

İKİV DEĞERLENDİRME NOTU

DOĞAL GAZ VE NÜKLEER ENERJİNİN NET
SIFIR HEDEFİNDE YERİ VAR MI?

N. Melis BOSTANOĞLU

İKİV Uzmanı

İKTİSADİ KALKINMA VAKFI



Doğal Gaz ve Nükleer Enerjinin Net Sıfır Hedefinde Yeri Var mı?

N. Melis BOSTANOĞLU, İKV Uzmanı

Küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlandırmak için çok fazla zaman kalmadı. Zira, sanayi öncesi döneme kıyasla 2017-2021 döneminde insan faaliyetleri sonucunda hâlihazırda en az 1,06°C ile 1,26°C arasında bir küresel ısınma gerçekleşti.

AB, Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında Avrupa'yı 2050 yılına kadar ilk iklim nötr kıta hâline getirmeyi amaçlıyor. Ancak, Avrupa Komisyonunun ortaya koyduğu AB Sürdürülebilir Finans Taksonomisi, bazı nükleer ve doğal gaz faaliyetlerini yatırım yapılabilecek alanlar olarak belirterek AB içerisinde tartışmalara neden oldu. Başta Almanya bu iki enerji kaynağını içeren taksonomiye kabul etmezken, Fransa ve Polonya destekledi.

Enerji fiyatlarındaki yükseliş ve ardından 24 Şubat 2022'de Rusya'nın Ukrayna'yı işgaliyle başlayan enerji krizi, Batılı ülkelerin enerji bağımlılığını yeniden gözler önüne sererken, fosil yakıtlara olan talebi artırdı.

Bu değerlendirme notunda, iklim değişikliği ile mücadele çabalarının son durumu, AB'deki enerji krizinin yeşil dönüşüm üzerindeki etkisi ve özellikle de AB Taksonomisi ekseninde doğal gaz ve nükleer enerjinin "yeşil" enerji kaynağı olup olmadığı irdeleniyor.

Sanayi Devrimi'nin ardından artan endüstriyel faaliyetler ve küreselleşmenin sonucunda fosil yakıt kullanımının artışı, atmosferdeki sera gazı emisyonunun çok büyük oranda yükselmesine neden oldu. Milyarlarca yıllık doğal dengeyi bozan bu süreç, iklim değişikliğinin hızının ve şiddetinin artması ile sonuçlandı. Öyle ki, 2021 *United in Science* raporuna göre, sanayi öncesi döneme (1850-1900) kıyasla 2017-2021 döneminde insan faaliyetleri sonucunda en az 1,06°C ile 1,26°C arasında bir küresel ısınma gerçekleşti.¹

9 Ağustos 2021'de yayımlanan Birinci Çalışma Grubu'nun katkılarını ortaya koyan ilk Altıncı Değerlendirme Raporu² insan faaliyetlerinin iklim değişikliği üzerindeki etkisine işaret ederken, daha hızlı ve kararlı adımlar atılmadığı takdirde "geri döndürülemez" değişimlerin gerçekleşmesinin mümkün olduğuna işaret etti.

Rapor ayrıca, 2019 yılında atmosferdeki CO₂ (karbondioksit) konsantrasyonlarının en az 2 milyon yılda, CH₄ (metan) ve N₂O (azot protoksit) konsantrasyonlarının da en az 800 bin yılda olduğundan daha yüksek olduğunu ortaya koydu. Buna göre, 1750'den bu yana CO₂ (%47) ve CH₄ (%156) konsantrasyonları buzul ve buzullar arası dönemler arasındaki binlerce yıllık doğal geçiş sürecindeki konsantrasyonlarını fazlasıyla aşarken, N₂O (%23) artışı da bu dönemle benzer seyrediyor.

Altıncı Değerlendirme Raporu ayrıca, daha önceki raporlardan daha geniş bir skalada ele aldığı sera gazı emisyonları, arazi kullanımı ve hava kirleticilerden yola çıkarak geleceğe yönelik beş iklim senaryosu ortaya koydu. Bu senaryolar, iklim sistemindeki değişikliklerin oluşturduğu iklim modeli projeksiyonlarını içeriyor. 2015 yılını referans alan bu senaryolardan yüksek ve çok yüksek sera gazı emisyonlarını içeren SSP3-7,0 ve SSP5-8,5 senaryoları, CO₂ emisyonlarının sırasıyla 2100 veya 2050 yılında neredeyse ikiye katlayacağını öngörüyor. Orta derece sera gazı emisyonu içeren SSP2-4,5 senaryosunun da emisyonların yüzyılın ortasına kadar aynı seviyelerde kalması durumunda gerçekleşmesinin olası olduğu kaydediliyor. Diğer yandan, çok düşük ve düşük sera gazı emisyonu içeren senaryoların da ancak 2050 civarında ya da 2050'nin ardından CO₂ emisyonlarının net sıfır hâle gelmesi ve farklı seviyelerde net negatif CO₂ emisyonlarının elde edilmesiyle gerçekleşebileceği tahmin ediliyor.

¹ Dünya Meteoroloji Örgütü(2021), *United in Science*, public.wmo.int/en/resources/united_in_science Erişim Tarihi: Ağustos 2022

² 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* [MassonDelmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M.

Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)], https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf Erişim Tarihi: Ağustos 2022

Tablo 1: İklimin Geleceğine Dair Beş Senaryo

Senaryo	Kısa vade, 2021-2040		Orta vade, 2041-2060		Uzun vade, 2081,2100	
	En iyi tahmin (°C)	Yüksek ihtimal (°C)	En iyi tahmin (°C)	Yüksek ihtimal (°C)	En iyi tahmin (°C)	Yüksek ihtimal (°C)
SSP1-1,9 (çok düşük ihtimal)	1,5	1,2 ila 1,7 arası	1,6	1,2 ila 2 arası	1,4	1,0 ila 1,8
SSP1-2,6 (düşük ihtimal)	1,5	1,2 ila 1,8 arası	1,7	1,3 ila 2,2 arası	1,8	1,3 ila 2,4 arası
SSP2-4,5 (orta ihtimal)	1,5	1,2 ila 1,8 arası	2,0	1,6 ila 2,5 arası	2,7	2,1 ila 3,5 arası
SSP3-7,0 (yüksek ihtimal)	1,5	1,2 ila 1,8 arası	2,1	1,7 ila 2,6 arası	3,6	2,8 ila 4,6 arası
SSP5-8,5 (çok yüksek ihtimal)	1,6	1,3 ila 1,9 arası	2,4	1,9 ila 3 arası	4,4	3,3 ila 5,7 arası

Kaynak: Altıncı Değerlendirme Raporu

Rapor durumun aciliyetini ortaya koysa da ülkeler tarafından açıklanan ve uygulanan iklim politikaları, küresel ısınmayı iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin daha az olacağı şekilde 1,5°C ile sınırlandırmak için yeterli değil. Yakın zamanda yüzlerce ülke net sıfır emisyon hedefinin yanında güncellenmiş 2030 iklim ve enerji hedeflerini açıkladı fakat bunlar yeteri kadar iddialı olmadıkları için eleştiriliyor. Zira, 2021 Emisyon Açığı Raporu'na göre mevcut politikalar sonucunda birkaç on yıl içinde 1,5°C sınırının aşılması olasılığı %50 iken, hâlihazırda "zayıf" olarak saptanan iklim hedefleri bile hayata geçirilmedi.³ Diğer yandan, küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlandırmak için başta Paris Anlaşması kapsamında belirlenen hedeflerin en kısa zamanda hayata geçirilmesi büyük önem arz ediyor.

1. Paris Anlaşması

12 Aralık 2015 tarihinde Fransa'nın Paris şehrinde gerçekleştirilen 21'inci Taraflar Konferansı'nda (21st Conference of the Parties - COP21) tarafların imzasına açılan Paris Anlaşması,⁴ 175 ülke tarafından imzalanarak bir gün içerisinde en fazla imzalanan uluslararası anlaşma oldu. Hukuki bağlayıcılığı olan ilk iklim anlaşması olarak da bilinen Paris Anlaşması, imzaya açılmasından yaklaşık bir yıl sonra, 4 Kasım 2016'da yürürlüğe girdi.

³ United Nations Environment Programme (2021), Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered, Nairobi, <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2021>

⁴BM Antlaşmalar Koleksiyonu(2021), Paris Agreement, https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=en

Erişim Tarihi: Ağustos 2022

Paris Anlaşması'nın başlıca olarak üç amacı bulunuyor:

1. Ortalama küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi döneme kıyasla 2°C'nin altında tutmak, hatta tercihen 1,5°C ile sınırlandırılması için çaba göstermek ve böylece iklim değişikliğinin yarattığı risk ve etkileri azaltmak,
2. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlama yeteneğini artırmak ve gıda üretimini tehdit etmeyecek şekilde iklim direncini ve düşük sera gazı emisyonu gelişimini teşvik etmek,
3. Düşük sera gazı emisyonlarına ve iklime dayanıklı kalkınmaya yönelik bir patika ile tutarlı finansman akışları yapmak.

İklim değişikliği ile mücadele konusunda önce gelen Kyoto Protokolü'nün aksine Paris Anlaşması, iklim değişikliğinden sadece gelişmiş ülkeleri sorumlu tutmazken, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere "ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar" yüklüyor. Buna göre, gelişmiş ülkelerin mutlak emisyon azaltımı yapma ve gelişmekte olan ülkelere finansal destekte bulunma zorunlulukları bulunurken, gelişmekte olan ülkelerin de kendi kapasiteleri doğrultusunda iklim politikaları ortaya koymaları bekleniyor. Bu yolda, her ülkenin beş yılda bir ulusal katkı beyanlarında bulunması ve her ulusal katkı beyanının bir öncekinden daha iddialı hedefler içermesi gerekiyor.

İnsan faaliyetlerinin sonucunda iklim değişikliği ivme kazanırken, bu durumun çeşitli iklime bağlı felaketlerle sonuçlanacağı öngörülüyor. Küresel ısınma arttıkça iklime bağlı felaketlerin de arttığı göz önünde bulundurulduğunda, bu felaketleri en aza indirmek için küresel ısınma artışının da en aza indirilmesi gerekliliği ortaya çıkıyor. Küresel ısınmayı sınırlandırabilmek için de atmosferdeki CO₂, CH₄, N₂O ve F-gazları gibi sera gazı emisyonlarının da en aza inmesi gerekiyor.

Tablo 2: Atmosferde En Çok Bulunan Sera Gazı Emisyonlarının Isıtma Potansiyelleri

	Yaşam Süresi	Küresel Isıtma Potansiyeli		Küresel Sıcaklık Değişimi Potansiyeli	
		20 yılı aşkın sürede kümülatif	100 yılı aşkın sürede kümülatif	20 yılın ardından sıcaklık değişikliği	100 yılın ardından sıcaklık değişikliği
CO ₂	-	1	1	1	1
CH ₄	12,4	84	28	67	4
N ₂ O	121	264	265	277	234
CF ₄	50.000	4880	6630	5270	8040
HFC-152a	1,5	506	138	174	19

Kaynak: IPCC

En son verilerin bulunduğu 2018 yılında, enerji tüketiminin en büyük insan kaynaklı sera gazı emisyonu kaynağı (37,2 GtCO₂e) olduğu görülüyor. Küresel emisyonların yaklaşık %76'sına neden olan enerji tüketiminin içinde ulaştırma, elektrik ve ısıtma, binalar, üretim ve inşaat, kaçak emisyonlar ve diğer yakıt yakım çeşitleri (*fuel combustion*) bulunuyor. Diğer yandan, bunu tarım, endüstriyel işlemler, atık ve Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (AKAKDO) sektörleri takip ediyor.

Küresel sera gazı emisyonlarının %74'ünü CO₂ emisyonları oluşturuyor. CO₂ emisyonlarının %93'üne elektrik ve ısı üretimi, ulaştırma, üretim ve tüketim kaynaklı olarak fosil yakıtlar neden oluyor. CH₄ ve N₂O, toplam sera gazı emisyonlarının sırasıyla %17,2 ve %6,3'ünü oluşturuyor.

Yıllarca yükseliş eğiliminde olan küresel CO₂ emisyonları 2020 yılında, COVID-19 salgınının beraberinde getirdiği kısıtlama ve kapanma tedbirlerinin etkisinde üretim ve tüketim biçimlerinin değişmesiyle yaklaşık %5,1 azaldı. Ancak, kısıtlamaların hafiflemesi veya kaldırılmasıyla 2020 yılı sonlarında sera gazı emisyonları yeniden yükselişe geçmeye başladı. 2021 yılında emisyonların 2020 seviyesine kıyasla 2 Gt artmasıyla, 2010 yılından sonra yıldı yıla enerjiye bağlı CO₂ emisyonları artışında yeni bir rekor kırıldı.

Öte yandan, Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından yayımlanan *Global Energy Review: CO₂ Emissions in 2021* başlıklı rapora göre, enerjiye bağlı CO₂ emisyonları 2021 yılında 36,3 Gt seviyelerine yükselerek rekor kırdı. 2021 yılında enerji kaynaklı sera gazı emisyonlarına en fazla neden olan enerji kaynağı kömür iken, bunu petrol, gaz, endüstriyel işlemler ile biyokütle ve atık takip ediyor.

Tablo 3: 2021 Yılında Enerji ve Proses CO₂ Emisyonları

	Enerji ve proses CO ₂ emisyonları (Mt CO ₂)			Artış Oranı (%)	
	2019	2020	2021	2019-20	2020-21
CO₂ emisyonları	36 077	34 221	36 257	%-5,1	%6,0
Kömür	14 768	14 409	15 268	%-2,4	%6,0
Petrol	11 344	9 940	10 693	%-12,4	%7,6
Gaz	7 270	7 164	7 489	%-1,5	%4,5
Biyokütle ve atık	231	242	269	%4,7	%11,2
Endüstriyel İşlemler	2 464	2 465	2 540	%0,0	%3,0

Kaynak: IEA

Rapor, en fazla CO₂ emisyonlarına enerji kaynaklı sera gazı emisyonlarının neden olduğunu gösterirken, bunu CH₄ ve N₂O emisyonları takip ediyor.

Tablo 4: Enerji Kaynaklı CO₂ Emisyonları

	Enerji sera gazı emisyonları (Mt CO _{2eq})			Artış Oranı (%)	
	2019	2020	2021	2019-20	2020-21
Sera gazı emisyonları	40 746	38 635	40 838	%-5,2	%5,7
CO ₂ emisyonları	36 077	34 221	36 257	%-5,1	%6,0
CO ₂ flare emisyonları	283	268	281	%-5,1	%4,8
CH ₄ emisyonları	4 115	3 893	4 031	%-5,4	%3,5
N ₂ O emisyonları	271	253	268	%-6,6	%5,9

Kaynak: IEA

2021 yılında küresel CO₂ emisyonlarındaki genel artışın %40'ının kömürden kaynaklandığı ancak ulaştırma sektörüne yönelik petrol talebinin pandemi öncesine kıyasla %8 oranında daha az kaldığı da raporun vurguladığı noktalardan bazıları olarak dikkat çekiyor. Sektör bazında bakıldığında, CO₂ emisyonlarının en fazla yükseldiği sektörün elektrik ve ısıtma üretimi olduğu belirtiliyor. Elektrik ve ısıtma sektörlerindeki %6,9'luk CO₂ artışının bu zamana kadarki en büyük yıldan yıla küresel elektrik talebinden kaynaklandığı belirtiliyor.

Küresel emisyonların artışı, iklim değişikliği açısından karamsar bir tablo yaratırken, ülkelerin ve kurumların iklim çabaları beklenenin altında kalıyor. Ülkeler, belirledikleri ulusal katkı beyanları doğrultusunda küresel ısınmayı sınırlandırmak için yeterince somut eylemler sunmadıkları gibi, iddialı olmayan eylemleri de tam anlamıyla hayata geçirmekten çekiniyor. Bununla da kalmayarak, Paris Anlaşması'nın beşinci yılında güncellenmesi gereken ulusal katkı beyanlarının yeterli olmaması, hatta bazılarının önceki politikalara kıyasla daha da gerilemesi de eleştiriliyor. Paris Anlaşması kapsamında güncellenen ulusal katkı beyanlarının, önceki katkı beyanlarına kıyasla tahmin edilen 2030 yılı emisyon seviyesini yalnızca %7,5 azaltacağı ve net sıfır hedeflerinin etkili bir şekilde uygulanması hâlinde ise 2,2°C ile sınırlandırılacağı öngörülüyor.⁵

2. Net Sıfır Hedefi Nedir?

Paris Anlaşması'nın belirttiği üzere iklim değişikliğinin en olumsuz etkilerinden kaçınmak ve daha yaşanabilir bir gezegene sahip olmak için sanayi öncesi dönemden bu yana gerçekleşen küresel ısınma artışının 1,5°C ile sınırlandırılması gerekiyor. Ancak, günümüzde hâlihazırda yaklaşık 1,1°C'lik bir küresel ısınma söz konusu. Paris Anlaşması'nın 1,5°C hedefini gerçekleştirebilmek için de emisyonların 2030 yılına kadar

⁵ UNEP (2021), Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered, Nairobi, <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2021> Erişim Tarihi: Ağustos 2022

%45 azaltılması gerekirken, yüzyılın ortasına kadar da net sıfır emisyon hedefine ulaşılması gerekiyor.

Net sıfır emisyon, sera gazı emisyonlarının neredeyse sıfırlanması ve kalan emisyonların da okyanuslar ve ormanlar gibi doğal ortamlar aracılığıyla atmosfer tarafından emilmesi anlamına geliyor. Bu durum özetle, neden olunan sera gazı emisyonları kadar emisyonların da giderilmesiyle doğal dengenin elde edilmesi olarak ifade edilebilir. Bununla birlikte, gelişmekte olan karbon yakalama teknolojilerinin de net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmede kritik bir rolü olduğu biliniyor.

Net sıfır emisyon hedefinin gerçekleştirilebilmesi için üretim, tüketim ve hareketlilik eğilimlerinin tamamen dönüşüme uğraması gerekiyor. Günümüzde enerji sektörü, atmosferdeki sera gazı emisyonlarının üçte ikisine neden oluyor; bu da enerji sektörünün dönüşümünün kritik olduğunu gösteriyor. Bu durumda kömür, doğal gaz ve petrol gibi önemli oranda sera gazı emisyonuna neden olan fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerjinin kullanılması gerekliliği ortaya çıkıyor.

İklim nötrlük de atmosfere daha az salınım yapılması ve emisyonların daha fazla emilmesi anlamına geliyor.

Diğer yandan Çin gibi ülkeler tarafından benimsenen sıfır karbon (ya da karbon nötrlük) hedefi ise bir ürün veya hizmetin üretiminin CO₂ emisyonlarına neden olmaması anlamına geliyor. Ancak CO₂ emisyonlarının artması durumunda, karbon yakalama teknolojileri ve ağaçlandırma gibi yöntemlerle aynı oranda CO₂ emisyonunun emilmesi ve böylece atmosferdeki CO₂ emisyonlarının dengelenmesi amaçlanıyor.

Avrupa Komisyonu Başkanı Ursula von der Leyen'in önderliğinde 2019 yılının sonlarında yayımlanan Avrupa Yeşil Mutabakatı, net sıfır hedefinin tüm dünya tarafından kabul görmesinde kritik bir rol üstlendi. Avrupa'nın 2050 yılında ilk iklim nötr olmasını amaçlayan Avrupa Yeşil Mutabakatı, aynı zamanda AB'nin 2030 iklim hedefini de daha iddialı bir şekilde yükseltmeyi teklif etti.

AB'nin bu iddialı iklim hedeflerinin yanı sıra üçüncü ülkelerle ticari ilişkilerini etkileyecek Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (*Carbon Border Adjustment Mechanism* - CBAM) da diğer ülkeleri benzer adımlar atmaya teşvik etti. Öyle ki, AB'den ayrılan Birleşik Krallık AB'den farklı çevre politikaları gütmeye kararlı olsa da net sıfır hedefini kanunlaştıran ilk büyük ekonomi oldu.⁶ Bunu, Japonya, Güney Kore ve Joe Biden başkanlığında ABD takip etti. Türkiye de 2021 yılının sonuna doğru Paris Anlaşması'nı onaylayarak 2053 net sıfır taahhüdünde bulundu.

⁶ Birleşik Krallık Hükümeti(2019), UK becomes first major economy to pass net zero emissions law, <https://www.gov.uk/government/news/uk-becomes-first-major-economy-to-pass-net-zero-emissions-law>

Erişim Tarihi: Ağustos 2022

Tablo 5: G20 Ülkelerinin Net Sıfır Hedefleri

Ülke Adı	Net Sıfır Emisyon Hedefi	Ulaşacağı Yıl
AB-27	Var	2050
ABD	Var	2050
Almanya	Var	2045
Arjantin	Var	2050
Avustralya	Var	2050
Birleşik Krallık	Var	2050
Brezilya	Var	2060
Çin	Karbon nötr	2060
Endonezya	Var	2060
Fransa	Var	2050
Güney Afrika	Karbon nötr	2050
Güney Kore	Kapsamı muğlak	2050
Hindistan	Karbon nötr	2070
İtalya	Var	2050
Japonya	Var	2050
Kanada	Var	2050
Meksika	Yok	-
Rusya	Var	2060
Suudi Arabistan	Kapsamı muğlak	2060

Başta gelişmiş ekonomiler olmak üzere birçok ülke yalnızca net sıfır hedefleri koymakla kalmayıp, Paris Anlaşması kapsamındaki ulusal katkı beyanlarını da güncelledi. 30 Eylül 2021 tarihi itibarıyla, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık yarısına neden olan, AB de dâhil olmak üzere, 121 Anlaşma tarafı yeni veya güncellenmiş ulusal katkı beyanlarını UNFCCC'ye ilettiler. Bunların arasında Çin, Japonya ve Güney Kore bulunmamaktaydı. Ancak, BM tarafından yayımlanan 2021 Emisyon Uçurumu Raporu (*Emissions Gap Report 2021*),⁷ güncellenmiş ulusal katkı beyanlarının, 2030 yılı emisyon

⁷ UNEP (2021), Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered, Nairobi, <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2021> Erişim Tarihi: Ağustos 2022

seviyesini önceki katkı beyanlarına kıyasla yalnızca %7,5 azaltacağını belirtiyor. Zira raporda, 2030 yılına yönelik yeni veya güncellenmiş ulusal katkı beyanları ve diğer azaltım taahhütleri ile küresel ısınmanın 2,7°C, net sıfır hedeflerinin etkili bir şekilde uygulanması hâlinde ise 2,2°C ile sınırlandırılabilmesi öngörülüyor. Bu durumun, Paris Anlaşması'nın küresel ısınmayı 2°C ile sınırlandırma hedefinin çok üzerinde bir ısınmaya neden olabileceği tahmin ediliyor.

Küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlandırabilmek için tüm dünyanın ulusal katkı beyanlarından öteye geçerek 2030 yılına kadar ek olarak her yıl 28 GT CO₂ eşdeğeri, 2°C ile sınırlandırabilmek içinse 13 GT CO₂ eşdeğeri emisyon azaltımı yapması gerekiyor. 2021 Emisyon Uçurumu Raporu, doğa temelli çözümlerin, yenilenebilir enerjinin ve enerji verimliliğinin bu hedeflere ulaşmadaki kritik rolüne değinirken, metan emisyonlarının azaltılmasının önemine de dikkat çekiyor. Özellikle, petrol ve gaz, atık ve tarım sektörlerinde metan emisyonlarının çok büyük oranda azaltılabileceği belirtiliyor. Bununla birlikte, IEA tarafından yayımlanan *Global Methane Tracker* başlıklı rapor⁸ da Sanayi Devrimi'nden bu yana küresel ısınmadaki artışın yaklaşık %30'una neden olan metan emisyonlarının, ulusal hükümetlerin raporlarından neredeyse %70 daha fazla olduğunu ortaya koyuyor. Metan emisyonlarının %40'ının da enerji sektöründen kaynaklandığı hesaplanıyor.

3. Avrupa Yeşil Mutabakatı

AB, günümüzde en fazla sera gazı emisyonuna neden olan üçüncü küresel aktör.⁹ Ancak aynı zamanda, iklim değişikliği ile mücadele politikalarında öncül bir konumda da yer alıyor. 2019 yılının sonunda Avrupa Komisyonu Başkanı Ursula von der Leyen tarafından duyurulan Avrupa Yeşil Mutabakatı, Avrupa'nın 2050 yılında ilk "iklim nötr" kıta olmasını amaçlarken, hâlihazırdaki 2030 iklim hedefi sera gazı emisyonlarının da daha iddialı olacak şekilde güncellenmesini önerdi.

AB, iklim değişikliği ile mücadele etmek amacıyla daha önce 2020, 2030 ve 2050 iklim hedefleri ve bunlara bağlı olarak iklim ve enerji politikaları ortaya koymuştu. Bu hedeflere göre AB sera gazı emisyonlarını:

- 2020 yılına kadar 1990 yılına kıyasla %20 azaltmayı;
- 2030 yılına kadar 1990 yılına kıyasla %40 azaltmayı;
- 2050 yılına kadar 1990 yılına kıyasla %80-95 azaltmayı taahhüt ediyordu.

Ancak, AB'nin 2030 ve 2050 iklim hedefleri 2019 yılının sonunda Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın yayımlanmasıyla çok daha iddialı iklim hedefleriyle değiştirilirken, 2020 yılı hedefi "1990 yılına kıyasla %20 sera gazı azaltımı" olarak kaldı. Bu hedef ayrıca,

⁸ IEA(2022), "Methane emissions from the energy sector are 70% higher than official figures", IEA, <https://www.iea.org/news/methane-emissions-from-the-energy-sector-are-70-higher-than-official-figures> Erişim Tarihi: Ağustos 2022

⁹ Ge M., Friedrich J., Vigna L. (2020), 4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by Countries and Sectors, Dünya Kaynakları Enstitüsü, <https://www.wri.org/insights/4-charts-explain-greenhouse-gas-emissions-countries-and-sectors> Erişim Tarihi: Ağustos 2022

Kyoto Protokolü'nün 2013-2020 yıllarından oluşan ikinci taahhüt dönemini de kapsamaktaydı.

AB'nin 2022 yılı sera gazı emisyonu envanterine göre,¹⁰ AB toplam sera gazı emisyonları 2020 yılında Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (AKAKDO) ve uluslararası havacılık haricinde 3,708 milyon ton CO₂ eşdeğer olarak ölçüldü. 2020 yılında AB sera gazı emisyonları, 1990 yılından bu yana Birliğin en düşük sera gazı emisyonu olarak tarihe geçti. Ancak en önemlisi, 2020 yılında toplam sera gazı emisyonları 1990 yılına kıyasla %34,3 azalarak AB'nin 2020 yılı için daha önce belirlediği iklim hedefinin çok ötesine geçti.

1990 ile 2020 yılları arasında en fazla artış gösteren sera gazı emisyonları sırasıyla CO₂, CH₄, N₂O ve hidroflorokarbon (HFC) oldu.

Paris Anlaşması hedeflerine ulaşmak için mevcut iklim hedeflerinin yetmediği düşüncesinden yola çıkılarak, 2019 yılının sonunda görevi devralan Avrupa Komisyonu Başkanı Ursula von der Leyen'in önceliği Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında yeni iklim hedefleri koyuldu. Buna göre, 2050 yılına kadar Avrupa'yı ilk iklim nötr kıta hâline getirmeyi amaçlayan Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarının %55 azaltılması konusunda mutabık kalındı.

Avrupa Komisyonu ayrıca, 14 Temmuz 2021 tarihinde yayımladığı 55'e Uygun Paketi (*Fit for 55 Package*)¹¹ ile 2030 iklim ve enerji yasasını, %55 sera gazı emisyonu azaltımı hedefini yansıtacak bir şekilde güncelleştirmeyi amaçladı. 13 yasa teklifinden oluşan pakette, daha önceden kabul edilmiş sekiz yasa revize edilmiş bir hâlde sunulurken, beş yeni yasa da ilk defa tanıtıldı. Paket temel olarak:

- emisyon ticaretinin kapsamının başka sektörleri de içine alacak şekilde genişletilmesi ve mevcut Emisyon Ticaret Sistemi'nin kurallarının sıkılaştırılması;
- daha fazla yenilenebilir enerji kullanımı;
- enerji verimliliğinin artırılması;
- düşük emisyonlu taşımacılığın ve buna ilişkin altyapının ve yakıtların önceliklendirilmesi;
- vergilendirme politikalarının Avrupa Yeşil Mutabakatı hedefleri ile uyumlu hâle getirilmesi;
- karbon sızıntısının önlenmesi ve doğal karbon yutaklarının korunması ve çoğaltılması için araçların ortaya koyulmasını amaçladı.

¹⁰ Avrupa Çevre Ajansı(2022), Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2020 and inventory report 2022 Submission to the UNFCCC Secretariat, <https://www.eea.europa.eu/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-1> Erişim Tarihi: Ağustos 2022

¹¹ Avrupa Komisyonu(2021), 'Fit for 55': delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=EN> Erişim Tarihi: Ağustos 2022

4. AB Sürdürülebilir Finans Taksonomisi

AB'nin 2030 iklim ve enerji hedeflerini gerçekleştirebilmek ve Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın hedeflerine ulaşmak için yatırımların sürdürülebilir proje ve faaliyetlere yönlendirilmesi hayati önem taşıyor. Ancak, bu durumda neyin sürdürülebilir olduğu konusunda ortak bir anlayış ve net bir tanım ortaya koyulması gerekiyor.

Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın uygulanması ve sürdürülebilir yatırımın artırılması için AB, 2020 yılında çevresel açıdan sürdürülebilir ekonomik faaliyetlerin listesini oluşturan bir sınıflandırma sistemi olan AB Taksonomi Tüzüğü'nü (*EU Taxonomy Regulation*) yürürlüğe soktu. AB Taksonomisi, şirketler, yatırımcılar ve politika yapıcılara yönelik hangi faaliyetlerin çevresel anlamda sürdürülebilir olduğuna ilişkin net tanımlamalar yaparak başlıca olarak yatırımcılara güvence sağlamayı, özel yatırımcıları yeşil badanadan korumayı ve şirketleri daha iklim dostu kılmayı amaçlıyor. Mevcut hâliyle Taksonomi, listelenmiş şirketlerin yaklaşık %40'ını, AB çapındaki dolaysız emisyonlara neden olan faaliyetlerin de %80'ini kapsıyor. Ancak, zamanda bu kapsamın daha da artacağı açıklanıyor. AB Taksonomisi'nin altı çevresel hedefi bulunuyor:

- İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması,
- İklim değişikliğine uyum,
- Suyun ve deniz kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir şekilde kullanılması,
- Döngüsel ekonomiye geçiş,
- Kirliliği engellenmesi ve kontrol altına alınması,
- Biyoçeşitliliğin ve ekosistemlerin korunması ve iyileştirilmesi.

AB Taksonomisi'nin ilk kuralları,¹² 9 Aralık 2021 tarihinde Avrupa Komisyonu tarafından kamuoyuyla paylaşıldı ve Ocak 2022 itibarıyla yürürlüğü girdi. Bu ilk kurallar, iklim nötrlüğü ve iklim değişikliğine uyumu gerçekleştirme yolunda en kritik role sahip sektörlerin faaliyetlerine yönelik kriterler içeriyor. Taksonomide bu sektörlerin enerji, ormancılık, imalat, ulaştırma ve binalar olduğu belirtiliyor. Ortak Tarım Politikası'nda devam eden müzakerelerden dolayı tarım sektörüne ilişkin kriterlerin daha sonra ortaya koyulacağı açıklanıyor. Taksonomi kapsamındaki sektörlerde iklim yarar analizi yapılması ile sera gazı emisyonlarının azaltılması ve önlenmesi bekleniyor.

Diğer yandan, teknolojik ve ekonomik anlamda uygulanabilir düşük karbonlu alternatiflerin bulunmadığı faaliyetlerde en iyi performansa sahip, karbon yoğun varlıklara bağımlılığı artırmayacak geçiş dönemi ekonomik faaliyetlerinin yapılması uygun bulunuyor. Bu durumda, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına katkıda

¹²AB Resmî Gazetesi (2021), COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2021/2139 of 4 June 2021 supplementing Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council by establishing the technical screening criteria for determining the conditions under which an economic activity qualifies as contributing substantially to climate change mitigation or climate change adaptation and for determining whether that economic activity causes no significant harm to any of the other environmental objectives, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139&from=EN> Erişim Tarihi: Ağustos 2022

bulunduğu ve diğer çevresel hedeflere “önemli derecede zarar vermeyeceği” takdirde nükleer enerji ve doğal gazın da taksonomi kapsamına girebileceği belirtiliyor.

Ancak, bir fosil yakıt olan doğal gazın ve radyoaktif atığa neden olan nükleerin “yeşil” etiketine dâhil edilmesi çevreci örgütler tarafından eleştiriliyor. Zira bu durum, yatırım yapılacak milyarlarca avronun yenilenebilir enerji yerine zararlı enerji kaynaklarına aktarılması riskini beraberinde getiriyor. Taksonomi kapsamındaki kriterlerin Avrupa Merkez Bankası (AMB) kriterlerinden daha az iddialı olmasının da yatırımcıların kafasını karıştırabilecek bir unsur olacağı da eleştiriler arasında bulunmaktaydı.¹³ Diğer taraftan, Avrupa Komisyonu AB Taksonomisi’nin bir enerji politikası aracı olmadığını ve gönüllü bir araç olduğunu hatırlatırken, doğal gaz ve nükleer enerjinin kullanımının bazı şartlara bağlı olduğunu belirtiyor.¹⁴ Buna göre, doğal gaz kullanımında emisyonlara sınır getirilmesi, tesislerde yüksek emisyonla neden olan santrallerin değiştirilmesi ve düşük karbonlu yakıtlar ile uyum sağlanması bekleniyor. Nükleer enerjide de güvenlik standartların ve atık yönetiminin iyileştirilmesi ve geliştirilmiş teknolojilerin kullanılması teşvik ediliyor.

5. Türkiye’de Doğal Gaz ve Nükleer Enerji

Türkiye’nin enerji sistemi, son birkaç on yıl içinde önemli bir oranda dönüşüm geçirdi. 1970’li yıllarda enerji kaynaklarına göre elektrik enerjisi üretimi büyük bir oranda hidrolik, kömür ve sıvı yakıtlar ile yapılırken, günümüzde yenilenebilir enerjinin yanı sıra doğal gazın da önemli bir enerji kaynağı hâline geldiğini görebiliyoruz. Öyle ki, 1985 yılına kadar elektrik üretiminde kullanılmayan doğal gazın elektrik üretimindeki payı 2007 yılında %49,6’ya çıkarak rekor kırarken, 2020 yılında %23,1 oldu.¹⁵

Diğer yandan, Türkiye enerjide dışa bağımlı bir ülke ve doğal gaz ithalatı bunun en büyük sebeplerinden biri. Türkiye, 2020 yılında tükettiği yaklaşık 48,2 milyar m³ doğal gazın¹⁶ 48,1 milyar m³’ünü ithal etti¹⁷. Aynı yıl, Türkiye’de üretilen doğal gaz miktarı 441 milyon m³ iken, bu miktar Türkiye’deki tüketimin %1’ini karşıladı. Ancak, Türkiye Akdeniz ve Karadeniz’de doğal gaz arama faaliyetlerine devam ediyor. Doğu Akdeniz bölgesinde yapılan hidrokarbon keşif çalışmaları, Yunanistan ve Güney Kıbrıs Rum Yönetimi ile deniz yetki alanları konusunda bazı çatışmalar ve krizler meydana

¹³ Taylor K., Taylor, K. “‘Imperfect but Real Solution’: Brussels Weathers Backlash Over Gas and Nuclear.” *www.euractiv.com*, 3 Feb. 2022, <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/imperfect-but-real-solution-brussels-weathers-backlash-over-gas-and-nuclear/>

¹⁴ “Press Corner.” *European Commission - European Commission*, 2 Feb. 2022, ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_22_743.

¹⁵ TÜİK(2022), Enerji kaynaklarına göre elektrik enerjisi üretimi ve payları,

<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=cevre-ve-enerji-103&dil=1> Erişim Tarihi: Ekim 2022

¹⁶ EUROSTAT, Supply, transformation and consumption of gas, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_CB_GAS_custom_3865853/default/table?lang=en Erişim Tarihi: Ağustos 2022

¹⁷ EUROSTAT, Imports of natural gas by partner country, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ti_gas/default/table?lang=en Erişim Tarihi: Ağustos 2022

getirirken, bu durum Türkiye'nin AB ile olan ilişkilerini de etkiledi. Türkiye, Yunanistan ile yapılan müzakerelerde daha yapıcı bir tutum belirlemek amacıyla 2020 yılında bölgedeki sondaj gemilerini geri çekti. Ancak, 2022 yılının Mayıs ayında Doğu Akdeniz'de yeniden doğal gaz arama çalışmalarına başladı. Diğer yandan, Türkiye'nin Karadeniz'de Tuna-1 ve Amasra-1 kuyularında keşfettiği toplam 540 milyar m³'lük doğal gaz sahalarında yılda 20 milyar metreküp üretim yapılarak ithalat faturasının yıllık 5-6 milyar dolar azalacağı tahmin ediliyor. Bu gazın ilk üretiminin 2023 yılında yapılacağı öngörülüyor.¹⁸ Bununla birlikte, Rusya Devlet Başkanı Vladimir Putin'in Kuzey Akım'da kullanılmayan gazın Türkiye üzerinden Avrupa'ya gönderilebileceği sözleri ardından Türkiye'nin bir doğal gaz merkezi olması ihtimali de ortaya çıktı.

Türkiye, enerji ihtiyacını karşılamak için kaynaklarını çeşitlendirmeyi amaçlıyor. Bu doğrultuda, nükleer enerji, yaklaşık yarım yüzyıldır Türkiye'nin değerlendirildiği enerji kaynaklarından biri olsa da ilk nükleer santralin inşası yalnızca son on yıl içinde mümkün oldu. Türkiye'nin ilk nükleer santrali Akkuyu'nun hayata geçiriliş süreci 2010 yılında Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Hükümeti Arasında Türkiye Cumhuriyeti'nde Akkuyu Sahası'nda Bir Nükleer Güç Santralinin (NGS) Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma'nın imzalanması üzerine başladı. Mersin'de kurulacak olan %100 Rus sermayeli Akkuyu nükleer santralının inşaatı 17 Kasım 2017'de başlamışken, dört reaktöründen oluşan bu nükleer santralin ilk reaktörünün 2023'te işletmeye girmesi bekleniyor. Bu santralin elektrik üretimi ile Türkiye'nin elektrik talebinin %10'unun karşılanacağı öngörülüyor.

Türkiye'nin nükleer santral kurmayı amaçladığı bir diğer il Sinop oldu. Sinop'ta kurulması planlanan 4400 MW'lık nükleer santralin Türkiye-Japonya ortaklığında hayata geçirilmesi ve Türkiye, Fransa ve Japonya tarafından işletilmesi amaçlanıyordu. Sinop'ta yer alacak bu nükleer santralin Çevresel Etki Değerlendirme Raporu (ÇED) onaylanmışken, bu olumlu ÇED Raporu santralin ekosisteme zarar vereceği ve sürdürülebilir olmadığı gerekçeleriyle çevre STK'ları tarafından yargıya taşındı. Sürecin sonunda Japonya hükümeti, artan maliyetlerden dolayı projeden çekilmiş olsa da Türkiye Sinop nükleer santralının inşası için Rusya Devlet Atom Enerjisi Kurumu *Rosatom* ile müzakerelere başladı.

Son olarak, ülkenin üçüncü santralının Kırıkkale'de bulunan İğneada'da yapılacağı duyurulmuş olsa da bugüne kadar santrale ilişkin bir gelişme yaşanmadı. Genel olarak bakıldığında, doğal gaz ve nükleer enerjinin enerji karması içinde yer alması, toplum tarafından farklı bakış açılarıyla ele alınıyor. Enerji karmasında doğal gazın daha fazla yer alması halk tarafından olumsuz karşılanmazken, nükleer santrallerin kurulması başta çevresel nedenlerle tepki yaratıyor. Bunun ardındaki başlıca çevresel neden, herhangi bir kaza sırasında yayılacak radyasyonun doğa ve insan sağlığı üzerinde

¹⁸ Kaya N. E(2021), Karadeniz'deki keşifler Türkiye'nin yıllık doğal gaz faturasını 6 milyar dolar azaltabilir, <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/karadenizdeki-kesifler-turkiyenin-yillik-dogal-gaz-faturasini-6-milyar-dolar-azaltabilir-/2264277>

bırakacağı geri dönüşü olmayan tahribat. Özellikle de Türkiye'nin deprem kuşağında yer alıyor olması ve ÇED Raporlarının nükleer santralin oluşturduğu riskleri yeterince ele almaması bu açıdan en büyük gerekçeler olarak sunuluyor. Ayrıca, 2022 Türkiye Raporu da Türkiye'nin Nükleer Düzenleme Kurumu'na (NDK) ilişkin yasal ve personel sorunlarına rağmen düzenleyici çerçeve geliştirmeye devam ettiği konusunda bazı eleştirilerde bulunuyor.¹⁹ Bunun yanı sıra, nükleer santrallerde oluşturulan radyoaktif atıkların bertarafının yönetim süreci hakkındaki soru işaretleri ve nükleerin sanıldığından aksine ucuz değil "pahalı" bir enerji kaynağı olması da nükleer santrallerin eleştirilmesinin en önemli gerekçelerinden bazıları. Bu nedenle, Türk kamuoyu nezdinde, sanıldığı kadar uygun maliyetli bir enerji kaynağı olmayan nükleer enerji yerine yenilenebilir enerjiye yatırım yapılmasının sürdürülebilir ve yeşil bir gelecek için daha büyük bir önem arz ettiğine dair genel bir kanı bulunuyor.²⁰

6. Doğal Gaz ve Nükleerin İklim Nötr Bir Ekonomideki Rolü

Günümüzde, AB başta olmak üzere birçok büyük aktör 21'inci yüzyılın ikinci yarısından itibaren "net sıfır", "iklim nötr" veya "karbon nötr" bir ekonomiye geçiş yapmayı taahhüt ediyor. Ancak, bunu hayata geçirebilmek için mevcut iklim ve enerji politikalarından daha iddialı politikaların ortaya koyulması ve uygulanması gerekiyor. Özellikle de fosil yakıtlar kömür, petrol ve doğal gazın "yer altında bırakılması", bunun yerine yenilenebilir enerjiye yatırım yapılması iklim nötr bir dünyaya geçişte çok büyük bir öneme haiz.

Ancak, günümüzde iklim nötr bir dünyaya geçişte kullanılacak enerji kaynakları konusunda hâlen bazı tartışmalar varlığını sürdürüyor. Bu tartışmaların merkezinde özellikle de doğal gaz ve nükleer enerjinin ne kadar "temiz" veya "yeşil" bir enerji kaynağı olduğu bulunuyor. Bu enerji kaynaklarının AB Taksonomisi kapsamına alınmasına ilişkin tartışmalar bunun en büyük örneği olarak göze çarpıyor.

6.1. Doğal Gaz

Doğal gaz diğer fosil yakıtlara nazaran daha az CO₂ yoğunluğuna sahip olduğu için iklim değişikliğine de daha az katkıda bulunuyor ve bu nedenle geçiş döneminde kullanılacak "temiz" bir enerji kaynağı olarak kabul ediliyor. Ancak, doğal gaz yer altından çıkarıldığında yoğun ağırlıklı olarak CH₄ emisyonlarına neden oluyor. CH₄ emisyonları atmosferde CO₂ emisyonları kadar uzun süreli kalmazken, çok daha yüksek oranda küresel çapta atmosferi ısıtma tehdidini barındırıyor. Zira, CH₄ emisyonları 20

¹⁹ Avrupa Komisyonu(2022), 2022 Türkiye Report, https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/document/download/ccedfba1-0ea4-4220-9f94-ae50c7fd0302_en?filename=T%C3%BCrkiye%20Report%202022.pdf Erişim Tarihi: Kasım 2022

²⁰ Euronews(2019), Nükleer enerji iklimi korumak için hem çok yavaş hem de çok pahalı, <https://tr.euronews.com/2019/09/24/nukleer-enerji-iklimi-korumak-icin-hem-cok-yavas-hem-de-cok-pahal>

Erişim Tarihi: Kasım 2022

yılı aşkın sürede 84, 100 yılı aşkın sürede ise 28 kat daha fazla ısıtma potansiyelini taşıyor.

Doğal gaz kaynaklarının enerjiye ihtiyaç duyulan yerlerden uzak olduğu durumlarda, gazı transfer etmek için boru hattı inşaatının maliyetli ve külfetli olmasından dolayı gazı sıvılaştırarak taşımak daha avantajlı oluyor. Zira, doğal gazın -162C'de soğutulmasıyla ortaya çıkan sıvılaştırılmış doğal gaz (*liquefied natural gas* - LNG), gazın hacmini 600 kat daha az hâle getirerek gazın depolanmasını ve taşınmasını kolaylaştırırken, aynı zamanda tutuşmasının da önüne geçiyor. Hedef varış noktasına ulaşan LNG, santrallerde yeniden gazlaştırılarak tüketicilere arz ediliyor. LNG, günümüzde özellikle nakliye ve ağır yük kara taşımacılığında daha temiz ve rekabetçi fiyatlara sahip bir yakıt olarak kabul ediliyor. Küresel enerji karmasında payını artırmaya devam eden LNG'nin ticareti 2000 yılındaki 100 milyon tondan 2017 yılında 300 milyon tona yükseldi.²¹ İklim nötr bir dünyaya geçiş döneminde LNG kullanımı teşvik edilse de daha fazla işlem gerektirdiğinden LNG'nin boru hattı yoluyla nakledilen doğal gaza nazaran -başta CO₂ ve CH₄ olmak üzere- daha fazla sera gazı emisyonuna neden olduğu belirtiliyor.²²

Ayrıca, günümüzde raporlanan metan emisyonlarının aslında gerçeği yansıtmadığına dair bazı endişeler de bulunuyor. Uluslararası Enerji Ajansı (*International Energy Agency* - IEA), *Methane Tracker 2021* başlıklı raporunda, Sanayi Devrimi'nden bu yana küresel ısınmadaki artışın yaklaşık %30'una neden olan metan emisyonlarının, ulusal hükümetlerin raporlarından neredeyse %70 daha fazla olduğunu ortaya koyuyor. Ayrıca, doğal gazın başlıca bileşeni olarak bilinen ve metan yakımı, tahliyesi ve sızıntısına neden olan petrol ve gaz sektörü, insan kaynaklı metan emisyonlarının yaklaşık çeyreğine sebep oluyor.

Bu nedenle, başta Küresel Metan Taahhüdü (*Global Methane Pledge*) olmak üzere küresel iş birlikleri sayesinde 100'den fazla ülke küresel metan emisyonlarının azaltılmasına yönelik taahhüt vermeye devam ediyor. Küresel Metan Taahhüdü kapsamında 17 Haziran 2022 tarihinde başlatılan Enerji Patikası (*Global Methane Pledge Energy Pathway*)²³ girişimi, petrol ve gaz sektörlerinde metan emisyonlarını azaltma çabalarını artırarak iklim değişikliği ile mücadele ve enerji güvenliği alanlarında ilerleme kaydetmeyi amaçlıyor. Girişim kapsamında değerli gaz kaynaklarının israf edilmesinin önüne geçileceği belirtiliyor. AB ve ABD de dâhil olmak üzere 13 ülke ve Malezya'nın ulusal petrol şirketi PETRONAS'tan oluşan Küresel Metan Taahhüdü Enerji Patikası, küresel gaz üretiminin beşte ikisini, küresel gaz ithalatının ise beşte üçünü oluşturuyor.

²¹ Shell, LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG), <https://www.shell.com/energy-and-innovation/natural-gas/liquefied-natural-gas-lng.html> Erişim Tarihi: Kasım 2022

²² Shaton K., Hervik A. ve Hijelle H.M., The Environmental Footprint of Gas Transportation: LNG vs. Pipeline, Uluslararası Enerji Ekonomisi Birliği (International Association for Energy Economics - IAEE), https://www.google.com/search?q=%C4%B0AEE&rlz=1C1GCEA_enTR991TR991&oq=%C4%B0AEE&aqs=chrome..69i57.1248j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8 Erişim Tarihi: Ağustos 2022

²³ Avrupa Komisyonu(2022), EU-US Joint Press Release on the Global Methane Pledge Energy Pathway, Brüksel, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_3793 Erişim Tarihi: Ağustos 2022

6.2. Nükleer Enerji

Nükleer enerji, atom çekirdeklerinin parçalanması sırasında açığa çıkan enerji ile elde edilmektedir. Birçok nükleer santral, elektrik üretmek için yakıt olarak zenginleştirilmiş uranyum kullanır. Uranyum atomlarının parçalanmasında ortaya çıkan enerji suyu ısıtırken, çıkan su buhar oluşturarak elektriği meydana getirir.

Nükleer enerji üretimi sırasında yüksek oranda sera gazı emisyonu meydana gelmemesi nükleer enerjinin iklim dostu olarak nitelendirilmesine sebep olsa da nükleer santrallerin kurulması öncesi yapılan madencilik ve arıtma faaliyetleri ve reaktör yakıtı yapımı yüksek oranda enerji gerektiriyor. Ayrıca, nükleer santrallerin inşasında gerekli olan metal ve betonun da üretiminde yüksek oranda enerji kullanılıyor. Bu, madencilik ve arıtma faaliyetlerinde veya nükleer santralin inşasında fosil yakıt kullanıldığı takdirde nükleer enerjinin sera gazı emisyonları konusunda düşündüğü kadar iklim dostu bir enerji kaynağı olmadığı anlamına geliyor. Ayrıca, yeni inşa edilen nükleer santraller daha katı güvenlik şartlarına göre yapıldıklarından inşaat sürecinde daha önce yapılan santrallere kıyasla daha fazla CO₂ emisyonu salınmıyor. Nükleer enerji bütünsel açıdan bakıldığında, farklı bazı çevresel tehditleri de beraberinde getirebiliyor.

Nükleer enerjiye ilişkin en önemli çevresel sorun radyoaktif atıkların çıkarılmasıdır. Zira, radyoaktif atıklar binlerce yıl boyunca insan sağlığına tehlike oluşturmaya devam ediyor. Bu nedenle, insan ve çevre sağlığını korumak için radyoaktif atıkların kullanılması, nakli, depolanması ve bertaraf edilmesi için özel bazı düzenlemelere tabi oluyor. Ancak, günümüzde depolama sahaları ve konteynırlarında depolanan çeyrek milyon metrik tonluk yüksek seviyeli radyoaktif atıkların yıllar içinde zarar gören konteynırlardan sızarak çevreye ve insan sağlığına tehdit oluşturduğu konusunda bazı endişeler de bulunuyor.

Sonuç

Küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlandırmak, böylece iklim değişikliğine bağlı afetlerin sayısını ve şiddetini azaltmak için çok az bir süre kalmış bulunuyor. Bunun için de ülkelerin ortaya koymuş oldukları “net sıfır”, “iklim nötr” veya “karbon nötr” emisyon hedeflerine yönelik eylemlerin hızla ve somut bir şekilde küresel çapta alınması gerekiyor.

Daha yeşil, temiz ve sürdürülebilir dünyaya ulaşmak için başlıca olarak enerji sektöründe değişimlerin hayata geçirilmesi önem arz ediyor. Ancak, özellikle de enerji fiyatlarının yükselişi ve Rusya-Ukrayna savaşının enerji sektörü üzerinde bıraktığı enerji güvenliği tehditleri de düşünüldüğünde sektörü talep-arz dengesini de bozmayacak bir şekilde yeşil, temiz ve sürdürülebilir kılmak için atılan adımların hesaplıca düşünülmesi gerekiyor. Zira, 24 Şubat 2022’de Rusya’nın Ukrayna’yı işgal etmesiyle AB ülkelerinin Rusya’ya olan enerji bağımlılığının ne kadar tehlikeli olduğunu göz önüne sererek enerji güvenliğinin sağlanmasının gerekliliği kendini gösterdi. Zira, 2021 yılında AB toplam gaz

tüketiminin %40'ı, petrol ithalatının %27'si ve kömür ithalatının %46'sından fazlasını Rusya'dan sağlamıştı.²⁴

İşgalin ardından Batılı ülkeler Rusya'ya yaptırım uygulamaya başlayarak, bu kapsamda petrol, kömür ve kısmen gaz ithalatına yasaklamalar getirdi. Rusya'dan Avrupa'ya doğal gaz akışını ikiye katlamayı amaçlayan Kuzey Akım 2 doğal gaz boru hattı projesinin yapımı da durduruldu. Rusya ise misilleme olarak Almanya, Finlandiya, Letonya gibi AB ülkelerine gaz ihracatında kesintiye gitti. Bu durum, AB ülkelerinin enerji arzı güvenliğini zor duruma düşürdü.

AB'nin başında olduğu Batılı ülkelerin yaşadıkları enerji güvenliği sorunları, kimi zaman yine kömür ve gaz gibi fosil kaynaklara yönelmelerine neden oldu. Almanya, İtalya, Avusturya ve Hollanda gibi birçok ülke normalde Rusya'dan ithal edilen gazın kesilmesi hâlinde kömüre dönüş yapabileceklerinin sinyalini verirken, Katar, Azerbaycan ve ABD gibi ülkelerden doğal gaz ve LNG ithalatını artırmak için diplomasi kanalları yarattı. Diğer yandan, başta Fransa olmak üzere kimi AB ülkeleri de nükleer enerjiye olan desteği artırma kararı aldı. Nükleer enerjiden 2022 yılında çıkma taahhüdü veren Almanya bile kalan üç nükleer enerji santrallerinin kapatılması konusunda çekimser kalıyor. Doğal gaz ve nükleer enerjinin AB Taksonomisi kapsamına alınması da yine enerji krizinin yaşandığı bu dönemde teyit edildi.

Diğer yandan, sürdürülebilir bir dünyaya geçişte doğal gaz ve nükleer gibi enerji kaynakları tercih ediliyor olsa da bunlara aktarılacak yatırımların yenilenebilir enerji kaynaklarına ve yeni teknolojilere sağlanması uzun vadede büyük bir önem arz ediyor. Zira, yenilenebilir enerji kaynakları haricinde en iklim dostu bilinen nükleer enerji bile yenilenebilir enerji kaynakları ile kıyaslandığında 3,5 ile 29 kat arasında daha fazla CO₂ emisyonuna neden oluyor.²⁵ Diğer yandan, yeni teknolojiler ile iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasından bu olumsuz etkilere uyum sağlamaya birçok alanda ilerleme kaydetmek mümkün oluyor. Ayrıca, yenilenebilir enerjiye veya yeni teknolojilere yapılan yatırımlar yalnızca sürdürülebilir bir dünyaya ulaşmaya değil, aynı zamanda üçüncü ülkelere olan enerji bağımlılığının sona erdirilmesine de katkıda bulunma potansiyeline sahip.

Her ne kadar “gönüllü bir mali araç” olan AB Taksonomisi'nin bir enerji politikası olmadığı belirtilse de AMB ile çelişecek şekilde doğal gaz ve nükleer enerjinin “yeşil” kabul edilmesi yatırımların yanlış yönlendirilebileceği izlenimini yaratıyor. Ancak, günümüzde doğal gaz ve nükleerin gerek lobiler gerekse dönüşüm maliyetinden dolayı uzun bir süre daha kullanılmaya devam edileceği tahmin ediliyor.

²⁴ Avrupa Komisyonu(2022), In focus: Reducing the EU's dependence on imported fossil fuels, Brüksel, https://ec.europa.eu/info/news/focus-reducing-eus-dependence-imported-fossil-fuels-2022-apr-20_en Erişim Tarihi: Ağustos 2022

²⁵ Weber J.(2021), Fact check: Is nuclear energy good for the climate?, <https://www.dw.com/en/fact-check-is-nuclear-energy-good-for-the-climate/a-59853315> Erişim Tarihi: Ağustos 2022