Prof. Dr. Ebru Voyvoda[1]
ODTÜ
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

COP31 ÖZEL YAZISI

KARBON BÜTÇELERİ, TARİHSEL SORUMLULUK VE TÜRKİYE'NİN İKLİM TAAHHÜTLERİ

Kuşkusuz içinden geçtiğimiz dönem, küresel düzeyde ekonomik istikrarsızlık, jeopolitik çatışmalar, halk sağlığı krizleri ve yeni teknolojilerle derinleşen anti-demokratik dönüşüm gibi birbirini besleyen sorunlar nedeniyle 'çoklu krizler'[2] dönemi olarak tanımlanmayı hak ediyor. Yer sistemlerindeki dengeler ve insan toplumları için oluşturduğu tehditler dolayısıyla iklim değişikliği ve ekolojik yıkım ise bu dönemin en önemli sorunu olarak öne çıkıyor.

İklim değişikliği konusunda en önemli bilimsel yol gösterici olan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*) 2023'te yayımlanan son sentez raporu, 2015 Paris Anlaşması ile uyumlu olarak küresel sıcaklık artışının sanayi öncesi döneme görece 1,5 derece ile sınırlandırılmasının aciliyetini vurguluyordu.[3] Oysa 2024 yılı, 1,55 derece ile ölçüm tarihinin en sıcak yılı olarak kaydedildi.2025 itibarıyla ise küresel ortalama sıcaklık sanayi öncesi döneme göre yaklaşık 1,4 derece artmış durumda. Avrupa Birliği'nin yerküre gözlem programı *Copernicus* kapsamında, Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi (ECMWF) tarafından yürütülen *Copernicus* İklim Değişikliği Servisi (C3S), küresel iklim göstergelerini izleyen başlıca kurumlardan biri. C3S'nin hesaplamalarına göre, son 30 yılın ısınma eğilimi sürerse 30 yıllık ortalama sıcaklık artışı 2029'da 1,5 dereceyi aşmış olacak.[4] 1,5 derecenin kalıcı bir artış haline gelmesi, bu alandaki en önemli tartışmalardan birini

[1] https://avesis.metu.edu.tr/voyvoda
[2] Çoklu kriz (polycrisis) kavramı ilk kez Fransız düşünürler Edgar Morin ve Anne-Brigitte Kern (1999) tarafından kullanılmış olsa da kavramın yaygınlık kazanması, Columbia Üniversitesi'nden tarihçi Adam Tooze'un (2023) özellikle 2008-2009 krizi sonrasında ortaya çıkan küresel sorunlar bağlamında yeniden gündeme taşımasıyla oldu. Kavram çerçevesinde küresel siyasi-ekonomik düzene ilişkin öngörüler içeren bir değerlendirme için bkz. Özel (2022).
[3] IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Cenevre.
[4] Copernicus Climate Change Service (2025). "The Rapid Approach of the 1.5°C Global Warming Threshold since the Paris Agreement."

Bu çalışmada ifade edilen bulgular, yorumlar, sonuçlar, öneriler ve görüşler tamamen yazar(lar)ına aittir. TEPAV'ın resmi görüşü değildir. © TEPAV, aksi belirtilmedikçe her hakkı saklıdır.

oluşturuyor. Zira fosil yakıt kaynaklı küresel karbondioksit (CO_2) emisyonlarının 2025'te 38,1 milyar tonla yeni bir rekor düzeye ulaşacağı tahmin edildi ve bu emisyon düzeyleriyle küresel sıcaklık artışlarını 1,5 derece ile sınırlayabilmek için atmosfere salınabilecek CO_2 miktarını ifade eden "karbon bütçesi" hızla tükeniyor.[5] 2026 yılı başı itibarıyla 170 milyar ton olarak hesaplanan bu bütçe, mevcut emisyon düzeyleri sürerse yalnızca dört yıl içinde bu bütçenin sonuna gelinmiş olacak.[6]

Karbon bütçesi yaklaşımı, iklim değişikliğinin tekil yıllardaki emisyonlardan çok atmosferde biriken toplam CO_2 miktarı tarafından belirlendiği gerçeğine dayanmaktadır. Zira, atmosfere salınan CO_2'nin önemli bir kısmı yüzyıllar, hatta binlerce yıl boyunca atmosferde kalmakta, dolayısıyla her yıl yeni ve artan emisyonlar bir öncekinin üzerine eklenerek birikimli etki oluşturmaktadır. Literatürde sıklıkla başvurulan küvet analojisi bu birikimi anlaşılır kılmak için oldukça işlevsel: buna göre musluktan akan su (emisyonlar), giderden boşalan sudan (okyanuslar ve karasal ekosistemler gibi doğal karbon yutaklarının tuttuğu karbon) fazla olduğu sürece küvetteki su seviyesi, yani atmosferdeki CO_2 yoğunluğu yükselmeye devam edecektir. Üstelik iklim değişikliğinin kendisi de bu yutakların kapasitelerini zayıflatmaktadır. Küvet analojisiyle ifade edersek, musluk giderek daha hızlı küveti doldururken gider de giderek tıkanmaktadır. Bu durumda karbon bütçesi de bu küvetin taşmadan önce alabileceği toplam su miktarına karşılık gelmektedir. IPCC'nin 6. Değerlendirme Raporu, küresel sıcaklık artışlarını %50 olasılıkla 1,5 derece ile sınırlayabilmek için sanayi öncesi dönemden bu yana atmosfere salınabilecek toplam CO_2 miktarını yaklaşık 2,900 milyar ton olarak belirlemişti. Oysa 2019 yılına gelindiğinde küvetin 2,390 milyar tonluk kısmı dolmuş, taşma noktasına ancak 500 milyar tonluk bir boşluk kalmıştı. O tarihten bu yana her yıl 40 milyar tonu aşan CO_2 emisyonlarının, küvetteki su seviyesi 2,600 milyar tonun üzerine çıkarmış olduğu söylenebilir. Dolayısı ile güncel hesaplamalar, 1,5 derece için kalan boşluğun 2026 yılı başı itibarıyla 170 milyar tona gerilediğini ve mevcut düzeylerinin sürmesi halinde küvetin yaklaşık dört yıl içinde taşacağını göstermektedir. Bu tablo, 1,5 derece ile uyumlu senaryoların hayata geçirilmesinin ne denli kritik olduğunu açıkça ortaya koyuyor. Başta CO_2 olmak üzere sera gazı emisyonlarının hızla azaltılması, iklim felaketlerinin kısmen de olsa önlenebilmesi için gerekli ve acil bir koşul olarak öne çıkıyor.

Söz konusu birikimin tarihsel olarak büyük ölçüde Küresel Kuzey ülkelerinden kaynaklandığı düşünüldüğünde, giderek daralan bu bütçenin ülkeler arasında nasıl paylaşılacağı, dolayısıyla hakkaniyete dayalı bir sorumluluk paylaşımının nasıl tanımlanacağı sorusu, iklim müzakerelerinin en önemli tartışmalarıyla oldukça ilişkilidir. Bu tartışma, 1992 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesinden ve bu ilkeyi Ek-1 ayrımıyla somutlaştırmaya çalışan Kyoto Protokolü'nden bu yana gündemdedir. Paris Anlaşması ile birlikte ulusal katkı beyanlarının ve 1,5 derece hedefi çerçevesinde atılan/atılması gereken adımların ne ölçüde "adil" olduğu sorusu yeniden öne çıkmış, bu kapsamda "hakkaniyetli yük paylaşımı" ile yalnızca emisyon azaltımı değil, uyumun, kaybın ve zararın da finansmanını kapsayan "iklim finansmanı" konuları da uluslararası müzakere gündeminin merkezine yerleşmiştir. Bu çerçevede tarihsel sorumluluk, ödeme kapasitesi, kalkınma hakkı ve eşit kişi başı emisyon gibi farklı hakkaniyet ilkelerine dayanan paylaşım seçeneklerini somut biçimde ortaya koymayı ve küresel düzeyde bir analiz çerçevesi

https://climate.copernicus.eu/rapid-approach-15degc-global-warming-threshold-paris-agreement

[5] Friedlingstein, P. vd. (2026). "Global Carbon Budget 2025." https://globalcarbonbudget.org/gcb-2025/

[6] Bu yazıda karbon bütçesine ilişkin değerler, literatürdeki yaygın kullanıma uygun olarak CO_2 emisyonlarını kapsamaktadır. Diğer sera gazlarının ısınmaya katkısı, IPCC'nin hesaplamalarında kalan CO_2 bütçesi belirlenirken ayrıca dikkate alınmaktadır. Buna karşılık Türkiye'nin resmi ulusal katkı beyanı hedefleri ve ulusal emisyon patikalarına ilişkin değerler, toplam sera gazı emisyonlarını (CO_2 eşdeğeri) ifade etmektedir.

çizmeyi amaçlayan *Paris Equity Check*[7] ve *Climate Equity Reference Project*[8] gibi araştırma projeleri de önem kazanmıştır. Alternatif yaklaşımlar arasında belki de en önemlilerinden biri, tarihsel kişi başı kümülatif emisyonları eşitlemeyi esas alan yaklaşımdır. Bu yaklaşım, geçmişte kendisine düşen paydan fazla emisyon üreten ülkelerin birikmiş karbon borcunu da hesaba katmaktadır ve dolayısıyla bugünün Küresel Güney ülkeleri açısından en kabul edilebilir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Nitekim İstanbul Politikalar Merkezi'nde yürüttüğümüz çalışmalarda, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için en avantajlı sonuçları veren bu yaklaşımı kullanarak Türkiye'nin karbon bütçesini hesaplamıştık (İPM, 2022, 2025).[9] Buna göre, tarihsel kümülatif emisyonlar içindeki payı (%0,6) güncel yıllık emisyonlar içindeki payının (%1,2) yaklaşık yarısında kalan Türkiye'nin, *Paris Equity Check'in* kümülatif kişi başı eşitlik yaklaşımı altında küresel bütçenin yaklaşık %1,4'ü düzeyinde bir karbon bütçesi kullanabileceğini öngörmüştük. Bu da IPCC'nin 1,5 Derece Özel Raporu esas alındığında 2018 yılı başından itibaren 7,95 milyar tonluk bir CO_2 bütçesine karşılık gelmişti (İPM, 2022). Aynı yöntemi IPCC'nin 6. Değerlendirme Raporu'ndaki güncel küresel bütçeye uyguladığımız 2025 tarihli çalışmamızda ise Türkiye'nin 1,5 derece ile uyumlu (kalan) bütçesi 2020-23 dönemi emisyonları düşüldükten sonra yaklaşık 5,1 milyar ton CO_2 olarak hesaplanmıştı.

Karbon bütçesi yaklaşımı, küresel düzeyde net sıfır hedeflerinin de temelini oluşturmaktadır. Özellikle Aralık 2019'da açıklanan AB Yeşil Mutabakatı (*European Green Deal*) çerçevesinde Avrupa'yı 2050'de iklim-nötr bir kıta haline getirme amacıyla ilan edilen hedefle birlikte yaygınlaşan net sıfır taahhütleri, farklı hedef yılları ve farklı bağlayıcılık düzeyleriyle 2024 yılı itibarıyla küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık yüzde 82'sinden sorumlu 107 ülke tarafından paylaşılmaktadır.[10] Bununla birlikte en büyük ekonomiler gurubunu oluşturan G20 ülkeleri (2024 yılı için) toplam küresel sera gazı emisyonlarının yüzde 77'sinden sorumludur. Büyük ölçüde 2050 ve sonrasını hedefleyen bu taahhütler, ülkelerin tarihsel sorumluluklarını ve kalkınma düzeylerini gözetmeksizin birbirine benzer takvimler öngörmektedir. Oysa yukarıda değindiğimiz tarihsel sorumluluk tezi, erken sanayileşme sürecini fosil yakıtlar temelinde tamamlamış Küresel Kuzey ülkelerinin net sıfıra küresel ortalamadan çok daha erken ulaşmasını gerektirmektedir. Bu bakımdan bir net sıfır hedefinin iklim açısından anlamı yalnızca hedef yılıyla değil, bu yıla hangi patika üzerinden ve ne kadar kümülatif emisyonla ulaşıldığıyla belirlenmektedir.

Türkiye'nin ulusal katkı beyanlarının ilki, 2015 Paris Taraflar Konferansı (COP21) öncesinde Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı (Intended Nationally Determined Contribution, INDC), sonuncusu ise Kasım 2025'te ikinci Ulusal Katkı Beyanı (Nationally Determined Contribution, NDC 3.0) olarak açıklanmıştır. Türkiye'nin 2053 net sıfır hedefi ve bu beyanlar birlikte değerlendirildiğinde, iki temel soru öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki, Türkiye'nin bu hedefe ulaşırken izleyeceği patikanın, küresel karbon bütçesinden hakkaniyete dayalı olarak kendisine düşen payla uyumlu olup olmadığı, bir başka ifadeyle Türkiye'nin küresel düzeyde

[7] Robiou du Pont, Y. vd. (2017). "Equitable mitigation to achieve the Paris Agreement goals", *Nature Climate Change* 7: 38–43. Ayrıca bkz. https://paris-equity-check.org

[8] Holz, C., Kartha, S., ve Athanasiou, T. (2018). "Fairly sharing 1.5: national fair shares of a 1.5 °C-compliant global mitigation effort", *International Environmental Agreements,* 18: 117–134. Ayrıca bkz. https://climateequityreference.org

[9] IPM (2022). Türkiye'nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası: 2050'de Net Sıfır. https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20220220-22025433.pdf
IPM (2025). Türkiye'nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası: 2053'de Net Sıfıra Doğru, https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20250902-10091841.pdf

[10] https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition. Net Sıfır emisyon hedefi genel olarak ülkelerin sorumlu oldukları karbon emisyonlarını mutlak sıfır düzeyi olmasa da oldukça düşük bir seviyeye indirmelerini öngörüyor. Böylece doğal yutaklar ve diğer karbon uzaklaştırma teknolojilerinin 'negatif' katkıları ile atmosfere 'net' olarak sıfır karbon emisyonu öngören bir hedef olarak tanımlanıyor.

üstlenmesi gereken sorumluluğu yerine getirip getirmediğidir. İkincisi ise Türkiye'nin resmi taahhütlerinin, özellikle de Ulusal Katkı Beyanının, bu patika karşısında nerede durduğudur. İPM'de yürütülen her iki çalışmada da tam olarak bu sorulara cevap vermek amacıyla, karbon bütçesinden başlayan, teknik ve ekonomik açıdan uygulanabilir bir net sıfır patikası tasarlamaya çalışıyor (İPM, 2022, 2025). Buna göre, güncel veriler göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye'nin 2021 yılında 573,8 milyon ton CO_2 eşdeğeri ile ulaştığı emisyon düzeyinin tepe noktası olarak korunması ve emisyonların 2025'ten itibaren hızlanarak azaltılması halinde, toplam sera gazı emisyonları 2035'te 2021'e göre %35 azalarak 370 milyon tona, CO_2 emisyonları ise %40 azalarak 277 milyon tona indirilebileceği öngörülmektedir. Bu azaltımın büyük bölümü elektrik sektöründe öncelikle yenilenebilir enerji kapasitesinin hızla artırılmasına ve paralelde kömürden çıkış senaryosunun hayata geçirilmesine dayanmaktadır. Nitekim yıllık rüzgar ve güneş kurulumlarının 10 GW düzeyine çıkarılması ve 2035'e kadar 9 GW'lık batarya depolama yatırımı yapılması durumunda, 2023 yılında 21 GW olan kömür kurulu gücünün 2030'a kadar 7 GW'a düşürülmesi ve kömürden çıkışın 2035-2036 itibarıyla tamamlanması mümkün görünmektedir. Binalarda elektrifikasyon, ulaştırmada elektrikli araçlara geçiş ve sanayide verimlilik artışı ise patikanın diğer temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Ancak 2025-2035 dönemi için yıllık ortalama 26,5 milyar dolarlık ek maliyet getiren bu patikada dahi, mevcut teknolojiler ve ekonomik yapı altında 2053'te başta sanayi proses emisyonları olmak üzere önemli miktarda artık emisyon kalmaktadır. Bu nedenle 2053'e kadar kümülatif emisyonlar, 1,5 derece ile uyumlu bütçeyi aşmakla birlikte 1,7 derece ile uyumlu bütçenin altında kalmaktadır. Bir başka deyişle, kömürden hızlı çıkışı ve derin bir enerji dönüşümünü öngören iddialı bir patika dahi Türkiye'nin 1,5 derece ile uyumlu hakkaniyetli payını ancak kısmen karşılayabilmektedir.

Türkiye için dekarbonizasyon patikalarını inceleyen diğer çalışmalar da benzer sonuçlara ulaşmaktadır. 2023 yılı tarihli SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi'nin elektrik sektörü için hazırladığı net sıfır yol haritası da 2030-35 döneminde kömür santrallerinin sistemden çıkabileceğini ve 2053'te elektrik üretiminin %90'ından fazlasının yenilenebilir kaynaklardan karşılanabileceğini ortaya koymaktadır.[11] Yine, Climate Analytics'in 2026 tarihli 1,5 derece ile uyumlu ulusal patika analizleri de Türkiye için kömürden 2035'te, doğal gazdan ise 2040'ta çıkılmasını öngörmektedir.[12] Türkiye'deki iklim sivil toplumunun kömürden çıkış talebi de büyük ölçüde bu bilimsel ve teknik bulgulara ve COP28'de kabul edilen fosil yakıtlardan uzaklaşma kararına dayanmaktadır. Nitekim 17 sivil toplum kuruluşunu bir araya getiren İklim Ağı, Türkiye'nin başkanlığını üstleneceği COP31 öncesinde, Eylül 2026'da yaptığı açıklamada kömürden acil ve adil bir çıkış çağrısında bulunmuştur. Açıklamada Çanakkale ve Afşin'de planlanan yeni kömür yatırımlarının Türkiye'nin COP başkanlığıyla çeliştiği vurgulanmış ve kömür bölgelerinin Ulusal Adil Geçiş Stratejisi'ne dahil edilmesi talep edilmiştir.[13] Bu bulgular ve talepler, mevcut ulusal katkı beyanının küresel sorumluluk açısından nerede durduğu sorusunu daha da önemli hale getirmektedir.

Türkiye'nin Kasım 2025'te sunduğu güncel Ulusal Katkı Beyanı, 2035 yılı için mutlak bir emisyon üst sınırı belirlemekle birlikte, bu hedefi mevcut emisyon düzeyine göre değil, emisyonların hızla artmaya devam edeceği varsayılan bir referans senaryoya göre

[11] SHURA (2023). Net Sıfır 2053: Türkiye Elektrik Sektörü için Yol Haritası, SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, İstanbul.
[12] Climate Analytics (2026). 1.5°C National Pathway Explorer: Türkiye, https://1p5ndc-pathways.climateanalytics.org/countries/turkiye/
[13] İklim Ağı (2026). COP31 öncesi basın açıklaması, Ankara, 15 Eylül 2026.

tanımlamaktadır.[14] Bu nedenle kağıt üzerinde bir azaltım oranı olarak sunulan hedef, gerçekte emisyonların 2035'e kadar artarak devam etmesini öngörmektedir. Dolayısıyla Ulusal Katkı Beyanı, yukarıda değindiğimiz çalışmaların ortaya koyduğu, emisyonların bugünden itibaren mutlak olarak azaldığı net sıfır patikalarının oldukça gerisinde kalmaktadır. Nitekim Ulusal Katkı Beyanı, yenilenebilir enerji kapasitesinin artırılmasına genel olarak atıf yapmakla birlikte, kömürden çıkışa ilişkin herhangi bir takvim ya da hedef içermemektedir. Oysa Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2035 yol haritasında öngörülen rüzgar ve güneş kapasitesi artışı, dekarbonizasyon çalışmalarının öngördüğü kurulum hızından çok da uzak değildir.[15] Kömürden çıkış takvimi içermeyen bir patikada yeni yenilenebilir kapasite, kömürü sistemden çıkarmak yerine artan talebi karşılamaya yönelmekte ve emisyonların artmaya devam etmesi kaçınılmaz hale gelmektedir.

Oysa küresel eğilimler ve yeni teknolojiler, bu dönüşümün ekonomik açıdan da giderek daha avantajlı hale geldiğini göstermektedir. 2025 yılında yenilenebilir enerji, 1919'dan bu yana ilk kez kömürü geride bırakarak dünya elektrik üretiminin en büyük kaynağı olmuş, fosil yakıtlardan elektrik üretimi ise yapısal bir dönüşüme bağlı ilk düşüşünü kaydetmiştir.

Bu bakımdan Kasım 2026'da Antalya'da düzenlenecek 31. Taraflar Konferansı (*Conference of Parties, COP31*) başkanlığını üstlenecek olan Türkiye, COP31 vizyonunu "kimseyi geride bırakmayan" ve "daha adil bir dünya" kurmayı amaçlayan bir anlayış üzerine inşa ettiğini ve "taahhütten uygulamaya" geçişi önceleyeceğini açıkladı.[16] Müzakerelerin başkanlığını üstlenen ve dünyanın önde gelen kömür ihracatçılarından biri olan Avustralya da benzer bir sınavla karşı karşıyadır. Kimseyi geride bırakmama hedefi, ancak Küresel Güney'e yönelik finansman taahhütleri, kömür bölgelerindeki işçileri ve kırılgan haneleri gözeten adil bir geçiş ve hakkaniyete dayalı karbon bütçesiyle uyumlu ulusal hedeflerle birlikte anlam kazanacaktır.

[14] Türkiye Cumhuriyeti (2025). The Second Nationally Determined Contribution (NDC 3.0), UNFCCC NDC Registry. https://unfccc.int/sites/default/files/2025-11/The%20Second%20NDC%20of%20T%C3%BCrkiye.pdf
[15]https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/BHIM/tr/Duyurular/Yenilenebilir%20Enerjide%202035%20Yol%20Haritas%C4%B1%20Lansman%20Sunumu_202410221014.pdf
[16] İklim Değişikliği Başkanlığı (2026). "COP31 Başkanı Kurum, BM Genel Kurulu'nda Türkiye'nin COP31 vizyonunu açıkladı", 30 Mart 2026. https://iklim.gov.tr/cop31-baskani-kurum-bm-genel-kurulu-nda-turkiye-nin-cop31-vizyonunu-acikladi-haber-4875