukurova A.Ş. ve Kepez A.Ş. dışında özel sektör işletmesi yokken, yeni dönemde özel sektörün HES işletmeleri hızla artmıştır. Kamu yatırımları sıfırlanmamış, büyük barajlı yatırımlar yine kamu tarafından yapılmıştır. 2016 yılında kurulu HES kapasitesinde kamu ile özel sektörün payları eşitlenmiştir. 2021 sonunda 31492 MW'a ulaşan toplam kurulu kapasitenin %56'sı özel sektöre aittir. Mevcut kapasitenin 8212 MW'ı akarsu tipi 604 santralden ve 23280 MW'ı 141 barajlı santralden oluşmaktadır (TEİAŞ 2022a). Kamuya ait EÜAŞ toplam kapasitenin %44'üne sahip devasa bir şirkettir. Özel sektörün lider şirketleri ise 1444 MW ile Cengiz Enerji, 1353 MW ile Enerjisa ve 1113 MW ile Limak Enerjidir. En büyük on özel üreticinin özel sektör içindeki payı %46'dan fazladır (Enerji Günlüğü, Kearney 2022: 19-24).

Türkiye'de özellikle son on yılda hızla artan HES projelerine yönelik eleştiriler bu projelerin sürdürülebilirliği üzerinde toplanmaktadır. Hidroelektrik yatırımlarının çevresel ve sosyoekonomik tahribatının boyutu, enerji üretimi faydasından fazla olduğu itirazları yapılmaktadır. Özellikle aynı akarsu üzerinde çok sayıda HES inşa edilmesi enerjiyi sağlayan akarsu ekosistemlerini de tehdit etmektedir. HES'lerden nehirlere az oranda su bırakılması çevresel tahribatlara neden olabilmektedir. Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinde bu tür proje sayısı çok fazladır (WWF-Türkiye 2013: 4-7).

3.2.1.2 Güneş Enerjisi

ETKB Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) tarafından Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA) raporuna göre ülkemizin bir yıl içerisindeki toplam güneşlenme süresi 2741 saat (günlük 7,5 saat) olarak belirlenmiştir (YEGM 2018). Bu güneşlenme süresi güneş enerjisi açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır.

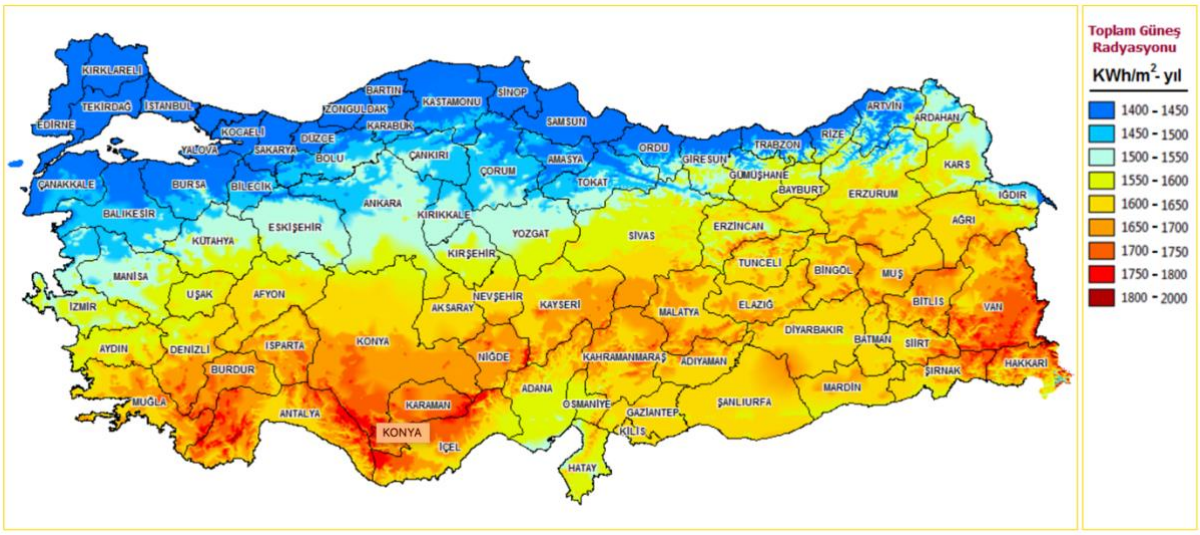
Güneş enerjisi Türkiye'nin güney bölgelerinde su ısıtma[46] amaçlı olarak uzun yıllardır kullanılsa da elektrik üretiminin tarihi çok yenidir. 2005 tarihli 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile önü açılsa da güneş enerjisinden elektrik üretimi 2014 yılından itibaren kayıtlara alınmaya başlanmıştır. 2014-2016 yıllarında sadece lisanssız elektrik üretimi yapılırken 2017'de lisanslı üretim de başlamıştır. 2014'ten 2021'ye sekiz yılda GES kapasitesi 200 kata yakın artış göstermiştir. 2021 yılı sonunda 908 MW lisanslı, 6908 MW lisanssız olmak üzere toplam 7816 MW kapasiteli 8389 adet GES, Türkiye'de üretilen elektriğin %3,9'unu üretmiştir (TEİAŞ 2022a).

Bu verilerle Türkiye, güneş enerjisinde elektrik üretiminde kurulu kapasite olarak dünyada 16. sırada, üretilen elektrik miktarı olarak 13. sırada, güneş enerjisinden elde edilen elektriğin toplam elektrik üretimi içindeki payı dikkate alındığında ise 27. sıradadır (IRENA 2022b). Çin'in kurulu gücü tartışmasız lider konumundadır. Hatta dünyanın geri kalanından daha fazla kapasite artırımı yapmaktadır (REN21 2022). Fakat devasa yatırımlarına rağmen 2021 yılında elektrik ihtiyacının sadece %3,91'ini güneşten elde etmiştir (Ember 2022). Çin'i ABD, Japonya, Almanya ve Hindistan takip etmektedir. Gelişmekte olan ülkeler dikkate alındığında ise Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyelini yeterince iyi kullanmadığını söylemek mümkündür. Vietnam ve Güney Kore, Türkiye'nin iki katından fazla kurulu güce sahiptir. Türkiye'nin kuzeyindeki Ukrayna'nın güneş gücü Türkiye'den fazladır (IRENA 2022b).

Ağırlıklı olarak lisanssız santrallerin oluşturduğu güneş enerjisi kurulu gücü Türkiye'nin 78 iline irili ufaklı santraller halinde dağılmış durumdadır. Mevcut kurulu güçler dikkate alındığında Konya en yüksek kurulu güce sahip il olarak öne çıkmaktadır. Konya'yı Ankara, Şanlıurfa ve Kayseri takip etmektedir. Büyük projeler de genellikle bu illerin de yer aldığı Orta ve Güney Anadolu hattında yer alan illerde planlanmaktadır. Zira, Şekil 43'de yer alan Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlasında görüleceği gibi, bu iller toplam güneş radyasyonun en yüksek olduğu bölgelerdedir.

[46] REN21 (2022: 51) raporuna göre Türkiye su ısıtmalı güneş enerjisi kurulumu dünyada Çin ve ABD'nin ardından üçüncü sıradadır.

Şekil 43 Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası



Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (2018).

Türkiye'de, tüketicilerin onay almadan çatılara veya arazilere fotovoltaik panel kurmasına ve fazla elektriği distribütörlere satmasına izin veren mevzuat 2019'dan beri yürürlüktedir. Teknik olarak nispeten kolay olan lisanssız GES'lerin kurulumunu yasal olarak da kolaylaştıran bu düzenleme ile her geçen gün santral sayısı artış göstermektedir. Nitekim, TEİAŞ Kasım 2022 Kurulu Güç Raporu'na göre GES sayısı son 11 ayda 900'den fazla artmıştır (TEİAŞ 2022b).

Türkiye'de lisanssız enerji santrallerinin çok büyük çoğunluğu (%97) güneş enerjisi üzerinedir. Güneşten üretilen elektriğin de büyük çoğunluğunu lisanssız GES'ler üretmektedir. Bununla birlikte kamu, YEKA modeli ile belirlenen sahalarda ihalelerle elektrik enerjisi üretim tesislerinde yerli aksam kullanılması şartıyla özel sektöre YEKA Kullanım Hakkı vermektedir. Bu model ile büyük GES projelerinin önü açılmıştır.

Tamamlanan 3 adet YEKA GES yarışması ve planlanan 1 adet YEKA GES yarışması bulunmaktadır. Bunlar arasında Kalyon Holding'in GES-1 kurulumu tamamlanma aşamasındadır. Konya'nın Karapınar ilçesinde 27 km2 yüzölçümüne sahip Karapınar Enerji İhtisas Endüstri Bölgesinde 1000 MW güce sahip GES-1 projesinin Kasım 2022 itibari ile %90'ı tamamlanmış durumdadır. Proje tamamlandığında Karapınar GES, tek parsel üzerinde yapılan dünyanın en büyük güneş enerji santrali ve kurulu güç açısından Türkiye'nin ve Avrupa'nın en büyüğü, dünyanın ise 5. büyük güneş enerjisi santrali olacaktır. İhale şartnamesinde yer alan "yerli aksam kullanımı" uyarınca projede kullanılan tüm güneş panelleri yine Kalyon Holding bünyesinde Ankara'da kurulan güneş paneli fabrikasında %80 yerlilik oranı ile üretilmektedir (Enerji Atlası 2022 ve Kalyon PV 2022).

Diğer YEKA GES projelerinin kurlu güç toplamı 3220 MW olması planlanmıştır. GES-3 projesinde 36 ilde her biri 10 MW, 15 MW ve 20 MW olmak üzere toplam 1000 MW gücündeki 74 santralin yerli aksam kullanımı koşuluyla yapımı amaçlanmıştır. En düşük fiyatları teklif eden şirketlerin tamamı ile sözleşmeler imzalanmıştır. Santrallerin lisanslama ve kurulum süreçleri devam etmektedir.

İptal edilen GES-2 yerine düzenlenen GES-4 yarışması da toplam 1000 MW güç kapasiteli 15 adet GES kurulmasını öngörmektedir. Niğde-Bor'da 3 adet 100 MW, Hatay-Erzin'de 2 adet 100 MW ve Şanlıurfa-Viranşehir'de 10 adet 50 MW kapasiteli santrallerin ihaleleri yine yerli aksam kullanımı koşuluyla tamamlanmıştır.

GES-5 ise toplam 1220 MW gücündeki 10, 20 ve 30 MW kapasitelerine sahip toplam 66 adet güneş enerjisine dayalı bir proje olarak planlanmıştır. Bu projede henüz ihale aşamasına geçilmemiştir (ETKB 2022c).

Kamu doğrudan yatırımcı ve üretici olarak güneş enerjisi sektöründe hiç yer almamıştır. Özelleştirmelerin büyük ölçüde tamamlandığı bir dönemde başlayan güneş enerjisinden elektrik üretiminde kamu, düzenleyici otorite olarak yasal-kurumsal serbestleşme ve teşvik rejimleri ile özel sektörün piyasaya dahil olmasını sağlamıştır. Özel sektör kamunun kolaylaştırıcılığında hızla büyümektedir. Dünyanın sayılı GES'lerinden biri olan Karapınar GES ihalesini kazanan Kalyon Enerji güneş enerjisi sektörünün tartışmasız lideridir. Tamamlanmak üzere olan 1000 MW'lık Karapınar dışında toplam 330 MW'lık farklı santrallerin ihalelerini de kazanmıştır (Solarist 2022).

GES ihalelerinde yerli aksam kullanım şartı Türkiye'yi güneş paneli üretiminde Avrupa'da birinci, dünyada dördüncü sıraya taşımıştır. Dünya genelinde yıllık 185 bin MW'lık panel üretim kapasitesi bulunmaktadır ve ilk sırada 124 bin MW üretim kapasitesiyle Çin yer almaktadır. Çin'i 14000 MW ile Vietnam, 9200 MW ile Güney Kore ve 7960 MW ile Türkiye takip etmektedir (Şahbaz 2022). Bu üretim kapasitesinin varlığında Türkiye GES kurulu gücünü her sene ciddi oranda artırma imkanına sahiptir. Bunun için gerekli finansman ihtiyacı, uluslararası yeşil fonların dışında, fosil yakıtların ithalatına harcanan tutarların ve fosil yakıt teşviklerinin güneş enerjisine yöneltilmesi ile karşılanabilecektir (Acar, Yeldan 2016; TÜSİAD 2020; APLUS Enerji 2021; Solar3GW 2022; IASS vd. 2022; The World Bank 2022c).

Türkiye'de güneşin enerji kaynağı olarak kullanıldığı solar PV teknolojisinden başka düşük sıcaklıklı güneş termal enerjisi ve yüksek sıcaklıklı konsantre (yoğunlaştırılmış) güneş termal enerjisi (CSP) teknolojileri de kullanılmaktadır. Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi dünyada henüz yaygınlaşmamış bir teknolojidir. IRENA'ya göre sadece 21 ülkede bu teknolojiden elektrik üretilmektedir. Büyük çoğunluğu Akdeniz havzasındaki ve Ortadoğu'daki ülkeler CSP santrallerine sahiptir. Türkiye de bu

ülkelerden biridir. Ancak Mersin'de 1 MW kapasiteli tek bir CSP santrali devrededir. Türkiye ile aynı enlemlerdeki İspanya bu alanda 2304 MW'lık kurulu gücü ile lider konumdadır. İspanya'yı takip eden ABD ve Çin dışında, 540 MW kurulu güce sahip Fas ve 500 MW kurulu gücü olan Güney Afrika Cumhuriyeti bu teknolojiyi iyi değerlendiren ülkeler arasındadır (IRENA 2022b).

Isıtma amaçlı kullanılan düşük sıcaklıklı güneş termal enerjisi alanında ise Türkiye dünyada üst sıralardadır. Toplam kurulu güç ve kapasite artırımlarında Türkiye, Çin ve Hindistan'ın ardından 3. sıradadır (REN21 2022).

3.2.1.3 Rüzgâr Enerjisi

2022 yılının son döneminde aylarında bir ay arayla Türkiye'de rüzgardan elektrik üretiminde tüm zamanların rekorunun kırıldığına dair haberler yayımlandı. Gerçekten, TEİAŞ verilerine göre 11 Kasım'da 204.375 MW ve 11 Aralık'ta ise 207.906 MW ile Türkiye'de rüzgar enerjisinden üretilen elektrik tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Ayrıca bu tarihlerde üretimde sırasıyla %25 ve %27,8 payla rüzgar enerjisi santralleri (RES) ilk sırada yer almıştır (Çağatay 2022).

Rüzgarın kendi rekorlarını kırmasından çok, elektrik üretiminde en çok kullanılan kaynak olması önemlidir ve Türkiye'nin ciddi bir rüzgar potansiyeline sahip olduğunun göstergesidir. Tarihsel olarak da Türkiye'de rüzgar enerjisi, eski çağlardan bu yana yel değirmenleri olarak kullanımdadır. Rüzgardan ilk elektrik üretimi ise 1986 yılında İzmir Çeşme'de bir otelde başlamıştır. Santralin kurulu gücü 55 kW olup, yıllık üretimi 100.000 kWh gibi oldukça küçüktür. Uluslararası boyutta ilk rüzgar elektriği, 1998'de yine Çeşme'de üretilse de teknolojisinin pahalı olması ve rüzgar potansiyeli ile ilgili araştırmalar sınırlı kalması nedeniyle Türkiye'de rüzgar enerjisi uzun yıllar değerlendirilememiştir (Özdamar 2000: 135-136).

Türkiye'nin kullanılabilir rüzgar potansiyeline dair kapsamlı ilk resmi çalışma Devlet Meteoroloji İşleri tarafından 2002 yılında yapılmıştır. Hazırlanan Türkiye Rüzgar Haritasına göre teknik kullanılabilir rüzgar potansiyeli 88.000 MW ve ekonomik kullanılabilir rüzgar potansiyeli ise 10.000 MW'tır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2002). Daha sonra 2006'da ETKB tarafından hazırlanan Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) verilerine göre Türkiye'de yer seviyesinden 50 metre yükseklikte ve 7,5 m/s üzeri rüzgâr hızlarına sahip alanlarda kilometrekare başına 5 MW gücünde rüzgâr santralı kurulabileceği kabul edilmiştir. Buna göre Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli 48.000 MW olarak belirlenmiştir. İzmir, Çanakkale, Balıkesir rüzgar enerjisi potansiyeli en yüksek illerdir. Kıyı Ege, Marmara ile Doğu Akdeniz ve Karaman, Niğde gibi komşu illeri kapsayan bölgeler Türkiye'nin rüzgar enerjisi potansiyelinin yüksek olduğu bölgelerdir. Mevcut RES'ler bu bölgelerde yoğunlaşmıştır (ETKB 2022d).

Türkiye'de rüzgardan elektrik üretimi REPA'nın hazırlanması ile başlayan sürecin ardından hız kazanmıştır. 2010 yılında 1320 MW olan kurulu güç yıllık ortalama %20 artış ile Kasım 2022'de 11365 MW'a yükselmiştir. 2010'da RES'lerin toplam kapasite içindeki oranı %2,7 iken, 2022'de %11'e ulaşmıştır. Üretilen elektrik miktarı da benzer şekilde artış göstermiş, 2021 sonunda toplam elektrik üretiminin %9,4'ü rüzgardan elde edilmiştir (TEİAŞ 2022a).

Rüzgardan elektrik üretimi tamamıyla özel sektör yatırımlarına bırakılan bir sektördür. Sırasıyla 1998 ve 2000 yıllarında yap-işlet-devret modeli kurulan Çeşme ve Bozcaada'daki iki santralin 20 yılın ardından kamuya devredilmiştir. Toplam 17,4 MW gücündeki iki santral dışında EÜAŞ'nin RES yatırımı bulunmamaktadır. Lisanssız RES kurulması mümkün olsa da RES'lerin büyük çoğunluğu (%76) GES'lerin aksine lisanslıdır ve rüzgar kurulu gücünün %99'unu oluşturmaktadır (TEİAŞ 2022b).

3.2.1.4 Jeotermal Enerji

REN21 (2022: 51) raporuna göre Türkiye, jeotermal enerji elektrik üretimi güç kapasitesinde dünyada dördüncü sırada, ısıtma amaçlı jeotermal enerjisi kurulumunda ikinci sıradadır. Türkiye'de, büyük çoğunluğu Batı Anadolu'da olmak üzere, farklı bölgelerde yaklaşık 1000 adet jeotermal kaynak mevcuttur. Bu kaynakların %90'ı düşük ve orta sıcaklıklı olup, doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, mineral eldesi vb.) için uygundur, %10'u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur. Türkiye'nin jeotermal enerji ısı potansiyeli 35500 MW ve elektik potansiyeli 4500 MW hesaplanmaktadır.

Jeotermal enerji uygulamalarında Türkiye'de ilk elektrik üretimi 1975 yılında 0,5 MW güce sahip Kızıldere Santrali ile başlatılmıştır. Uluslararası standartlarda ise Türkiye'de 1984'ten itibaren jeotermal enerjiden elektrik üretimi kayıtları tutulmaktadır. 2008 tarihli 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununun çıkarılmasına kadar jeotermal enerji kullanımı sınırlıdır. Bu düzenlemenin ardından kurulu güç ve elektrik üretimi hızla artmaya başlamıştır (ETKB 2022e).

Tamamı özel sektör yatırımı ve lisanslı olan 63 JES'in sahip olduğu 1686 MW elektrik üretim kapasitesi, toplam kurulu gücün %1,68'ine denk gelmektedir. Türkiye'de üretilen toplam elektriğin ise %3,19'u jeotermal enerjiden sağlanmaktadır (TEİAŞ 2022a). Bu rakamlar JES'lerin verimli çalıştığının bir göstergesidir. Jeotermal enerjinin atmosferik koşullara (yağmur, güneş, rüzgâr vb.) bağımlı olmaması üretimde bu şekilde ortaya çıkmıştır. Ancak tüm potansiyeli değerlendirilse bile jeotermal enerjinin tek başına ülkemizin enerji ihtiyacını karşılaması mümkün değildir.

Bununla birlikte, Türkiye Jeotermal Derneği'nin yaptığı çalışmaya göre, Türkiye'de elektrik üretimi, ısıtma, termal turizm ve diğerleri ile ekonomiye jeotermalin katkısının 2030 yılına kadar 9

milyar dolar yatırımla yılda yaklaşık 6 milyar dolar doğalgaz tasarruf sağlamak mümkündür. Ayrıca bu yatırımlarla sektörün yaratacağı doğrudan ve dolaylı istihdam ise 420.000 kişiyi bulacaktır (TJD 2022).

Öte yandan JES'lere karşı Türkiye'de güçlü yerel muhalefetler söz konusudur. Jeotermal enerji döngüsünün bor, hidrojen sülfür, amonyum vd. mineral ve kimyasal bileşenler içeren atık akışkanları, reenjeksiyonun ihmal edilmesi halinde tarım ürünleri, tarım toprakları, hayvanlar ve insan sağlığı üzerinde doğrudan olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Bu nedenlerle JES'lerin kurulduğu bölgelerde yerel halkın itirazları sık sık gündeme gelmektedir.

3.2.1.5 Biyokütle Enerjisi

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'a göre biyokütle; "*ithal edilmemek kaydıyla; belediye atıklarının (çöp gazı dâhil) yanı sıra bitkisel yağ atıkları, gıda ve yem değeri olmayan tarımsal atıkları, endüstriyel odun dışındaki orman ürünleri ile atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynakları ve sanayi atık çamurları ile arıtma çamurları*" olarak tanımlanmaktadır.

Tarihsel olarak en eski enerji kaynağı olan biyokütle enerjisi, Türkiye'de özellikle ısınma amaçlı olarak 2000'li yıllara kadar yoğun olarak kullanılmıştır. 1972'de birincil enerji arzındaki payı %28 iken, sanayileşme, kentleşme ve doğalgaz kullanımının yaygınlaşmasının sonucu olarak 2000 yılında %8'e düşmüştür. Bu düşüş hız kesmemiş, 2020'de biyokütlenin toplam enerji üretimindeki payı %2,3 olarak gerçekleşmiştir (ETKB 2022a).

Biyokütleden elektrik üretimi ise, hidrolik dışındaki diğer yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminde olduğu gibi son 15 yıl içinde anlam kazanmıştır. 2005 tarihli yenilenebilir kaynakların kullanımına dair kanundan önce %0,1 paya sahip olan biyokütle enerjisi, atık yönetimi politikaları ile payını artırmaktadır. Türkiye, 2021 yılında 135'i lisanssız 474 biyokütle ve atık ısı santrali ile 2051 MW kurula güce sahiptir. Elektrik üretiminin %2'si biyokütleden elde edilmiştir (TEİAŞ 2022a).

Türkiye'de biyokütle santralleri genellikle enerji kaynağı olarak belediye atıkları, tarımsal ve endüstriyel atıklar kullanılmaktadır. Türkiye'nin en büyük biyokütle santrali 86 MW güce sahip İstanbul Büyükşehir Belediyesi İSTAÇ Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisidir (Enerji Günlüğü, Kearney 2022: 23).

Kentsel, hayvansal ve bitkisel atık noktasında zengin bir potansiyele sahip olan Türkiye, biyokütle ve atıklardan elektrik üretimi halen çok düşük seviyededir. Dünyada Çin, ABD ve Almanya biyoenerji enerjisinden elektrik üretiminde lider ülkelerdir. Ancak Çin ve ABD, üretilen toplam elektriğin sırasıyla sadece %1,7 ve %1,3'ü biyoenerji kaynaklıdır. Bu alanda AB ülkeleri listenin en üst sıralarındadır ve biyoenerjinin payı %6'dır. Türkiye ile benzer nüfusa sahip Almanya'nın biyokütle

elektrik üretimi Türkiye'den 9 kat daha fazladır. Almanya elektriğinin %8,8'i biyokütleden karşılanmaktadır.

Türkiye'nin biyokütle enerjisi alanında değerlendirmeye değecek ciddi bir potansiyeli bulunmaktadır. YEKDEM kapsamında tarife garantileri yöntemi ile biyokütle enerjisi teşvik edilmektedir.

Atıklardan bir değer yaratılması, döngüsel ekonomi ve tüketimin sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Ne var ki, biyokütle yakımı termik bir işlemdir ve yenilenebilir bir kaynak olarak yüksek miktarda CO2 açığa çıkarmaktadır. Bunun dışında, Türkiye'de atık lastiklerin Kanunla yakılabilen organik atıkları ifade eden biyokütle sınıfına dahil edilmesi tartışma yaratmaktadır.

3.3 Türkiye'nin Yeşil İstihdam Potansiyeli

YE dönüşümü, Türkiye için bir zorunluluk olduğu kadar bir fırsattır. Bir taraftan iklim değişikliği durdurmak için uluslararası anlaşmaların ve AB ile ticaretin gerektirdiği yükümlülüklerin ötesinde, gönüllü bir karbonsuzlaşma politikası kendini dayatırken, diğer taraftan jeopolitik gelişmelerin neden olduğu enerji krizlerinin varlığında enerjide dışa bağımlılık, yerli ve yenilenebilir kaynakların değerini yükseltirken, Türkiye, sahip olduğu YE potansiyelinin farkındadır. Fakat hızlı bir dönüşümün ekonomik büyüme potansiyelinin zarar görmesinden ve bu nedenle refah ve istihdam kaybı yaşanmasından endişe duymaktadır. Bu bölümün önceki başlıklarında Türkiye'nin YE dönüşümünde fırsatları ve zorlukları incelenmiştir. Bu başlık altında ise YE dönüşümünün istihdam potansiyeli ele alınacaktır.

3.3.1 Türkiye İşgücü Piyasalarına Genel Bir Bakış

Türkiye ekonomisinin yaşadığı önemli sorunlardan biri işsizliktir. Uzun yıllardır %50 gibi düşük bir işgücü katılım oranı söz konusu iken, işsizlik de yüksek bir düzeydedir. Planlı ekonomi dönemine %3 işsizlik oranlarıyla giren Türkiye ekonomisi, tarım sektörünün hızlı çözülüşü ve 1970'li yılların ikinci yarısında patlak veren ekonomik ve siyasi krizlerle yüksek işsizlik sorunuyla tanışmıştır. 1980'li ve 90'lı yıllarda işsizlik oranı genellikle %10'un altında seyretse de işsizlik önemli bir sorun olarak devam etmiştir. 2001 krizi sonrasında ise istikrarlı büyümeye karşılık işsizlik oranları uzun süre %10'lar düzeyinde seyretmiştir, ancak 2008-2009 küresel ekonomik krizi ile birlikte 2009 yılında işsizlik oranı tarihin en yüksek seviyelerinden birine, %14'e yükselmiştir (Biçerli 2014: 475-477). İşsizlik oranı bu tarihten itibaren %8'in altına düşmemiş, genellikle %10'un üstünde seyretmiştir (TÜİK 2023a).

İşgücü piyasasında özellikle gençlerin durumu endişe vericidir. Genç işsizlik oranı, toplam işsizliğin iki katından fazladır. 15-24 yaş aralığındaki yaklaşık 12 milyon genç nüfusun 3 milyonu ne eğitimde ne istihdamdadır. Genç işsizlik oranı ile birlikte %35'e yakın genç eğitim ve çalışma hayatının dışındadır.

Dünya Bankası'nın milli gelire göre sınıflandırılmasında Türkiye üst-orta gelirli ülkeler grubunda yer almaktadır. İstihdamın sektörel yapısı grubun genel ortalamasına yakınken, işgücüne katılım oranı ile Türkiye gruptan ayrışmaktadır. Bu ayrışmanın en büyük nedeni kadınların işgücüne katılım oranlarından kaynaklanmaktadır. Üst-orta gelir grubu ülkelerinde kadınların işgücüne katılım oranları son 10 yılda %56'dan fazladır. Türkiye'de bu oran en yüksek %35 seviyelerinde olmuştur. Kadınların işgücüne katılım oranları açısından Türkiye alt-orta gelirli ülkelere yakınsamaktadır (ILOSTAT 2022).

2022 yılında toplam nüfusu 85 milyonu aşan Türkiye'de 15 yaş üstü 65 milyon kişinin 35 milyonu çalışma hayatındadır. İşgücüne katılım oranı %53,1'dir. Toplam işgücünün 30,7 milyonu istihdamdadır. İstihdamın sektörel dağılımında en yüksek payı %56,5 ile servis sektörü almaktadır. Tarım sektörünün istihdam payı 2010 yılından itibaren kesintisiz olarak azalmaktadır. 2010 yılında %23,3 olan bu oran, 2022'de %15,8'e gerilemiştir.[47] Türkiye'de son yıllarda istihdam edilenlerin yaklaşık beşte biri sanayi sektöründe, geri kalan %6-7'lik kesin inşaat sektöründedir.

Tablo 15 Türkiye'de Ekonomik Faaliyete Göre İstihdam (2022)

Sektörler	Faaliyet Kolları	İstihdam Payı (%)
Tarım	Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık	15,8
Sanayi	İmalat Sanayi	20
	Madencilik	0,5
	Elektrik, Gaz, Buhar, Su, Kanalizasyon	1,1
İnşaat	İnşaat	6
Hizmet	Ticaret	14,2
	Ulaştırma ve Depolama	4,9
	Kamu yönetimi ve Savunma	6,6
	Eğitim	6,2
	Sağlık	6
	Diğer Hizmetler	18,8

Kaynak: TÜİK (2023a).

[47] Türkiye'de tarımın istihdam payı uzun yıllardır azalmaktadır. 2001 ve 2008 ekonomik krizlerinin ardından tarımın payında kısmi artışlar meydana gelmiştir.
Ayrıca Türkiye'de son yıllarda tarımın istihdam payı, içinde yer aldığı üst-orta grubu ortalamasından 3-4 puan düşüktür.

3.3.2 İklim Politikaları ve İşgücü Piyasaları

Türkiye'de ulusal ve uluslararası iklim politikalarından en çok etkilenen sektörler ve alt faaliyet kolları tarım, imalat sanayi, madencilik, elektrik üretimi, inşaat ve ulaştırma sektörleridir.

3.3.2.1 İmalat Sanayi

TÜİK'in 2022 verilerine göre imalat sanayinde 6 milyonu aşkın çalışan bulunmaktadır (TÜİK 2023a). İmalat sanayinin petro-kimya, mineral ve metallerin işlenmesi, makine ve ekipman imalatı gibi enerji yoğun kollarında çalışanların sayısı (2,1 milyon), imalat sanayi kayıtlı işgücünün yarıya yakınını oluşturmaktadır. Bu sektörlerde çalışanlar genellikle kayıtlı çalışanlardır ve Türkiye'nin toplam istihdamı içinde %7'lik bir paya sahiptirler (TÜİK 2022e). Enerji yoğun imalat sanayi alt kolları Türkiye'nin toplam GSYH'nin %10'unu ve Türkiye ihracatının yaklaşık üçte ikisini karşılamaktadır (ILO 2022: 12).

Türkiye ihracatının %40'tan fazlasını AB ülkelerine yapmaktadır. AB ülkelerine en fazla otomotiv endüstrisi, hazır giyim ve konfeksiyon, kimyevi maddeler ve çelik ihracatı yapılmaktadır. İhracat payı %57olan bu dört sektörün üçü enerji yoğun sektörlerdendir. Avrupa Yeşil Mutabakatının öngördüğü Sınırda Karbon Düzenlemeleri bu enerji yoğun sektörleri doğrudan ilgilendirmektedir. Bu nedenle üretimin karbonsuzlaştırılması, ihracat yapısının bozulmaması, dolayısıyla üretimin sürdürülebilirliği ve istihdamın yeşil bir karaktere bürünmesi için elzemdir.

Türkiye'de siyasi otorite Sınırda Karbon Düzenlemelerinin doğuracağı risklerin farkındadır. Ticaret Bakanlığı'nın 2021 yılında Yeşil Mutabakat Eylem Planında başlıklardan biri Sınırda Karbon Düzenlemeleridir. Eylem Planında 9 ana başlık altında toplam 32 hedef ve 81 eylemi içermektedir. SKD başlığı altında AB'nin SKD etkilerinin sınırlanmasına yönelik çalışmalar yürütülmesi ve ulusal bir karbon fiyatlandırma mekanizmasına yönelik değerlendirme çalışmalarının sürdürülmesi hedefleri belirlenmiştir. Bu hedefler doğrultusunda SKD'ye tabi olabilecek öncelikli imalat sanayi sektörlerinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasını desteklemek amacıyla yol haritasının belirlenmesi amaçlanmaktadır (T.C. Ticaret Bakanlığı 2021: 44).

3.3.2.2 Madencilik ve Elektrik Üretimi

Madencilik ve elektrik, gaz, su temini vd. faaliyetlerin istihdam payları çok düşüktür. Kömür, linyit, petrol ve doğalgaz çıkarılmasında 2021 verilerine göre yaklaşık 48.000 kişi (%0,03) çalışmaktadır (TÜİK 2023a). Fosil yakıt madenciliğinin GSYH katkısı yaklaşık %0,2'dir.

Elektrik, gaz, buhar, iklimlendirme, su temini ve kanalizasyon sektöründe 121.000 kişi çalışmakta olup bu sayının 55.500 kadarı (yaklaşık %45'i) elektrik üretimindedir. TÜİK istatistiklerinde

elektrik üretimini yakıta göre sınıflandırılmamıştır (*age*). SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi'nin hesaplamalarına göre, 2018'de kömürle çalışan termik santrallerde 8000 kişi, doğalgazla termik santrallerinde 4000 kişiye istihdam sağlanmıştır (SHURA 2021: 57). 2022 sonu ile 2018'e göre termik santrallerin kapasitelerinde önemli bir değişiklik olmadığından (TEİAŞ 2022b) termik santrallerinde işgücü miktarının çok fazla değişmediğini varsayabiliriz. Bu durumda termik santrallerde istihdam edilenlerin toplam içindeki payı yaklaşık %0,04'e tekabül etmektedir. Elektrik üretimi son yıllarda katma değerin %1,7 kadarını oluşturmaktadır. TÜİK sınıflandırmasında fosil yakıtlardan elektrik üretiminin GSYH payına yer vermemiştir.

Yeşil dönüşümden doğrudan etkilenen sektörler, fosil yakıt bazlı termik santral çalışanları ve fosil yakıt madenciliğinde çalışanlar olacaktır. Bu sektörlerde çalışanların sayısı toplam istihdamın %0,07'sine tekabül etmektedir.

3.3.2.3 Tarım

Yeşil ekonomi dönüşümünden en çok etkilenmesi gereken bir diğer sektör tarımdır. Tarım sektörü Türkiye'de katma değerin %6,5'ini oluşturmasına rağmen, işgücünün yaklaşık %16'sını istihdam etmekte ve toplam sera gazı emisyonlarının %13,4'ünden sorumludur. Bu istihdam yapısı ile Türkiye sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesinde önemli bir rol oynayabilecek büyük bir tarım sektörüne sahiptir. Organik tarım ve sürdürülebilir ormancılık alanlarında iş yaratma fırsatları bulunmaktadır.

Şüphesiz Türkiye tarım sektörünün istihdam yapısı ile yüksek gelirli ülkelerden ciddi şekilde ayrışmaktadır. Yüksek gelirli ülkelerde toplam istihdamın %3'ü (AB ortalaması %4,3; OECD ortalaması %4,8) tarım sektöründedir. Türkiye'de tarımda istihdamın yüksek gelirli ülkelere doğru yakınsaması, başka bir deyişle tarımda iş kayıplarının kaçınılmaz olarak sürmesi gerçekliğinde, sürdürülebilir tarım uygulamalarının iyi bir planlama ile refah kayıpları yaşanmadan hayata geçirilmesi mümkün görünmektedir.

Küresel düzeyde tarım sektörünün karşı karşıya olduğu tüm riskler Türkiye tarım sektörü için de mevcuttur. Kuraklık, sel gibi aşırı iklim olayları, aşırı kullanıma bağlı olarak organik madde ve biyoçeşitlilik kayıpları, pestisitlerin aşırı kullanımı sonucu oluşan haşere direnci ve su kirliliği üretimin verimliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. 11. Kalkınma Planında bu risklere dikkat çekilse de mevcut tarım faaliyetlerinin tamamen sürdürülebilir bir mahiyet kazanması için bütünlüklü politikalara yer verilmemiştir. Kalkınma planları beşer yıllık hazırlansa da uzun vadeli politikalar için hedefler belirlenebilmektedir. 11. Kalkınma Planı tarım için böyle bir gelecek öngörmemiştir. Sürdürülebilir tarım için en kapsamlı kamu politikası belgesi Ticaret Bakanlığının Yeşil Mutabakat Eylem Planıdır.

Bu eylem planının ana başlıklarından biri "Tarım"dır ve başlık altında organik tarım üretiminin geliştirilmesi, pestisit, anti-mikrobiyaller ve kimyasal gübre kullanımının azaltılması, tarımda YE kullanılması gibi hedefler belirlenmiştir (Ticaret Bakanlığı 2021: 29).

3.3.2.4 Ulaştırma

Türkiye'de petrol ürünlerine en çok bağımlı olan sektör ulaştırma faaliyetleridir. Raylı sistem taşımacılığı ve elektrikli vasıtalar yaygın değildir. Yük ve yolcu taşımacılığında karayolu taşımacılığının payı %90 civarındadır (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2022). Türkiye'de 2022 yılı sonu itibarıyla trafiğe kayıtlı 26,5 milyon adet hususi ve ticari motorlu kara taşıtı vardır ve bu araçların ortalama yaşı 14,8'dir (TÜİK 2023c). Ortalama yaşın yüksek olması enerji verimli teknolojilerin yaygınlaşmadığının bir göstergesidir. Dolayısıyla mevcut araçların ortalama olarak yakıt tüketimi yüksektir. Elektrikli ve hibrit otomobillerin toplam otomobiller içindeki oranı ise %10'dur (*age*). Bu nedenlerle ulaştırma hizmetleri yüksek sera gazı üretmektedir. Kişisel araç kullanımlarıyla birlikte ulaşım faaliyetlerinin yol açtığı CO2 emisyonlarının toplam içindeki payı %16'dır. Buna karşın toplam istihdamın yaklaşık %5'i (1,5 milyon kişi) ulaştırma sektöründedir (TÜİK 2023a) ve sektörün GSYH payı %8,8'dir (TÜİK 2022e). Öte yandan akaryakıtların toptan ve perakende ticaretinde 200.000'e yakın kişi istihdam edilmektedir.[48]

11. Kalkınma Planı tarımda olduğu gibi ulaştırma faaliyetlerinin tamamen yeşil dönüşümü için bir hedef öngörmemektedir. Planda elektrikli otomobiller ve raylı sistem araçlarının üretimine, demiryolu ve denizyolu taşımacılığının geliştirilmesine yer verilse de ulaştırma başlığında karayolları taşımacılığının geliştirilmesine yönelik hedefler öne çıkmaktadır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı 2019: 116-119).

Yeşil Mutabakat Eylem Planı ise "Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım" başlığı altında taşımacılık sektöründe demiryolu ve denizyolunun payının artırılması, denizcilik sektöründen kaynaklanan zararlı emisyonların azaltılması kapsamında, düşük emisyonlu alternatif yakıtlar ile çalışacak yeni gemilerin inşası veya mevcut gemilerin bu şekilde dönüşümü, gemilerde ve limanlarda çevre dostu, sürdürülebilir ve güvenli taşımacılık için kullanılacak yenilikçi teknolojilere finansal destek mekanizması oluşturulması, sera gazı emisyonlarında en fazla paya sahip olan karayolu ulaşımında emisyonların azaltılması amacıyla elektrikli araç ve şarj altyapısının geliştirilmesine yönelik strateji geliştirme ve planlama faaliyetlerinin yürütülmesi ve yine düşük emisyonlu bireysel ulaşım imkanlarının teşvik

[48] TÜİK verilerinde akaryakıt toptan satışında çalışanların sayısı tekil olarak belirtilmemiştir. Verilerde akaryakıt, kömür ve yakacak odun toptan ticareti birlikte hesaplanmıştır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Fatih Dönmez 2019 tarihli bir açıklamasında, tahminlere göre akaryakıt sektöründe 150.000 kişinin ve tüm petrol ürünleri pazarında ise 200.000 kişinin doğrudan istihdam edildiğini belirtmiştir (ETKB 2019b).

edilmesi amacıyla bisiklet ve elektrikli scooter sistemleri gibi mikro hareketlilik araçlarının kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik eylemlere yer verilmiştir (Ticaret Bakanlığı 2021: 33). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Fatih Dönmez'in bir açıklamasına göre, akaryakıt sektöründe 150 bin, tüm petrol ürünleri pazarında ise 200 bin doğrudan istihdam yapıldığı tahmin edilmektedir (ETKB 2019b).

Gerçekten de raylı sistemler başta olmak üzere toplu taşımacılığın geliştirilmesi ve elektrikli vasıtaların yaygınlaşması ile petrol bağımlılığının önemli ölçüde azalması söz konusudur. Ancak petrolden elektriğe doğru bir dönüşümün yeşil bir mahiyet kazanabilmesi için elektrik üretiminde yenilenebilir enerji dönüşümün gerçekleşmesi gereklidir. Şüphesiz ulaştırma sektöründe bu dönüşüm, başta karayolları taşımacılık hizmetleri ile petrol ürünleri imalatı ve diğer bağlantılı sektörlerdeki istihdamı olumsuz etkileyecektir. Petrol ürünleri imalatı ve akaryakıt ticaretinde çalışanların başka sektörlere kaydırılması mümkünken, karayolları taşımacılığındaki işlerin ikamesi zor görünmektedir.

3.3.2.5 İnşaat

İnşaat sektörü, yüksek sera gazı emisyonuna sahip bir sektör değildir. Ancak çimento sanayi, imalat sanayi içinde en yüksek emisyona sahip faaliyet koludur. İnşaat sektörünün mevcut ve yeni yapılacak binaların enerji verimliliği açısından güçlendirilmesi ile yeşil dönüşümden ciddi derecede etkilenmesi beklenmektedir. Katma değerin %5,1'ini oluşturan (TÜİK 2022e) inşaat sektöründe 2022 yılında 1,8 milyondan fazla kişi istihdam edilmiştir ve bu sayı toplam istihdamın %6'sına denk gelmektedir (TÜİK 2023a).

Yıllar içinde GSYH payı %8,5'lara kadar ulaşan bir sektör, Türkiye'nin yeşil dönüşümünde büyük bir rol oynayabilir. ETKB Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmeliğe göre, belirli büyüklüklerdeki binaların ve endüstriyel işletmelerin enerji yöneticisi bulundurmaları ve enerji yönetim faaliyetleri yürütmeleri zorunludur. Türkiye çapında yaklaşık 11,5 milyon binanın varlığında ve deprem riskinin canlı olduğu bir gündemde bu mevzuatın mevcut binaların rehabilitasyonu ve yeni binaların inşasını kapsayacak şekilde genişletilmesi enerji tüketimini ilgilendirdiği kadar inşaat sektörünü de etkileyecektir. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planında bu konuya özel bir önem verilmektedir (ETKB 2018).

Yeşil binaların dışında, YE santrallerinin ve iletim altyapılarının inşası, bisiklet yolları, elektrikli araçlar ve toplu taşıma sistemleri gibi sürdürülebilir ulaşım altyapısı yatırımları da hali hazırda güçlü olan inşaat sektörünü önemli kılmaktadır. Dolayısıyla sektördeki mevcut işlerin yeşilleşmesi için büyük yatırımlar gerekmeyecektir.

3.3.2.6 Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm

Önceki sektörler iklim politikalarından olumsuz etkilenmesi muhtemel sektörlerdir. Atık yönetimi ise aksine iklim politikalarından kazanan bir sektördür. AB'de kullanılan endüstri standardı sınıflandırma sistemi NACE'ye göre atık yönetimi ve iyileştirme, su temini ve kanalizasyon faaliyetleri ile birlikte sanayi sektörü içinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma bütünüyle yeşil iş kollarından biri kabul edilmektedir. TÜİK verilerine göre bu faaliyet kolunda 78.346 kişi çalışmaktadır. Bu sayının 45.000'den fazlası atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı ile maddelerin geri kazanımı faaliyetlerinde istihdam edilmektedir (*age*). Bu sayılara kayıt dışı çalışanlar dahil değildir. Son 20 yılda sektörün Türkiye'de katma değer payı %0,7 ile %1 arasında değişmektedir. 2017 yılının Eylül ayında başlatılan "Sıfır Atık Projesi" sonrasında sektörün payı artmasa da atık geri kazanım tesislerin sayısı 2018'den 2020'ye yaklaşık %25 artmıştır. Geri dönüştürülen atık miktarında ise cüzi bir artış sağlanmıştır.

Türkiye'de imalat sanayi işyerleri, maden işletmeleri, termik santraller, organize sanayi bölgeleri, sağlık kuruluşları ve hane halklarında 2020 yılında toplam 104,8 milyon ton atık oluşmuştur. Geri kazanım tesislerine gönderilen atık miktarı yaklaşık 9 milyon tondur ve toplam atıkların sadece %8,6'sını oluşturmaktadır.

Belediyeler tarafından toplanan hane halkları atıklarının geri dönüşüm oranı 2020'de %13,2'dir. AB ortalaması %47 ve AB lideri Almanya'da ise %67'dir. Toplanan atıkları ağırlıklı olarak ihraç eden Avrupa Birliği, işlenen atıkları hammadde kullanımı amaçlı ithal etmektedir (Akyüz 2022). Türkiye AB ülkelerinin en çok atık ihraç ettiği ülke konumundadır. AB ülkelerinin 2020'de AB dışına yaptığı 16 milyon ton atık ihracatının 13,7 milyonunu Türkiye ithal etmiştir. Türkiye'nin ithal ettiği atıkların büyük çoğunluğu hurda metaldir. Ayrıca atık kağıt ve plastik ithal edilmektedir (Eurostat 2021).

Atık yönetiminde Türkiye'nin önünde gidilmesi gereken uzun bir yol bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelere göre atıkların geri dönüşüm oranı çok düşüktür. Döngüsel ekonomi politikaları ile geri dönüşüm sektörünü önemli ölçüde geliştirmesi mümkündür. Bu doğrultuda Ticaret Bakanlığı'nın hazırladığı Yeşil Mutabakat Eylem Planında ana başlıklardan biri "Yeşil ve Döngüsel Bir Ekonomi"dir.

Bu başlığın öne çıkan hedefleri ürünlerin sürdürülebilirliğinin, bu çerçevede dayanıklılığı, yeniden kullanımı, kaynak verimliliği ile geri dönüşümünün ve enerji verimliğinin geliştirilmesidir. Atıkların geri dönüştürülerek yeniden değerlendirilmesi, kaynak verimliliği ve hammadde maliyetleri açısından avantajlar yaratmaktadır. Ürünlerin geri dönüşümü enerji verimliliği açısından da çok avantajlıdır. Örneğin plastik ürünlerin geri dönüşümünde kullanılan enerji, orijinal hammadde üretiminde kullanılan enerjinin sekizde biridir.

Eylem planında ayrıca su kirliliğinin önlenmesi ve su tüketiminin azaltılmasına yönelik temiz üretim ilkelerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Özellikle tatlı su kaynaklarının büyük bir bölümünün

(%74) tarımsal amaçlı olarak kullanıldığı göz önüne alındığında, tarımsal, endüstriyel ve kentsel atık suların geri kazanımı ve kullanımı, planın öncelikli bir konularından biridir (Ticaret Bakanlığı 2021: 15-16).

Sonuç olarak, kaynak ve enerji verimli bir döngüsel ekonomi, iklim politikaları ile ekonomik büyüme ve gelişme arasında dengeli bir ilişki kurmaktadır. Böylece sürdürülebilir kalkınma kavramını temel alan yeşil ekonominin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Döngüsel ekonominin yön verdiği bir üretim sisteminde, atık yönetimi sektörünün geri dönüşüm, kompostlama ve biyoatık enerji santralleri olmak üzere sürdürülebilir atık yönetimi uygulamaları geliştirebilen ve uygulayabilen profesyonellere artan bir ihtiyacı bulunmaktadır. Bu nedenle yeşil işler için büyük bir potansiyel yaratmaktadır.

3.3.3 Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Yeşil İstihdam Potansiyeli

Önceki başlıklarda değindiğimiz gibi, Türkiye yeşil ve düşük karbonlu birçok politika benimsemiştir. Kyoto Protokolü ve Paris İklim Değişikliği Anlaşması gibi iklim değişikliği ile mücadelede dönüm noktası sayılan küresel anlaşmaları onaylamış bir ülkedir. Ancak uzun vadede daha yüksek gelirli bir ülke olma hedefini gerçekleştirmek için orta vadede daha hızlı ekonomik büyüme ve daha düşük işsizlik hedeflerine ulaşmak zorundadır. Bu hedefler yüksek enerji ihtiyacı doğurmaktadır. Kömürün %60'ı, petrolün %93'ü ve doğal gazın %99'u için ithalata bağımlı olduğu bir enerji ekonomisi Türkiye'yi kırılgan hale getirirken, yeşil ve düşük karbonlu politikaların etkisini zayıflatmaktadır. Mevcut enerji sisteminin yüksek ithalat bağımlısı fosil yakıtlara dayanması ve ekonomisinin diğer yapısal sorunları nedeniyle Türkiye'nin bu yeşil politikalarda kısa vadede hızlı bir ivme yakalaması mümkün gözükmemektedir.

Ancak Türkiye enerjide dışa bağımlılığının ulusal güvenlik ve jeopolitik riskler yarattığının farkındadır. Aynı şekilde, iklim değişikliğinin yağış düzeni ve su döngüsünü bozarak hemen hemen bütün ekonomik sektörleri, yerleşimleri ve iklime bağlı orman yangınları, kuraklık, seller gibi doğal afet risklerini temelden etkileyeceğini öngörmektedir. İklim değişikliğine karşı uluslararası taahhütlerinin varlığında, bu çevresel ve jeopolitik riskleri bertaraf etmek için özellikle yenilenebilir enerji dönüşümü için ciddi adımlar atılmıştır.

3.3.3.1 Temel Politika Belgelerinde Yenilenebilir Enerji Sektörü

2007-2013 dönemine ilişkin Dokuzuncu Kalkınma Planı'ndan itibaren kalkınma planlarında Türkiye'de YE kaynaklarının enerji üretimi içindeki payının arttırılması hedefi önemli bir yer tutmuştur. Hazırlığı devam eden 12. Kalkınma Planında önceki planlardan farklı olarak ilk kez yeşil büyüme ve sürdürülebilir kalkınma isimlerinin kullanıldığı özel ihtisas komisyonları kurulmuştur (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı 2022). Büyüme Dinamikleri ve Yeşil Büyüme

Komisyonu Büyüme Dinamikleri Komisyonunun yerini alırken, İklim Değişikliğinin Sürdürülebilir Kalkınmaya Etkisi Komisyonu yeni oluşturulan bir komisyondur.

2011-2023 yılları arasını kapsayan Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında öncelikli hedeflerden biri YE potansiyelinin tamamının kullanılmasıdır. Ayrıca bina, sanayi, ulaştırma ve enerji sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması hedeflenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2012).

2 Kasım 2011 tarihinde 662 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü kurulmuştur.

AB müktesebatının öngördüğü ulusal yenilenebilir enerji eylem planları hazırlanması düzenlemesi uyarınca 2013-2023 dönemi için Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planını hazırlanmıştır (ETKB 2014b). Eylem planında öngörülen 2023 yılında YE kaynaklarının elektrik üretimindeki payının en az %30'a yükselmesi hedefine 2018'de ulaşılmıştır. Yine Avrupa Yeşil Mutabakatına uyum kapsamında Ticaret Bakanlığı'nın hazırladığı Yeşil Mutabakat Eylem Planının önceliklerinden bir diğeri YE üretimi ve tüketimi hakkında farkındalığın artırılmasıdır (Ticaret Bakanlığı 2021: 26-27).

Enerji arz güvenliğini sağlamak, enerjiyi yerlileştirmek ve enerji piyasası oluşturmak amacıyla 2017'de başlatılan Milli Enerji ve Maden Politikası ile rüzgar enerjisi ve güneş enerjisi kurulu gücünün yıllık ortalama 1000'er MW artırılması hedeflenmektedir (ETKB 2019a: 77). 2022 sonu ile bu hedefe çok yaklaşılmıştır.

2023 yılı Ocak ayında duyurulan Ulusal Enerji Planına göre, 2035 yılında 2023'e kıyasla enerji tüketiminde yaklaşık %39,5'luk bir artış öngörülmektedir. 2020 yılında birincil enerji tüketimi içerisinde %16,7'lik paya sahip YE kaynaklarının payının 2035 yılında %23,7 bandına yükseltilmesi hedeflenmektedir. 2022 yılında 104.000 MW olan elektrik kurulu gücünün 189.700 MW'a yükseltilmesi ve bu kurulu gücün %65'inin YE'den oluşması amaçlanmaktadır. Buna göre, güneşte kurulu güç 2035'te 52.900, rüzgârda 29.600, hidroelektrikte 35.100, jeotermal ve biyokütlede ise 5.100 MW'a çıkarılacaktır (ETKB 2023).

YE üretiminin artırılması için burada özetlediğimiz politika belgeleri doğrultusunda atılan adımlar neticesinde Türkiye, bugün YE kurulu gücünde dünyada 12. ve Avrupa'da 5. sırada yer almaktadır. Rüzgar ve güneş enerjisi toplam kurulu gücünde Avrupa'nın 7. Büyük devletidir. Jeotermalde Avrupa'da lider ve Dünyada 4. konumdadır. Isıtma amaçlı güneş enerjisi kullanımında Çin ve ABD'nin ardından 3. sıradadır. Hidroelektrik kurulu gücünde ise Türkiye dünyada 9. ve Avrupa'da 2. sırada yer almaktadır (Ticaret Bakanlığı 2021: 27).

3.3.3.2 Temel Politika Belgelerinde Yeşil İşler

Türkiye'nin YE hamleleri ve taşıdığı YE potansiyeli dikkate alındığında bu alanlarda atılacak adımlar önemli yeşil iş fırsatları yaratmaktadır. Sadece YE santrallerinde değil, YE sistemlerinin imalatı, kurulumu ve bakımında önemli istihdam fırsatlarına imkan vermektedir. Ancak kamunun birçok temel politika belgesinde YE yatırımlarına ve teşviklerine özel bir önem verilse de yeşil iş kavramı aynı yaklaşımı görememiştir.

Yeşil iş kavramı sadece iki temel politika belgesinde ve bir raporda kendine yer bulabilmiştir. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın "Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi 2015-2018" ve "2015-2018 Verimlilik Stratejisi ve Eylem Planı" belgelerinde ve Kalkınma Bakanlığı'nın "Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Raporu Geleceği Sahiplenmek 2012" isimli raporunda yeşil işler kavramına değinilmiştir.

Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesinin "Sanayide yeşil üretimin özendirilmesi politikası" başlığı altında yeşil iş kavramı tanımlandıktan sonra sürdürülebilir ekonomiye küresel anlamda bir geçişin ekonominin birçok sektöründe çok sayıda yeşil işler oluşturabileceği vurgulanmıştır (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2015a: 47-48).

Verimlilik Stratejisi ve Eylem Planında "Sanayide Sürdürülebilir Üretim Altyapısına Dönüşüm Sürecinde Uygulama ve Teknolojileri Yaygınlaştırmak" hedefi altında yeşil istihdam alanlarının ve potansiyelinin belirlenmesine yönelik öncelikli sektörlerin tespit edilmesi ve bu alanlarda yeşil iş beceri ve ihtiyaçlarının tanımlanması amaçlanmıştır (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2015b: 50). Eylem planının devamında Bakanlık bünyesinde yeşil büyüme ve yeşil üretim konusunda pek çok çalışma yürütülürken yeşil işler konusu unutulmuştur. 2015-2022 yılları faaliyet raporlarına göre, bu konuda yapılan tek çalışma, ILO Türkiye Ofisi tarafından 2013-2014 yıllarında yürütülen "Yeşil Ekonomide İnsana Yakışır İşler" Projesi Görev Gücü üyeliğidir.

Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Raporunda Türkiye'nin genç nüfus yapısının sürdürülebilir kalkınma için önemli bir potansiyel oluşturduğu, ancak genç işsizliğinin azaltılmasının gerektiği ifade edilmiştir. Bu noktada yeşil büyümenin sağlayacağı yeşil iş fırsatlarının genç işsizliği sorununa çare olabilmesi için gençlerin beceri ve yetkinliklerinin geliştirilmesinin ve niteliklerinin yükseltilmesinin gerekli olduğu vurgulanmıştır (Kalkınma Bakanlığı 2012: 7).

Bu üç belgenin dışında bazı bakanlıklar bünyesinde yürütülen uzmanlık tezlerinde yeşil iş kavramı ele alınmıştır. Kalkınma Bakanlığı Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Dairesi'nde Planlama Uzmanı olarak çalışan Selen Arlı Yılmaz'ın 2014 tarihli "Yeşil İşler ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Alanında Potansiyelleri" başlıklı uzmanlık tezi yeşil işler kavramının Türkiye'de en kapsamlı değerlendirildiği ilk çalışmadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı Türkiye İş Kurumu'nda

(İŞKUR) yürütülen birkaç uzmanlık tezi daha bulunmaktadır. Bu uzmanlık tezleri dışında yeşil iş kavramı İŞKUR'un temel gündem maddelerinden biri haline gelmemiştir.

Tüm bunlardan hareketle, kamunun istihdam politikalarında yeşil iş kavramının ihmal edildiğini söylemek mümkündür. Yeşil işlerin geliştirilmesi ILO ve UNDP'nin Türkiye ofislerinin projelerine bırakılmıştır. ILO Türkiye, 2013-2014 yıllarında "Yeşil Ekonomide İnsana Yakışır İşler" Projesi yeşil girişimcilik ve yeşil girişimler, beceri geliştirme, sosyal diyalog ve sektör stratejilerine odaklanmıştır. Proje kapsamında hazırlanan "Yeşil Ekonomide İnsana Yakışır İşle: Türkiye'den İyi Örnekler Vaka Çalışmaları" raporuyla seçilen bazı şirketlerin daha yeşil bir iş modeline geçişteki deneyimlerine yer verilmiştir. Diğer yandan, şirketlerin yeşil uygulamaları yoluyla ve yarattıkları yeşil istihdam sayesinde değişimin motoru olabilecekleri konusunda politika yapıcılara ışık tutmayı amaçlamıştır (ILO Türkiye 2015: 5). Bu projenin "Türkiye Yeşil İşler Konferansı" ile sonlandırılmıştır. UNDP Türkiye ise Milli Eğitim Bakanlığı'nın işbirliğinde, Kore Cumhuriyeti tarafından finanse edilen YE eğitim programları düzenlemektedir. Eğitimin amacı programa katılan Türk vatandaşlarına ve Türkiye'de geçici koruma altındaki Suriyelilere güneş ve rüzgar enerjisi üretmek için kullanılan ekipman ve sistemlerin kurulumu, bakım ve onarımı konusunda mesleki ve teknik beceriler kazandırılmasıdır. 2021 yılında başlayan program, toplam 1.600 kişiye eğitim sağlamayı hedeflemektedir (UNDP Türkiye 2023).

Görüldüğü üzere yeşil ekonomi, yeşil büyüme, yeşil dönüşüm ve yeşil üretim gibi kavramlar iklim ve sanayi politikalarının temel gündemleri olurken, yeşil işler ise istihdam politikalarında bu yeşil hamlelerin yaratacağı istihdamın kaderine terk edilmiştir.

3.3.3.3 Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Sektöründe İstihdam

Türkiye'de, EPDK lisans listesinde "işletmede" ve "kısmi işletmede" olarak tanımlanan 1424 YE üreticisi bulunmaktadır. İnşa halinde olan santraller ve önlisans alan üreticilerle birlikte bu sayı 2008'e çıkmaktadır.

Tablo 16 Türkiye'de EPDK Lisanslı Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üreticileri

	Önlisans	**Lisans**		
		İşletmede	**Kısmi İşletmede**	**İnşa Halinde**
Güneş	88	40	5	183
Rüzgar	69	168	104	16
Jeotermal	14	60	3	3
Biyokütle	70	206	114	24
Hidrolik	58	697	27	59
Toplam	299	1171	253	285

Kaynak: EPDK (2023)

TÜİK, işgücü istatistiklerinde elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı faaliyetleri ile su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme sektör faaliyetlerini birlikte hesaplamaktadır. 2021 yılında bu iki sektörde toplam 334 bin kişi istihdam edilmiştir (TÜİK 2023a). Sanayi ve hizmet istatistiklerinde ise alt faaliyet kollarının istihdam verileri de sunulmaktadır. 2021'de elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı faaliyetlerinde istihdam edilenlerin sayısı 121 bin, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi faaliyetleri istihdamı 78 bin kişidir (TÜİK 2022e). İşgücü İstatistikleri ile Sanayi ve Hizmet İstatistikleri verileri arasındaki fark kayıt dışı çalışma verilerinin ikinci grupta tam yansıtılamamasından kaynaklanmaktadır.

Sanayi ve Hizmet İstatistiklerine göre elektrik üretiminde 55,5 bin kişi çalışmaktadır. SHURA tahminlerine göre 12 bin kişi termik santrallerde çalışmaktadır. Geriye kalan 43 binden fazla çalışan YE elektrik üretiminde istihdam edilmektedir (*age*).

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı ise, Türkiye'de YE istihdamının 2021 yılında 112,4 bine ulaştığını raporlamaktadır. Elektrik üretiminde hidroelektrik 35 bin, rüzgar enerjisi 25 bin ve güneş enerjisi de 21 bin kişilik istihdam sağlamaktadır. Güneş enerjisi elektrik üretimi dışında ayrıca 22 bin kişiyi istihdam etmektedir (IRENA, ILO 2022: 47).

Tablo 17 Türkiye'de Yenilenebilir Enerji İstihdamı (2021)

Teknoloji	**İstihdam**
Toplam	112420
Hidrolik	34995
Rüzgar	24885
Güneş Isıtma/Soğutma	22180
Güneş Fotovoltaik	21000
Jeotermal	5960
Belediye ve Sanayi Atıkları	2200
Biyogaz	700
Sıvı Biyoyakıtlar	500

Kaynak: IRENA (2022)

Yenilenebilir elektrik üretimine yapılan yatırımlar, Türkiye'de ekipman üretiminde önemli gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. Türkiye son on yıllık dönemde büyüyen iç pazarı ile birlikte rüzgarda ve güneşte önemli bir ekipman üretim merkezine dönüşmüştür. Milli enerji politikası çerçevesinde devlet teşvikleriyle yerli ekipman üretimi güçlendirilmiştir. Özellikle yenilenebilir enerji kaynak alanı (YEKA) ihalelerindeki yerli içerik şartları ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme

Mekanizmasında (YEKDEM) yerli içerik için verilen ek tarife bu açıdan dikkat çekmektedir. Türkiye bu hamlelerle rüzgar santralleri ekipmanları üretiminde Avrupa'da 5. sıraya yükselmiştir. Rüzgar türbinlerinin üretiminde yerlilik payı ise %72'ye ulaşmıştır (Todorovic 2022).

Tüm değer zinciri dikkate alındığında rüzgar enerjisi sektöründe 2016 yılında 8 milyon kayıtlı çalışan istihdam edilmiştir. Makine-ekipman üreticileri ve hizmet sağlayıcıları yaklaşık olarak 900 bin resmi kayıtlı işçi çalıştırırken, ara mal ve hizmet sağlayan firmalar ise toplam 7 milyon resmi kayıtlı çalışan istihdam etmiştir (Özenç, Nas Özen 2020: 22).

Türkiye aynı zamanda Avrupa'nın ve Orta Doğu'nun güneş PV panel üretim kapasitesi açısından en büyük entegre imalat tesisine de ev sahipliği yapmaktadır (Güray, Merdan 2022: 133). Sadece bu fabrikada 2 binden fazla kişi çalışmaktadır. Stantec'in güneş paneli üreten 16 şirket arasında yaptığı bir araştırmada ise, bu şirketlerin %31'i kadın olmak üzere 3.343 kişiyi istihdam ettiğini ortaya koymuştur (Stantec 2020: 12). Güneş enerjisi değer zinciri ise 2016'da toplam 4,33 milyon kişilik bir istihdam sağlamıştır. Makine-ekipman üreticileri ve hizmet sağlayıcıları 8.308 kişiyi, ara mal ve hizmet sağlayan firmalar ise toplam 4,3 milyon resmi kayıtlı çalışanı istihdam etmiştir (Özenç, Nas Özen 2020: 19)

3.3.4 Türkiye'nin Yeşil İş Potansiyeli

Türkiye'de sayısal olarak yeşil iş potansiyelinin tahmini ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Tüm Dünya'da olduğu gibi, Türkiye'de de genellikle yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisinin ampirik analizi yapılmıştır. Bu çalışmalar genellikle geçmiş zaman serilerinden mevcut durumun bir sonucuna ulaşmayı amaçlamıştır. Bu başlıkta değerlendireceğimiz çalışmalar ise farklı senaryolar üzerinden gelecekteki YE istihdamı ve yeşil işler verilerine dair tahminler yürütmektedir. Bu çalışmalarda iki yöntem öne çıkmıştır: hesaplanabilir genel denge (*computable general equilibrium*) modeli kullanılarak Girdi-Çıktı (*Input-Output*) analizi ile birim kapasite ve birim enerji miktarı için imalat, inşaat, işletme ve bakım-onarım süreçlerinde yaratılan istihdamı gösteren istihdam faktörleri üzerinden geliştirilen analitik yöntem (Arlı Yılmaz 2014: 116 ve Jarvis, Varma, Ram 2011: 20).

Tablo 18, Tablo 19 ve Tablo 20'de Türkiye'de YE dönüşümünün istihdam üzerindeki etkileri hakkında yapılan ampirik çalışmaların neredeyse tamamına yer verilmiştir. Tablo 18'de yer alan çalışmalar hesaplanabilir genel denge modeli kullanarak düşük karbonlu bir enerji sistemine geçişin istihdam boyutu dahil olmak üzere makroekonomik etkilerini irdelemektedir. Bu çalışmaların tamamında Erinç Yeldan'ın imzası vardır. Çalışmaların sadece ikisinde (Bouzaher, Sahin, Yeldan 2015 ve Kolsuz, Yeldan 2017) yeşil iş politikaları senaryolara dahil edilmiştir. Tabloda ortaya konulan

bulgular, mevcut koşulların aynen devam ettiği (*business as-usual-BAU*) varsayımına göre yeşil dönüşüm senaryolarında dönüşümün ekonomik büyüme ve istihdam üzerindeki net etkisinin küçük ve çoğunlukla olumlu olduğuna işaret etmektedir.

İstihdam bulguları "nötr" ve "küçük negatif" çıkan çalışmalarda dahi YE istihdamının artış göstereceği tahmin edilmektedir (Bouzaher, Sahin, Yeldan 2015; Yeldan, Voyvoda 2015 ve TÜSİAD 2016). Bu çalışmaların bir diğer ortak noktası, karbon vergilerinin toplam üretim ve istihdam üzerindeki olumsuz etkileri, artan vergi gelirlerinin yeşil istihdam teşviklerine ve sosyal politika desteklerine aktarıldığında telafi edilebilmesidir. Kolsuz, Yeldan (2017) bu senaryolara ek olarak, daha esnek bir işgücü piyasası için mevcut emek vergilerini yarıya indirmeye yönelik bir mali vergi indirimi politikası önermektedirler. Emek üzerindeki vergilerin azaltılması istihdamın normal iş akışına göre %9,2 artmasını sağlayacaktır (Kolsuz, Yeldan 2017: 1247).

İstihdam etkilerinin sektörel incelemesini yapan Acar vd. (2023), enerjideki dönüşüm süreci sonrasında istihdamda en büyük artışın, enerji verimliliği nedeniyle makine/beyaz eşya, kurulum/onarım, otomotiv ve kimyasallar gibi sektörlerle teknoloji sektörlerinde olacağını öne sürmektedir. Bu sektörler arasında demir-çelik gibi bazı sektörlerin enerjide dönüşümün gerektirdiği ara malları sağladığı göz önüne alındığında imalat sanayinin enerji yoğun faaliyetlerinde istihdam artışları söz konusu olacaktır. Hizmet sektöründeki istihdam artışları ise yaşam kalitesindeki artışa paralel olarak sosyal hizmetlerdeki gelişmeyle bağlantılı olacaktır. Öte yandan tarım, gıda işleme ve tekstil-giyim gibi daha geleneksel sektörlerde, bu sektörlerin emek-yoğun yapılarından ötürü daha düşük verimlilik kazanımları nedeniyle artacak emek maliyetleri baz senaryoya göre istihdam kayıpları söz konusudur. Dönüşüm senaryosunda öngörülen elektrik talebindeki ve fosil yakıt kullanımındaki azalma, madencilik ve fosil yakıta dayalı enerji üretiminde önemli istihdam kayıplarına yol açacaktır (Acar vd. 2023: 8).

Tablo 18 Yenilenebilir Enerji Dönüşümünün Makroekonomik Etkileri Hakkında Hesaplanabilir Genel Denge Modeli ile Yapılan Çalışmalar

Referans	Politika Seçimi	Hedef Yıl	Göstergeler	Net Etki	Temel Bulgu
Bouzaher, Sahin, Yeldan (2015)	Çevre ve Karbon Vergisi	2030	GSYH	Küçük Pozitif	Nötr karbon vergilerinin yeşil yatırımlara aktarılması durumunda BAU senaryosuna kıyasla GSYH'de %2,4'lük artış gözlemlenmektedir.
			İstihdam	Nötr	Karbon vergisinden elde edilecek artı gelirlerin Ar-Ge ve inovasyon teşviklerine yönlendirilmesiyle ve yeşil iş politikalarında kaynak olarak kullanılmasıyla (nötr karbon vergisi) istihdam kayıpları dengelenecektir. Bu dengelemede BAU senaryosunun %3,5'i kadar (915 bin) yeni yeşil işlerin yaratılmasının payı vardır.

Yeldan, Voyvoda (2015)	Enerji Dönüşümü, Çevre ve Karbon Vergileri	2030	GSYH	Küçük Negatif	2025'e gelindiğinde iklim politikaları çerçevesinde GSYH BAU'da öngörülen %4'e kıyasla %3,3 büyüme sergilemektedir. Aradaki fark 2030'a gelindiğinde kapanmaktadır
			İstihdam	Küçük Negatif	Sosyal politika paketleri uygulanmadığında istihdam düzeyi BAU'ya kıyasla marjinal düzeyde daha yavaş ilerleme kaydetmektedir. Ancak YE yatırımları enerji sektöründe net istihdamı artırmaktadır.
TÜSİAD (2016)	Karbon Vergisi / Karbon Piyasası	2030	GSYH	Net Negatif	BAU'ya kıyasla nötr vergi uygulaması kısa vadede GSYH'yi artırsa da 2030'a gelindiğinde %3,7 gibi az da olsa daha düşük bir GSYH düzeyini getirecektir.
			İstihdam	Nötr	İstihdam üzerindeki etki işgücü yoğunluğuna bağlı olarak değişebilmektedir. Karbon vergisini nötrleştiren istihdam üzerindeki vergilerin azaltılması ile istihdamda yaşanan kayıpların uzun vadede telafi edilmesi mümkün olacaktır.
Kolsuz, Yeldan (2017)	Çevre ve Karbon Vergileri, Enerji Dönüşümü, İşgücü Piyasaları Reformları	2030	GSYH	Küçük Pozitif	Karbon vergisi ilk adımda üretimi olumsuz etkileyerek GSYH'de %7,3 düşüşe neden olmaktadır. Ancak karbon vergilerinin istihdam politikalarında kullanılması ile artan yeşil işler hem özel tüketimi hem de yatırım harcamalarını canlandırmakta ve GSYH'de oluşan kaybı telafi etmektedir.
			İstihdam	Net Pozitif	Karbon vergilerinin yeşil istihdam politikalarına aktarılmasına ek olarak, istihdam üzerindeki katı vergilerin indirilmesi ile 957 bin yeşil iş yaratılmaktadır. Toplam istihdam ise baz senaryoya göre %9,2 artmaktadır.
Acar, Voyvoda, Yeldan (2018)	Enerji Dönüşümü, Karbon Vergisi	2040	GSYH	Net Pozitif	Yeşil politika paketinin uygulanması baz senaryoya kıyasla %7 daha yüksek GSYH sağlamaktadır.
			İstihdam	Net Pozitif	Yeşil politika paketi daha düşük işsizlik oranları, kayıtsız çalışmada düşüş ve ülkenin yoksul ve zengin bölgeleri arasındaki ücret farkının kapanması sonuçlarını doğuracaktır.
Acar vd. (2023)[49]	Karbon Vergisi, Enerji Dönüşümü	2030	GSYH	Küçük Pozitif	Karbon vergisi, YE payının 2030'da %50'ye çıkarılması ve enerji verimliliği hamleleriyle GSYH büyümesi 2018'e göre %12,8 olacaktır ve BAU'ya göre %1 daha büyük gerçekleşecektir.
			İstihdam	Küçük Pozitif	Önemli istihdam artışlarına rağmen BAU'ya göre artış sınırlıdır. YE alanındaki yeni yatırımlar 2018-2030 döneminde 635 bin kişiye istihdam sağlayabilir ki bu baz senaryoda öngörülen rakama kıyasla 95 bin kişiye daha istihdam sağlanacağı anlamına gelmektedir.

Kaynak: Yazar

[49] Bu çalışma SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi'nin 2021 tarihli "Türkiye'de Elektrik Sistemi Dönüşümünün Sosyoekonomik Etkileri" adlı raporunun güncellenmiş versiyonudur.

Yukarıdaki çalışmalarda "Yenilenebilir Enerji Kaynakları Türkiye'de Halkın Refah Düzeyini Nasıl İyileştirebilir?" sorusunun cevabı genellikle olumludur. TÜSİAD (2016) çalışması dışında, diğer çalışmalarda toplam üretim kaybı yaşanmamaktadır. GSYH artışlarına ek olarak dış ticaret dengesi ithal fosil yakıt tüketiminin azalması nedeniyle artı verecektir. Ayrıca kamunun bütçe açığı ve iç borçlanma oranlarında iyileşmeler yaşanacaktır (Acar vd. 2023: 7).

İklim politikalarının fosil yakıta dayalı enerji üretiminin çevre ve halk sağlığı üzerinde olumsuz dışsallıklarını azaltması ya da ortadan kaldırması bu çalışmalarda ayrıca değerlendirilmemiştir. Havayı kirleten ve halk sağlığını doğrudan tehdit eden partikül madde, kükürt dioksit, nitrojen oksit, ağır metaller ve kalıcı organik kirleticilerin yol açtığı erken ölümler[50] ve sağlık sorunlarının azalması, hem yaşam kalitesinin artışı hem de bu sağlık sorunların neden olduğu ekonomik kayıpların giderilmesi anlamına gelecektir. Başka bir deyişle, fosil yakıtların terk edilmesi sağlık cephesinden de halkın refah düzeyini artıracaktır.

Tablo 19'da yer alan çalışmalar ise birim üretim başına düşen istihdam oranlarını temel alarak YE dönüşümünün istihdam etkilerini hesaplamaktadır. Arlı Yılmaz (2014) ve Orak Oruç (2018) odaklarına yeşil işleri alırken, diğer çalışmalar YE dönüşümünün doğrudan, dolaylı ve uyarılmış istihdam etkilerini almışlardır.

YE'lerin istihdam potansiyelini hesaplayan bu çalışmalar farklı senaryolar altında Türkiye'nin yeşil iş potansiyelini ölçmektedir. Bu çalışmalarda YE politikalarının sosyoekonomik sonuçları değerlendirilmemiştir. YE dönüşümü, iklim değişikliği ve yeşil ekonomi politikalarının bir sonucudur. Bu politikaların tüm sektörleri etkileyeceği düşünüldüğünde tek başına yeşil işlerin potansiyelini hesaplamak YE dönüşümünün sosyoekonomik boyutları hakkında yeterli bilgi üretmeyecektir. Şüphesiz çalışmalarda elde edilen yeşil iş sayıları, günümüzle kıyaslama imkanı vermektedir. Çalışmaların sayısal sonuçları arasında büyük farklar bulunmaktadır. Bu farklılıkların nedeni, farklı birim üretim değerleri ile fonksiyonlar oluşturulmasıdır. Arlı Yılmaz (2014), Orak Oruç (2018) ve Özenç, Nas Özen (2020) çalışmalarında Türkiye'ye has birim üretim değerleri geliştirmişlerdir. Esasında Arlı Yılmaz, Rutovitz ve Harris (2012) tarafından geliştirilen analitik modeli Türkiye'de YE sektöründe yaptığı anket çalışması ile desteklemiştir. Orak Oruç (2018) bu değerleri kullanırken, Özenç ve Nas Özen'in (2020) kullandığı değerler kendi hesaplamalarıdır.

[50] Dünya Sağlık Örgütü'nün "Health and Climate Change Türkiye Country Profile 2022" raporuna göre, Türkiye'de hava kirliliği yüzünden her yıl 37 bin erken ölüm yaşanmaktadır. Bu erken ölümler, GSYH'nin %6'sı oranında ekonomik kayba yol açmaktadır (WHO, UNFCCC 2022).

Tablo 19 Yeşil İş Potansiyeline Dair Analitik Yöntem ile Yapılan Çalışmalar

Referans	Dönem	Yöntem	Gösterge	Temel Bulgu
Arlı Yılmaz (2014)	2030	Jobs and Economic Development Impact Modeli	YE Sektöründe (Enerji Üretimi, Ekipman İmalatı ve Değer Zincirindeki) Yeşil İşler	Kaynaklara göre enerji üretim paylarının ve ekipman imalatında yerlilik payının değişmediği senaryoya göre YE ve bağlantılı sektörlerde 2030'da 1,61 milyon istihdam; İddialı hedeflerin olduğu ve %100 yerli ekipmanların kullanıldığı senaryoya göre 2030'da 2,45 milyon istihdam sağlanacaktır.
Karaca, Ulutaş, Eşgünoğlu (2017)	?	Jobs and Economic Development Impact Modeli	YE Dönüşümünün Doğrudan, Dolaylı, Uyarılmış İstihdam Etkileri	Elektrik üretiminde YE payının %100'e ulaşabilmesi için YE santrallerine yapılacak ilave yatırımlarla 577 bin kişiye doğrudan ve tam zamanlı ek istihdam sağlanacaktır. Dolaylı istihdam 323 bin ve uyarılmış istihdam 233 bin olmak üzere YE'nin toplam istihdam katkısı 1.133.000 olacaktır.
Orak Oruç (2018)	2023	Jobs and Economic Development Impact Modeli	Tüm Sektörlerde Yeşil İşler	2023 hedeflerine göre tarımda 50 bin, rüzgar enerjisinde 294 bin, güneş enerjisinde 142 bin, inşaatta tamamen yeşil dönüşümün sağlanması ile 7,14 milyon ve toplu taşımada 2,34 milyon yeni yeşil iş potansiyeli hesaplanmıştır.
Özenç, Nas Özen (2020)	2028	Jobs and Economic Development Impact Modeli	Güneş ve Rüzgar Enerjisinin Doğrudan, Dolaylı, Uyarılmış İstihdam Etkileri	Mevcut Politika senaryosu ile 2018'den 2028'e güneş enerjisi değer zinciri çalışan sayısında 7.400 kişilik bir artış beklenmektedir; bununla beraber, bu sayı iddialı senaryo ile sekiz kat artırılabilir. Rüzgâr sektörü Mevcut Politika senaryosunda ise, istihdamın 2028'de 59.000 TZE çalışan sayısı ile zirve yapacağı tahmin edilmektedir, bu sayının iddialı senaryo ile iki katına çıkması muhtemeldir.
Elüstün (2021)	2023	Jobs and Economic Development Impact Modeli	YE Dönüşümünün Doğrudan, Dolaylı, Uyarılmış İstihdam Etkileri	2021 ortası verilerinden hareketle YE sektöründe 670 bini doğrudan, 270 bini dolaylı ve 253 bini uyarılmış olmak üzere toplamda 1,2 milyon kişiye istihdam sağlandığı tahmin edilmektedir. ETKB'nin 2023 hedeflerine ulaşılması halinde, 67 bini doğrudan ve tam zamanlı olmak üzere toplam 147 bin ek istihdam sağlanacaktır.
Güllü, Kartal (2021)	2018	Jobs and Economic Development Impact Modeli	YE Dönüşümünün Doğrudan, Dolaylı, Uyarılmış İstihdam Etkileri	2018 Aralık ayı verilerine göre, YE sektöründe doğrudan, dolaylı ve uyarılmış istihdam toplamın 974 bin kişi tahmin edilmektedir. Hidrolik enerji 675 bin, rüzgar 144 bin ve güneş 134 bin kişiye iş sağlamaktadır. 1 MW başına hidrolik 41 kişi, güneş 38 ve rüzgar enerjisi 26 kişi istihdam etmektedir.

Kaynak: Yazar

Arlı Yılmaz, MW başına akarsu HES'lerde 2,35; güneş santrallerinde 1,32; biyokütlede 0,79; rüzgarda 0,54 ve jeotermalde 0,18 iş yaratıldığını hesaplamıştır (Arlı Yılmaz 2014: 151). Özenç ve Nas

Özen ise rüzgar enerjisi üretimindeki her bir MW'lık artışın değer zincirinin tamamındaki çalışan sayısında 6,34'lük ve güneş enerjisinin 2,46'lık bir artışa yol açtığını hesaplamışlardır (Özenç, Nas Özen 2020: 27-29).

Özenç, Nas Özen (2020) diğer çalışmalardan farklı olarak, yeşil iş potansiyeli dışında bu yeni işlerin vasıf düzeylerine ilişkin tahminler yürütmüştür. Böylece yeni işlerin ihtiyaç duyduğu becerilere ışık tutmayı amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda rüzgar ve güneş enerjisi üreticileri tarafından yaratılan istihdamın büyük kısmının yüksek vasıflı işler olacağı tahmin edilmektedir. Değer zincirleri boyunca yaratılan istihdamdan ise en fazla yararlananlar ise orta vasıflı çalışanlardır. Yeni işlerin %55'i, makine ve tesis operatörleri veya satış çalışanları gibi orta becerili işgücü gruplarında yer almaktadır. Düşük vasıflı işlere talep sınırlı kalacaktır. Bu sonuçlar yeni işlerde işgücü talebinin karşılanması için eğitim yatırımlarına ihtiyaç doğuracaktır.

Tablo 20 ILO'nun Türkiye'de Yeşil İşler Analizi

ILO, UNDP (2022)	2030	ILO Yeşil İşler Değerlendirme Modeli	İklim Değişikliği ve Yeşil Ekonomi Politikalarının Sosyal ve İstihdam Etkileri	2030'da Yeşil Senaryo, Referans Senaryoya kıyasla %0,5 daha yüksek büyüme ve %0,8 daha fala istihdam artışı gerçekleştirecektir. İstihdam kazançları oldukça yaygın olacaktır. Fosil yakıtlardan elektrik üretimi ve en önemli tedarikçisi madencilik ve taş ocakçılığı sektörleri dışında istihdam uzun vadede önemli ölçüde olumsuz etkilenmeyecektir.

Kaynak: Yazar

Yeşil işler kavramının kurumsallaşmasında öncü güç olan ILO, Türkiye Ofisinin 2022 yılında UNDP Türkiye Ofisi ile birlikte "Türkiye'de İklim Değişikliği ve Yeşil Ekonomi Politikalarının Sosyal Ve İstihdam Etkileri" adlı çalışmasıyla Türkiye'de yeşil işler konusunda en kapsamlı çalışmayı yürüten kuruluş olmuştur. ILO'nun bu çalışmasında Türkiye'nin YE yatırımlarının yol açtığı istihdam kazançları ile kayıplarının ve diğer sosyal sonuçların karşılaştırmalı analizini yapmıştır.

ILO bu analizinde bugüne dek 15 ülkede uygulanmış olan "Yeşil İşler Değerlendirme Modeli" adlı makroekonomik simülasyonu uygulamıştır. Yeşil İşler Değerlendirme Modeli, basit bir makroekonomik girdi-çıktı modeli olarak hesaplanabilir genel denge modelleriyle benzerlik göstermektedir. Ancak hesaplanabilir genel denge modelinden farkı, daha davranışsal parametrelerin tahminine imkan vermesi temelli olması, tüm aktörlerin kısa vadeli öngörülerle hareket ettiğini

varsayması ve örneğin sabit ikame esnekliği üretim fonksiyonunun aksine, sabit oranlı üretim fonksiyonu olan Leontief üretim fonksiyonuna sahip olmasıdır (ILO, UNDP 2022: 41).

Simülasyonda BAU senaryosu ile "yeşil senaryo" karşılaştırılarak, tüm yeni enerji yatırımlarını, çoğunluğu ithal edilen fosil kaynaklardan güneş ve rüzgâr enerjisine kaydırmanın yaratacağı olası sonuçlar araştırılmıştır. Yeşil Senaryoda Türkiye'nin yeni kömür yakıtlı termik santrallere yatırım yapmak yerine rüzgâr ve güneş enerjisine yatırım yapacağı varsayılmıştır. Tahminlere göre birim enerji üretimi başına düşen YE yatırımları miktarının, termik santrallerden daha düşük olması nedeniyle, mevcut yatırım düzeyinden arta kalan tutar binalarda enerji verimliliğine yatırım yapmak için kullanılabilecektir.

Bu varsayımlar altında, fosil yakıt yatırımlarının ekonomiye ek yük getirmeksizin YE'ye aktarılması ile Türkiye, sadece çevre bakımından yarar sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda büyüme, istihdam yaratma ve ticaret dengesi bakımından güçlü ekonomik kazançlar elde edecektir. Referans Senaryoya kıyasla, Yeşil Senaryo 2030 yılına kadar GSYH'de yıllık 10 ila 45 milyar TL (2019 sabit fiyatlarıyla) ek artışa ve 310.000'i aşkın iş artışına yol açacaktır. Sera gazı emisyonları da 2019 düzeyine göre %8 düşecektir (*age*: 37).

Çalışmanın tahminlerine göre, istihdam kazançları oldukça yaygındır. İstihdam kazanımları Türkiye'deki 66 ekonomik sektörün 3'ü hariç hepsinde görülecektir. 2030'a kadar 370.000 yeni iş yaratılırken, 59.000 iş kaybı yaşanacaktır. Şüphesiz YE sektörü oransal olarak en yüksek istihdam artışının görüleceği sektördür. Fosil yakıtlı elektrik üretimi de en fazla istihdam kaybının yaşanacağı sektördür. Yerli kömür yakıtlı termik santrallerinin en önemli tedarikçisi olan madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe de iş kayıpları öngörülmektedir.

Kısa vadede (2025 yılında) istihdam kayıplarının görüleceği başka sektörlerde de bulunmaktadır. Yardımcı finansal hizmetler, sigortacılık, hukuki faaliyetler, mimarlık ve mühendislik faaliyetleri kısa vadede olumsuz etkilenirken, uzun vadede toparlanmalar yaşayacaktır. Mali ve hukuki hizmetler ile danışmanlık faaliyetlerindeki kayıpları ILO, termik santrallerin daha büyük altyapı yatırımları gerektirmesi, dolayısıyla mali ve hukuki hizmetlere daha fazla ihtiyaç duyulması ile açıklamaktadır. İstihdam kayıplarının kazançlardan küçük olmasının en büyük nedenlerinden biri fosil yakıtların büyük ölçüde ithal edilmesidir. Dolayısıyla bunlara yönelik talebin azalması nedeniyle ekonomik çıktı ve iş kayıpları ağırlıklı olarak Türkiye dışındaki işçileri etkilemektedir (*age*: 37).

YE teknolojilerine bileşen sağlayan elektronik ekipman üretimi gibi imalat sektörlerinde istihdamın önemli ölçüde artacağı tahmin edilmektedir. Bu durum, YE ihalelerinde yerli aksan şartlarının yansımasıdır. İmalat sanayinin genelinde görülen üretim ve istihdam artışı, hizmetler sektörüne de olumlu yansıyacaktır.

Tablo 21 İşçi Gruplarına Göre İstihdam Kazanç ve Kayıpları

	2025		2030	
	Kazançlar	Kayıplar	Kazançlar	Kayıplar
Erkek	156.596	-47.269	276.560	-52.800
Kadın	50.115	-19.977	93.476	-5.974
Kayıtlı	146.450	-61.097	258.945	-57.456
Kayıt dışı	60.262	-6.149	111.090	-1.318
Düşük	30.909	-3.776	53.539	-5.945
Orta	129.674	-25.614	230.964	-30.784
Yüksek	21.635	-20.947	41.532	-16.612
Profesyonel	24.493	-16.910	44.000	-5.433

Kaynak: ILO, UNDP (2022: 34).

ILO tahminlerine göre, orta vasıf düzeyine sahip işçiler en yüksek net istihdam kazancı elde eden gruptur. Bu durumda daha düşük vasıflı işçiler ve kayıt dışı işçilerin istihdam edildiği sektörler daha fazla istihdam fırsatıyla karşılaşmaktadır. Ancak, Tablo 21'de görüleceği gibi yüksek vasıflı işçiler ve profesyoneller potansiyel iş kazançları ve kayıplarından oransal olarak daha çok etkilenmektedirler. İşgücü piyasasında bu değişiklikler, başta fosil yakıt sektörünün yüksek vasıflı işçileri olmak üzere iş kayıpları yaşayan grupların adil geçişleri için sosyal koruma sistemlerinin güçlendirilmesini ve yeni işlerin gerektirdiği becerilere yatırım yapılmasını gerektirecektir. ILO bu önlemleri finanse edebilmek için, daha fazla karbon emisyonuna neden olan zengin hanelerin kademeli olarak vergilendirileceği "adil geçiş fonu" oluşturulmasını önermektedir.

ILO'nun analizinin yeşil işler açısından en çarpıcı yönü, 2025'e kadar yaratılan 145 bin işin 55 bininin ve 2030'a kadar yaratılan 310 bin işin 110 bininin kayıt dışı işler olmasıdır (*Bkz.* Tablo 21). Türkiye'de kayıt dışı istihdam oranının %30'ların biraz üzerinde seyrettiği göz önüne alınırsa, kayıt dışı işlerdeki artış, uzun yıllardır devam eden kayıt dışılıkta düşüş eğilimi durması anlamına gelmektedir. Bu sonuç, Yeldan, Voyvoda (2015) ve Acar, Voyvoda, Yeldan (2018) tarafından yapılan çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlarla uyumludur. Yeşil işler tanımlayan en önemli kriterlerden biri bu işlerin insana yakışır işler olmasıdır. Sosyal güvenlikten yoksun işlerde gözlenen bu artış, iklim ve yeşil ekonomi politikalarının yarattığı işlerin bütünüyle, sosyal koruma politikaları geliştirmeksizin yeşil iş olamayacağını göstermektedir.

Sonuç

Rusya-Ukrayna krizinin ardından savaş ve dünyanın en büyük petrol, doğalgaz ve kömür ihraç eden ülkelerden biri olan Rusya'ya yönelik yaptırımlar nedeniyle enerji fiyatları önemli ölçüde yükselmiştir. Yaşanan bu jeopolitik kriz enerji bağımsızlığı ve arz güvenliği tartışmalarını yeniden canlandırmıştır. Özellikle fosil yakıt ithalatçısı ülkeler kısa vadeli çözüm olarak kömüre yönelse de uzun vadede yenilenebilir enerji yatırımlarının artarak sürmesini öncelik haline getirmektedirler.

Net bir fosil enerji ithalatçısı olarak Türkiye, enerjide dışa bağımlıdır. Elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların kullanımı çarpıcı bir şekilde yükselmesine rağmen enerji bileşimi sınırlıdır. Yenilenebilir enerjinin payının çok sınırlı kalması ve Türkiye ekonomisinin doğal gaz ve petrole fazla bağımlı olması nedeniyle YE potansiyeli yeterince değerlendirilememektedir. Fosil yakıt sübvansiyonları, doğal gaz ve petrol ithalatına bağımlılık ve enerji sistemindeki diğer sorunlar, acil yapısal değişikliklerin yapılması gerektiğini göstermektedir.

Türkiye, Ukrayna krizinden kısa bir süre önce yerlileştirme ve enerji arz güvenliğini öncelik olarak belirleyen bir enerji politikası belirlemiştir. Her daim var olan ekonomik ve jeopolitik risklerin en üst seviyeye yükseldiği bir dönemin arifesinde enerji arz güvenliği için enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasına öncelik veren bir politikaya geçilmesi önemlidir.

Ancak mevcut enerji politikalarının başarıya ulaşması halinde enerji bileşimi, yerli ancak yenilenemeyen kaynaklara dayalı bir yapıya evrilecektir. Zira temel amaç fosil yakıtların hakimiyetin azaltılarak yeşil enerjinin Türkiye enerji bileşimine önemli bir şekilde entegre edilmesi değildir. Yerli kaynak kullanımı öncelikli hedeftir. Fosil yakıt teşvikleri bu politikaya bağlı olarak azalmadan içerik değiştirmektedir.

Öte yandan, fosil yakıt bazlı enerji talebi Türkiye'nin sera gazı emisyonlarını azaltma taahhütlerini zora sokmaktadır. Elektrik üretiminde YE'nin payının sürekli artmasına rağmen toplam enerji tüketiminde fosil yakıtların hakimiyeti cüzi bir karbonsuzlaşma etkisi ortaya çıkarmaktadır. İklim değişikliğiyle mücadelenin Türkiye'nin fosil yakıt temelli "yüksek büyüme potansiyeline" zarar verebileceği düşüncesi Türkiye'yi ikilemde bırakmaktadır. "Kalkınma hedeflerine halel getirmeyecek" düzenlemeler ihtiyacı, çözümü uluslararası anlaşmalarla belirlenen yeşil fonlara erişimle sınırlamaktadır.

Türkiye'nin ihracatında AB ülkelerinin yüksek payı ortadayken, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Sınırda Karbon Düzenlemesi ile uyumlu bir iklim politikasına geçmemenin Türkiye'ye maliyeti ise giderek artacaktır. AYM ile uyumlu bir iklim politikası, emisyon azaltımına katkı beyanını yerine getirmenin sonucunda uluslararası yeşil fonlara erişimin kolaylaşmasını ve bunun yatırıma dönüşmesi neticesinde enerji verimliliğinde artışı sağlayabilecektir. Dolayısıyla Türkiye ekonomisinin "yeşil"

büyümesi mümkün olabilecektir. Türkiye muazzam yenilenebilir enerji potansiyeli ile bu dönüşümü sağlaması kaçınılmazdır.

Türkiye'de iklim ve yeşil ekonomi politikalarının sosyoekonomik etkilerine dair yapılan araştırmalar da sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik büyümeyi yavaşlatmadan gerçekleşebileceğini göstermektedir. Sera gazı emisyonlarının azaltılması için fosil yakıtların terk edilerek yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi, işgücü piyasası reformları ile birlikte yürütüldüğünde istihdam kazanımlarına da yol açabilmektedir.

Türkiye'de toplam istihdamın yaklaşık dörtte birini oluşturmasına rağmen toplam sera gazlarının çok büyük çoğunluğunu üreten tarım, imalat sanayi, madencilik, elektrik üretimi, inşaat ve ulaştırma sektörleri yeşil dönüşümden en çok etkilenen sektörler olacaktır. Ancak fosil yakıtların terk edilmesinden en olumsuz etkilenenler, fosil yakıt bazlı termik santral çalışanları ve fosil yakıt çıkarılmasında çalışanlar olacaktır. Bu son iki sektörde çalışanların sayısı toplam istihdamın %0,07'sine tekabül etmektedir. Bu sektörlerin değer zincirlerinde yer alan başta imalat sanayi, ulaştırma ve hizmet olmak üzere diğer sektörlerde kayıplar yaşansa da bu kayıpların yenilenebilir enerji sektörünün yükselişi ile telafi edilmesi muhtemeldir. Öte yandan, kirli üretim uygulamalarına ve yüksek emisyonlu ulaşım araçlarına karşı uygulanacak karbon vergisi uygulaması imalat sanayinde enerji yoğun faaliyetleri, tarım, inşaat ve ulaştırma sektörleri için kısa vadede zorlayıcı olacaktır.

Yeşil ekonomi politikalarının neden olduğu üretim ve istihdam kayıpları uzun vadede tersine dönmektedir. Fosil yakıtlardan yenilenebilir kaynaklara geçiş sürecinde kaybedilen bu işler nasıl telafi edilmektedir? Öncelikle yenilenebilir enerji yatırımları uzun vadede istihdam ve verimlilik kazanımları sağlayacaktır. Bu kazanımlar diğer sektörlerde mal ve hizmet talebini artıracaktır. İkinci olarak, Türkiye'nin fosil yakıt temelli enerji tüketiminin ithalata bağımlı olması ülke ekonomisini kırılgan hale getirmektedir. Son Ukrayna-Rusya krizinin ardından enerji fiyatlarının aşırı yükselmesi sonucu net enerji ithalatının GSYH üzerindeki baskısı daha da artmıştır. Enerji ithalatı için kullanılan kaynakların yenilenebilir enerji kaynaklarına ek yatırım gerekmeksizin aktarılması halinde dahi ticaret dengesi, ekonomik büyüme ve istihdam bakımından güçlü ekonomik kazançlar sağlanabilmektedir. Öte yandan, fosil kaynaklara olan talebin azalması nedeniyle oluşan üretim ve iş kayıplarından Türkiye ekonomisi kısmen etkilenmektedir. Zira yerli fosil kaynaklarının enerji tüketimindeki payı yaklaşık %13'tür. Dolayısıyla fosil yakıt tüketiminin azalması, adil bir geçiş sağlandığı takdirde ülke içinde sınırlı bir etki yaratacaktır. Ayrıca kamunun yenilenebilir enerji ihalelerinde yerli aksan kullanılması şartı, rüzgar ve güneş santralleri ekipmanları imalatında Türkiye'yi dünyanın sayılı güçlerinden biri haline getirmiştir. Sadece Türkiye için üretim yapılmamakta, aynı zamanda küresel değer zincirine artan bir katılım sağlanmaktadır. Bu bakımdan da ticaret dengesi, ekonomik büyüme ve istihdam rakamları olumlu etkilenmektedir. Tüm bunlardan hareketle, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik edecek

çevresel vergilendirme ile teknolojik ve kurumsal yenilikleri içeren uygun bir politika karışımının, Türkiye'de istihdam yanlısı ve çevre dostu, sürdürülebilir bir büyüme yolu için zemin hazırlayabileceğini ve bu yönüyle Türkiye'nin birçok gelişmekte olan ülkeye örnek teşkil edebileceğini söylemek mümkündür.

Son olarak, iklim ve yeşil ekonomi politikaları yeşil işler bakımından büyük bir potansiyel taşımaktadır. Ancak Türkiye'de yenilenebilir enerji dönüşümünün açığa çıkardığı yeni iş fırsatlarının bütünüyle yeşil işler olabilmesi için işgücü piyasasında da kurumsal düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Kayıt dışı çalışmayı azaltacak, insana yakışır işlerin ortaya çıkmasını sağlayacak önlemler alınmalıdır. Bunun için emek üzerindeki vergilerin hafifletilmesi önerilmektedir. İstihdam vergilerinde yapılacak indirimlerle çevre vergilerinin yol açtığı maliyetlerin dengelemesi mümkündür. Ayrıca kayıt dışı istihdamın güçlü olduğu bir işgücü piyasasında dönüşüm nedeniyle yaşanacak istihdam kayıplarının sosyal risklerini bertaraf edecek sosyal koruma politikalarının olması gerekmektedir. Bu dönüşümün sancılarını ortadan kaldırmak için sosyal diyalog mekanizmasını hayata geçirecek altyapının da hazırlanması önemlidir. Gelişmiş ülkelerin iklim politikaları dayatmaları üzerinden yükselen "iş öldürme" argümanına karşı, iklim politikalarının "yaratıcı yıkım" argümanını güçlendirmek için bir diğer kurumsal düzenlemenin yeni işler için eğitim programları olması elzemdir. İşlerini kaybeden özellikle düşük ve orta vasıflı işçilerin yeni işlerin gerektirdiği becerilerle donatılması, işçileri dezavantajlı konumdan kurtaracaktır.

SONUÇ

Ekonomik ve toplumsal yaşantımızda başat bir etken olarak yer alan endüstrileşme süreci enerji ihtiyacının sürekli olarak artmasına neden olmaktadır. Bu ihtiyaç gelişen sosyo ekonomik formasyonlarda tercih-zorunluluk seçeneklerini ortadan kaldıran oldukça karmaşık bir bileşke içinde seyir almaktadır. Ne var ki artık yerküre ve atmosfer, bu ihtiyacın karşılanması noktasında ülkelerin bugüne kadar uyguladığı savurgan ve doğayı tahrip eden yaklaşımının tolere edilemeyeceği bir noktada yer almaktadır. İklim değişikliği ve karbon emisyonları, üretimin tüm alanlarında-disiplinlerinde artık bir heyula olarak değil, bizzat yerküreye ve atmosfere verilen insan kaynaklı zararların sonuçlarının -çok yakın periyotlar ve acı verici tecrübelerle- alındığı bir zamanı yaşıyoruz.

Fosil yakıtların yoğun kullanımı, atmosferde sera gazlarının aşırı birikimine neden olmaktadır. Bu durum, insanlığı küresel ısınma gerçeği ile yüz yüze getirmiştir. Üretim biçimi ile iklim değişikliği (krizi) arasında doğrudan bir ilişki olduğu ise artık tartışma götürmeyecek bir haldedir. 19. Yüzyılın ikinci yarısında kömürün benimsenmesi kapitalist üretimde sıçrama yaratırken, endüstrileşmeyi ve Fordizmin kitlesel üretimini mümkün kılan ucuz petrolün varlığı "*insanlığın karşılaştığı en büyük ve kapsamı en geniş piyasa aksaklığını*", iklim krizini ortaya çıkarmıştır.

Yeryüzü Fordizmin neden olduğu bir iklim krizini yaşamaktadır. Zira küresel ısınmanın ortaya çıkışı ve gelişimi, Batı dünyasındaki Fordist üretim ve tüketim normunun yükselişi ve genelleşmesi ile eşzamanlı olarak sanayileşmiş ve geç sanayileşmiş toplumlar arasında uluslararası bir işbölümünün kurulmasından bağımsız değildir.

Fordizmin yerini alan neoliberal politikalar, ekonomi-enerji ilişkisinde Fordist dönemden bir kopuş yaratmamıştır. Erken sanayileşen ülkeler, üretimlerini emeğin bol ve ucuz olduğu ülkelere kaydırmaları sayesinde enerji kullanımlarını dengelemişlerdir. Ancak küreselleşen dünyanın toplam enerji tüketimi sürekli artmaktadır. Tam da bu nedenle Fordist dönemde ortaya çıkan ekolojik kriz neoliberal dönemde derinleşmiştir. Zira gelişmekte olan ülkeler, yüksek gelirli ülkelerin refah seviyesine ulaşma hedeflerini geleneksel fosil yakıtlarla sürdürmektedirler. Şüphesiz yüksek gelirli ülkelerdeki refah seviyesi, bu küresel dünyada, gelişmekte olan ülkelerdeki üretimle yakından ilgilidir. Gelişmekte olan ülkelerin refah seviyesini yükseltme çabası, aynı zamanda yüksek gelirli ülkelerin mevcut refah seviyelerinin sürdürülmesidir. İlkinin ikincisini tehdit etmeye başladığı noktada küresel rekabetin küresel çatışmaya evrilme riski ortaya çıkmaktadır. İkisinin birlikteliği ise mevcut düzende küresel çevre yıkımını hızlandırmaktadır. Bu nedenle fosil yakıt temelli enerji sisteminden kurtulmamız ve ivedilikle çevre dostu bir sisteme geçmemiz elzemdir.

Bu noktada fosil yakıtların neden olduğu küresel ısınmaya karşı acil müdahale yönetimi olarak yenilenebilir enerji dönüşümünün sağlanması, tartışma götürmeyen bir başka gerçeklik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışma, esasen bu üretim biçiminin sürdürülebilir olmadığını ortaya koymakta, sürdürülebilir kalkınma ve refah hedeflerinin başarılması için yenilenebilir enerjinin gerekliliğini gözler önüne sermektedir. Kapitalizmin sık sık yaşadığı ekonomik durgunluk ve buhranlara karşı da "yeşil toparlanma" için yenilenebilir enerji üretimine geçilmesi gerektiği savunulmaktadır. Geleneksel üretim yaklaşımından uzaklaşılarak enerji ihtiyacının daha çevreci modeller üzerinden geliştirilmesinin gerekliliği acil bir ihtiyaç olarak karşımızda durmaktadır.

Karbon emisyonlarının azaltılması noktasında gelişmiş ülkeler, kurdukları üretim modeliyle esasen bu krizin gerçek sorumluları olarak yer almaktadırlar. Üretimin ekonomik olarak az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere kayması neticesinde doğal olarak karbon emisyonu yükü de bu ülkelere geçmiş bulunmaktadır. Bu nedenle karbon emisyonlarının azaltılması noktasında gelişmekte olan ülkeler bakımından konu daha hassas bir şekilde ele alınmalıdır. Geleneksel enerji üretimine bağlılıktan uzaklaşmak, bu ülkeler bakımından özellikle kısa vadede üretim ve işgücü-istihdam kaybı gibi majör sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle karbon salınımının azaltılmasında gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçları birlikte analiz edilerek dayatmacı bir yaklaşım yerine işbirliği, destek ve teşviki esas alan yaklaşımların öne çıkması, bu hususta ortak makro politikaların oluşturulması için gereklidir. Bu bakımdan hem gelişmiş ülkelerin geçmiş sorumluluklarını hem de gelişmekte olan ülkelerin kendilerine has özelliklerini dikkate alan küresel ve tutarlı bir stratejiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Bir ülkede yenilenebilir enerji dönüşümü için ilgili ekonomik araçlara ve kurumsal altyapıya ihtiyaç duyulmaktadır. Ekonomik araçlar bakımından çevresel dışsallıkların içselleştirilmesi, teknolojik dönüşümün teşvik edilmesi yenilenebilir enerji teşvik politikaları, tarife garantileri gibi yaklaşımların ortaya çıkarılması gereklidir. Yenilenebilir enerjinin yayılması, piyasa tarafından kendiliğinden sağlanamayacağından daha çok kamu desteğinin varlığı gereklidir. Yenilenebilir enerji geliştirme mekanizmaları, fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan olumsuz dışsallıkları düzeltmenin ve teknik ilerlemeyi teşvik etmenin bir yolu olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek için devlet, belirlenen hedeflere en düşük maliyetle ulaşılmasını mümkün kılan teşvik mekanizmalarını devreye sokmalıdır. Bu çerçevede kamu, fiyatlara dayalı yaklaşımı (tarife garantileri) veya miktarlara dayalı yaklaşımı (ihaleler, elektrik tedarikçilerine kotalar, ticari yeşil sertifikalar sistemi vb.) kullanabilir.

Yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasının önündeki ana engel, kalıplaşmış geleneksel kaynaklara kıyasla yüksek maliyetleridir. Bu durum, bu sektörlere yatırımı teşvik etmek için

sübvansiyonlar ve mali yardım yoluyla ya da fosil yakıtların neden olduğu negatif dışsallıkları cezalandırmak için vergi ve kota düzenlemeleri ile devlet müdahalesini gerektirir. Bu araçlar, çevre ekonomisinin merkezinde yer almaktadır. Bu bakımdan; yenilenebilir enerji yatırım süreçlerini etkileyen faktörler ve riskler bakımından varılan sonuçlar ise şöyle özetlenmiştir:

- Yenilenebilir enerjiye geçiş, düzenleyici tedbirlerin ve ekonomik araçların uygulanmasını gerektirmektedir.
- Yenilenebilir enerjiye geçiş, yeterli kurumsal mekanizmalara sahip olmayı gerektirmektedir.
- Farklı türlerde (ekonomik, finansal, kurumsal, politik vb.) "teknolojik kilitlenme" ve "patika bağımlılığı"nın etkisi altında çeşitli engellerle karşılaşan yenilenebilir enerjiye geçiş süreci için yasa koyucu olarak kurumsal siyasi yapının müdahalesi olmazsa olmazdır.
- Sosyal kabul ve katılım, yenilenebilir enerjiye geçiş sürecini kolaylaştırmaktadır.

Ülkelerin ve firmaların çevresel yatırım kararları bir taraftan doğaya ve topluma yakışır bir gelecek sunarken diğer yandan ekonomik büyümenin tetikleyici potansiyelini oluşturmaktadır. Yenilenebilir enerji sektörü, dünya genelindeki ülkelerde kişi başına düşen geliri ve istihdamı iyileştirerek yeşil büyümenin motoru olabilir. Yenilenebilir enerji dönüşümü, küresel ekonomiyi sürdürülebilir kalkınma ve yeşil toparlanma yoluna sokmak için tüm hükümetlerin izlemesi gereken kaçınılmaz bir yoldur. Dolayısıyla çalışmamız, yenilenebilir enerji ve istihdam için negatif kaçınmacı bir yaklaşımı değil, sürdürülebilir bir büyüme ve refahı içeren pozitif müdahaleci bir yaklaşımın esaslarını ortaya koymakta ve bu yaklaşımı savunmaktadır. Bu noktada büyüme ve sürdürülebilir kalkınma için istihdamın feda edilmesi gerekmemektedir. Tam tersine istihdam ve refahı arttırarak sürdürülebilir kalkınmanın mümkün olduğu yapılan araştırmalar ve Uluslararası Çalışma Örgütünün raporlarıyla ortaya konulmaktadır.

Şüphesiz yenilenebilir enerji dönüşümü sadece bir teknik değişim süreci değildir. Kömürün benimsenmesinden itibaren fosil yakıtların kullanımı enerjiyle kurduğumuz toplumsal ilişkinin bir tezahürü olagelmiştir. Dolayısıyla böyle bir geçiş süreci hayatın pek çok alanında köklü değişiklikleri beraberinde getirecektir. İşgücü piyasaları ve toplumsal refah bu geçiş sürecinde önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma ve refah hedeflerine ulaşılmasında yenilenebilir enerji dönüşümünün klasik sosyal politika düzenlemeleri ile desteklenmesi gerekmektedir. Başka bir deyişle yenilenebilir enerji dönüşümünün sosyal boyutunun aksatılmaması, sürdürülebilir kalkınma üçgeninin gerçekleşmesine imkan verecektir. Bu noktada yeşil işler kavramının kilit bir rol oynadığı savunulmaktadır. "İnsana yakışır" işler olarak yeşil işler, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel, sosyal boyutlarını adeta tek bir kavram içine sığdıran bir mikro politikadır.

Gerçekten de sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmanın temel ön koşullarından birinin, istihdam politikaları, endüstriyel stratejiler, işgücü uyum programları, teknoloji transferleri dahil olmak üzere çevre ve kalkınmaya ilişkin ulusal ve uluslararası politikaların tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesine ilişkin karar alma süreçlerine işçilerin ve sendikalarının aktif katılımını, böylece bütün paydaşların katılımını öngören ve ilgili konuların bir arada değerlendirildiği bir yaklaşım önerilmektedir.

Yeşil işler etrafındaki politika, sera gazı emisyonlarını azaltırken ve iklim değişikliğiyle mücadele ederken sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmeye odaklanmaktadır. Yeşil işler kavramının ortaya çıkmasında ve gelişmesinde en önemli aktör olan ILO'nun yeşil işlerin aynı zamanda "düzgün" veya "kaliteli" işler olması gerektiği önermesi genel kabul görmüştür. Bu yanıyla yeşil işlerin yaratacağı olumlu etki, sadece çevre ile sınırlı değildir. Yeşil ekonomi, Fordist dönemde kökleşen, neoliberal çağda küreselleşme ile tüm yerküreye yayılan ve boyut atlayan üretim ve tüketim normlarını alt üst ederken yeşil işler bu toplumsal dönüşümün en önemli bileşenlerinden biri olacaktır. Zira insana yakışır işler, sosyal adaletin ve gelir dağılımının tesis edilmesinde büyük bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla yeşil işler, doğanın ve atmosferin korunmasının yanında sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir büyüme yaklaşımını da içermesi nedeniyle kayıt dışılığı sonlandırma, verimliliği, iş kalitesini arttırma ve gelir adaletini sağlama noktasında da büyük olanaklar sunmaktadır.

Yeşil iş politikaları genel olarak, yeşil işlerin potansiyelinin belirlenmesi, bu işlerin işgücü piyasası üzerindeki etkilerinin bütünleşik olarak değerlendirilmesi ve yeşil işlerin ihtiyacı olan işgücü becerilerinin geliştirilmesi temelinde ele alınmaktadır. Yeşil işler halihazırda ekonominin birçok sektöründe mevcuttur. Enerji, inşaat, imalat sanayii, ulaştırma, ormancılık, gıda ve tarım gibi sektörler yeşil işlere yönelik önemli potansiyel barındırmaktadır. Bu sektörlerde her gelir düzeyi ve her meslek grubundan yeşil işler bulunabilmektedir. Yeşil ekonomi, beraberinde yeni istihdamlar, yeşil meslekler ve yeşil beceriler de yaratmaktadır. Gerek yeşil dönüşüm nedeniyle oluşan yeni meslekler, gerekse de yeşillendirilen meslekler söz konusudur. Özellikle güneş, rüzgar, biyoyakıt ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji teknolojileri bilgisi ve bu teknolojileri kurma ve sürdürme becerisinden sürdürülebilir malzeme ve teknolojilerin kullanımı da dahil enerji verimli bina tasarımı ve inşasında becerilere, sürdürülebilir tarım uygulamaları bilgi ve becerilerinden, atık yönetimi, yeniden kullanım ve geri dönüşüm becerilerine kadar bir çok alanda yeni becerilerin, iş ve mesleklerin doğuşuna tanık olunmaktadır.

Sektörler genelinde istihdam üzerindeki etkisi ne olursa olsun, bir ekonominin istihdam dostu olabilmesi için sağlam kurumlara, yetkin sanayi politikalarına, düzenlemelere ve yapısal değişim sağlama kapasitesine ihtiyacı bulunmaktadır. Kurumsal hazırlık, politika adımları için çerçeveyi belirleyerek yapısal dönüşüme rehberlik eder, işçilerin emek talebinde ortaya çıkan değişikliği tatmin

edebilmelerini sağlamaya yardımcı olur. Ayrıca, belirli sektörlerdeki veya bölgelerdeki işçilerin ve firmaların yerinden edilme ve düşük talep gibi olumsuz etkilere karşı korunmasını sağlar.

Bu nedenlerle çalışmamız, yenilenebilir enerjinin geniş ölçekte yayılması ve bu enerji dönüşümünün istihdam feda edilmeden gerçekleştirilebilmesi için ekonomik araçlar ve kurumsal yapıların oluşturulması gerekliliğine işaret etmektedir. Olumsuz dışsallıkların düzeltilmesi için kamusal destek ve teşvik! Bu noktada bir taraftan yeşil enerji için teşvik politikalarının devreye girmesi, diğer yandan karbon salınımının azaltılması için gerekli caydırıcı önlemlerin alınması gerekliliği bulunmaktadır. Öte yandan işgücü piyasalarının geçiş sürecinden en az zararla çıkabilmesi için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu noktada kamusal müdahale ve düzenlemenin kaçınılmazlığı ortaya çıkmaktadır.

Çoklu krizler karşısında devletin rolü yeniden öne çıkarken, Türkiye'de de devletin en başat görevinin yaşam koşullarının belli nitelikler çerçevesinde sürdürülebilmesini sağlamak olmalıdır. Bu noktada çevre ve iklim her zamankinden daha fazla sosyal politika konusu haline gelmelidir.

Türkiye, iklim değişikliği ile mücadelede sadece uluslararası taahhütleri açısından değil, aynı zamanda kendi vatandaşlarının refah düzeyinin arttırmak için yenilenebilir enerji dönüşümünü gerçekleştirmelidir. Elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların kullanımı çarpıcı bir şekilde yükselmesine rağmen Türkiye'nin enerji bileşimi sınırlıdır. Enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payının çok sınırlı kalması ve Türkiye ekonomisinin doğal gaz ve petrole fazla bağımlı olması nedeniyle yenilenebilir enerji potansiyeli yeterince değerlendirilememektedir. Fosil yakıt sübvansiyonları, doğal gaz ve petrol ithalatına bağımlılık ve enerji sistemindeki diğer sorunlar, acil yapısal değişikliklerin yapılması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca ihracatının önemli bir kısmını Avrupa Birliği ülkelerine yapan Türkiye için Avrupa Yeşil Mutabakatına uyumlu bir iklim politikasının gerekliliği söz konusudur. Bu çerçevede Türkiye, karbon emisyonu azaltımına katkı beyanını yerine getirme çabası, uluslararası yeşil fonlara erişiminin kolaylaşmasını ve bunun yatırıma dönüşmesi neticesinde yenilenebilir enerji üretimi ile enerji verimliliğinde artışı sağlayabilecektir. Türkiye muazzam yenilenebilir enerji potansiyeli ile yeşil ekonomi-yeşil istihdam dönüşümünü sağlaması için büyük fırsatlara sahiptir.

Türkiye'de iklim ve yeşil ekonomi politikalarının sosyoekonomik etkilerine dair yapılan araştırmalar sürdürülebilir kalkınmanın istihdam feda edilmeden gerçekleşebileceğini göstermektedir. Sera gazı emisyonlarının azaltılması için fosil yakıtların terk edilerek yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi, işgücü piyasası reformları ile birlikte yürütüldüğünde istihdam kazanımlarına yol açmaktadır.

Türkiye'de yeşil ekonomi politikaları üretim sisteminin fosil enerji temelli olması nedeniyle tüm sektörleri etkileyecektir. Toplam istihdamın yaklaşık dörtte birini oluşturmasına rağmen toplam sera

gazlarının çok büyük çoğunluğunu üreten tarım, imalat sanayi, madencilik, elektrik üretimi, inşaat ve ulaştırma sektörleri yeşil dönüşümden en çok etkilenen sektörler olacaktır. Doğalgaz ve kömürle çalışan termik santralleri, petrol ürünleri imalatı ve akaryakıt ticareti iş yıkımının doğrudan yaşanacağı faaliyetlerdir. Kirli üretim uygulamalarına karşı uygulanacak tedbirler imalat sanayinde enerji yoğun faaliyetler ile tarım, inşaat ve ulaştırma sektörleri için kısa vadede zorlayıcı olacaktır.

Yeşil ekonomi politikalarının neden olduğu üretim ve istihdam kayıpları uzun vadede tersine dönmektedir. Öncelikle yenilenebilir enerji yatırımları uzun vadede istihdam ve verimlilik kazanımları sağlayacaktır. Bu kazanımlar diğer sektörlerde mal ve hizmet talebini artıracaktır. İkinci olarak, jeopolitik krizlerde kırılganlık yaratan ithal fosil yakıt bağımlılığı nedeniyle enerji ithalatı için kullanılan kaynakların yenilenebilir kaynaklara ek yatırım gerekmeksizin aktarılması halinde dahi ticaret dengesi, ekonomik büyüme ve istihdam bakımından güçlü ekonomik kazançlar sağlanacaktır. Ayrıca kamunun yenilenebilir enerji ihalelerinde yerli aksan kullanılması şartı, rüzgar ve güneş santralleri ekipmanları imalatında Türkiye'yi dünyanın sayılı güçlerinden biri haline getirmiştir. Tüm bunlardan hareketle, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik edecek çevresel vergilendirme ile teknolojik ve kurumsal yenilikleri içeren uygun bir politika karışımının, Türkiye'de istihdam yanlısı ve çevre dostu, sürdürülebilir bir büyüme yolu için zemin hazırlayabileceğini ve bu yönüyle Türkiye'nin birçok gelişmekte olan ülkeye örnek teşkil edebileceğini söylemek mümkündür.

Türkiye yenilenebilir enerji dönüşümünün öneminin farkındadır. Kamunun temel politika belgelerinde yeşil ekonomi, yeşil büyüme, yeşil dönüşüm ve yeşil üretim gibi kavramlar iklim ve sanayi politikalarının temel gündemleri haline gelmiştir. Ancak yeşil işler kavramı üzerinde benzer bir farkındalığın olduğunu söylemek güçtür. Yeşil işlerin resmi bir tanımı olmadığı gibi, istihdam politikalarında kavrama neredeyse hiç yer verilmemiştir. Halbuki yenilenebilir enerji dönüşümünün açığa çıkardığı yeni iş fırsatlarının bütünüyle yeşil işler olabilmesi için işgücü piyasasında da kurumsal düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Kayıt dışı çalışmayı azaltacak, insana yakışır işlerin ortaya çıkmasını sağlayacak önlemler alınmalıdır. Bunun için emek üzerindeki vergilerin hafifletilmesi önerilmektedir. İstihdam vergilerinde yapılacak indirimlerle iklim politikalarının yol açtığı maliyetlerin dengelemesi mümkündür. Ayrıca kayıt dışı istihdamın güçlü olduğu bir işgücü piyasasında dönüşüm nedeniyle yaşanacak istihdam kayıplarının sosyal risklerini bertaraf edecek sosyal koruma politikalarının olması gerekmektedir. Bu dönüşümün sancılarını ortadan kaldırmak için sosyal diyalog mekanizmasını hayata geçirecek altyapının da hazırlanması önemlidir. Gelişmiş ülkelerin iklim politikaları dayatmaları üzerinden yükselen "iş öldürme" argümanına karşı, iklim politikalarının "yaratıcı yıkım" argümanını güçlendirmek için bir diğer kurumsal düzenlemenin yeni işler için eğitim programları olması elzemdir. İşlerini kaybeden özellikle düşük ve orta vasıflı işçilerin yeni işlerin gerektirdiği vasıflarla donatılması, işçileri dezavantajlı konumdan kurtaracaktır.

Özetle, yeşil iş ve yeşil dönüşüm için politika önerileri aşağıda sıralanmıştır:

1. Geleneksel üretim-tüketim normlarının değişmesi için çevre bilincini yükselten, insan faaliyetlerinin yol açtığı çevre sorunları ve doğa tahribatı konusunda farkındalık oluşturan adımlar atılmalıdır.

2. Daha yeşil bir ekonomi için yenilenebilir enerji yatırımları ve yenilenebilir enerji tüketimi teşvik edilmelidir.

3. Başta KOBİ'ler olmak üzere işletmelere yeşil geçiş sürecinde destek sağlanmalıdır.

4. İklim değişikliğinin insan hayatı ve işgücü üzerindeki etkilerinden hareketle iklim ve çevre, sosyal politikanın temel tartışma alanlarından biri olmalıdır.

5. Vergi yükü emekten kaynak kullanımına ve kirliliğe kaydırılmalıdır.

6. Yeşil işlerin resmi tanımı yapılmalıdır. Çevreye duyarlı sektörler veya yeşil faaliyetler belirlenmelidir. Yeşil işlere yönelik araştırmaların yapılabilmesi için gerekli veri envanteri oluşturulmalı ve bu alanda kurumlar arasında işbirliği geliştirilmelidir.

7. Yeniden yapılanmadan olumsuz etkilenen işçiler, iklim felaketlerine maruz kalan topluluklar ve yeşil politikaların dezavantajlı olduğu nüfus grupları için adil geçişleri düzenleyecek sosyal diyalog mekanizması hayata geçirilmelidir.

8. Yeşil dönüşümün kısa vadede ortaya çıkaracağı olumsuz sonuçlara karşı işsizlik sigortası ve sosyal yardımlar gibi pasif emek piyasası politikaları güçlendirilmelidir.

9. Uzun vadede ortaya çıkacak faaliyetlerin emek taleplerinin karşılanması için mesleki eğitim programları gibi aktif emek piyasası politikaları ile teknik liseler ve üniversitelerde yeni bölümler kurulması için eğitim yatırımları planlanmalıdır.

Bu çalışma, yeşil dönüşüm karşıtlarınca çoğunlukla dile getirilen fosil enerjiden uzaklaşıldığı taktirde ekonomik büyümenin ve istihdamın azalacağı şeklindeki geleneksel kapitalist ezberin yanlış olduğunu ortaya koyma çabasındadır. Tam tersine, yenilenebilir enerjinin hem büyümeyi desteklediğini, hem de oldukça geniş bir istihdam alanı açtığını savunmaktadır. Yenilenebilir enerji dönüşümünün piyasa tarafından kendiliğinden tamamlanabilecek bir süreç olmadığından hareketle, ilgili kamusal politika önerileri uygulandığı takdirde Türkiye'de toplumun tüm kesimlerinin refah düzeylerinin artacağını ileri sürmektedir.

KAYNAKÇA

Acar, S., Kat, B., Rogner, M., Saygin, D., Taranto, Y., & Yeldan, A. E. (2023). Transforming Türkiye's power system: An assessment of economic, social, and external impacts of an energy transition by 2030. *Cleaner Energy Systems*, *4*, 100064. https://doi.org/10.1016/j.cles.2023.100064

Acar, S., Voyvoda, E., & Yeldan, E. (2018). *Macroeconomics of Climate Change in a Dualistic Economy: A regional general equilibrium analysis*. Academic Press. https://doi.org/10.1016/C2016-0-04839-8

Acar, S., & Yeldan, A. E. (2016). Environmental impacts of coal subsidies in Turkey: A general equilibrium analysis. *Energy policy*, *90*, 1-15.

Acheampong, A. O., Boateng, E., Amponsah, M., & Dzator, J. (2021). Revisiting the economic growth–energy consumption nexus: does globalization matter? *Energy Economics*, *102*, 105472. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105472

Aglietta, M. (1987). *A Theory of Capitalist Regulation: The US Experience* (2nd ed.). Verso.

Akay, E. Ç., Abdieva, R., & Oskonbaeva, Z. (2015). Yenilenebilir enerji tüketimi, iktisadi büyüme ve karbondioksit emisyonu arasındaki nedensel ilişki: Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri örneği. International Conference on Eurasian Economies. Çevre ve Enerji,

Al-Mulali, U., Fereidouni, H. G., Lee, J. Y., & Sab, C. N. B. C. (2013). Examining the bi-directional long run relationship between renewable energy consumption and GDP growth. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *22*, 209-222. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.02.005

Altvater, E. (1992). *Der Preis des Wohlstands oder Umweltplünderung und neue Welt (un) ordnung*. Westfälisches Dampfboot.

Alvarez, G. C., Jara, R. M., Julián, J. R. R., & Bielsa, J. I. G. (2010). Study of the effects on employement of public aid to renewable energy sources. *Procesos de mercado: revista europea de economía política*, *7*(1), 13-70.

Amin, S. (2000). The political economy of the twentieth century. *Monthly Review*, *52*, *2*.

Amponsah, N. Y., Troldborg, M., Kington, B., Aalders, I., & Hough, R. L. (2014). Greenhouse gas emissions from renewable energy sources: A review of lifecycle considerations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *39*, 461-475. https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.087

Angus, I. (2016). *Facing the Anthropocene: Fossil Capitalism and the Crisis of the Earth System*. Monthly Review Press.

Apergis, N., & Payne, J. E. (2011). Renewable and non-renewable electricity consumption–growth nexus: evidence from emerging market economies. *Applied energy*, *88*(12), 5226-5230. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.06.041

Apergis, N., Payne, J. E., Menyah, K., & Wolde-Rufael, Y. (2010). On the causal dynamics between emissions, nuclear energy, renewable energy, and economic growth. *Ecological economics*, *69*(11), 2255-2260. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.014

APLUS Enerji. (2021). *Karbon Nötr Türkiye Yolunda İlk Adım Kömürden Çıkış 2030*. Kömürün Ötesinde Avrupa (Europe Beyond Coal), Avrupa İklim Eylem Ağı (CAN Europe), Sürdürülebilir Ekonomi ve Finans Araştırmaları Derneği (SEFiA), WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), Greenpeace Akdeniz, İklim Değişikliği Politika ve Araştırma Derneği, & 350.org.

Arent, D. J., Wise, A., & Gelman, R. (2011). The status and prospects of renewable energy for combating global warming. *Energy Economics*, *33*(4), 584-593.

Arlı Yılmaz, S. (2014). *Yeşil İşler ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Alanındaki Potansiyeli*. TC Kalkınma Bakanlığı Sosyal Hizmetler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.

Aşıcı, A. A. (2012). İktisadi Düşüncede Çevrenin Yeri ve Yeşil Ekonomi: Karşılaştırmalı Bir Analiz. In A. A. Aşıcı & Ü. Şahin (Eds.), *Yeşil Ekonomi* (pp. 35-45). Yeni İnsan.

Aşıcı, A. A. (2021). Avrupa Birliği'nin Sınırda Karbon Uyarlaması Mekanizması ve Türkiye Ekonomisi. *İstanbul: IPM-Mercator*.

Atems, B., & Hotaling, C. (2018). The effect of renewable and nonrenewable electricity generation on economic growth. *Energy policy*, *112*, 111-118. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.10.015

Autor, D. H. (2013). The "task approach" to labor markets: an overview. *Journal for Labour Market Research*, *46*, 185–199. https://doi.org/10.1007/s12651-013-0128-z

Aykaç, M., Parlak, Z., & Özdemir, S. (2008). *Küreselleşme Sürecinde Rekabet Gücünün Artırılması ve Türkiye'de Kobi'ler*. İstanbul Ticaret Odası.

Ayres, R., & Voudouris, V. (2014). The economic growth enigma: capital, labour and useful energy? *Energy policy*, *64*, 16-28. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.001

Ayres, R. U. (2008). Sustainability economics: Where do we stand? *Ecological economics*, *67*(2), 281-310.

Ayres, R. U., & Warr, B. (2005). Accounting for growth: the role of physical work. *Structural Change and Economic Dynamics*, *16*(2), 181-209. https://doi.org/10.1016/j.strueco.2003.10.003

Barbier, E. B. (1987). The concept of sustainable economic development. *Environmental conservation*, *14*(2), 101-110.

Barbier, E. B. (2009). Rethinking the economic recovery: a global green new deal. *Report prepared for the Economics and Trade Branch, Division of Technology, Industry and Economics, UNEP*.

Barde, J.-P., & Gerelli, E. (1977). *Economie et politique de l'environnement*. PUF.

Baumgärtner, S., & Quaas, M. (2010). Sustainability economics—General versus specific, and conceptual versus practical. *Ecological economics*, *69*(11), 2056-2059.

Beccali, M., Cellura, M., & Mistretta, M. (2007). Environmental effects of energy policy in sicily: The role of renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *11*(2), 282-298.

Beckerman, W. (2017). 'Sustainable development': is it a useful concept? In *The Economics of Sustainability* (pp. 161-179). Routledge.

Bergius, M., & Buseth, J. T. (2019). Towards a green modernization development discourse: the new green revolution in Africa. *Journal of Political Ecology*, *26*(1), 57-83.

Bernanke, B. S. (2009). Four Questions about the Financial Crisis. Speech by Federal Reserve Chairman at the Morehouse College. In. Atlanta, Georgia: FED.

Bezdek, R. H. (1995). The net impact of environmental protection on jobs and the economy. *Environmental Justice: issues, policies, and solutions*, 86-106.

Bilen, K., Ozyurt, O., Bakırcı, K., Karslı, S., Erdogan, S., Yılmaz, M., & Comaklı, O. (2008). Energy production, consumption, and environmental pollution for sustainable development: A case study in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *12*(6), 1529-1561. https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.03.003

Bina, O. (2013). The green economy and sustainable development: an uneasy balance? *Environment and Planning C: Government and Policy*, *31*(6), 1023-1047.

Bina, O., & La Camera, F. (2011). Promise and shortcomings of a green turn in recent policy responses to the "double crisis". *Ecological economics*, *70*(12), 2308-2316.

Black, S., Parry, I., & Vernon, N. (2021). *Energy Subsidy Template*. https://www.imf.org/-/media/Files/Topics/Environment/energy-subsidies/fuel-subsidies-template-2022.ashx

Bloomberg New Energy Finance (BNEF). (2022). *New Energy Outlook 2022*. BNEF.

Bodansky, D. (2001). International law and the design of a climate change regime. In U. Luterbacher & D. F. Sprinz (Eds.), *International relations and global climate change* (pp. 201-220). MIT Press.

Bonneuil, C., & Fressoz, J.-B. (2013). *L'événement Anthropocène: la Terre, l'histoire et nous*. Média Diffusion.

Boromisa, A.-M., Tišma, S., & Ležaić, A. R. (2016). *Green Jobs for Sustainable Development*. Routledge.

Bossel, H. (1999). Indicators for sustainable development: theory, method, applications.

Bouzaher, A., Sahin, S., & Yeldan, E. (2015). How to go green: a general equilibrium investigation of environmental policies for sustained growth with an application to Turkey's economy. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, *8*, 49-76.

BP. (2022). *bp Statistical Review of World Energy 2022* BP. https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html

Brand, U. (2012). Green economy–the next oxymoron? No lessons learned from failures of implementing sustainable development. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society*, *21*(1), 28-32.

Brandi, C. (2021). *Priorities for a development-friendly EU Carbon Border Adjustment (CBAM)*.

Brekke, K. A. (1997). *Economic growth and the environment: on the measurement of income and welfare*. Edward Elgar Publishing Ltd.

Bruns, S. B., Gross, C., & Stern, D. I. (2014). Is There Really Granger Causality Between Energy Use and Output? *The Energy Journal*, *35*(4). https://doi.org/10.5547/01956574.35.4.5

Buch-Hansen, H. (2014). Capitalist diversity and de-growth trajectories to steady-state economies. *Ecological economics*, *106*, 167-173.

Bureau international du Travail (BIT). (2018). *Emplois et questions sociales dans le monde 2018: une économie verte et créatrice d'emplois*. OIT.

Cahen-Fourot, L. (2017). *La Soutenabilité de L'Accumulation du Capital et de Ses Régimes : Une Approche Macroéconomique en termes de Soutenabilité Forte* (Publication Number NNT : 2017USPCD064

tel-02301843) Université Sorbonne Paris]. Paris. https://theses.hal.science/tel-02301843/document

Cai, W., Wang, C., Chen, J., & Wang, S. (2011). Green economy and green jobs: Myth or reality? The case of China's power generation sector. *Energy*, *36*(10), 5994-6003. https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.08.01

Caldés, N., Varela, M., Santamaría, M., & Sáez, R. (2009). Economic impact of solar thermal electricity deployment in Spain. *Energy policy*, *37*(5), 1628-1636. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.12.022

Cameron, L., & Van Der Zwaan, B. (2015). Employment factors for wind and solar energy technologies: A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *45*, 160-172. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.01.001

Casey, Z. (2013, 04.02.2013). *Fossil fuel subsidies are 'public enemy number one'*. EWEA Blog. Retrieved 23.12.2022 from http://www.ewea.org/blog/2013/02/fossil-fuel-subsidies-are-public-enemy-number-one/

Chandler Jr, A. D. (1977). *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Harvard University Press.

Chateau, J., Saint-Martin, A., & Manfredi, T. (2011). Employment impacts of climate change mitigation policies in OECD: A general-equilibrium perspective. *OECD Environment Working Papers No. 32*.

Chaumel, M., & La Branche, S. (2008). Inégalités écologiques: vers quelle définition? *Espace populations sociétés. Space populations societies*(2008/1), 101-110. https://doi.org/10.4000/eps.2418

Chen, P.-Y., Chen, S.-T., & Chen, C.-C. (2012). Energy Consumption and Economic Growth—New evidence from meta analysis. *Energy policy*, *44*, 245-255. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.048

Chester, L. (2014). *Understanding the conjunction of capitalism's ecological, energy and economic crises for a successful climate change exit strategy* University of Greenwich. https://www.hetecon.net/wp-content/uploads/2019/12/Chester_Understanding_the_conjunction_of_capitalisms_ecological_energy.pdf

Chichilnisky, G. (1996). An axiomatic approach to sustainable development. *Social choice and welfare*, *13*(2), 231-257.

Chichilnisky, G. (1997). What is sustainable development? *Land Economics*, 467-491.

Chien, T., & Hu, J.-L. (2007). Renewable energy and macroeconomic efficiency of OECD and non-OECD economies. *Energy policy*, *35*(7), 3606-3615. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.033

Cipolla, C. M. (1973). Introduction. In C. M. Cipolla (Ed.), *The Fontana Economic History of Europe: The Industrial Revolution* (pp. 7-21). Collins/Fontana Press.

Clement, V., Rigaud, K. K., de Sherbinin, A., Jones, B., Adamo, S., Schewe, J., Sadiq, N., & Shabahat, E. (2021). *Groundswell Part 2 : Acting on Internal Climate Migration*. W. Bank. http://hdl.handle.net/10986/36248

Climate Action Tracker (CAT). (2022, 20.09.2022). *Turkey Overall Rating*. Climate Action Tracker. Retrieved 29.10.2022 from https://climateactiontracker.org/countries/turkey/

Climate Vulnerable Forum, & (V20), V. T. (2022). *Climate Vulnerability Monitor, 3rd Edition: A Planet on Fire* (M. McKinnon, T. Lissner, M. Romanello, F. Baarsch, M. Schaeffer, S. Ahmed, & A. Rosas, Eds.)

Climate Watch. (2022). *Climate Watch Historical GHG Emissions.* https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions

Cock, J. (2014). The 'green economy': a just and sustainable development path or a'wolf in sheep's clothing'? *Global Labour Journal*, *5*(1).

Cole, M. A. (2004). Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages. *Ecological economics*, *48*(1), 71-81. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.09.007

Consoli, D., Marin, G., Marzucchi, A., & Vona, F. (2016). Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital? *Research Policy*, *45*(5), 1046-1060. https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.02.007

Constanza, R. (1989). What is Ecological Economics? *Ecological economics*, *Vol. I (1)*, 1-7. https://doi.org/10.1016/ 0921-8009(89)90020-7.

Costanza, R., Alperovitz, G., Daly, H., Farley, J., Franco, C., Jackson, T., Kubiszewski, I., Schor, J., & Victor, P. (2013). Rationale and Objectives. In *Building a Sustainable and Desirable Economy-in-Society-in-Nature* (pp. 1-16). ANU Press. http://www.jstor.org/stable/j.ctt5hgz53.5

Costanza, R., & Daly, H. E. (1992). Natural capital and sustainable development. *Conservation biology*, *6*(1), 37-46.

Crafts, N. (2004). Steam as a general purpose technology: a growth accounting perspective. *The Economic Journal*, *114*(495), 338-351. https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2003.00200.x

Credit Suisse. (2021). *The Global Wealth Report 2021*. C. Suisse. https://www.credit-suisse.com/about-us/en/reports-research/global-wealth-report.html

Creutzig, F., Goldschmidt, J. C., Lehmann, P., Schmid, E., von Blücher, F., Breyer, C., Fernandez, B., Jakob, M., Knopf, B., & Lohrey, S. (2014). Catching two European birds with one renewable stone: Mitigating climate change and Eurozone crisis by an energy transition. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *38*, 1015-1028. https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.028

Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind—The Anthropocene. *Nature*, *415*, *23*. https://doi.org/10.1038/415023a

Crutzen, P. J., & Stoermer, E. F. (2000). "The 'Anthropocene'" (2000). In L. Robin, S. Sorlin, & P. Warde (Eds.), *The Future of Nature: Documents of Global Change* (pp. 483-485). Yale University Press. https://doi.org/10.12987/9780300188479-041

Czeskleba-Dupont, R., Grunwald, A., Hvelplund, F., & Lund, H. (1994). European energy policy and Green New Deal: Proposals for the realisation of energy-economic alternatives; 2. enl. and rev. ed.; Europaeische Energiepolitik und Gruener New Deal: Vorschlaege zur Realisierung energiewirtschaftlicher Alternativen.

Çağatay, G. (2022, 12.12.2022). Rüzgardan elektrik üretiminde rekor tazelendi. *Anadolu Ajansı*. https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/ruzgardan-elektrik-uretiminde-rekor-tazelendi/2761388

https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/ruzgardan-elektrik-uretiminde-tum-zamanlarin-rekoru-kirildi/2744777

Daly, H., & Cobb, J. (1989). For the common good, redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future. In: Boston: Beacon Press.

Daly, H. E. (1990). Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological economics*, *2*(1), 1-6.

Daly, H. E. (1996). Policies for sustainable development [recurso electrónico].

DARA, & Climate Vulnerable Forum. (2012). *Climate Vulnerability Monitor 2nd Edition: A Guide to the Cold Calculus of a Hot Planet*. Fundación DARA Internacional.

Dasgupta, P. S., & Heal, G. M. (1979). *Economic theory and exhaustible resources*. Cambridge University Press.

Debeir, J.-C., Deléage, J.-P., & Hémery, D. (2013). *Une histoire de l'énergie: les servitudes de la puissance*. Flammarion.

Dechezleprêtre, A., & Sato, M. (2017). The impacts of environmental regulations on competitiveness. *Review of Environmental Economics and Policy*.

Dell'Anna, F. (2021). Green jobs and energy efficiency as strategies for economic growth and the reduction of environmental impacts. *Energy policy*, *149*, 112031. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112031

Demir, A. (1980). Türkiye'de Cumhuriyet Döneminde Enerji Politikaları. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, *35*(01).

Dertli, N., & Taştan, O. (2012). Dünyada Çalışma İlişkileri: Sanayi Devrimi'nden 1945'e Kadar. In A. Makal (Ed.), *Çalışma İlişkileri Tarihi* (pp. 26-52). Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Deutsche Welle. (2022, 11.07.2022). Almanya kömür santrallerine dönmede karar aşamasında. *Almanya kömür santrallerine dönmede karar aşamasında*. https://www.dw.com/tr/almanya-kömür-santrallerine-dönmede-karar-aşamasında/a-62436695

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). (2001). *Sekizinci Kalkınma Planı Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. DPT. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Sekizinci-Bes-Yillik-Kalkinma-Plani-Su-Havzalari-Kullanimi-ve-Yonetim-OIK-Raporu.pdf

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). (2006). *Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı

Diamond, J. (2006). *Çöküş: Medeniyetler Nasıl Ayakta Kalır ya da Yıkılır?* (E. Kıral, Trans.; 2, Ed.). Timaş.

Dierdorff, E. C., Norton, J. J., Drewes, D. W., Kroustalis, C. M., Rivkin, D., & Lewis, P. (2009). Greening of the world of work: Implications for O* NET®-SOC and new and emerging occupations. Retrieved 15.03.2023, from https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=79d913799828d2f1da7cc6830cae4353205cee97

Dincer, I. (1999). Environmental impacts of energy. *Energy policy*, *27*(14), 845-854.

Dincer, I. (2000). Renewable energy and sustainable development: a crucial review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *4*(2), 157-175.

Dincer, I., & Rosen, M. A. (1999). Energy, environment and sustainable development. *Applied energy*, *64*(1-4), 427-440.

Dobson, A. (1996). Environment sustainabilities: An analysis and a typology. *Environmental politics*, *5*(3), 401-428.

Dogan, E. (2015). The relationship between economic growth and electricity consumption from renewable and non-renewable sources: A study of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 52,* 534-546. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.130

Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF-Türkiye). (2013). *10 Soruda Hidroelektrik Santraller*. WWF-Türkiye. https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/10_soruda_hidroelektrik_santraller_web.pdf

Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF-Türkiye), Ekosfer Derneği, Greenpeace Akdeniz, İklim Değişikliği Politika ve Araştırma Derneği (İDPAD), İklim İçin 350 Derneği, Sağlık ve Çevre Birliği HEAL, Sürdürülebilir Ekonomi ve Finans Araştırmaları Derneği (SEFiA), TEMA Vakfı, Yeşil Düşünce Derneği, YUVA, Kömürün Ötesinde Avrupa (Europe Beyond Coal), & Avrupa İklim Eylem Ağı (CAN Europe). (2022, 31.08.2022). *Türkiye 2030'a kadar emisyonlarını yüzde 35 azaltmalı* https://www.wwf.org.tr/?12740/2030-Iklim-Hedefi

Douai, A. (2017). Ecological Marxism and Ecological Economics: From misunderstanding to meaningful dialogue. In *Routledge Handbook of Ecological Economics* (pp. 57-66). Routledge.

Duménil, G., & Lévy, D. (2005). The neoliberal (counter-) revolution. *Neoliberalism: A critical reader*, 9-19.

Dunne, J. P., Stouffer, R. J., & John, J. G. (2013). Reductions in labour capacity from heat stress under climate warming. *Nature Climate Change*, *3*(6), 563-566.

Durning, A. T. (1999). *Green-collar jobs: Working in the new Northwest* (Vol. 8). Northwest Environment Watch.

Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business strategy and the environment*, *11*(2), 130-141.

Economou, A. (2010). Renewable energy resources and sustainable development in Mykonos (Greece). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(5), 1496-1501.

Edenhofer, O., Stern, N., & Bauer, N. (2009). Towards a Global Green Recovery. Recommendations for Immediate G20 Action. Report Submitted to the G20 London Summit.

Elliott, L., Hines, C., Juniper, T., Leggett, J., Lucas, C., Murphy, R., Pettifor, A., Secrett, C., & Simms, A. (2008). A Green New Deal: Joined-up policies to solve the triple crunch of the credit crisis, climate change and high oil prices. *London: New Economics Foundation*.

Ember. (2022). *EMBER GLOBAL ELECTRICITY REVIEW 2021*. Ember. https://ember-climate.org/insights/research/global-electricity-review-2022/

Enerji Atlası. (2022). *Karapınar YEKA-1 GES*. Retrieved 12.12.2022 from https://www.enerjiatlasi.com/gunes/karapinar-yeka-11.html

Enerji Günlüğü, & Kearney. (2022). *MW100 Türkiye'nin En Büyük 100 Elektrik Üreticisi 2022*. https://www.enerjigunlugu.net/d/file/mw100-raporu-2022.pdf

Ernst & Young (EY). (2022). *Renewable Energy Country Attractiveness Index in May 2022* (Does the need for energy security challenge the quest for net zero?, Issue. EYGM. https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/power-and-utilities/ey-recai-59-edition-full-report-may-2022.pdf

European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP). (2010). *Skills for Green Jobs* (1831-2411). P. O. o. t. E. Union. https://www.cedefop.europa.eu/files/3057_en.pdf

European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP). (2021). *The Green Employment and Skills Transformation: Insights from a European Green Deal Skills Forecast Scenario*. P. O. o. t. E. Union. http://data.europa.eu/doi/10.2801/112540

European Commission (EC). (2012). *Employment package: Towards a job-rich recovery*. EC.

European Commission (EC). (2014a). *General Union environment action programme to 2020 : living well, within the limits of our planet*. Brussels: EC Publications Office Retrieved from https://data.europa.eu/doi/10.2779/66315

European Commission (EC). (2014b). *Green Employment Initiative: Tapping into the job creation potential of the green economy*. (COM(2014) 446). Brussels: EC Retrieved from http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=11963&langId=en.

European Commission (EC). (2019). *The European Green Deal*. (COM(2019) 640 final, 11.12.2019). Brussels Retrieved from https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf.

European Commission (EC). (2020). *Energy Subsidies Energy costs, taxes and the impact of government interventions on investments Final Report* E. Union.

European Commission (EC). (2021). Green Growth, Jobs And Social Impacts Fact Sheet. Retrieved 04.04.2023, from https://ec.europa.eu/environment/enveco/pdf/2.%20Green%20growth%20jobs%20social%20impacts.pdf

Eurostat. (2009). *The Environmental Goods and Services Sector, A Data Collection Handbook*. Official Publications of the European Communities.

Eurostat. (2021, 20.04.2021). *Where does EU waste go?* EU. Retrieved 10.04.2023 from https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210420-1

Fan, W., & Hao, Y. (2020). An empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in China. *Renewable Energy*, *146*, 598-609. https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.06.170

Fatheuer, T., Fuhr, L., & Unmüßig, B. (2015). *Kritik der grünen Ökonomie*. oekom.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2015). *Climate change and food security: risks and responses*. FAO. https://www.fao.org/publications/card/en/c/82129a98-8338-45e5-a2cd-8eda4184550f/

Foster, J., & Magdoff, F. (2009). *The Great Financial Crisis: Causes and Consequences*. Monthly Review Pres.

Freire-González, J. (2018). Environmental taxation and the double dividend hypothesis in CGE modelling literature: A critical review. *Journal of Policy Modeling*, *40*(1), 194-223.

Friedlingstein, P., O'Sullivan, M., Jones, M. W., Andrew, R. M., Gregor, L., Hauck, J., Le Quéré, C., Luijkx, I. T., Olsen, A., Peters, G. P., Peters, W., Pongratz, J., Schwingshackl, C., Sitch, S., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Alin, S. R., Alkama, R., . . . Zheng, B. (2022). Global Carbon Budget 2022. *Earth Syst. Sci. Data*, *14*, 4811–4900. https://doi.org/https://doi.org/10.5194/essd-14-4811-2022

Friedman, T. L. (2007). The power of green. *The New York Times*, *15*.

Frondel, M., Ritter, N., Schmidt, C. M., & Vance, C. (2010). Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: The German experience. *Energy policy*, *38*(8), 4048-4056. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.03.029

Fröbel, F., Heinrichs, J., & Kreye, O. (1980). *The new international division of labour: structural unemployment in industrialised countries and industrialisation in developing countries*. Cambridge University Press Cambridge.

G7 Research Group. (2009). *Responsible Leadership for a Sustainable Future* http://www.g8.utoronto.ca/summit/2009laquila/2009-declaration.html

G20 Research Group. (2009). G20 Leaders Statement: The Pittsburgh Summit. http://www.g20.utoronto.ca/2009/2009communique0925.html

Garrett-Peltier, H. (2017). Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model. *Economic Modelling*, *61*, 439-447. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.11.012

Ge, Y., & Zhi, Q. (2016). Literature review: The green economy, clean energy policy and employment. *Energy Procedia*, *88*, 257-264. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.06.159

Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press.

Ghai, D. (2003). Decent Work: Concept and indicators. *International Labour Review*, *142*, 113. https://www.ilo.org/public/english/revue/download/pdf/ghai.pdf

Gilfillan, D., Marland, G., Boden, T., & Andres, R. (2020). *Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO2 Emissions: 1751-2017* CDIAC-FF, Research Institute for Environment, Energy, and Economics, Appalachian State University, ESS-DIVE repository. https://doi.org/10.15485/1712447

Glavič, P., & Lukman, R. (2007). Review of sustainability terms and their definitions. *Journal of cleaner production*, *15*(18), 1875-1885.

Global Carbon Project. (2021). Supplemental data of global carbon budget 2021 (version 1.0). *Global Carbon Project*. https://doi.org/https://doi.org/10.18160/gcp-2021

Global Footprint Network. (2022). *Country Trends* https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.153216056.1841558783.1682989597-1323618751.1682989597#/countryTrends?cn=5001&type=BCtot,EFCtot

Global Insight. (2008). Current and potential green jobs in the US economy. The United States Conference of Mayors and the Mayors Climate Protection Center, Lexington, Mass.

Global Wind Energy Council (GWEC). (2022). *Global Wind Report 2022*. G. W. E. Council.

Gokhale, J. (2009). Financial crisis and public policy. *Cato Policy Analysis Series*(634).

Goldemberg, J. (2006). The promise of clean energy. *Energy policy*, *34*(15), 2185-2190.

Goodland, R., & Daly, H. (1996). Environmental sustainability: universal and non-negotiable. *Ecological applications*, *6*(4), 1002-1017. https://doi.org/10.2307/2269583

Goodland, R., & Ledec, G. (1987). Neoclassical economics and principles of sustainable development. *Ecological modelling*, *38*(1-2), 19-46.

Government of the United States of America. (2021). *Report on the Impact of Climate Change on Migration*. T. W. House. https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/10/Report-on-the-Impact-of-Climate-Change-on-Migration.pdf

Gökgöz, F., & Güvercin, M. T. (2018). Energy security and renewable energy efficiency in EU. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *96*, 226-239.

Granovskii, M., Dincer, I., & Rosen, M. A. (2007). Greenhouse gas emissions reduction by use of wind and solar energies for hydrogen and electricity production: economic factors. *International Journal of Hydrogen Energy*, *32*(8), 927-931. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2006.09.029

Green Jobs Assessment Institutions Network (GAIN). (2017). *How to measure and model social and employment outcomes of climate and sustainable development policies* ILO.

Green New Deal Group. (2008). *A Green New Deal*. https://greennewdealgroup.org/a-green-new-deal/

Greenpeace International. (2015). *Energy [r] evolution-a sustainable world energy outlook 2015*. https://www.greenpeace.org/static/planet4-canada-stateless/2018/06/Energy-Revolution-2015-Full.pdf

Greenstone, M. (2002). The impacts of environmental regulations on industrial activity: Evidence from the 1970 and 1977 clean air act amendments and the census of manufactures. *Journal of political economy*, *110*(6), 1175-1219. https://doi.org/10.1086/342808

Güray, B. S. e., & Merdan, E. (2022). *Türkiye Yenilenebilir Enerji Görünümü 2022*. Sabancı Üniversitesi IICEC.

Gütschow, J., Jeffery, L., Gieseke, R., Gebel, R., Stevens, D., Krapp, M., & Rocha, M. (2021). The PRIMAP-hist national historical emissions time series (1750-2019) (v2. 3.1, updated September 2021). https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.5494497

Hafstead, M. A., & Williams III, R. C. (2018). Unemployment and environmental regulation in general equilibrium. *Journal of Public Economics*, *160*, 50-65. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2018.01.013

Hallegatte, S., Heal, G., Fay, M., & Treguer, D. (2012). *From growth to green growth-a framework*.

Harvey, D. (2007). *A brief history of neoliberalism*. Oxford University Press, USA.

Henderson, H. L., & Woolner, D. B. (2005). *FDR and the Environment*. Springer.

Henderson, J. V. (1995). Effects of air quality regulation. In. Cambridge, USA: National Bureau of Economic Research.

Hepbasli, A., & Ozgener, O. (2004). Turkey's renewable energy sources: Part 1. Historical development. *Energy Sources*, *26*(10), 961-969.

Hernández, F., Gual, M. Á., Del Río, P., & Caparrós, A. (2004). Energy sustainability and global warming in Spain. *Energy policy*, *32*(3), 383-394.

Hertsgaard, M. (2009). *Earth odyssey: Around the world in search of our environmental future*. Crown.

Hicks, J. R. (1939). *Value and Capital* Oxford University Press.

Hillebrand, B., Buttermann, H. G., Behringer, J. M., & Bleuel, M. (2006). The expansion of renewable energies and employment effects in Germany. *Energy policy*, *34*(18), 3484-3494. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.06.017

Howarth, R. B. (1997). Defining sustainability: An overview. *Land Economics*, 445-447.

Huang, B.-N., Hwang, M. J., & Yang, C. W. (2008). Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: a dynamic panel data approach. *Ecological economics*, *67*(1), 41-54. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.11.006

ILOSTAT. (2022). *Labour Force Statistics* https://ilostat.ilo.org/data/

Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS), Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi (İPM), Independent Institute for Environmental Issues (UfU), & International Energy Transition GmbH (IET). (2022). *Türkiye'de yenilenebilir enerji sanayi rekabet gücünün artırılması ve fosil yakıt fiyatı dalgalanmalarından korunma, COBENEFITS Yönetici Özeti*. IASS, IPM, & www.cobenefits.info. https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20220926-15095380.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. C. U. Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Climate change 2007: impacts, adaptation, and vulnerability: working group II contribution to the intergovernmental panel on climate change fourth assessment report, summary for policymakers*. I. Secretariat.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Summary for policymakers In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. C. U. Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. C. U. Press.

International Energy Agency (IEA). (2005). *Life extension of coal-fired power plants Technical Rapport*.

International Energy Agency (IEA). (2008). *Deploying renewables: Principles for effective policies*. OECD Publishing.

International Energy Agency (IEA). (2020). *Sustainable Recovery: World Energy Outlook Special Report*. IEA. https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery

International Energy Agency (IEA). (2021a). *Renewables 2021: Analysis and forecast to 2026*. OECD Publishing. https://doi.org/doi:https://doi.org/10.1787/6dcd2e15-en

International Energy Agency (IEA). (2021b). *Key World Energy Statistics 2021*. IEA. https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021

International Energy Agency (IEA). (2022). *World Energy Employment*. IEA. https://iea.blob.core.windows.net/assets/a0432c97-14af-4fc7-b3bf-c409fb7e4ab8/WorldEnergyEmployment.pdf

International Hydropower Association (IHA). (2022). *2022 Hydropower Status Report*. https://www.hydropower.org/status-report

International Institute for Sustainable Development. (2020). *G20 Scorecard of Fossil Fuel Funding Turkey*. https://www.iisd.org/system/files/2020-11/g20-scorecard-turkey.pdf

International Labour Office (ILO). (2012). *Working towards sustainable development: opportunities for decent work and social inclusion in a green economy*. ILO.

International Labour Office (ILO). (2013a). *Proposals for the Statistical Definition and Measurement of Green Jobs* (Report of the Conference, 19th International Conference of Labour Statisticians, Issue. ILO.

International Labour Office (ILO). (2013b). *Sustainable Development, Decent Work and Green Jobs (Report V)* (International Labour Conference, 102nd Session, 2013, Issue. ILO.

International Labour Office (ILO). (2019a). *Working on a warmer planet: The impact of heat stress on labour productivity and decent work*. ILO. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_711919.pdf

International Labour Office (ILO). (2019b). *Skills for a greener future: A global view based on 32 country studies*. ILO.

International Labour Office (ILO). (2023a). *World Employment and Social Outlook: Trends 2023*. ILO.

International Labour Organization (ILO). (2010). *Global Employment Trends* (ILO, Ed.). ILO. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_elm/---trends/documents/publication/wcms_120471.pdf

International Labour Organization (ILO). (2018, 25.06.2018). Resolution concerning the second recurrent discussion on social dialogue and tripartism. 107th Session of the International Labour Conference (2018), Geneva.

International Labour Organization (ILO). (2023b). *Projects on Green Jobs*. ILO. Retrieved 10.04.2023 from https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/projects/lang--en/index.htm

International Labour Organization (ILO), & International Institute for Labour Studies (IILS). (2009). *World of Work Report 2009: The global jobs crisis and beyond/International Labour Office*. ILO.

International Labour Organization (ILO), & United Nations Development Programme (UNDP). (2022). *Social and Employment Impacts of Climate Change and Green Economy Policies in Türkiye: Application of the Green Jobs Assessment Model for Türkiye*. ILO. https://www.ilo.org/ankara/publications/WCMS_849761/lang--en/index.htm

International Monetary Fund (IMF). (2008). *Global Financial Stability Report: Containing Systemic Risks and Restoring Financial Soundness*. IMF. www.imf.org/External/Pubs/FT/GFSR/2008/01/pdf/text.pdf

International Monetary Fund (IMF). (2018). *World Economic Outlook*. IMF.

International Monetary Fund (IMF). (2022). *World Economic Outlook: Countering the Cost-of-Living Crisis*. IMF.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2016b). *Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2016*. IRENA.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2019). *Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2019*. IRENA.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2020). *Post-COVID recovery: An agenda for resilience, development and equality*. IRENA. https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Post-COVID-Recovery

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022a). *Renewable Power Generation Costs in 2021*. International Renewable Energy Agency. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jul/IRENA_Power_Generation_Costs_2021.pdf?rev=34c22a4b244d434da0accde7de7c73d8

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022b). *Renewable Energy Statistics 2022* IRENASTAT Online Data Query Tool. https://pxweb.irena.org/pxweb/en/IRENASTAT/IRENASTAT__Power%20Capacity%20and%20Generation/

International Renewable Energy Agency (IRENA), & International Labour Organization (ILO). (2021). *Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2021*. IRENA

ILO.

International Renewable Energy Agency (IRENA), & International Labour Organization (ILO). (2022). *Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2022*. IRENA

ILO.

International Trade Union Confederation (ITUC). (2012). *Growing Green and Decent Jobs*. ITUC.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), United Nations Environment Programme (UNEP), & World Wildlife Fund (WWF). (1980). *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. IUCN-UNEP-WWF.

International Union for the Protection of Nature (IUPN), UNESCO, & Wildlife Management Institute. (1954). *Etat de la protection de la nature dans le monde en 1950 = The position of nature protection throughout the world in 1950 : addendum*. IUPN.

IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES Secretariat. https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579

Jackson, R. V. (1992). Rates of industrial growth during the Industrial Revolution. *Economic History Review*, 1-23. https://doi.org/10.2307/2598326

Jacobs, M. (1994). *Green jobs?: the employment implications of environmental policy; a report for WWF*. WWF European Policy Office.

Jacobs, M. (1999). Sustainable development as a contested concept. *Fairness and futurity: Essays on environmental sustainability and social justice*, *1*, 21-46.

Jacobson, M. Z., Delucchi, M. A., Bauer, Z. A., Goodman, S. C., Chapman, W. E., Cameron, M. A., Bozonnat, C., Chobadi, L., Clonts, H. A., & Enevoldsen, P. (2017). 100% clean and renewable wind, water, and sunlight all-sector energy roadmaps for 139 countries of the world. *Joule*, *1*(1), 108-121. https://doi.org/10.1016/j.joule.2017.07.005

Jänicke, M. (2012). "Green growth": From a growing eco-industry to economic sustainability. *Energy policy*, *48*, 13-21. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.045

Jarvis, A., Varma, A., & Ram, J. (2011). *Assessing Green Jobs Potential in Developing Countries: a Practitioner's Guide*. International Labour Office.

Jessop, B., & Sum, N.-L. (2006). *Beyond the Regulation Approach: putting capitalist economies in their place*. Edward Elgar Publishing.

Jevons, W. S. (1865). *The Coal Question: An inquiry concerning the progress of the nation and the probable exhaustion of our coal-mines*. Macmillan.

Jones, V. (2009). Green Collar Jobs. *Our Planet, the Magazine of the United Nations Environment Programme*. https://www.researchgate.net/publication/265245287_Green_Collar_Jobs

Kahn, M. E., & Mansur, E. T. (2013). Do local energy prices and regulation affect the geographic concentration of employment? *Journal of Public Economics*, *101*, 105-114. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2013.03.002

Kalogirou, S. A. (2004). Environmental benefits of domestic solar energy systems. *Energy conversion and management*, *45*(18-19), 3075-3092. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2003.12.019

Kalyon PV. (2022). *Karapınar Güneş Santrali*. Retrieved 12.12.2022 from https://kalyonpv.com/Index.html

Kander, A., Malanima, P., & Warde, P. (2013). *Power to the People*

Energy in Europe over the Last Five Centuries. Princeton University Press. http://www.jstor.org/stable/j.ctt4cgb93

Karanfil, F. (2009a). How many times again will we examine the energy-income nexus using a limited range of traditional econometric tools? *Energy policy*, *37*(4), 1191-1194. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.11.029

Karanfil, F. (2009b). Enerji-Büyüme-Çevre: Türkiye Üçgenin Neresinde? *Uluslararası İlişkiler Dergisi*, *5*(20), 1-26.

Kaufman, A. C. (2018). What's the 'Green New Deal'? The surprising origins behind a progressive rallying cry. Retrieved 10.04.2023, from https://www.californiageo.org/wp-content/uploads/What-is-the-22Green-New-Deal22-Grist-6-30-18.pdf

Kaygusuz, K. (2009). Energy and environmental issues relating to greenhouse gas emissions for sustainable development in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *13*(1), 253-270. https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.07.009

Keleş, S., & Bilgen, S. (2012). Renewable energy sources in Turkey for climate change mitigation and energy sustainability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *16*(7), 5199-5206.

Keynes, J. M. (1936a). *The general theory of employment, interest and money*. Macmillan.

Keynes, J. M. (1936b). William Stanley Jevons 1835-1882: A centenary allocation on his life and work as economist and statistician. *Journal of the Royal Statistical Society*, *99*(3), 516-555. https://doi.org/10.2307/2980346

Kızıl Voyvoda, Ö., & Voyvoda, E. (2019). Türkiye'de Enerji Sektörünün Yeniden Yapılandırılması Sürecinde Hukuk Düzenlemeleri-Elektrik Sektörü. *Calisma ve Toplum*, *60*(1).

Koch, M. (2011). *Capitalism and Climate Change: Theoretical Discussion, Historical Development and Policy Responses*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230355088

Kolsuz, G., & Yeldan, A. E. (2017). Economics of climate change and green employment: A general equilibrium investigation for Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *70*, 1240-1250. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.025

Kovacic, Z., Spanò, M., Piano, S. L., & Sorman, A. H. (2018). Finance, energy and the decoupling: an empirical study. *Journal of Evolutionary Economics*, *28*, 565-590.

Lander, E. (2011). The green economy: the wolf in sheep's clothing. *Amsterdam: Transnational Institute*, *6*.

Lehr, U., Nitsch, J., Kratzat, M., Lutz, C., & Edler, D. (2008). Renewable energy and employment in Germany. *Energy policy*, *36*(1), 108-117. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.09.004

Lélé, S. M. (1991). Sustainable development: a critical review. *World development*, *19*(6), 607-621.

Lenton, T. M., Held, H., Kriegler, E., Hall, J. W., Lucht, W., Rahmstorf, S., & Schellnhuber, H. J. (2008). Tipping elements in the Earth's climate system. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, *105*(6), 1786-1793. https://doi.org/10.1073/pnas.0705414105

Lesser, J. A. (2010). Renewable energy and the fallacy of 'green'jobs. *The Electricity Journal*, *23*(7), 45-53. https://doi.org/10.1016/j.tej.2010.06.019

Lipietz, A. (1985). The World Crisis: the globalisation of the general crisis of Fordism. *IDS Bulletin*, *16*(2), 6-11.

Lipietz, A. (1987). *Mirages and Miracles The Crises of Global Fordism* (D. Macey, Trans.). Verso.

Lipietz, A. (1995). Écologie politique régulationniste ou économie de l'environnement? In R. Boyer & Y. Saillard (Eds.), *Théorie de la Régulation: l'état des savoirs* (pp. 350-356). La Découverte.

Lipietz, A. (2002). Regulationist political ecology or environmental economics. In R. Boyer & Y. Saillard (Eds.), *Regulation Theory. The State of the Art.* (pp. 223-228). Routledge.

Lipietz, A. (2011). Craintes et espérances: la crise du modèle libéral-productiviste et son alternative verte. https://www.greeneuropeanjournal.eu/craintes-et-esperances-la-crise-du-modele-liberal-productiviste-et-son-alternative-verte/

Liu, M., Tan, R., & Zhang, B. (2021). The costs of "blue sky": Environmental regulation, technology upgrading, and labor demand in China. *Journal of Development Economics*, *150*, 102610. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2020.102610

Lüthi, D., Le Floch, M., Bereiter, B., Blunier, T., Barnola, J.-M., Siegenthaler, U., Raynaud, D., Jouzel, J., Fischer, H., & Kawamura, K. (2008). High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000–800,000 years before present. *nature*, *453*(7193), 379-382.

Lyeonov, S., Pimonenko, T., Bilan, Y., Štreimikienė, D., & Mentel, G. (2019). Assessment of green investments' impact on sustainable development: Linking gross domestic product per capita, greenhouse gas emissions and renewable energy. *Energies*, *12*(20), 3891. https://doi.org/10.3390/en12203891

Malanima, P. (2022). *WEC World Energy Consumption. A Database 1820-2020* https://histecon.fas.harvard.edu/energyhistory/DATABASE%20World%20Energy%20Consumption(MALANIMA).pdf

Malm, A. (2013). The origins of fossil capital: From water to steam in the British cotton industry. *Historical Materialism*, *21*(1), 15-68.

Malm, A. (2016). *Fossil Capital: The Rise of Steam Power andvthe Roots of Global Warming*. Verso.

Markandya, A., Arto, I., González-Eguino, M., & Román, M. V. (2016). Towards a green energy economy? Tracking the employment effects of low-carbon technologies in the European Union. *Applied energy*, *179*, 1342-1350. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.02.122

Markandya, A., & Pearce, D. (1988). Natural environments and the social rate of discount. *Project Appraisal*, *3*(1), 2-12.

Martinet, V., & Doyen, L. (2007). Sustainability of an economy with an exhaustible resource: A viable control approach. *Resource and energy economics*, *29*(1), 17-39.

Martinez Alier, J. (2014). *L'écologisme des pauvres, une étude des conflits environnementaux dans le monde*. Les petits matins/Institut Veblen.

Martinez-Fernandez, C., Hinojosa, C., & Miranda, G. (2010). Greening jobs and skills: labour market implications of addressing climate change. *OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Working Paper Series*, 70. https://doi.org/10.1787/5kmbjgl8sd0r-en

Mastini, R., Kallis, G., & Hickel, J. (2021). A green new deal without growth? *Ecological economics*, *179*, 106832.

Mathews, A. P. (2014). Renewable energy technologies: panacea for world energy security and climate change? *Procedia computer science*, *32*, 731-737.

Mathiesen, B. V., Lund, H., & Karlsson, K. (2011). 100% Renewable energy systems, climate mitigation and economic growth. *Applied energy*, *88*(2), 488-501. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.03.001

Matsumoto, K. i., Doumpos, M., & Andriosopoulos, K. (2018). Historical energy security performance in EU countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *82*, 1737-1748. https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.058

Mauerhofer, V. (2008). 3-D Sustainability: An approach for priority setting in situation of conflicting interests towards a Sustainable Development. *Ecological economics*, *64*(3), 496-506.

McGranahan, G., Balk, D., & Anderson, B. (2007). The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and urbanization*, *19*(1), 17-37. https://doi.org/10.1177/0956247807076960

McNeill, J. R. (2001). *Something New Under The Sun: An environmental history of the twentieth-century world* W.W. Norton & Company.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth: A Report to the Club of Rome* Universe Books. https://doi.org/10.1349/ddlp.1

Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2002). *Türkiye Rüzgar Atlası*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Retrieved 10.04.2023 from https://www.mgm.gov.tr/genel/ruzgar-atlasi.aspx

Michaels, R., & Murphy, R. P. (2009). Green jobs: fact or fiction. *Institute for Energy Research, Houston, Texas, January*, 1-15.

Midilli, A., Dincer, I., & Ay, M. (2006). Green energy strategies for sustainable development. *Energy policy*, *34*(18), 3623-3633.

Mitchell, T. (2009). Carbon Democracy. *Economy and Society*, *38*(3), 399-432. https://doi.org/10.1080/03085140903020598

Mitchell, T. (2011). *Carbon Democracy: Political Power in The Age of Oil*. Verso.

Montt, G., Wiebe, K. S., Harsdorff, M., Simas, M., Bonnet, A., & Wood, R. (2018). Does climate action destroy jobs? An assessment of the employment implications of the 2-degree goal. *International Labour Review*, *157*(4), 519-556. https://doi.org/10.1111/ilr.12118

Moreno, B., & Lopez, A. J. (2008). The effect of renewable energy on employment. The case of Asturias (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *12*(3), 732-751. https://doi.org/10.1016/j.rser.2006.10.011

Morriss, A. P., Bogart, W. T., Dorchak, A., & Meiners, R. E. (2009). Green Jobs Myths. *U Illinois Law & Economics Research Paper No. LE09-001*, 326. https://doi.org/10.2139/ssrn.1358423

Mulatu, A., & Wossink, A. (2014). Environmental regulation and location of industrialized agricultural production in Europe. *Land Economics*, *90*(3), 509-537. https://doi.org/10.3368/le.90.3.509

Munasinghe, M. (1993). *Environmental economics and sustainable development* (Vol. 3). World Bank Publications.

Munasinghe, M. (2001). Sustainable development and climate change: applying the sustainomics transdisciplinary meta-framework. *International Journal of Global Environmental Issues*, *1*(1), 13-55.

Munasinghe, M. (2009). *Sustainable development in practice*. Cambridge University Press.

Muro, M., Rothwell, J., & Saha, D. (2011). *Sizing the clean economy: A national and regional green jobs assessment*. B. Institution. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/0713_clean_economy.pdf

Neumayer, E. (2010). Weak versus strong sustainability: exploring the limits of two opposing paradigms. In *Weak versus Strong Sustainability*. Edward Elgar Publishing.

Newell, R., Raimi, D., Villanueva, S., & Prest, B. (2021). Global energy outlook 2021: pathways from Paris. *Resources for the Future*, *8*.

Nicholson, M. (1970). The environmental revolution: a guide for the new masters of the world. *The environmental revolution: a guide for the new masters of the world.*

Nyman, J. (2018). Rethinking energy, climate and security: a critical analysis of energy security in the US. *Journal of International Relations and Development*, *21*, 118-145.

O'Sullivan, M., & Edler, D. (2020). Gross employment effects in the renewable energy industry in Germany—an input–output analysis from 2000 to 2018. *Sustainability*, *12*(15), 6163. https://doi.org/10.3390/su12156163

Obama, B. (2009). *Remarks By The President On Energy*. Washington, DC: The White House Retrieved from https://obamawhitehouse.archives.gov/realitycheck/the-press-office/remarks-president-energy

Ocal, O., & Aslan, A. (2013). Renewable energy consumption–economic growth nexus in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *28*, 494-499. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.036

Omarova, S. T. (2009). The New Crisis for the New Century: Some Observations on the Big-Picture Lessons of the Global Financial Crisis of 2008. *NC Banking Inst.*, *13*, 157.

Omri, A. (2014). An international Literature Survey on Energy-Economic Growth Nexus: Evidence from country-specific studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *38*, 951-959. https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.084

Omri, E., Chtourou, N., & Bazin, D. (2015). Rethinking the green recovery through renewable energy expansion. *International Journal of Sustainable Development*, *18*(1-2), 59-76.

Opschoor, H., & Van der Straaten, J. (1993). Sustainable development: an institutional approach. *Ecological economics*, *7*(3), 203-222.

Orak Oruç, G. (2018). *The Potential of Green Jobs In Turkey* Istanbul Technical University]. İstanbul.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2011a). *Towards Green Growth: A Summary for Policy Makers*. O. Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2011b). *Towards Green Growth*. O. Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2012). *The Jobs Potential of a Shift Towards a Low-carbon Economy: Final Report for the European Commission, DG Employment*. O. Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020a). *Fossil Fuel Support Country Note Turkey*. https://www.oecd.org/fossil-fuels/data/

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020b). *Making the green recovery work for jobs, income and growth*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/making-the-green-recovery-work-for-jobs-income-and-growth-a505f3e7/

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2022a). *Primary energy supply (indicator)* https://doi.org/doi: 10.1787/1b33c15a-en

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2022b). *OECD Inventory of Support Measures for Fossil Fuels* https://doi.org/https://doi.org/10.1787/env-data-en

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2022c). Assessing environmental impact of measures in the OECD Green Recovery Database. *OECD Tackling Coronavirus (COVID-19)*. Retrieved 11.03.2022, from https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/assessing-environmental-impact-of-measures-in-the-oecd-green-recovery-database-3f7e2670/#contact-d4e2898

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), & European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP). (2014). *Greener Skills and Jobs*. OECD. https://doi.org/10.1787/9789264208704-en

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), & Food Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2008). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2008*. https://doi.org/doi:https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2008-en

Osofsky, H. M. (2003). Defining sustainable development after Earth Summit 2002. *Loy. LA Int'l & Comp. L. Rev.*, *26*, 111.

Our World in Data. (2022). *Energy Mix* https://ourworldindata.org/energy-mix

Oxfam. (2022). *Inequality Kills*. O. GB.

Ozturk, I., & Acaravci, A. (2010). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(9), 3220-3225. https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.005

Öcal, A. T., & Yerlikaya, B. (2021). Avrupa Yeşil Mutabakatı Penceresinden İstihdam-İşsizlik Sarmalında Yeşil İşler. In F. H.Sezgin, E. Y. Acı, & R. A. Kuşçu (Eds.), *Avrupa Yeşil Mutabakatı Kapsamında Yeşil Ekonomi* (pp. 295-321). Nobel Akademik Yayıncılık.

Özdamar, A. (2000). Dünya ve Türkiye'de Rüzgar Enerjisinden Yararlanılması Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *6*(2), 133-145.

Özdemir, S., & Parlak, Z. (2011). *Kobi'lerde Esnek Çalışmanın Ulaştığı Boyuta İlişkin Alan Araştırması*. İstanbul Ticaret Odası.

Özenç, B., & Özen, E. N. (2020). *Türkiye'de Yenilenebilir Enerjiyle Beceri Ve İstihdam Gelişimi: Elektrik Sektörünü Karbonsuzlaştırmanın Yan Faydalarının Analizi*. Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi. https://doi.org/10.2312/iass.2019.046

Özkaynak, B., Adaman, F., & Devine, P. (2012). The identity of ecological economics: retrospects and prospects. *Cambridge Journal of Economics*, *36*(5), 1123-1142.

Özsoy, C. (2011). Yeşil ekonominin dinamikleri: Yeşil işler ve beceriler. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, *562*, 19-32. https://dergipark.org.tr/tr/pub/fpeyd/issue/48072/607803

Parlak, Z. (2000). Yeni Uluslararası İşbölümü Yaklaşımının Eleştirel Bir Değerlendirilmesi. *Prof Dr. Nusret Ekin'e Armağan, Ankara: Kamu İşverenleri Sendikası Yayın*(38).

Parlak, Z. (2004). Sanayi ötesi toplum teorilerinin eleştirel bir değerlendirmesi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(8), 95-125.

Patel, R., & Moore, J. W. (2017). *A history of the world in seven cheap things: A guide to capitalism, nature, and the future of the planet*. University of California Press.

Payne, J. E. (2010). Survey of The International Evidence on The Causal Relationship Between Energy Consumption and Growth. *Journal of Economic Studies*, *37*(1), 53-95. https://doi.org/10.1108/01443581011012261

Pearce, D. (1991). The role of carbon taxes in adjusting to global warming. *The economic journal*, *101*(407), 938-948.

Pearce, D. W., & Atkinson, G. D. (1993). Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of "weak" sustainability. *Ecological economics*, *8*(2), 103-108.

Pearce, D. W., Markandya, A., & Barbier, E. (1989). Blueprint for a green economy. *Earth scan Publication: London UK*.

Perrier, Q. (2017). *Penser la transition énergétique: stratégies robustes aux incertitudes et impacts sur l'emploi* Paris, EHESS].

Peters, D. J., Eathington, L., & Swenson, D. (2011). An exploration of green job policies, theoretical underpinnings, measurement approaches, and job growth expectations. *Iowa State University*.

Petit, J.-R., Jouzel, J., Raynaud, D., Barkov, N. I., Barnola, J.-M., Basile, I., Bender, M., Chappellaz, J., Davis, M., & Delaygue, G. (1999). Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica. *Nature*, *399*(6735), 429-436.

Pezzey, J. (1992). Sustainable development concepts. *World Bank Environment Paper*, *2*.

Piketty, T., & Zucman, G. (2014). Capital is Back: Wealth-income Ratios in Rich Countries 1700–2010. *The Quarterly journal of economics*, *129*(3), 1255-1310. https://doi.org/10.1093/qje/qju018

Pollin, R., Heintz, J., & Garrett-Peltier, H. (2009). The economic benefits of investing in clean energy. *Center for American Progress and Political Economy Research Institute*.

Poschen, P. (2015). *Decent Work, Green Jobs and the Sustainable Economy*. Greenleaf.

Ram, M., Aghahosseini, A., & Breyer, C. (2020). Job creation during the global energy transition towards 100% renewable power system by 2050. *Technological Forecasting and Social Change*, *151*, 119682. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.008

Raveaud, G., & Sauviat, C. (2009). Le plan de relance américain : un New Deal? *Chronique internationale de l'IRES*, *117*, 3-13.

Reddy, V. R., Uitto, J. I., Frans, D. R., & Matin, N. (2006). Achieving global environmental benefits through local development of clean energy? The case of small hilly hydel in India. *Energy policy*, *34*(18), 4069-4080.

Rees, W. E. (1992). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and urbanization*, *4*(2), 121-130. https://doi.org/10.1177/095624789200400212

REN21. (2008). *Renewables Global Status Report 2007*. REN21 & W. Institut.

REN21. (2016). *Renewables Global Status Report 2015* (REN21, Issue. R. Secretariat.

REN21. (2020). *Renewables Global Status Report 2019* R. Secretariat.

REN21. (2021). *Renewables Global Status Report 2020*. R. Secretariat.

REN21. (2022). *Renewables Global Status Report 2021*. R. Secretariat.

Republic of Turkey Ministry of Environment and Forestry. (2007). *First National Communication of Turkey on Climate Change*. M. o. E. a. Forestry. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/turnc1%20Turkey.pdf

Republic of Turkey Ministry of Trade. (2020). *Views of the Government of Turkey on The Carbon Border Adjustment Mechanism within the Framework of the Inception Impact Assessment*. Ankara: Ministry of Trade Retrieved from https://ticaret.gov.tr/data/5f901d8813b8760d9ce54aeb/AB%20Sınırda%20Karbon%20Düzenl

eme%20Mekanizması%20Etki%20Analizi-Ülke%20Görüşü_Ek_Turkey%20Views%20on%20CBA.pdf.pdf

Republic of Türkiye. (2021). *Türkiye First Nationally Determined Contribution*. UNFCC Retrieved from https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf

RES4Africa Foundation, & PwC. (2021). *Assessing investment risk in renewable energy*

A survey on Southern and Eastern Mediterranean Countries. https://www.pwc.com/it/it/industries/energy-utilities/assets/docs/assessing-investment-rick-in-renewable-energy.pdf

Rezai, A., & Stagl, S. (2016). Ecological macreconomics: Introduction and review.

Rifkin, J. (2011). *The third industrial revolution: how lateral power is transforming energy, the economy, and the world*. Macmillan.

Rifkin, J. (2019). *The green new deal: Why the fossil fuel civilization will collapse by 2028, and the bold economic plan to save life on earth*. St. Martin's Press.

Robins, N., Clover, R., & Singh, C. (2009). *Building a green recovery* (HSBC Global Research, Issue. https://www.longfinance.net/documents/828/hsbc_bldg_a_green_recovery.pdf

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., & Schellnhuber, H. J. (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and society*, *14*(2).

Rodrik, D. (2014). Green industrial policy. *Oxford review of economic policy*, *30*(3), 469-491. https://doi.org/10.1093/oxrep/gru025

Romanello, M., Di Napoli, C., Drummond, P., Green, C., Kennard, H., Lampard, P., Scamman, D., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., & Ford, L. B. (2022). The 2022 report of the Lancet Countdown on health and climate change: health at the mercy of fossil fuels. *The Lancet*, *400*(10363), 1619-1654. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01540-9

Rossati, A. (2017). Global warming and its health impact. *The international journal of occupational and environmental medicine*, *8*(1), 7. https://doi.org/10.15171/ijoem.2017.963

Rutovitz, J., & Harris, S. (2012). Calculating Global Energy Sector Jobs: Methodology. *Institute for Sustainable Futures*, 16.

Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press.

Sachs, W. (1999). *Planet Dialectics: explorations in environment and development*. Zed Books.

Sadorsky, P. (2009). Renewable energy consumption and income in emerging economies. *Energy policy*, *37*(10), 4021-4028. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.003

Samuelson, P. A. (1947). *Foundations of Economic Analysis*. Harvard University Press.

Sastresa, E. L., Usón, A. A., Bribián, I. Z., & Scarpellini, S. (2010). Local impact of renewables on employment: Assessment methodology and case study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *14*(2), 679-690. https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.10.017

Schmalensee, R. (2012). From "Green Growth" to sound policies: An overview. *Energy Economics*, *34*, S2-S6.

Scita, R., Raimondi, P. P., & Noussan, M. (2020). Green hydrogen: the holy grail of decarbonisation? An analysis of the technical and geopolitical implications of the future hydrogen economy.

Sedlacko, M., & Gjoksi, N. (2009). Sustainable development and economic growth: Overview and reflections on initiatives in Europe and beyond. *European Sustainable Development Network Quarterly Report*.

Shafiei, S., & Salim, R. A. (2014). Non-renewable and renewable energy consumption and CO2 emissions in OECD countries: a comparative analysis. *Energy policy*, *66*, 547-556. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.064

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi. (2021). *Türkiye'de Elektrik Sistemi Dönüşümünün Sosyoekonomik Etkileri*. Sabancı Üniversitesi.

Siebern-Thomas, F. (2022). *Ensuring a fair green transition through decent green jobs* UN Virtual Expert Group Meeting on "Creating full and productive employment and decent work for all as a way of overcoming inequalities to accelerate the recovery from the COVID-19 pandemic and the full implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development", New York. https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2022/06/Siebern-Thomas_Ensuring-a-fair-green-transition-through-decent-green-jobs38.pdf

Sneddon, C., Howarth, R. B., & Norgaard, R. B. (2006). Sustainable development in a post-Brundtland world. *Ecological economics*, *57*(2), 253-268.

Solar3GW. (2022). *Kömür Sahalarının Güneş Potansiyeli*. K. Ö. A. E. B. Coal), A. İ. E. A. C. Europe), Ekosfer, W.-T. D. H. K. Vakfı), G. Akdeniz, 350.org, İ. D. P. v. A. Derneği, & Y. Derneği.

Solarist. (2022). *YEKA GES Yarışmaları Sonuçları*. Retrieved 12.12.2022 from https://www.solar.ist/yeka-ges-3-yarismalari-25-mayis-2021-sali-sonuclari/

https://www.solar.ist/yeka-ges-4-yarisma-sonuclari-8-nisan-2022/

https://www.solar.ist/28-haziran-2022de-gerceklestirilen-yeka-ges-4-erzin-viransehir-yarisma-sonuclari/

Solow, R. M. (1974). Intergenerational equity and exhaustible resources. *The review of economic studies*, *41*(5), 29-45.

Soubbotina, T. P. (2004). *Beyond economic growth: An introduction to sustainable development*. World Bank Publications.

Sovacool, B. K. (2009). Rejecting renewables: The socio-technical impediments to renewable electricity in the United States. *Energy policy*, *37*(11), 4500-4513. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.073

Stantec. (2020). *Market Report for Turkey's Photovoltaic Panel Manufacturing*. Stantec. https://www.stantec.com/content/dam/stantec/files/PDFAssets/2020/stantec-market-report-for-turkeys-pv-panel-manafucturing.pdf

Steffen, W., Crutzen, P. J., & McNeill, J. R. (2017). The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming The Great Forces of Nature? In C. Schlottmann, D. Jamieson, C. Jerolmack, & A. Rademacher (Eds.), *Environment and Society A Reader* (pp. 52-108). New York University Press.

Steffen, W., Sanderson, R. A., Tyson, P. D., Jäger, J., Matson, P. A., Moore III, B., Oldfield, F., Richardson, K., Schellnhuber, H.-J., & Turner, B. L. (2006). *Global change and the earth system: a planet under pressure*. Springer Science & Business Media.

Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World development*, *32*(8), 1419-1439. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.03.004

Stern, N. (2006). Stern Review: The economics of climate change.

Sterner, T., & Damon, M. (2011). Green growth in the post-Copenhagen climate. *Energy policy*, *39*(11), 7165-7173.

Stiglitz, J. (1974). Growth with exhaustible natural resources: efficient and optimal growth paths. *The review of economic studies*, *41*(5), 123-137.

Strietska-Ilina, O., Hofmann, C., Haro, M. D., & Jeon, S. (2012). *Skills for green jobs: A global view*. International Labour Organisation Geneva.

Şahbaz, Y. (2022, 02.05.2022). Türkiye, güneş paneli üretiminde Avrupa'da lider konumda. *Anadolu Ajansı*. https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiye-gunes-paneli-uretiminde-avrupada-lider-konumda/2577954

T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. (2022, 07.09.2022). *Bakanımız Derya Yanık: "Doğal Gaz Tüketim Desteğimizde kış dönemine ilişkin başvurular başladı"* https://www.aile.gov.tr/sygm/haberler/bakanimiz-derya-yanik-dogal-gaz-tuketim-destegimizde-kis-donemine-iliskin-basvurular-basladi/

T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2015a). *Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi 2015-2018*. Ankara: Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2015b). *2015-2018 Verimlilik Stratejisi ve Eylem Planı*. Ankara: Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*. Ankara: T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Retrieved from https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2022). *On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) Özel İhtisas Komisyonları ve Çalışma Grupları El Kitabı*. Ankara Retrieved from https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Ikinci_Kalkinma_Plani_Ozel_Ihtisas_Komisyonlari_El_Kitabi.pdf

T.C. Çevre, Ş. v. İ. D. B. Ç. (2022). *Türkiye Ulusal Katkı Beyanı'nı COP27'de Açıkladı*. Retrieved 30.11.2022 from https://iklim.gov.tr/turkiye-ulusal-katki-beyani-ni-cop27-de-acikladi-haber-84

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). *Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023*. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Retrieved from https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2018). *Türkiye'nin 7. Ulusal Bildirimi*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Retrieved from https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/yed-nc--ulusal-b-ld-r-m-20190909092640.pdf

T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK). (2023). *Elektrik Piyasası Lisans Listesi* https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-86/lisans

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2014b). *Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı* Ankara: ETKB

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2018). *Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023*. Ankara: ETKB Retrieved from https://enerji.gov.tr//Media/Dizin/EVCED/tr/EnerjiVerimliliği/UlusalEnerjiVerimliliğiEylemPlanı/Belgeler/UEVEP.pdf

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2019a). *ETKB 2019-2023 Stratejik Planı*. T. C. E. v. T. K. Bakanlığı. http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/muqpM+Stratejik_Plan_2019-2023.pdf

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2019b, 27.03.2019). *Petrol ürünleri pazarında istihdam 200 bin*. ETKB. Retrieved 10.04.2023 from https://enerji.gov.tr/haber-detay?id=423

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2022a). *Ulusal Enerji Denge Tabloları*. Ankara: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Retrieved from https://enerji.gov.tr/eigm-raporlari

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2022b). *Enerji Yatırımları*. Ankara: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Retrieved from https://enerji.gov.tr/eigm-raporlari

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2022c, 23.09.2022). *Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) Modeli ve Uygulamaları*. Retrieved 12.12.2022 from https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-uretim-faaliyetleri-yeka-modeli

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2022d, 17.08.2022). *Rüzgar*. Retrieved 23.12.2022 from https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2022e, 17.08.2022). *Jeotermal*. Retrieved 30.12.2022 from https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-jeotermal

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2023, 19.01.2023). *Bakan Dönmez, "Türkiye'nin Ulusal Enerji Planı"nı tanıttı*. ETKB. Retrieved 10.04.2023 from https://enerji.gov.tr/haber-detay?id=21102

T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2012). *Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Raporu: Geleceği Sahiplenmek*. Kalkınma Bakanlığı.

T.C. Ticaret Bakanlığı. (2021). *Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021*. Ankara: T.C. Ticaret Bakanlığı Retrieved from https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YEŞİL.pdf

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2022). *Ulaştırma Türlerine Göre Taşınan Yolcu ve Yük Miktarı*. Ankara Retrieved from https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/ulastirma-turlerine-gore-tasinan-yolcu-ve-yuk-miktari-i-85789

Taylor, M. (2020). *Energy subsidies: Evolution in the global energy transformation to 2050* (ISBN 978-92-9260-125-6).

The Economist. (2019). A bold new plan to tackle climate change ignores economic orthodoxy. *The Economist*. https://www.economist.com/finance-and-economics/2019/02/07/a-bold-new-plan-to-tackle-climate-change-ignores-economic-orthodoxy

The Employment Commitee (EMCO). (2010). *Towards a greener labour marker* 4). E. Commission.

The G7 Summit. (2016). G7 Ise-Shima Leaders' Declaration. In: G7.

The G20 Summit. (2010). *Draft G20 Toronto Summit Declaration* The G20 Toronto Summits, Toronto. http://www.g20.utoronto.ca/2010/to-leakedcommunique.html

The World Bank. (2008). Global Financial Crisis and Implications for Developing Countries. *G20 Finance Ministers' Meeting*.

The World Bank. (2010). Brazil Low Carbon Country Case Study. *Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP) Brief note 005/10*. https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/4d1c6110-3fd6-5080-9ded-9c79c0e68552

The World Bank. (2012). *Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development*. https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9551-6

The World Bank. (2022a). *World Development Indicators: GDP-Turkiye* https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD?locations=TR

The World Bank. (2022b). *World Development Indicators: Energy Imports-Turkiye* https://data.worldbank.org/indicator/EG.IMP.CONS.ZS?locations=TR

The World Bank. (2022c). *Türkiye Country Climate and Development Report* (Country Climate and Development Reports Series, Issue. W. Bank. http://hdl.handle.net/10986/37521

The World Bank. (2023). *World Development Indicators: Unemployment (ILO Modelled Estimates and Projections database)* https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS

Tiba, S., & Omri, A. (2017). Literature survey on the relationships between energy, environment and economic growth. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *69*, 1129-1146. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.113

Todorović, I. (2022). Domestic share of wind turbine production in Turkey reaches 72%. *Balkan Green Energy News*. https://balkangreenenergynews.com/domestic-share-of-wind-turbine-production-in-turkey-reaches-72/

Toffler, A. (1980). *The Third Wave*. . William Morrow and Company.

Tsai, W.-t., & Chou, Y.-H. (2005). Overview of environmental impacts, prospects and policies for renewable energy in Taiwan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *9*(2), 119-147.

Tugcu, C. T., Ozturk, I., & Aslan, A. (2012). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: evidence from G7 countries. *Energy economics*, *34*(6), 1942-1950.

Tullock, G. (1967). The welfare costs of tariffs, monopolies, and theft. *Economic inquiry*, *5*(3), 224-232.

Tuncil, F. (2014). Türkiye'nin hidrolektrik enerji politikaları ve gelecek vizyonu.

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ). (2022a). *Türkiye Elektrik Üretim-İletim 2021 Yılı İstatistikleri* https://www.teias.gov.tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ). (2022b). *Kurulu Güç Raporu Kasım 2022*. Ankara: Türkiye Elektrik İletim A.Ş. Retrieved from https://www.teias.gov.tr/kurulu-guc-raporlari

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2018). *Genel Nüfus Sayımları, 1927-2000* https://data.tuik.gov.tr/Bulten/DownloadIstatistikselTablo?p=9jd9WYhXY7kNRpZWzIHhpGjFu6Msw/iqy2ZYUpyaSIyU6PeAMNTqmhmXMwzUKZRI

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2022a). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçları, 2007-2021* https://data.tuik.gov.tr/Bulten/DownloadIstatistikselTablo?p=oiMbm4pKYkjEFD6SJNzoZITCLoNKLxfneeNs3kDFFQz2lqYlrCuPWAsiuARWa60G

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2022b). *Yıllık Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, 2021* https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2021-45834

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2022c). *Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2020* https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2022d). *Dış Ticaret İstatistikleri* https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=dis-ticaret-104

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2022e). *Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (NACE Rev.2)*

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023a). *İşgücü İstatistikleri*

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023c). *Motorlu Kara Taşıtları, Aralık 2022* https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2022-49436

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu. (2013). *Linyitlerin Enerji Sektöründeki Yeri (1970-2030)*.

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ). (2022). *2021 Faaliyet Raporu*. T. K. İ. Kurumu. https://www.tki.gov.tr/yayinlar

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO). (2022). *2021 Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu*. T. P. A. Ortaklığı. https://www.tpao.gov.tr/file/2206/2021-petrol-ve-dogal-gaz-sektor-raporu-861629db02eb5624.pdf

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB). (2021). *Enerji Görünümü 2021*. T. S. K. Bankası.

Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK). (2022). *2021 Faaliyet Raporu*. T. T. K. G. Müdürlüğü. http://taskomuru.net/tr/whiseezu/2022/08/TTK_2021_RAPOR.pdf

TÜSİAD. (2016). *Ekonomi Politikaları Perspektifinden İklim Değişikliğiyle Mücadele*. TÜSİAD.

TÜSİAD. (2020). *Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi*. TÜSİAD.

U.S. Energy Information Administration (EIA). (2021). *International Energy Outlook 2021*. EIA.

Ucal, M., An, N., & Kurnaz, L. (2017). İklim Değişikliği Sürecinde Ekonomideki Yeni Kavramlar ve Yaklaşımlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *19*(3), 373-402.

Ulueren, M. (2001). Küresel Isınma BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi, Dış İşleri Bakanlığı Yayınları*, *3*, 38-48.

UN-CEB. (2012). *"CEB joint statement to Rio+20" Chief Executives Board for Coordination Spring 2012 Regular Session*. https://unsceb.org/ceb-joint-statement-rio-20

UNCED. (1992, 3-14 June 1992). Agenda 21. United Nations Conference on Environment and Development, Rio De Janeiro, Brazil.

UNDP Türkiye. (2023, 11.01.2023). *UNDP Yenilenebilir Enerji Eğitimleri İçin Başvuruları Kabul Ediyor*. UNDP Türkiye. Retrieved 10.04.2023 from https://www.undp.org/tr/turkiye/press-releases/undp-yenilenebilir-enerji-egitimleri-icin-basvurulari-kabul-ediyor

United Nations (UN). (1989). Protection of global climate for present and future generations of mankind : resolution / adopted by the General Assembly.

United Nations (UN). (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. UN Retrieved from https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf

United Nations (UN). (2012). *The Future We Want, United Nations Conference on Sustainable Development (Rio+20) Rio de Janeiro, Brazil, 20-22 June 2012, Outcome of Conference* [İstediğimiz Gelecek, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20) Rio de Janeiro, Brezilya, 20-22 Haziran 2012, Konferans Çıktısı]. T.C. Kalkınma Bakanlığı. https://www.undp.org/tr/turkiye/publications/istedigimiz-gelecek-birlesmis-milletler-surdurulebilir-kalkinma-konferansi-rio20-rio-de-janeiro-brezilya-20-22-haziran-2012-0

United Nations (UN), European Union (EU), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Monetary Fund (IMF), Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), & The World Bank. (2014). *System of Environmental-Economic Accounting 2012 Central Framework*. UN.

United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA). (2009). *A Global Green New Deal for Climate, Energy and Development*. UN. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/cc_global_green_new_deal.pdf

United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA). (2011). *World Economic and Social Survey 2011 The Great Green Technological Transformation* (Vol. E/2011/50/Rev.1). UN.

United Nations Environment Programme (UNEP). (2009). *Global Green New Deal: Policy Brief* UNEP. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7903/A_Global_Green_New_Deal_Policy_Brief.pdf?sequence=3&amp%3BisAllowed=

United Nations Environment Programme (UNEP). (2010). *Green Economy: Developing Countries Success Stories*. UNEP.

United Nations Environment Programme (UNEP). (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. A Synthesis for Policy Makers*. UNEP.

United Nations Environment Programme (UNEP). (2021). *Are We Building Back Better? Evidence from 2020 and Pathways for Inclusive Green Recovery Spending* (UNEP, Ed.). UNEP.

United Nations Environment Programme (UNEP), & (BNEF), B. N. E. F. (2010). *Global trends in sustainable energy investment 2010: analysis of trends and issues in the financing of renewable energy and energy efficiency*. UNEP.

United Nations Environment Programme (UNEP), (FSFM), F. S. o. F. a. M., & (BNEF), B. N. E. F. (2015). *Global Trends in Renewable Energy Investment 2015*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9403/-

Global_trends_in_renewable_energy_investment_2015-201515028nefvisual8-mediumres.pdf.pdf?sequence=3&amp%3BisAllowed=

United Nations Environment Programme (UNEP), (FSFM), F. S. o. F. a. M., & (BNEF), B. N. E. F. (2020). *Global Trends in Renewable Energy Investment 2012*. Frankfurt School of Finance and Management.

United Nations Environment Programme (UNEP), Frankfurt School of Finance and Management (FSFM), & Bloomberg New Energy Finance (BNEF). (2012). *Global Trends in Renewable Energy Investment 2012*. Frankfurt School of Finance and Management.

United Nations Environment Programme (UNEP), International Labour Organization (ILO), International Organisation of Employers (IOE), & International Trade Union Confederation (ITUC). (2008). *Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*. UNEP.

United States Department of Labour. (2009). *A Woman's Guide to Green Jobs*. Washington, DC

Unmüßig, B., Sachs, W., & Fatheuer, T. (2012). Critique of the green economy. *Publication series on ecology. Berlin: Heinrich Böll Foundation*.

Valenti, A. (2014). Verso un mercato del lavoro più verde: implicazioni per la salute e sicurezza sul lavoro (SSL). *Corso di Dottorato in Formazione della persona e mercato del lavoro, Università degli Studi di Bergamo, 14*.

Van de Ree, K. (2017). Mainstreaming green job issues into national employment policies and implementation plans a review. *Employment Policy Department*

Employment Working Paper.

Vivien, F.-D. (2007). Economie de l'environnement ou économie écologique. *Responsabilité et environnement*, *48*, 37-43.

Vona, F. (2019). Job losses and political acceptability of climate policies: why the 'job-killing'argument is so persistent and how to overturn it. *Climate Policy*, *19*(4), 524-532. https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1532871

Voyvoda, E., & Yeldan, A. E. (2015). *Low Carbon Development Pathways and Priorities for Turkey*. WWF-Turkey. http://hdl.handle.net/11693/53610

Walker, W. R. (2013). The Transitional Costs of Sectoral Reallocation: Evidence from the clean air act and the workforce. *The Quarterly Journal of Economics*, *128*(4), 1787-1835. https://doi.org/10.1093/qje/qjt022

Wallis, V. (2010). Beyond" green capitalism. *Monthly Review*, *61*(9), 32-48.

Wei, M., Patadia, S., & Kammen, D. M. (2010). Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US? *Energy policy*, *38*(2), 919-931. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.044

Wilson, C., & Grubler, A. (2011). Lessons from the history of technological change for clean energy scenarios and policies. Natural Resources Forum,

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. UN

Oxford University Press.

World Economic Forum (WEF). (2013, 23–27 January 2013). World Economic Forum annual meeting 2013: "Resilient dynamism" World Economic Forum, Davos-Klosters, Switzerland.

World Health Organization (WHO). (2015). *Climate and Health Country Profile 2015: A Global Overview*. WHO.

World Health Organization (WHO). (2020). *WHO global strategy on health, environment and climate change: the transformation needed to improve lives and well-being sustainably through healthy environments*. WHO.

Worldwatch Institute. (2007). *Green Jobs: Towards Sustainable Work in a Low-Carbon World*. UNEP. ttps://hdl.handle.net/1813/74326

Wright, G. (1990). The Origins of American Industrial Success, 1879-1940. *The American Economic Review*, *80*(4), 651-668. http://www.jstor.org/stable/2006701

Wrigley, E. A. (1962). The Supply of Raw Materials in the Industrial Revolution. *The Economic History Review*, *15.1*, 1-16. https://doi.org/10.2307/2593286

Wrigley, E. A. (1988). *Continuity, Chance and Change : The Character of the Industrial Revolution in England*. Cambridge University Press.

Yeldan, A. E. (2009). Kapitalizmin Yeniden Finansallaşması ve 2007/2008 Krizi: Türkiye Krizin Neresinde? *Çalışma ve Toplum*, *1*(20), 11-28.

Yeldan, E. (2022, 30.03.2022). *GSYH Büyümesi ile CO2(e) Emisyon değişim hızı birbirini yakından izlemeye devam ediyor* Retrieved 27.12.2022 from

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM). (2018). *Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası*. ETKB. Retrieved 10.04.2023 from https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/

Yi, H. (2013). Clean energy policies and green jobs: An evaluation of green jobs in US metropolitan areas. *Energy policy*, *56*, 644-652. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.01.034

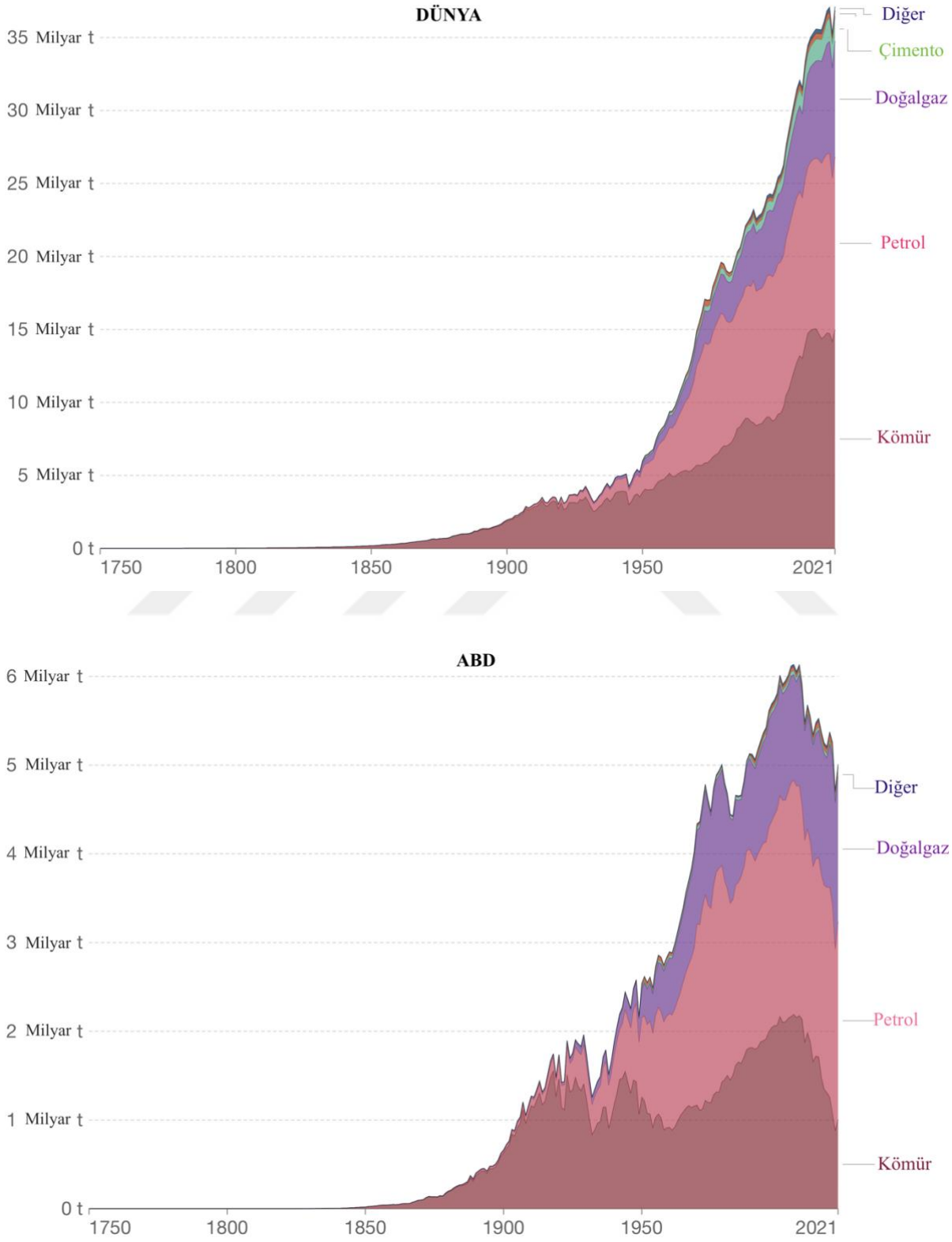
Yu, X., & Qu, H. (2013). The role of China's renewable powers against climate change during the 12th Five-Year and until 2020. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 22,* 401-409. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.02.008

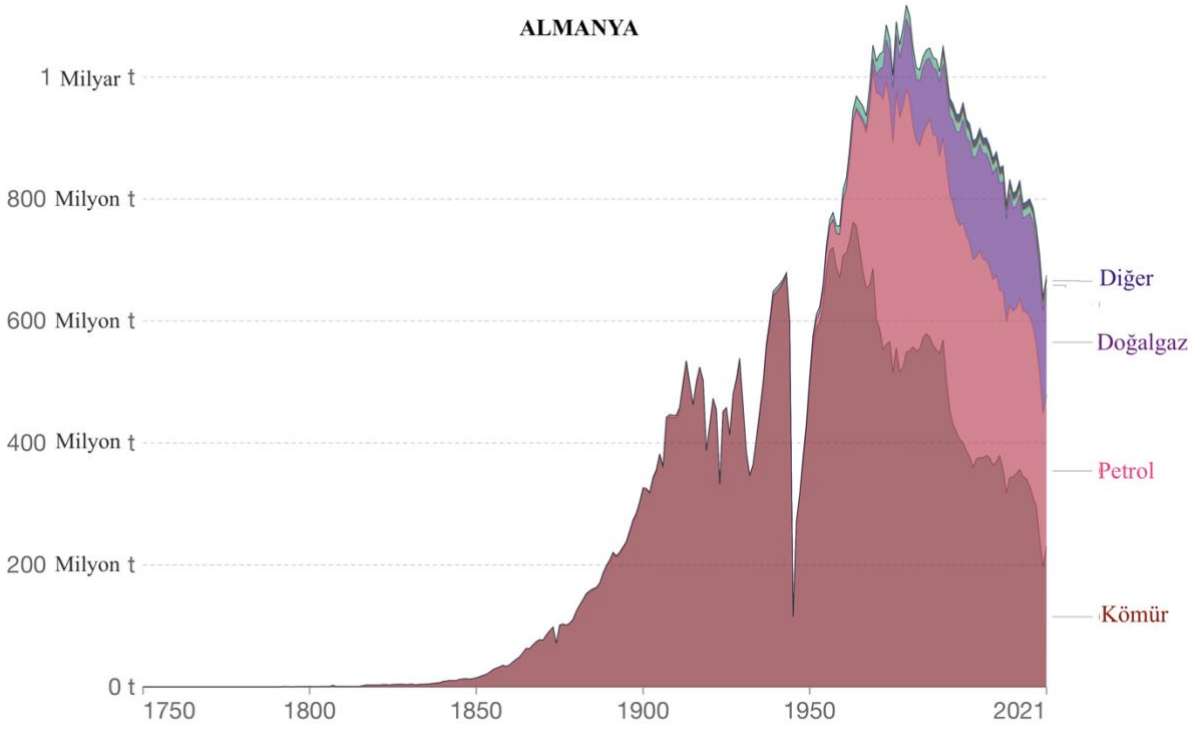
Yüksel Acı, E. (2021). Sürdürülebilir İnsani Kalkınma Perspektifinden Yeşil Ekonomi ve Avrupa Yeşil Mutabakatı. In F. H.Sezgin, E. Y. Acı, & R. A. Kuşçu (Eds.), *Avrupa Yeşil Mutabakatı Kapsamında Yeşil Ekonomi* (pp. 1-15). Nobel Akademik Yayıncılık.

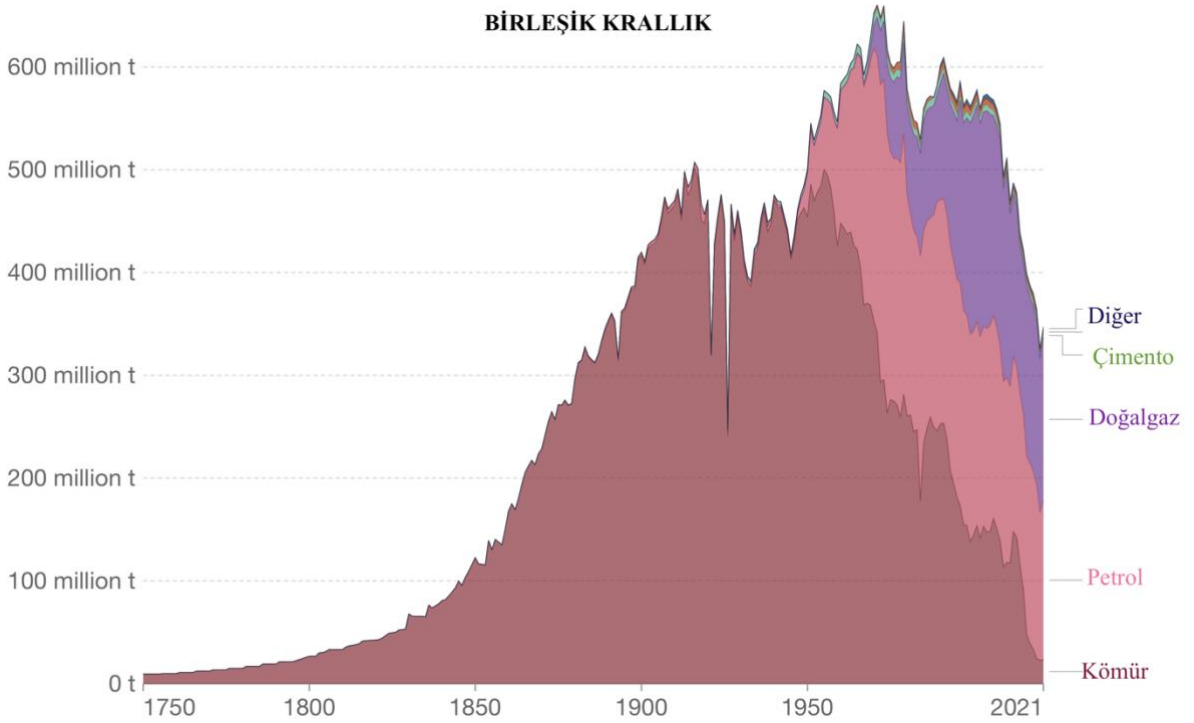
Yüksel, I. (2008). Global warming and renewable energy sources for sustainable development in Turkey. *Renewable Energy*, *33*(4), 802-812. https://doi.org/10.1016/j.renene.2007.05.040

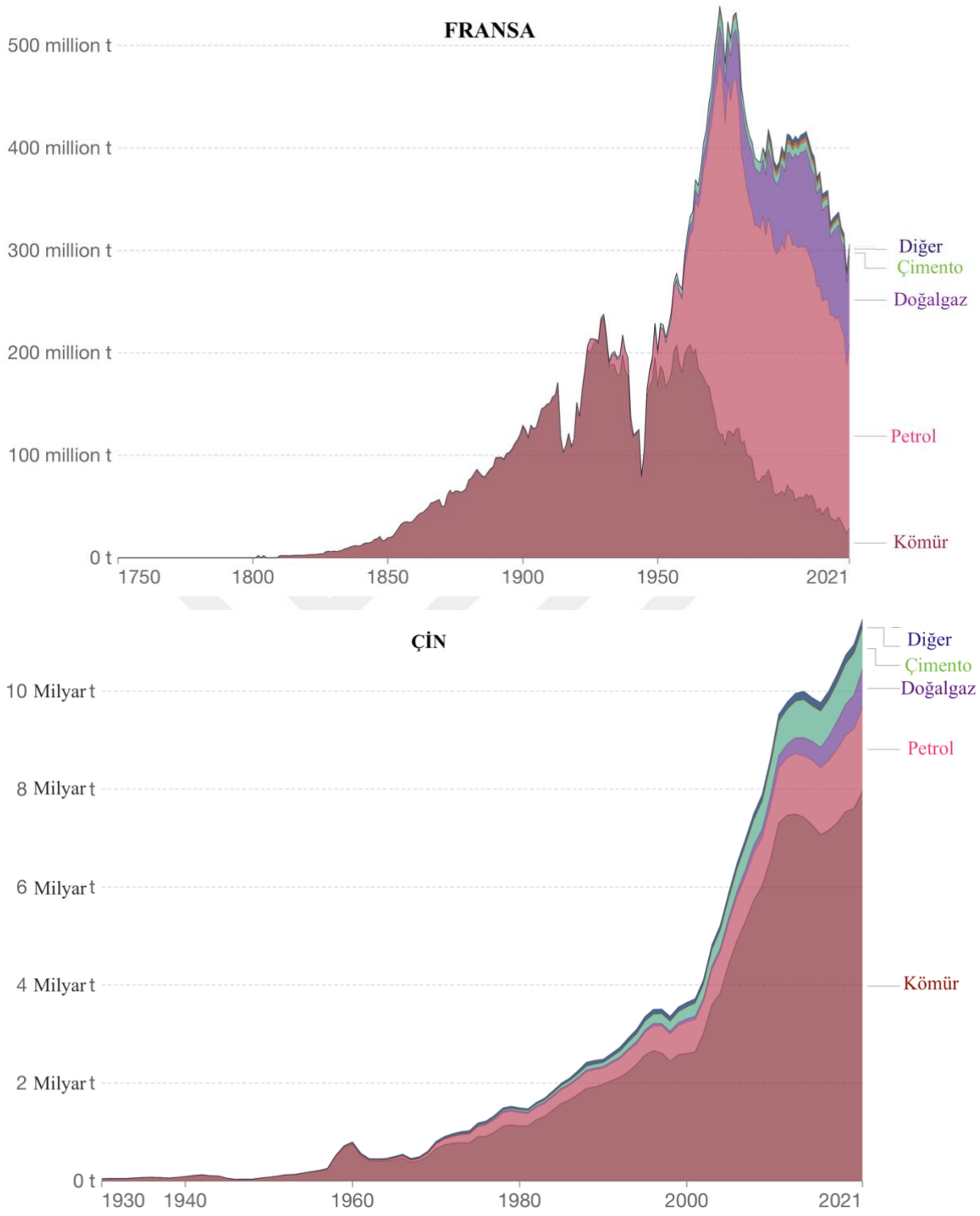
Zengin Okay, D., & Gönültaş, B. (2022). Uluslararası kuruluşlar küresel büyüme beklentilerini peş peşe düşürüyor. *Anadolu Ajansı (AA)*. https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/uluslararasi-kuruluslar-kuresel-buyume-beklentilerini-pes-pese-dusuruyor/2590186

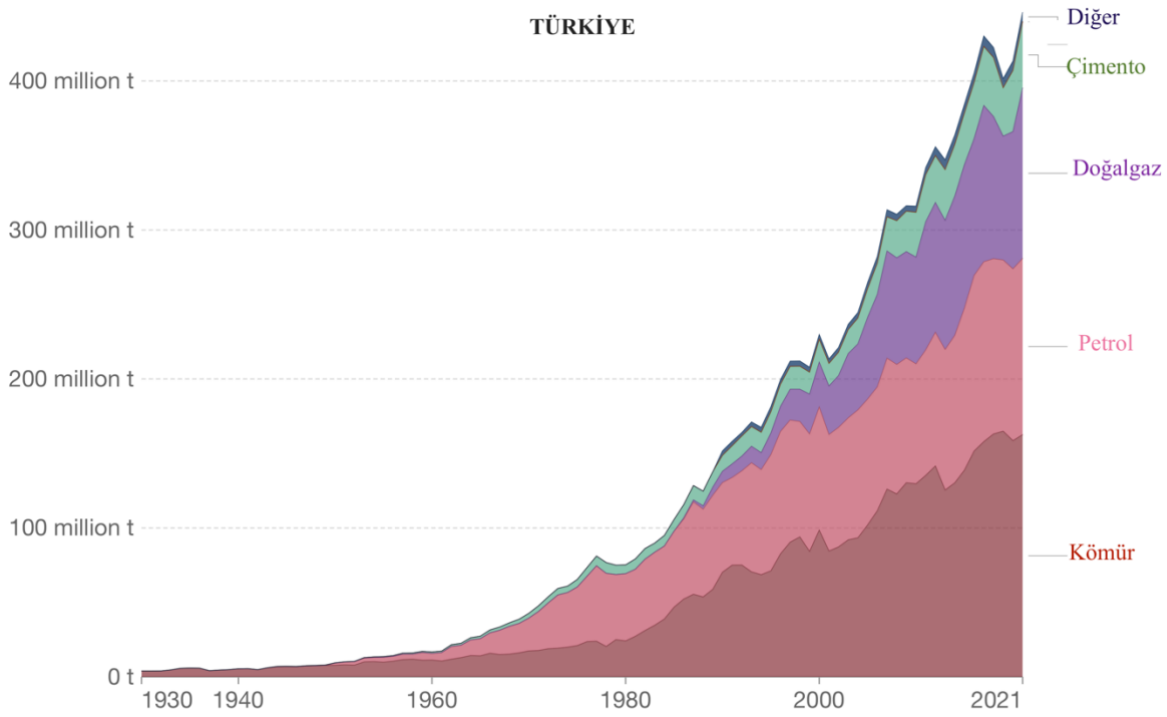
EK 1. SEÇİLMİŞ ÜLKELERDE KAYNAKLARA GÖRE CO2 EMİSYONLARI




ALMANYA
1 Milyar t
800 Milyon t
600 Milyon t
400 Milyon t
200 Milyon t
0 t
1750
1800
1850
1900
1950
2021
Diğer
Doğalgaz
Petrol
Kömür


BİRLEŞİK KRALLIK
600 million t
500 million t
400 million t
300 million t
200 million t
100 million t
0 t
1750
1800
1850
1900
1950
2021
Diğer
Çimento
Doğalgaz
Petrol
Kömür


FRANSA
500 million t
400 million t
300 million t
200 million t
100 million t
0 t
1750
1800
1850
1900
1950
2021
Diğer
Çimento
Doğalgaz
Petrol
Kömür
ÇİN
10 Milyar t
8 Milyar t
6 Milyar t
4 Milyar t
2 Milyar t
0 t
1930
1940
1960
1980
2000
2021
Diğer
Çimento
Doğalgaz
Petrol
Kömür



Kaynak: Friedlingstein vd. (2022) (www.globalcarbonproject.org ve www.ourworldindata.org)