



SDG7'NIN TAKIBİ ENERJİ İLERLEME RAPORU 2021

Gözetim kurumlarının ortak raporu

Birleşmiş Milletler
İstatistik Bölümü

Bu çalışma, Dünya Bankası, Uluslararası Enerji Ajansı, Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Birleşmiş Milletler ve Dünya Sağlık Örgütü olmak üzere işbirliği yapılan beş kuruluşun çalışanlarının ve dış katkıların bir ürünüdür. Bu çalışmada ifade edilen bulgular, yorumlar ve sonuçlar, bu kuruluşların, yönetim organlarının, üyelerinin veya temsil ettikleri hükümetlerin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.

İşbirliği yapan kuruluşlar, bu çalışmada yer alan verilerin doğruluğunu, eksiksizliğini veya güncelliğini garanti etmez ve bilgilerdeki herhangi bir hata, eksiklik veya tutarsızlık için sorumluluk kabul etmez veya belirtilen bilgilerin, yöntemlerin, süreçlerin veya sonuçların kullanılması veya kullanılmaması ile ilgili sorumluluk kabul etmez. Bu çalışmadaki herhangi bir haritada gösterilen sınırlar, renkler, adlandırmalar ve diğer bilgiler, herhangi bir bölgenin yasal statüsü veya egemenliği veya bu sınırların onaylanması veya kabulü ile ilgili olarak koruyucu kurumlar tarafından herhangi bir yargıya varıldığı anlamına gelmez.

Burada yer alan hiçbir husus, işbirliği yapan kuruluşların ayrıcalık ve dokunulmazlıklarının sınırlandırılması veya bunlardan feragat edilmesi anlamına gelmeyecek veya bu şekilde yorumlanmayacak veya değerlendirilmeyecektir.



Haklar ve izinler

Bu çalışma Creative Commons Attribution--NonCommercial 3.0 IGO lisansı (CC BY-NC 3.0 IGO) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/igo/> altında mevcuttur. Creative Commons--NonCommercial lisansı altında, bu çalışmayı yalnızca ticari olmayan amaçlarla, aşağıdaki koşullar altında kopyalamakta, dağıtmakta ve uyarlamakta özgürsünüz:

Atıf - Lütfen çalışmayı aşağıdaki gibi alıntılایn: IEA, IRENA, UNSD, Dünya Bankası, WHO. 2021. SKH 7'nin İzlenmesi: Enerji İlerleme Raporu. Dünya Bankası, Washington DC. © Dünya Bankası. Lisans: Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 IGO (CC BY- NC 3.0 IGO).

Ticari olmayan-Bu çalışmayı ticari amaçlarla kullanamazsınız.

Çeviriler-Bu eserin bir çevirisini yaparsanız, lütfen atıfla birlikte aşağıdaki feragatnameyi de ekleyin: *Bu, çalışmanın İngilizce dilindenfffi özel bir çevirisidir. Çeviri IEA, IRENA, UNSD, Dünya Bankası veya WHO tarafından oluşturulmamıştır ve bu çevirideki herhangi bir içerik veya hatadan sorumlu tutulamaz.*

Uyarlamalar-Bu çalışmanın bir uyarlamasını oluşturursanız, lütfen atıfla birlikte aşağıdaki feragatnameyi de ekleyin: Bu çalışma IEA, IRENA, UNSD, Dünya Bankası ve WHO tarafından yapılan orijinal bir çalışmanın uyarlamasıdır. Uyarlamada ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca uyarlamayı yapan yazar veya yazarların sorumluluğundadır ve IEA, IRENA, UNSD, Dünya Bankası ve WHO tarafından onaylanmamıştır.

Üçüncü taraf içeriği-Dünya Bankası, eserde yer alan içeriğin her bir bileşenine sahip olmayabilir. Bu nedenle Dünya Bankası, eserde yer alan üçüncü taraflara ait herhangi bir bileşenin veya parçanın kullanımının söz konusu üçüncü tarafların haklarını ihlal etmeyeceğini garanti etmez. Bu tür ihlallerden kaynaklanan hak taleplerinin riski yalnızca size aittir. Çalışmanın bir bileşenini yeniden kullanmak isterseniz, bu yeniden kullanım için izin gerekkip gerekmediğini belirlemek ve telif hakkı sahibinden izin almak sizin sorumluluğunuzdadır. Bileşenlere örnek olarak, bunlarla sınırlı olmamak üzere, bölümler, tablolar, şekiller veya resimler verilebilir.

Aşağıda belirtilenler dışında, yan haklar da dahil olmak üzere haklar ve lisanslarla ilgili tüm sorular Dünya Bankası Yayınları, Dünya Bankası Grubu, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, ABD; faks: 202-522-2625; e-posta: pubrights@worldbank.org adresine gönderilmelidir.

Raporda yer alan aşağıdaki bölümlerin CC BY-NC 3.0 IGO lisansı kapsamında izin verilenler dışında kullanılması için Dünya Bankası dışındaki ilgili telif hakkı sahiplerinin her birinden izin alınması gerekmektedir:

Yönetici Özeti -© IEA, IRENA, BM, Dünya Bankası ve WHO, 2021. Kullanım izni içinpubrights@worldbank.org adresiyle iletişime geçin. Elektrikçe

erişim - © Dünya Bankası, 2021. Kullanım izni içinpubrights@worldbank.org ile iletişime geçin.

Yemek pişirmek için temiz yakıtlara ve teknolojilere erişim -© WHO, 2021. Kullanım izni içinpermissions@who.int iletişime geçin.

Yenilenebilir Enerji - © IEA, IRENA ve BM, 2021. Kullanım izni için publications@irena.org; Rights@iea.org ve permissions@un.org ile iletişime geçin.

Enerji Verimliliği - © IEA ve BM, 2021. Kullanım izni için Rights@iea.org ve permissions@un.org ile iletişime geçin. Uluslararası Kamu Mali

Akışları - © IRENA, 2021. Kullanım izni içinpublications@irena.org ile iletişime geçin.

SKA 7 için Görünüm -© IEA ve IRENA, 2021. Kullanım izni içinpublications@irena.org ve Rights@iea.org iletişime geçin.

Hedefler arasında SKA7 ilerlemesinin izlenmesi: göstergeler ve veriler. ©IEA, IRENA, BM, Dünya Bankası ve WHO. Kullanım izni için pubrights@worldbank.org ile iletişime geçin.

Rapor tarafından tasarlanmıştır: Duina Reyes

Kapak fotoğrafı: © Shutterstock/Jenson/Mühendisler fotovoltaik alanı inceliyor

SDG7'NİN TAKIBİ ENERJİ İLERLEME RAPORU 2021

Gözetim kurumlarının ortak raporu



ORTAKLAR

Enerji İlerleme Raporu, özel olarak oluşturulmuş bir Yönlendirme Grubu şeklinde beş 7 sorumlusu kurum arasındaki yakın işbirliğinin bir ürünüdür:

- Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)
- Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA)
- Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (UNSD)
- Dünya Bankası
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO)

Yönlendirme Grubu, aşağıdaki şekilde oluşturulan SKA 7 Teknik Danışma Grubu tarafından desteklenmiştir.

- Afrika Kalkınma Bankası (AfDB)
- Temiz Pişirme Birliği
- Danimarka (Bakanlığı)
- ENERJİ
- Avrupa Komisyonu
- FIA Vakfı
- Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)
- Almanya (Federal Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Bakanlığı)
- Hivos
- Uluslararası Uygulamalı Sistem Analizi Enstitüsü
- Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)
- İslam Kalkınma Bankası
- Kenya (Enerji ve Petrol Bakanlığı)
- Latin Amerika Enerji Örgütü (OLADE)
- Norveç (Bakanlığı)
- Pakistan (Bakanlığı)
- 21'inci Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikaları Ağı (REN 21)
- Herkes için Sürdürülebilir Enerji (SEforAll)
- TERİ İleri Araştırmalar Okulu
- Hollanda (Bakanlığı)
- Birleşmiş Milletler En Az Gelişmiş Ülkeler, Karayla Çevrili Gelişmekte Olan Ülkeler ve Küçük Ölçekli Ülkeler Yüksek Temsilciliği
- Gelişmekte Olan Ada Devletleri (BM-OHRLLS)
- BAE (Bakanlığı)
- Çin Birleşmiş Milletler Derneği
- Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF)
- Birleşmiş Milletler Ekonomi ve Sosyal İşler Bölümü (UN DESA)
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)
- Birleşmiş Milletler Afrika Ekonomik Komisyonu (UNECA)
- Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik Komisyonu (ESCAP)
- Birleşmiş Milletler Latin Amerika ve Karayipler Ekonomik Komisyonu (ECLAC)
- Birleşmiş Milletler Batı Asya Ekonomik Komisyonu (ESCWA)
- Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Programı (UNECE)
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)
- Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı (UN-Habitat)
- Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO)
- Birleşmiş Milletler Eğitim ve Araştırma Enstitüsü (UNITAR)
- Viyana Teknoloji Üniversitesi

Yönlendirme Grubu'nun Enerji İlerleme Raporu'nun 2021 baskısı üzerindeki çalışmaları UNSD başkanlığında ve üye kuruluşlar tarafından kolaylaştırılmıştır. Fatih Birol (IEA), Francesco La Camera (IRENA), Stefan Schweinfest (UNSD), Demetrios Papathanasiou (Dünya Bankası) ve Maria Neira (WHO) ile Rohit Khanna (ESMAP), Minoru Takada (UNDESA) ile işbirliği içinde raporun geliştirilmesini denetlemiştir.

Üye kuruluşlar bünyesinde projenin teknik yönetimi Laura Cozzi (IEA), Rabia Ferroukhi (IRENA), Leonardo Souza (UNSD), Elisa Portale (Dünya Bankası) ve Heather Adair-Rohani'nin (WHO) sorumluluğundaydı.

ESMAP'ın finansal desteğine minnetle teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

Yönetici Özeti.....	vi
Teşekkür.....	17
 BÖLÜM 1: Elektrige Erişim	20
 BÖLÜM 2: Pişirme için Temiz Yakıtlara ve Teknolojilere Erişim.....	52
 BÖLÜM 3: Yenilenebilir Enerji.....	80
 BÖLÜM 4: Enerji Verimliliği.....	106
 BÖLÜM 5: Gelişmekte Olan Ülkelere Uluslararası Kamu Mali Akışları Temiz Enerjiyi Destekleyen Ülkeler	128
 BÖLÜM 6: SKA 7 için Genel Görünüm	156
 BÖLÜM 7: Hedefler Arasında SKA 7 İlerlemesinin İzlenmesi: Göstergeler ve Veriler.....	178

YÖNETİCİ ÖZETİ

GENEL BAKIŞ

T SKH 7'nin İzlenmesi: Enerji İlerleme Raporu'nun 2021 baskısı, 2030 yılına kadar uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye evrensel erişim için küresel arayıştaki başarıları izlemekte ve değerlendirmektedir. Mevcut en son veriler ve seçilmiş enerji senaryoları, bugünkü ilerleme hızıyla dünyanın SKH 7'ye ulaşma yolunda olmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum özellikle en kırılgan ülkeler ve halihazırda geri kalmış ülkeler için geçerlidir. Bu rapor aynı zamanda, sosyoekonomik faydalarını en üst düzeye çıkarırken yenilenebilir enerjiyi önemli ölçüde artırma hedefi başta olmak üzere, boşlukları kapatmanın çeşitli yollarını da incelemektedir. Şekil ES.1 birincil göstergelerin anlık bir görüntüsünü sunmaktadır.

Bu rapor, COVID-19 salgını ve onun yarattığı geniş çaplı sosyal ve ekonomik yıkımlar ikinci yılına girerken hazırlanmıştır. Salgının sonuçları, küresel modelleme çalışmalarının sonuçlarıyla birlikte bu raporda ele alınmaktadır - ilk olarak mevcut politika hedeflerinin SKA 7 hedeflerini karşılayıp karşılamadığını belirlemek ve ikinci olarak hangi ek eylemlere ihtiyaç duyulabileceğini tespit etmek için. Rapor ayrıca hedeflere ulaşmak için gereken yatırım seviyelerini de incelemektedir. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) amiral gemisi yayını *Dünya Enerji Görünümü* (IEA 2020b) ve Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (IRENA) *Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü*'nden alınan senaryoları sunmaktadır: *Enerji Dönüşümü 2050* (IRENA 2020a).

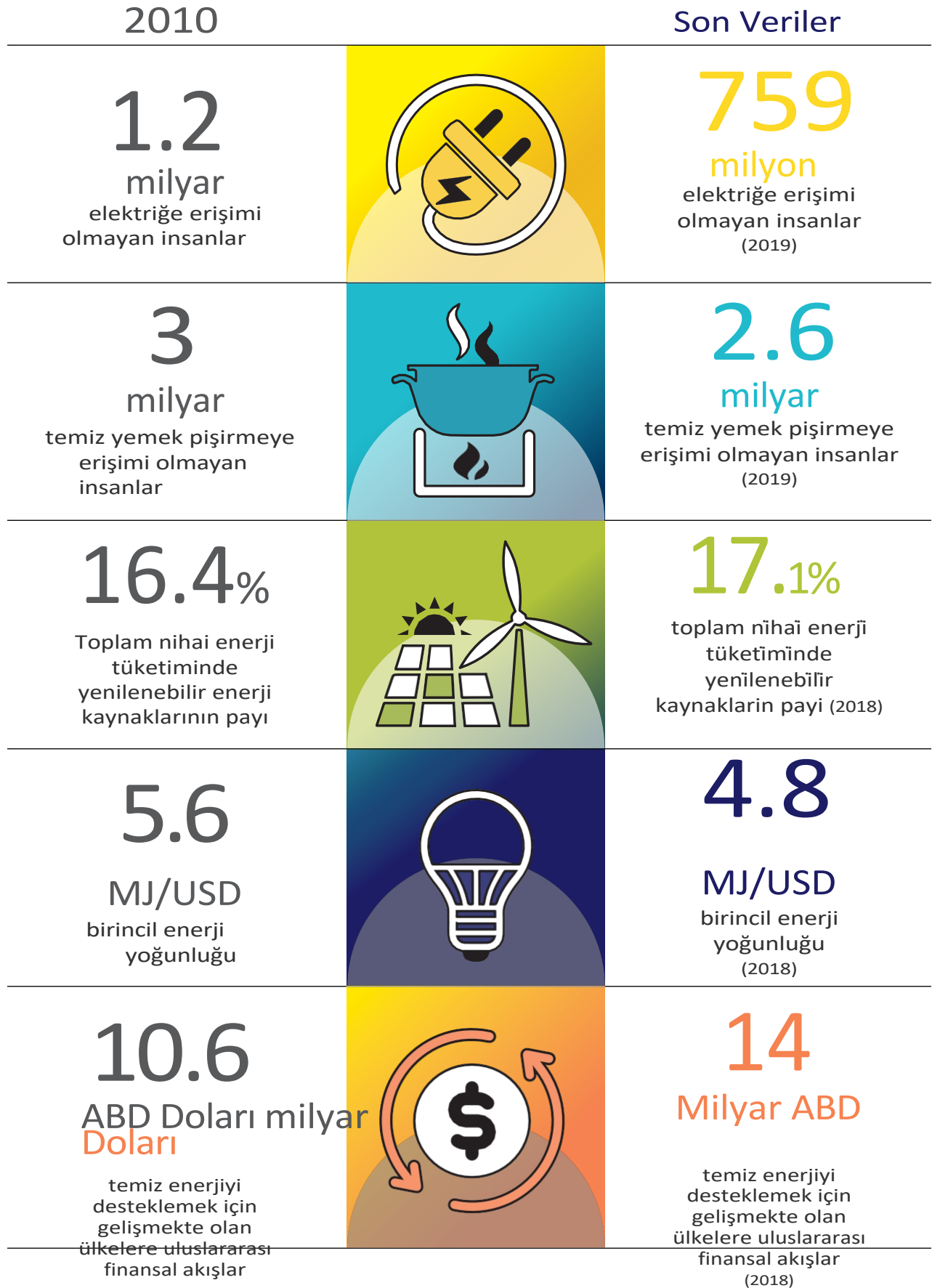
Yenilenebilir enerji salgın sırasında kayda değer bir direnç göstermiş olsa da, talihsiz gerçek şu ki, Afrika genelinde enerji erişimindeki kazanımlar tersine dönüyor: 2020 yılında elektriğe erişimi olmayan insan sayısı *artacak* ve daha önce erişime sahip olan 30 milyon kadar insan için temel elektrik hizmetleri karşılanamaz hale gelecek. COVID-19 krizi, özellikle kırsal ve kent çevresi bölgelerde olmak üzere, güvenilir enerji ve sağlık hizmetlerine erişimde dünya çapında yaşanan eşitsizlikleri gözler önüne sermiş ve nüfusun krizin etkilerini hafifletmesine yardımcı olmak için enerji erişimini genişletme ihtiyacını vurgulamıştır.

Dünya, Eylül 2021'de on yıllardır ilk kez düzenlenecek olan Birleşmiş Milletler Enerji Üst Düzey Diyalogu'na hazırlanırken, uluslararası işbirliğini ve SKH 7'ye yönelik ilerlemeyi artırmanın tam zamanıdır. Bu bağlamda, SKA 7'nin emanetçisi olan kurumlar -IEA, IRENA, Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (UNSD), Dünya Bankası ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO)- uluslararası toplumu ve politika yapıcılarını SKA 7'ye yönelik mevcut kazanımları korumaya; herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji konusunda sürekli eylem ihtiyacını gözden kaçırmamaya ve en çok desteğe ihtiyaç duyan hassas ülkelere stratejik olarak odaklanmayı sürdürmeye çağırılmaktadır.

Elektriğe evrensel erişim. SKH hedefi 7.1 uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji hizmetlerine evrensel erişimdir; 7.1.1 elektriğe erişime odaklanmaktadır. Elektriğe erişimde son dönemde kaydedilen ilerleme, 2030'a yönelik görünümde olduğu gibi karışıktır. Erişimi olan insanların oranı 2019'da yüzde 90'a yükselmiş olsa da, 759 milyon insan hala elektrikten yoksundur. Bu insanların yarısı kırılgan ve çatışmalardan etkilenen bölgelerde, yüzde 84'ü ise kırsal alanlarda yaşamaktadır. IEA'nın Belirlenmiş Politikalar Senaryosu, 2030 yılında yaklaşık 660 milyon insanın hala elektriğe erişimi öngörmektedir. Evrensel erişime ulaşmak için 2030 yılına kadar yaklaşık 940 milyon kişinin elektriğe bağlanması gerekecektir. COVID-19 krizi dünyanın bazı bölgelerindeki ilerlemeyi tehdit ediyor. Sahra Altı Afrika'da elektriğe erişimi olmayan insan sayısı 2020'de büyük olasılıkla artmıştır. Bu, erişim oranının bugün ile 2030 arasında üç kattan gerektiği anlamına geliyor. Sadece Sahra Altı Afrika'da bu, 2030 yılına kadar her yıl yaklaşık 85 milyon kişinin elektriğe bağlanması anlamına gelecektir.

Temiz pişirme çözümleri. IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosuna göre, temiz pişirme küresel siyasi gündemde yer edinmezse, 2030 yılında 2,4 milyar insan temiz pişirmeye erişemeyecektir. Kirlenici yakıtlara ve verimsiz teknolojilere bel bağlamaya devam etmenin çevre, ekonomik kalkınma ve en önemlisi de kadın ve çocuk sağlığı üzerinde dramatik sonuçları olacaktır. Gelişmekte olan Asya ve Sahra Altı Afrika'daki zorluk, ilk olarak kültürel, ekonomik ve sosyal faktörlerin nasıl bir araya gelerek ilerlemeyi yavaşlattığını anlamak; ikinci olarak da daha temiz yakıtlara, çok düşük emisyonlu ocaklara ve şebekeye takılabilen veya bir bataryaya bağlı güneş fotovoltaiik (PV) panelleriyle çalışabilen verimli elektrikli cihazlara odaklanan uygun fiyatlı ve mevcut çözümlerin kabulünün nasıl yaygınlaştırılacağını anlamaktır.

ŞEKİL ES.1 - SKA 7 hedeflerine yönelik küresel ilerlemenin birincil göstergeleri



Yenilenebilir enerji. SKA hedefi 7.2, yenilenebilir enerjinin küresel enerji karışımındaki payında önemli bir artış olarak tanımlanmaktadır. Yenilenebilir enerji, özellikle elektrik üretimi için son on yılda benzeri görülmemiş bir büyüme göstermiştir. COVID-19 salgını sırasında, yenilenebilir enerjinin enerji sektörünün diğer kısımlarından daha dayanıklı olduğu kanıtlanmıştır ve kısa vadeli görünümüleri, destekleyici politikalar ve düşen teknoloji maliyetlerinin de yardımıyla tüm bölgelerde dayanıklılık göstermektedir. Ancak ilerlemeye rağmen, yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki (TFEC) payı hala sadece yüzde 17'dir ve bir önceki yıla göre çok da yüksek değildir; çünkü TFEC yenilenebilir enerjiyle aynı oranda büyümüştür. Gerçek şu ki, yenilenebilir enerji kaynaklarının dağıtım seviyeleri, SKH 7'yi karşılamak ve enerji sektörünün anlamlı bir şekilde karbonuzlaştırılmasını sağlamak için gereken seviyelerden hala oldukça uzak. IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu, yoğunlaştırılmış politika desteği ve maliyet düşüşlerinin modern yenilenebilir enerji kaynaklarının TFEC içindeki payını yüzde 25'in üzerine çıkarabileceğini ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik arzının yarısından biraz fazlasını oluşturabileceğini göstermektedir. IRENA'nın Dönüşen Enerji Senaryosu daha da ileri giderek, yenilenebilir enerjideki hızlı büyümenin önümüzdeki on yıl içinde nasıl devam edebileceğini, 2030 yılına kadar TFEC içindeki payının yüzde 28'e ve yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payının yüzde 57'ye ulaşabileceğini göstermektedir. Enerji sektöründe, hem IEA hem de IRENA senaryoları, 2030 yılına kadar yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik üretiminin çoğunu güneş enerjisi ve rüzgarın oluşturacağını öngörmektedir. Ulaşım ve ısıda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin görünüm o kadar güçlü değildir. Nihai enerji tüketimindeki büyük payına rağmen ısı, diğer son kullanım sektörlerine kıyasla küresel olarak sınırlı politika ilgisi görmektedir.

Enerji verimliliği. SKH hedefi 7.3, 2030 yılına kadar enerji verimliliğindeki küresel iyileşme oranını yıllık yüzde 2,6'ya çıkarmaktır (1990 ile 2010 yılları arasında elde edilen yıllık ortalama yüzde 1,3'ü ikiye katlamak).¹ Gayri safi yurtiçi hasıla birimi başına küresel toplam birincil enerji arzı oranındaki yüzde düşüş olarak tanımlanan küresel birincil enerji yoğunluğu iyileşme oranı son yıllarda yavaşlamıştır IEA'nın Belirlenmiş Politikalar Senaryosunda, düşük yakıt fiyatları, küresel ekonominin enerji yoğunluğunun iyileşme hızının daha da yavaşlamasının temel nedenidir. Yıllık iyileşme oranı, sonraki yıllarda biraz yükselmeden önce 2019-25 yılları arasında yıllık yaklaşık yüzde 2'de kalmaktadır. Buna karşılık, Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, SKH 7.3 hedefine ulaşmak için gereken ortalama iyileşme oranı 2018-2030 yılları arasında yılda yüzde 3'e yükselmiştir; bu oran SKH'ler geliştirilirken hazırlanan ilk tahminlere göre yüzde 0,4'lük bir artış anlamına gelmektedir.

Uluslararası kamu mali akışları. SKA 7.a.1 göstergesi, yenilenebilir enerjiyi desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelere yapılan uluslararası kamu finansman akışlarını ölçmektedir. Bu akışlar 2018 yılında 14 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiş olup, bir önceki yıl tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 21,9 milyar ABD dolarına kıyasla yüzde 35 azalmıştır. Bununla birlikte, kamu finansman akışlarındaki genel eğilim son on yılda olumlu olmuş ve 2010- 2018 döneminde üç kat artmıştır.

18 beş yıllık hareketli ortalama olarak bakıldığında. Ancak bu eğilim, mali taahhütlerin birkaç ülkede yoğunlaşması ve dolayısıyla uluslararası desteğe en çok ihtiyaç duyanların çoğuna ulaşamaması nedeniyle bazı önemli dağılım farklılıklarını maskeleymektedir. En az gelişmiş 46 ülke (EAGÜ), 2010-18 döneminde kamu mali akışlarının yalnızca yüzde 20'sini ve 2018'de toplam 2,8 milyar ABD dolarını almıştır - 2017 ile aynı seviyede ancak 2016 ve 2015'ten daha düşük. IEA ve IRENA senaryoları, yenilenebilir enerji yatırımlarının önemli ölçüde artması gerektiğini öngörmektedir - sadece enerji sektöründe, yatırımın 2019-30 yılları arasında yılda 300 milyar ABD dolarından 550-850 milyar ABD dolarına çıkması gerekecektir. Bunun, genişletilmiş ve modernize edilmiş bir elektrik şebekesine ve şebeke batarya depolamasına yapılacak ek yatırımlarla desteklenmesi gerekecektir. Özellikle yatırımcıların risk algısını önemli ölçüde artıran ve gelişmekte olan ülkelerdeki kamu finansman önceliklerini değiştiren COVID-19 salgınının ortasında, bu yatırım seviyelerine ulaşmak ve gerekli miktarda özel sermayeden yararlanmak için uluslararası kamu finansman akışları kritik önem taşımaktadır.

Yenilikçi politikalar ve teknolojiler ortaya çıkmaya ve enerji sektörüne olumlu faydalar sağlamaya devam etse de, COVID-19 salgınının etkisi bizi 2020'nin başlarında öngörülenden çok farklı bir yerde bıraktı. SKH 7 hedefleri artık tehlikede ve bu hedeflerin bazı unsurları eskisinden daha da uzak.

Tersine, pandeminin de hedeflere ulaşılması üzerinde olumlu bir etkisi olabilir. Bazı gelişmiş ekonomilerde, faiz oranlarındaki düşüş ve merkez bankalarının destekleyici para politikası, temel borç verme oranlarının daha uzun süre düşük kalacağı anlamına geliyor. Birçok temiz enerji teknolojisinin sermaye yoğun doğası göz önüne alındığında, bu daha düşük dağıtım maliyetlerine dönüşebilir. Ekonomik büyümeyi başlatmak, çalışanları korumak ve istihdam yaratmak için tasarlanan kurtarma planları, yenilenebilir enerji teknolojilerinin yaygınlaştırılmasına önemli bir destek sağlayabilir - örneğin, temiz enerji geçişlerini desteklemek için enerji sektöründeki mevcut becerilerden yararlanan stratejiler geliştirerek. Düşük fosil yakıt fiyatları, hükümetlerin fosil yakıt sübvansiyonlarını aşamalı olarak kaldırmasını kolaylaştırabilir. SKH 7'ye ulaşma yolunda nasıl ilerleyeceğimizin bir kısmı, hükümetlerin ekonomik krize nasıl tepki vereceğine ve kurtarma paketlerinin daha sürdürülebilir bir geleceği şekillendirmedeki rolüne bağlıdır.

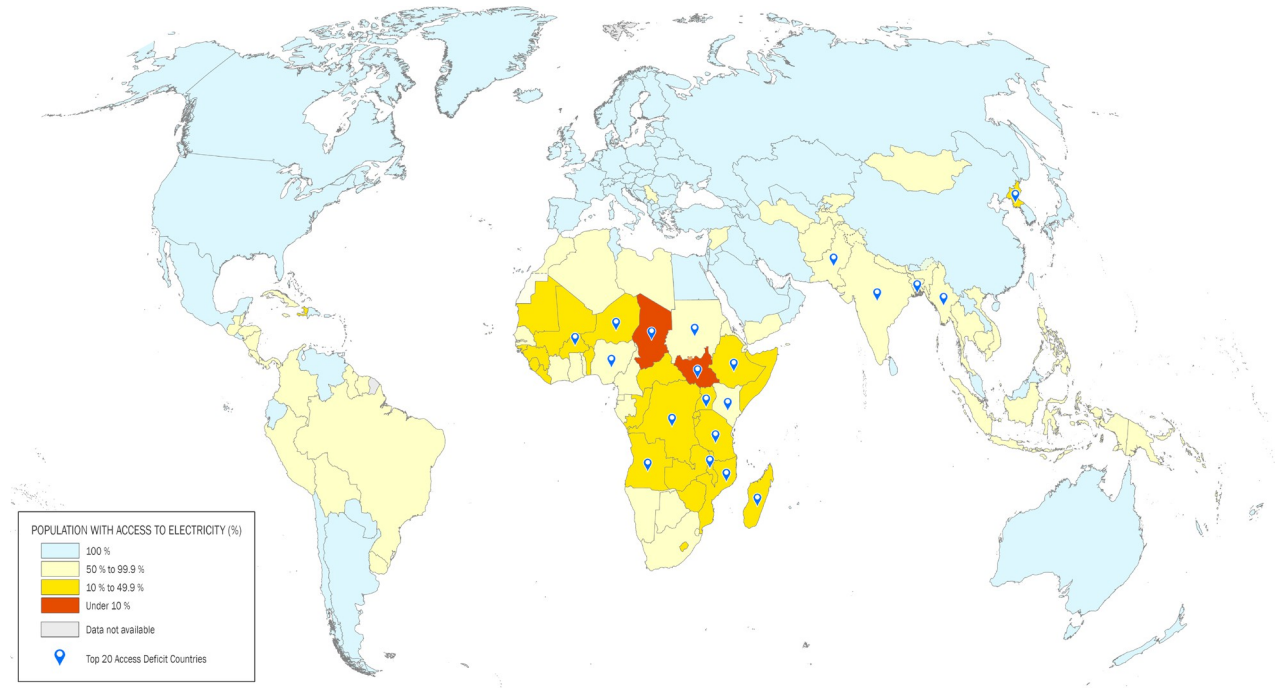
¹ Temel istatistik verilerin revizyonları ve metodolojik iyileştirmeler, önceki baskılara göre tarihsel büyüme oranlarındaki küçük değişiklikleri açıklamaktadır. SKH 7.3'ün 2010-30 döneminde enerji yoğunluğunu yılda yüzde 2,6 oranında iyileştirme hedefi aynı kalmıştır, ancak 1990-2010 dönemine ait en son veriler enerji yoğunluğunda yılda yüzde 1,2 oranında bir iyileşme olduğunu göstermektedir.

ELEKTRİĞE ERIŞİM

Elektriğe erişimi olan küresel nüfusun payı (SKH 7.1.1) 2010 yılında yüzde 83 iken 2019 yılında yüzde 90'a istikrarlı bir şekilde yükselmiştir. Kayda değer elektrifikasyon çabaları 2010 ve 2019 yılları arasında dünya çapında 1,1 milyar insanın elektriğe erişimini sağlamış ve 2010 yılında 1,2 milyar olan erişimi olmayanların sayısını 2019 yılında 759 milyona düşürmüştür.

2010'dan bu yana elektriğe erişimde kaydedilen küresel ilerleme, bölgeler arasında eşitsiz bir ilerleme olduğunu göstermektedir (Şekil ES.2). Latin Amerika ve Karayipler ile Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'da elektrifikasyondaki ilerleme, evrensel erişime yaklaşmak için yeterli olmuş ve 2019 itibarıyla nüfusun yüzde 98'inden fazlası elektriğe erişebilmiştir. Aynı yıl Batı Asya ve Kuzey Afrika ile Orta Asya ve Güney Asya'da nüfusun sırasıyla yüzde 94 ve 95'inin elektriğe erişimi vardı. Buna karşılık, Sahra Altı Afrika, küresel açığın dörtte üçünü oluşturarak dünyada en büyük erişim açığına sahip bölge olmaya devam etmektedir. Sahra Altı Afrika'da erişim oranı 2019'da yüzde 46'ydı ve 570 milyon insanın hâlâ elektriğe erişimi yoktu. Ancak 2017 ve 2019 yılları arasında erişimdeki ilerleme nüfus artışını geride bırakarak bölgedeki elektriksiz insan sayısında düşüşe neden oldu.

ŞEKİL ES.2 - 2019 yılında elektriğe erişimi olan nüfusun payı



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

Not / feragatname: Bu harita Dünya Bankası Haritacılık Birimi temel alınarak Dünya Bankası Jeo-uzamsal Operasyonlar Destek Ekibi tarafından üretilmiştir. Bu çalışmadaki herhangi bir haritada gösterilen sınırlar, renkler, adlandırmalar ve diğer bilgiler, herhangi bir bölgenin yasal statüsü veya egemenliği veya bu sınırların onaylanması veya kabulü ile ilgili olarak emanetçi kurumlar tarafından herhangi bir yargıya anlamına gelmez.

Elektriğe erişimi olmayan en büyük nüfusa sahip yirmi ülke, küresel erişim açığının yüzde 76'sını (580 milyon kişi) oluşturmaktadır (Şekil ES.3). Bu ülkelerdeki çabalar, evrensel erişime doğru önemli bir ilerleme kaydedilmesi açısından özellikle önemlidir. Elektrik açığı olan en büyük üç ülke -Nijerya, Demokratik Kongo Cumhuriyeti ve Etiyopya (2019'da Hindistan'ın yerini alarak üçüncü sıraya yerleşmiştir)- Sahra Altı Afrika'da yer almaktadır. Bu üç ülke 2019'da 90 milyon, 70 milyon ve 58 milyon hizmet alamayan insana ev sahipliği yapmıştır. 20 ülke arasında Bangladeş, Kenya ve Uganda, 2010 yılından bu yana erişimde yıllık yüzde 3 puandan fazla artış sağlayarak elektrifikasyon konusunda en fazla ilerleme kaydeden ülkeler olurken, ülkelerin yarısından fazlası elektrifikasyonu yıllık yüzde 2 puandan daha az artırmıştır. 20 ülkeden 9'unda erişim, 2010 ve 2019 yılları arasında nüfus artışına ayak uydurmuştur.

ŞEKİL ES.3 - Erişim açığı bulunan ilk 20 ülkede elektrik erişimi, 2010-19



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

Not: Bir ülkenin "erişim açığı", ülkede elektrikle erişimi olmayan kişi sayısı olarak tanımlanmaktadır.

DKR= Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti; DKC= Kongo Demokratik Cumhuriyeti.

Elektrikle erişimde kentsel ve kırsal alanlar arasında da büyük farklılıklar gözlemlenmektedir. Kırsal alanlardaki erişim oranı, 2017-19 döneminde kentsel alanlara kıyasla daha hızlı artarak nüfus artışını geride bırakmıştır. Bununla birlikte, 2019 yılında kırsal alanlar hala elektrikle erişimi olmayan küresel nüfusun yüzde 84'ünü oluşturmaktadır (640 milyon hizmet alamayan kişi). Bu arada, kentsel alanlar evrensel erişime yaklaşıyor ve erişim oranı 2016'dan bu yana yüzde 97'nin üzerinde seyrediyor (2019'da 116 milyon kişinin erişimi yok). 2019'da hizmet alamayan kentsel nüfusun yüzde 58'i kırılgan ve çatışmalardan etkilenen bölgelerde yaşamaktadır.

Merkezi olmayan yenilenebilir enerjiye dayalı çözümler yoluyla elektrifikasyon 2010 yılından bu yana önemli ölçüde ilerlemiş ve son yıllarda hız kazanmıştır. Mini şebekelere (tüm teknolojiler) bağlı kişi sayısı 2010 ile 2019 yılları arasında iki kattan fazla artarak 5 milyondan 11 milyona çıkmıştır (IRENA 2020b). 2016'da 85 milyon olan şebekeden bağımsız güneş enerjisi çözümlerine erişim sayısı 2019'da 105 milyona ulaşmıştır (GOGLA 2020). Bunların yüzde kırk dokuzu Sahra Altı Afrika'da, yüzde 29'u ise Güney Asya'da yaşamaktadır. RISE'nin analizine göre (ESMAP 2020), mini-şebeke ve şebeke dışı sistemleri destekleyen politika çerçeveleri 2010'dan sonra şebeke elektrifikasyonuna göre daha hızlı gelişmiştir.²

Son on yılda elektrifikasyonda gözlenen kayda değer büyümeye rağmen, dünya 2030 yılına kadar elektrikle yüzde 100 erişimin gerisinde kalabilir. COVID-19 krizinden kaynaklanan kesintiler hesaba katılmadığında, 2030 yılına kadar hedefe ulaşılabilmesi için erişimdeki yıllık büyümenin, son üç yılda gözlemlenen 0,74 yüzde puandan daha yüksek, yılda ortalama ,9 yüzde puanlık bir büyüme olması gerekecektir. Elektrifikasyondaki yıllık büyüme oranının 2030 yılına kadar aradaki farkı kapatmak için büyük ölçüde iyileşmesi gerekecektir. Mevcut politikalar altında ve COVID-19'un etkisiyle, 2030 yılında 660 milyon kişi elektrik erişiminden yoksun kalacaktır (IEA 2020).

COVID-19 salgınının sosyoekonomik etkisi ve hizmet alamayan nüfusun karşılaştığı karmaşıklıklar göz önüne alındığında, erişim açığını kapatmak giderek daha zor hale gelecektir. Kimseyi geride bırakmamak için gereken satın alınabilirlik ve finansal uygulanabilirlik arasındaki dengeyi bulmak kolay olmayacaktır. Düşük gelirli ülkelerde, çatışma ve şiddetle kuşatılmış kırılgan ülkelerde ve milyonlarca yerinden edilmiş insanın yaşadığı mülteci kamplarının bulunduğu ülkelerde elektrifikasyonu hızlandırırken son kilometre hane halklarına (çoğunlukla yoksul, savunmasız ve uzak) ulaşmak, hükümetlerin ve uluslararası toplumun üstesinden gelmesi gereken zorlu bir görevdir. Enerji verimliliğini arttırmak için olağanüstü tedbirler tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.

2 RISE (Sürdürülebilir Enerji için Düzenleyici Göstergeler), sürdürülebilir enerjinin dört ayağının her biri için ülkelerin politika ve düzenleyici desteğini değerlendirmektedir: elektrikle erişim, temiz yemek pişirmeye erişim (erişim açığı olan 55 ülke için), enerji verimliliği ve yenilenebilir .

YEMEK PIŞIRMEK İÇİN TEMİZ YAKITLARA VE TEKNOLOJİLERE ERIŞİM

2019 yılında, temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olan küresel nüfusun payı 2018'deki yüzde 63 (56-68) seviyesinden yüzde 66'ya (güven aralıkları yüzde 59-71) . Erişimi olmayan küresel nüfus ise 2,6 (2,2-3,1) milyar kişidir. Temiz yakıtlara ve teknolojilere erişim 2018 yılında, küresel nüfusun yüzde 57'sinin (52-62) erişiminin olduğu 2010 yılına kıyasla sadece yüzde 9 puan daha yüksekti. Son eğilimler, dünyanın evrensel erişim için 2030 hedefinin neredeyse yüzde 30 gerisinde kalacağını ve nüfusun yalnızca yüzde 72'sine ulaşacağını göstermektedir. 2030'a kadar temiz yakıt ve teknolojilere evrensel erişim hedefine ulaşmak için yılda yüzde 3 puandan fazla artış gerekmektedir. Acil önlem alınmadığı takdirde, evlerdeki hava kirliliğinin yol açtığı çevresel, sosyal ve sağlık sorunları devam edecek ve bu durumdan özellikle kadınlar ve çocuklar etkilenecektir; zira yakıt toplama ve kirlletici sobalara bakma yükünün orantısız bir kısmını onlar taşımaktadır.

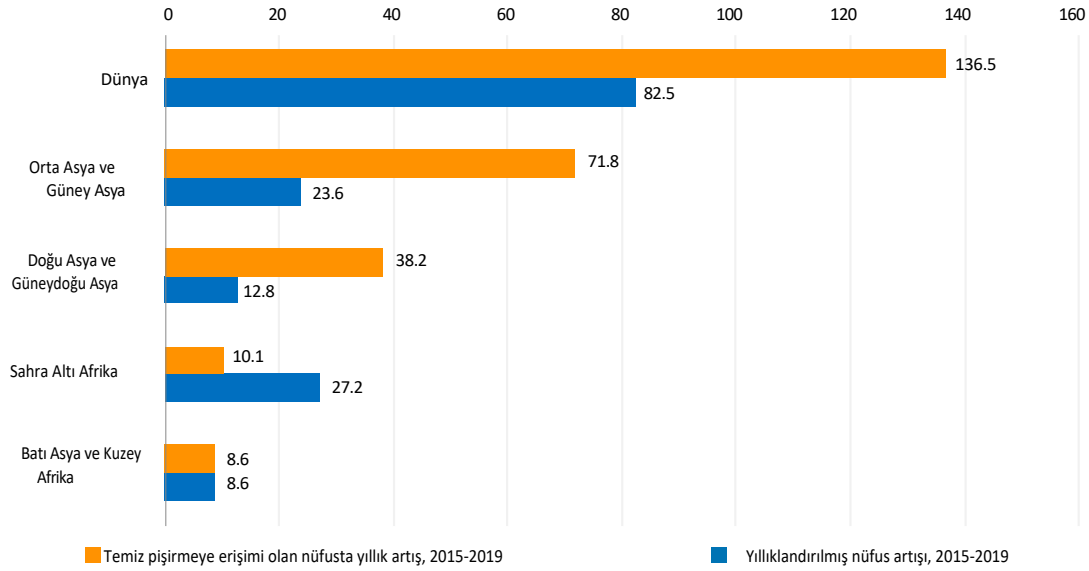
2010'dan 2019'a kadar, temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine küresel erişim oranı yıllık yüzde 1,0 puan (0,2-1,8) artmıştır. Bu artışlar ağırlıklı olarak Orta ve Güney Asya bölgesi ile Doğu ve Güneydoğu Asya bölgesindeki büyük ve kalabalık ülkelerdeki artışlardan kaynaklanmıştır. Özellikle, en kalabalık beş düşük ve orta gelirli ülkenin (Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya ve Pakistan) kaydettiği ilerleme, genel olarak küresel ilerlemeden önemli ölçüde daha hızlı olmuştur. Küresel ölçekte, erişime kavuşan nüfusun yüzdesi büyük ölçüde nüfus artışıyla eşleşmiştir ve bu da temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan insan sayısında on yıllardır süren bir durgunluğa neden olmuştur ve burada "erişim açığı" olarak adlandırılmaktadır. Şekil ES.4, 2015-19 dönemi için bölgelere göre temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olan kişi sayısındaki yıllık artışı, yıllık nüfus artışıyla karşılaştırmalı olarak göstermektedir. Küresel erişim açığındaki durgunluk, önemli bölgesel eğilimleri gizlemektedir. Erişim açığı Doğu ve Güneydoğu Asya'da 2000 yılından bu yana, Orta Asya ve Güney Asya'da ise 2010 yılından bu yana istikrarlı bir şekilde düşmektedir. Sahra Altı Afrika'da ise temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olan nüfusun artışı genel nüfus artışına ayak uyduramamıştır; bölgenin erişim açığı 2000 yılından sonra yüzde 50'den fazla artarak 2019 yılında toplam 910 milyon (880-930) kişiye ulaşmıştır.

Erişim açığı olan ilk 20 ülke, 2015-2019 döneminde temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimi olmayan küresel nüfusun yüzde 81'ini oluşturmaktadır. Bu ülkelerin yedisinde, erişimi olan nüfusun oranı yüzde 5'ten fazla değildir. Bu yedi ülke Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Etiyopya, Madagaskar, Mozambik, Nijer, Tanzanya ve Uganda'dır. Yirmi ülkenin on altısında erişim oranı yüzde 50'nin . Olumlu bir not olarak, Kamboçya, Endonezya ve Myanmar 2015-19 döneminde erişimde yıllık yüzde 2 puanı aşan kazanımlar elde etmiştir.

Temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimde kent-kır arasındaki fark son on yılda dünya genelinde azalmıştır. 2019 yılında erişimdeki fark 42 yüzde puanı (31-51) iken, kentlerde yaşayanların yüzde 85'i (77-88) erişime sahipken, kırsal alanlarda yaşayanların yüzde 42'si (35-50) erişime sahipti. Bu iki alan arasındaki erişim farkı 2010 yılından bu yana azalmaktadır; bunun nedeni ilk olarak kırsal alanlarda erişimin artması, ikinci olarak da kentsel nüfus artışının erişimi geride bırakmaya başlamasıdır. Kentsel ve kırsal alanlar arasındaki erişim farklılığı çoğu bölgede azalmaktadır, ancak Sahra Altı Afrika'da bu fark

2010 yılında yüzde 23 puan iken 2019 yılında yüzde 29 puana yükselmiştir.

ŞEKİL ES.4 - Bölgelere göre nüfus ve temiz yemek pişirmeye erişimi olan kişi sayısındaki yıllık artış (milyon), 2015-19



Kaynak: DSÖ Küresel Sağlık Gözlemevi ve BM nüfus tahminleri.

Düşük ve orta gelirli ülkeler arasında, gaz yakıtların (LPG, doğal gaz ve biyogaz) kullanımı 2000 yılında (1,8 milyar kişi) yüzde 36'dan (31-41) 2019 yılında (3,3 milyar kişi) yüzde 51'e (45-58) yükselerek işlenmemiş biyokütle yakıtlarını (odun, mahsul atıkları ve tezcek) baskın pişirme yakıtı türü olarak geride bırakmıştır. Yemek pişirmek için elektrik kullanımı da 2000 yılında (140 milyon kişi) yüzde 3'ten (2-4) 2019 yılında (450 milyon kişi) yüzde 7'ye (4-12) yükselmiştir, ancak bu artış kentsel alanlarda çok daha belirgindir. 2000 ve 2010 yılları arasında temiz yakıtların kullanımındaki artışlar, özellikle 2000 yılında yüzde 11'den 2019 yılında yüzde 2'ye düşen kırsal alanlarda kömür ve 2000 yılında yüzde 9'dan 2019 yılında yüzde 2'ye düşen kentsel alanlarda gazyağı kullanımındaki keskin düşüşlerle açıklanıyor gibi görünmektedir.

Tüm SKA 7 hedefleri arasında temiz pişirme, yavaş ilerlemesi nedeniyle en büyük endişe kaynağıdır. Her zamanki gibi işleyen bir gündemin devamı artık kabul edilemez: Temiz pişirme yakıtları ve teknolojileri, hedefe yönelik politikalarla en önemli siyasi öncelik haline getirilmelidir. Evrensel hedefe ulaşmak için çok sektörlü ve koordineli bir çabaya ihtiyaç vardır. Pişirme enerjisi ve elektrığe erişim de dahil olmak üzere tüm hane halkı enerji ihtiyaçları ulusal bir enerji planına entegre edilmelidir. Temiz pişirmeye erişimin durumu göz önüne alındığında, özellikle erişimin özellikle düşük olduğu ve kirletici pişirme yakıtları ve ocaklarına güvenen insanların mutlak sayısının artmaya devam ettiği Sahra Altı Afrika'da harekete geçme aciliyetini abartmak mümkün değildir.

DSÖ'nün iç mekan hava kalitesine ilişkin kılavuz ilkeleri: ev tipi yakıtların yakılması (DSÖ 2014) yakıt kullanımı, emisyonlar, insanların maruz kalma seviyeleri ve sağlık risklerine ilişkin faydalı ve kabul görmüş ölçütler sağlamaktadır. DSÖ Temiz Ev Enerjisi Çözümleri Araç Kiti (CHEST), sektör profesyonellerini ve politika yapıcılarını DSÖ kılavuzlarında yer alan tavsiyeleri uygulama yolları konusunda desteklemektedir.

Son olarak, yatırımların acilen artırılması gerekmektedir. Temiz pişirme için kamu ve özel finansman gerekli seviyenin çok altında kalmaktadır. Kirletici yakıtlara bağımlılığın ekonomik maliyetleri, ülkelerin temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine acil geçişi teşvik etmek için yatırım yapmaları için güçlü bir gerekçe oluşturmaktadır.

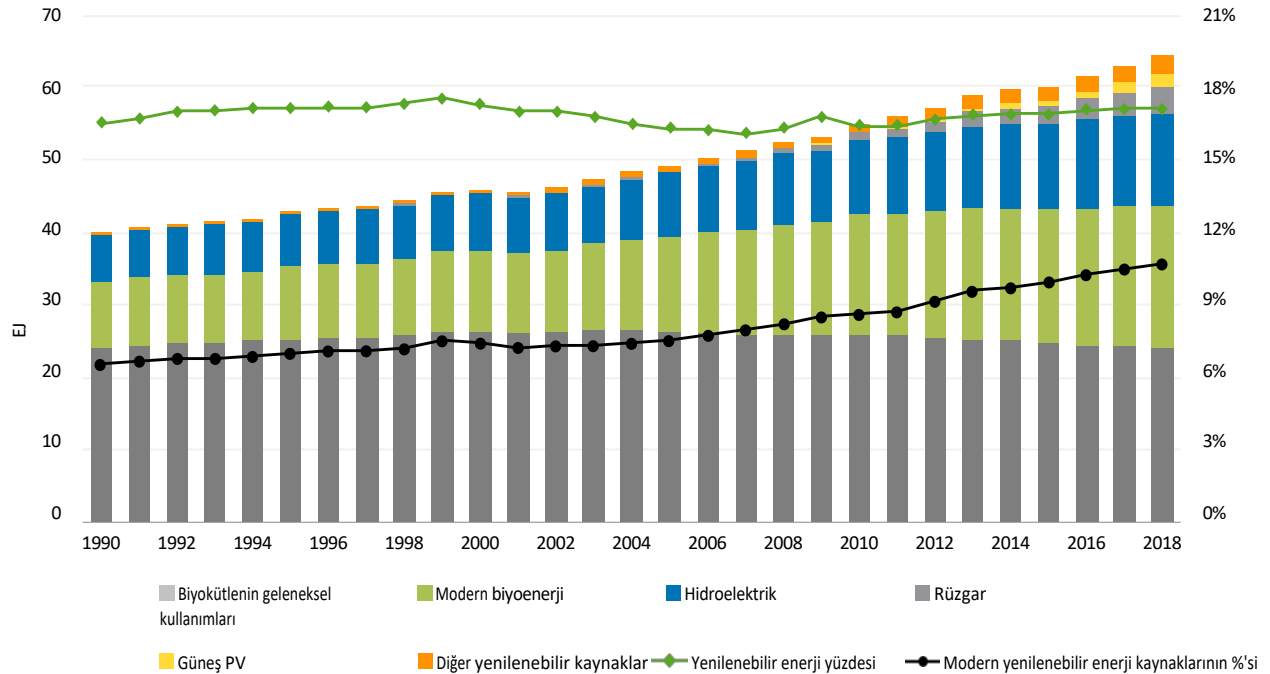
YENİLENEBİLİR ENERJİ

Yenilenebilir enerji son yıllarda benzeri görülmemiş bir büyüme göstermiş olsa da, yenilenebilir enerji ve TFEC tüketimi benzer oranlarda arttığı için TFEC içindeki payı sabit kalmıştır. 2018 yılında, geleneksel biyokütle kullanımları da dahil olmak üzere yenilenebilir enerji tüketimi, TFEC gibi yüzde 2,1 oranında artmış ve yenilenebilir enerjinin TFEC içindeki payı 2017 yılındaki yüzde 17,1 seviyesinde kalmıştır. Bu durum, SKA 7.2 hedefine doğru ilerlemek için enerji verimliliği yoluyla enerji tüketimini kontrol altına alırken yenilenebilir enerjiyi daha da artırmanın önemini vurgulamaktadır.

Önceki yıllarda olduğu gibi, yenilenebilir enerji tüketimindeki en hızlı ilerleme elektrik sektöründe gerçekleşirken, ulaştırma ve ısı sektörleri çok daha yavaş ilerleme göstermektedir. Elektrik sektöründeki yenilenebilir enerji tüketimi 2017 ve 2018 yılları arasında yaklaşık yüzde 7 artarak 2017'de yüzde 24,7 olan payını yüzde 25,4'e çıkarmıştır. Karşılaştırma yapmak gerekirse, elektrik sektöründe yenilenemeyen kaynakların tüketimi 2018'de bir önceki yıla göre yüzde 3 artmıştır.

Hidroelektrik, küresel olarak açık ara en büyük yenilenebilir elektrik kaynağı olmaya devam etmekte, onu rüzgar ve güneş PV takip etmektedir. Rüzgar ve güneş PV birlikte yenilenebilir elektrik kaynakları arasında en hızlı büyüme oranlarını göstermiştir ve son 10 yılda gözlenen yenilenebilir elektrik tüketimindeki artışın yarısından fazlasından sorumludur (Şekil ES.5).

ŞEKİL ES.5 - Teknolojiye göre yenilenebilir enerji tüketimi ve toplam nihai enerji tüketimindeki (TFEC) payı, 1990-2018



Kaynak: IEA 2020a; BM 2020.

Yeni elektrik üretim kapasitesi kurulumları açısından, yenilenebilir enerji kaynakları güçlü bir büyüme göstererek 2018'de yüzde 7,9 ve 2019'da yüzde 7,4 artış göstermiştir (IRENA, 2020b; UN 2021). 2015 yılından bu yana yenilenebilir enerji kaynakları, yenilenemeyen kapasite kurulumlarını sürekli olarak geride bırakmıştır. Yenilenebilir elektrik artık küresel modern yenilenebilir enerji tüketiminin neredeyse yarısını ve yıllık artışının dörtte üçünü oluşturmaktadır.

Ancak elektrik, 2018 yılında küresel enerji tüketiminin yalnızca yüzde 21'ini temsil ederken, ısı ve ulaşım sırasıyla yüzde 47 ve yüzde 32'sini oluşturmuştur. Herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimin sağlanması, bu son kullanım sektörlerinde yenilenebilir enerjinin payında önemli bir artış anlamına gelmektedir.

Yenilenebilir ısı tüketimi (geleneksel biyokütle kullanımları hariç) 2018 yılında bir önceki yıla göre yüzde 1,2 artarak toplam ısı tüketiminin yüzde 9,2'sine ulaşmıştır; bu oran önceki iki yıla aynıdır ve on yıl öncesine göre sadece bir puan daha yüksektir.

Nihai enerji tüketimindeki baskın payına rağmen, bina taban alanı küresel olarak büyümeye devam ettikçe ve gelişmekte olan ülkeler sanayilerini genişlettikçe ısıtma ve soğutma talebinin artması beklenmesine rağmen, ısı sektörü göze çarpan bir şekilde çok az politika ilgisi ve desteği almaktadır (IEA 2019). Bu eğilimin iklim üzerindeki etkisinin azaltılması, yenilenebilir ısıtma teknolojilerinin hızla yaygınlaşmasını gerektirecektir.

Isıtma ve soğutma kullanımlarının karbondan arındırılması, hükümetlerin fosil yakıtların kullanımını aşamalı olarak kaldırırken verimlilik ve yenilenebilir enerji kaynaklarını birleştiren kapsamlı politika paketleri uygulamasını gerektirecektir. Yenilenebilir enerjiye dayalı elektrifikasyon, yenilenebilir gazlar, sürdürülebilir biyokütle, jeotermal ısının doğrudan kullanımı ve güneş termal ısı, daha güçlü politika desteğinden faydalanabilecek ilgili teknolojilerdir. Bu tür politikaların uzun süredir devam eden engelleri ele alması ve geniş sosyoekonomik hedefler ve konsolide uluslararası eylemlerle uyumlu olması gerekecektir. Örneğin, fosil yakıt sübvansiyonlarının aşamalı olarak kaldırılması, savunmasız topluluklar üzerinde olumsuz etkilerden kaçınmak için mali ve sosyal politikaların dikkatli bir şekilde ayarlanmasını (veya uygulanmasını) gerektirecektir (IRENA, IEA, REN21 2020). Yatırımcılara ihtiyaç duydukları şeffaflık ve kesinliği sağlamak için net hedefler ve politika tutarlılığı şart olacaktır. Entegre uzun vadeli planlar enerji verimliliği hedefleriyle uyumlu olmalı ve yoğun nüfuslu bölgelerde merkezi olmayan sistemlerden daha verimli olabilen bölgesel ısıtma ve soğutma ağları gibi büyük altyapılar için geliştirme planlarını içermelidir.

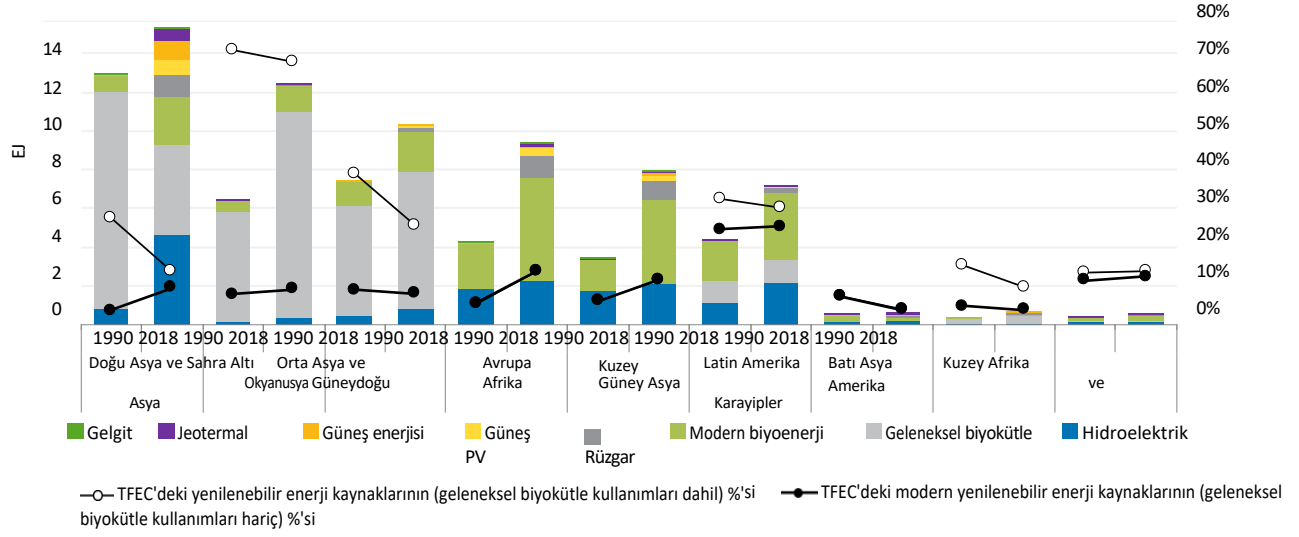
Ulaşımında kullanılan yenilenebilir enerji 2018'de yüzde 7 artarak 2012'den bu yana en büyük artışı göstermiş ve 2017'de yüzde 3,3 olan toplam yenilenebilir enerji payını yüzde 3,4'e çıkarmıştır. Başta mahsul bazlı etanol ve biyodizel olmak üzere biyoyakıtlar bu yenilenebilir enerjinin yüzde 91'ini sağlamıştır. Bununla birlikte, yenilenebilir elektriğin ve elektrikli araç satışlarının artması, ulaşımında yenilenebilir elektrik kullanımında rekor artışlara yol açmaktadır.

Küresel rakamın ardında, önemli bölgesel farklılıklar olduğu . 1990'dan bu yana önceki tüm yıllarda olduğu gibi 2018'de de Sahra Altı Afrika, enerji arzında yenilenebilir kaynakların en büyük payına sahiptir ve geleneksel biyokütle kullanımları bölgede tüketilen yenilenebilir enerjinin yüzde 85'inden fazlasını temsil etmektedir. Geleneksel biyokütle kullanımları hariç tutulduğunda, Latin Amerika ve Karayipler modern yenilenebilir enerji tüketiminde en yüksek paya sahiptir. Bunun nedeni bölgenin elektrik üretimi için hidroelektrik, endüstriyel süreçler için biyoenerji (özellikle şeker ve etanol endüstrisinde) ve ulaşım için biyoyakıt kullanmasıdır.

Ulusal düzeyde, yenilenebilir kaynakların enerji tüketimindeki payı, kaynak mevcudiyetine, politika desteğine ve enerji verimliliği ile tüketim kalıplarının toplam enerji talebi üzerindeki etkisine bağlı olarak büyük ölçüde değişmektedir (Şekil ES.6). En çok enerji tüketen ilk 20 ülke arasında, 2018'de modern yenilenebilir kaynakların en yüksek payına sahip Brezilya ve Kanada, elektrik için hidroelektrik enerjiye, ısı ve ulaşım için biyoenerjiye güvenmektedir. Çin, küresel modern yenilenebilir enerji tüketiminin neredeyse beşte birini gerçekleştirmiştir, ancak bu, TFEC'nin yüzde 10'undan daha azını temsil etmektedir. Almanya, İtalya ve Birleşik Krallık, çoğunlukla biyoenerji (özellikle ısı için), rüzgar ve güneş enerjisinin yaygınlaştırılması ve TFEC'lerini stabilize ederek veya düşürerek, 2000 ve 2018 yılları arasında TFEC'deki modern yenilenebilir enerji payında en fazla ilerlemeyi sağlamıştır. 2018'deki en büyük ilerlemeler, daha yüksek hidroelektrik üretimi sayesinde +1,7 yüzde puan ile İspanya'da gözlenirken, onu elektrik üretimi için biyoenerjinin hızlı bir şekilde benimsenmesinin önemli bir rol oynadığı +1,4 yüzde puan ile Endonezya takip etmiştir.

2018'de ilk kez, yeni yenilenebilir elektrik kapasitesinin büyük bir kısmı gelişmekte olan ülkelerde kurulmuştur, ancak SKA 7'ye ulaşmak için hala önemli çabalar sarf edilmesi gerekecektir. SKA göstergesi 7.b.1'in takibinde gösterildiği üzere, gelişmekte olan ülkeler 2019 yılında kişi başına 219 watt kurulu yenilenebilir elektrik kapasitesine sahipken, bu rakam gelişmiş ülkelerdeki kişi başına 880 watt'ın dörtte biri kadardır ve bu da genel üretim kapasitesindeki farklılığı yansıtmaktadır.

ŞEKİL ES.6 - Bölgelere göre yenilenebilir enerji tüketimi ve toplam nihai enerji tüketimindeki payı, 1990 ve 2018



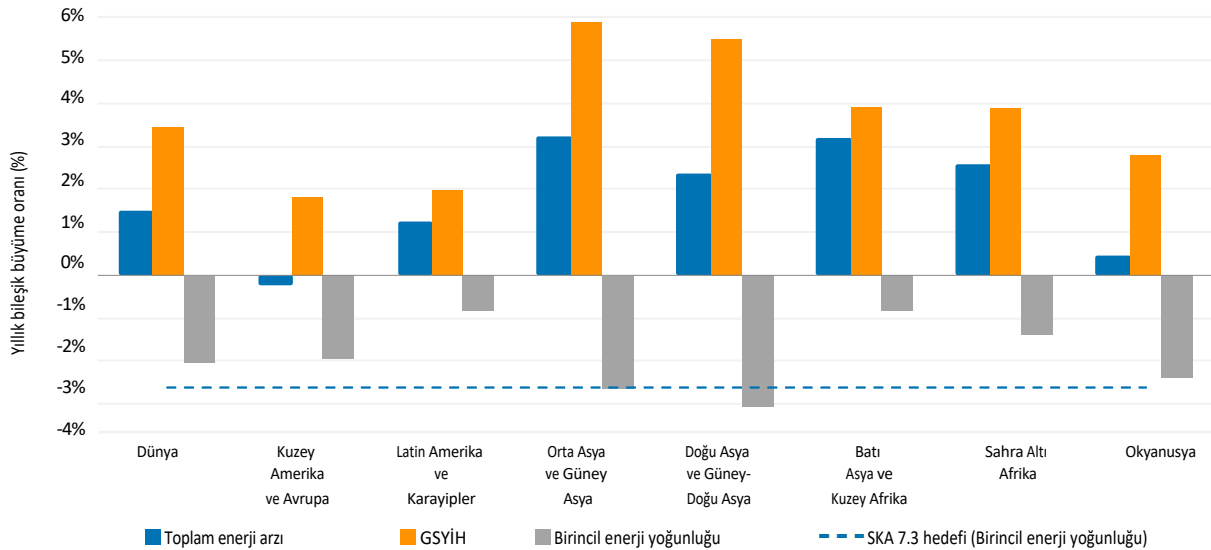
Kaynak: IEA 2020a; BM 2020.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Enerji verimliliğindeki gelişmelerin küresel göstergesi olan küresel birincil enerji yoğunluğundaki iyileşme hızı son yıllarda yavaşlamıştır. Küresel birincil enerji yoğunluğundaki iyileşme, gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH) birimi başına küresel toplam enerji arzı oranındaki yüzde düşüş olarak tanımlanmaktadır. Bu oran 2018'de ABD doları başına 4,75 megajul (MJ) (2017 PPP [satın alma gücü paritesi]) olarak gerçekleşmiş ve 2017'ye göre yüzde 1,1'lik bir iyileşme göstermiştir. Bu, 2010 yılından bu yana görülen en düşük yıllık iyileşme oranıdır. Bu oran, enerji yoğunluğundaki küresel iyileşme oranını iki katına çıkarma hedefine ulaşmak için 2030 yılına kadar her yıl ortalama yüzde 3'lük bir oran gerektiren SKH 7.3 hedefine ulaşmanın ön koşulu olarak başlangıçta öngörülen yıllık yüzde 2,6'nın oldukça altındadır. 2019'a ilişkin ilk tahminler yüzde 2'lik bir iyileşme oranıyla yukarı yönlü bir eğilime işaret ederken, 2020'ye ilişkin görünüm COVID-19 salgını ve yarattığı aksaklıkların bir sonucu olarak daha düşük seviyelere (yüzde 0,8) işaret . Bununla birlikte, uygun maliyetli enerji verimliliği iyileştirmelerine yeterli ve sistematik yatırımlar yapılması koşuluyla, yüzde 3'lük hedefe ulaşılabilir. Enerji verimliliğinin birçok faydası göz önünde bulundurulduğunda, dünya genelinde yakın zamanda hayata geçirilen teşvik paketlerinde de görüldüğü üzere, devlet desteği için bariz bir seçimdir.

2010 yılından bu yana dünya genelinde birincil enerji yoğunluğunda iyileşme görülmekle birlikte, bölgeler arasında belirgin farklılıklar gözlemlenmektedir (Şekil ES.7). Orta Asya ve Güney Asya ile Doğu ve Güneydoğu Asya'daki gelişmekte olan ekonomilerde ekonomik faaliyetlerde bir artış görülmüştür. Ancak bu büyümeye bağlı olarak toplam enerji arzındaki artış, küresel enerji yoğunluğu ortalamasını düşüren enerji yoğunluğundaki kayda değer gelişmelerle kısmen hafifletilmiştir. Aynı dönemde, Kuzey Amerika ve Avrupa'daki olgun ekonomilerin toplam enerji tüketimi, daha yavaş ekonomik büyümeyi ve ekonominin enerji kullanımından ayrışmasını yansıtacak şekilde hafif bir düşüş göstermiştir. Batı Asya, Kuzey Afrika, Sahra Altı Afrika ve Latin Amerika ve Karayipler 2010-18 döneminde en küçük ortalama enerji yoğunluğu artışlarını kaydetmiştir (yılda yüzde 1,4'ten az iyileşme), ancak bu eğilimler bölgeler arasında farklılık göstermiştir. Latin Amerika ve Karayipler'de hem toplam enerji arzı hem de GSYH'deki büyüme dünya çapında en düşük seviyelerde gerçekleşmiştir, ancak aynı zamanda 3,3 MJ/ABD doları (2017 PPP) ile dünyanın en az enerji yoğun bölgesidir. Batı Asya, Kuzey Afrika ve Sahra Altı Afrika'da hem toplam enerji arzı hem de GSYH'deki büyüme dünya genelinde en yüksek seviyelerde gerçekleşmiştir.

ŞEKİL ES.7 - Dünya ve bölge düzeyinde toplam enerji arzı, GSYİH ve birincil enerji yoğunluğundaki büyüme oranları, 2010-18



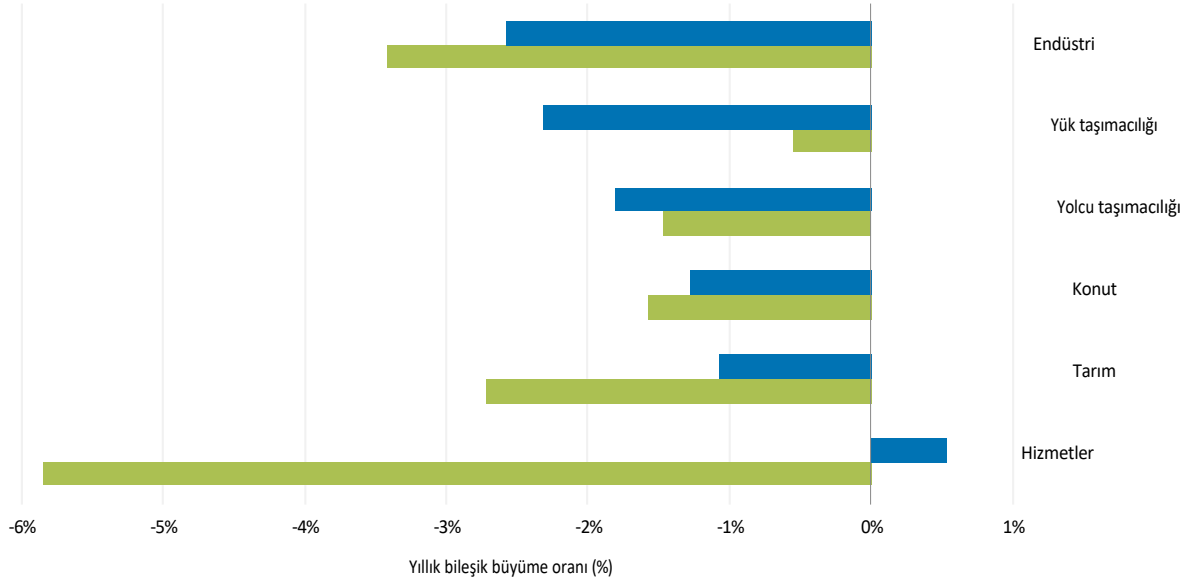
Kaynak: IEA 2020a, BM 2020 ve Dünya Bankası .

Not: Burada alıntılanan enerji verilerinin çoğu Uluslararası Enerji Ajansı (<https://www.iea.org/data-and-statistics/>) ve Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (<https://unstats.un.org/unsd/energystats/>) tarafından oluşturulan ortak bir veri setinden gelmektedir. GSYİH verileri Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veritabanından alınmıştır (<http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>).

GSYİH = gayri safi yurtiçi hasıla.

Farklı enerji yoğunluğu ölçütleri kullanarak, farklı sektörler arasındaki etkiyi incelemek mümkündür. 1990-2010 dönemi ile karşılaştırıldığında, enerji yoğunluğundaki iyileşme oranı, yakıt verimliliği standartlarının iyileştirmelere yol açtığı ulaştırma hariç, tüm sektörlerde yavaşlamıştır (Şekil ES.8). Bir dönemden diğerine iyileşme oranındaki düşüş en çok 2010'dan bu yana enerji yoğunluğunun kötüleştiği hizmetlerde, aynı zamanda tarımda ve daha az ölçüde sanayide göze çarpmaktadır. Bu sektörlerin üçü de 1990-2010 döneminde üretimi makineleştirip daha yüksek değerli mal ve hizmetlere yöneldikçe enerji yoğunluklarını hızla artıran gelişmekte olan ekonomilerden önemli ölçüde etkilenmiştir.

ŞEKİL ES.8 - Sektörlere göre enerji yoğunluğunun yıllık bileşik büyüme oranı, 1990-2010 ve 2010-18



Kaynak: IEA 2020a, BM 2020 ve Dünya Bankası .

Not: Önceki şeklin notuna bakınız.

Birincil enerji yoğunluğundaki gelişmelerin etkisi, temel bileşenleri arasındaki eğilimlerle ortaya çıkmaktadır. 1990 ve 2018 yılları arasında küresel GSYH 2,5 kat artarken, küresel toplam enerji arzı yüzde 65'ten daha az büyümüştür. Enerji arzındaki büyüme 2017 yılında toparlanmış ve 2018 yılında da artmaya devam ederek yüzde 2,5 oranında büyümüştür.

Küresel GSYH ve toplam enerji arzı büyüme oranlarındaki fark, 1990-2018 yılları arasında üçte bir oranında azalan ve ekonomik büyümenin enerji kullanımından kademeli olarak ayrıştığına işaret eden küresel birincil enerji yoğunluğundaki istikrarlı gelişmelere de yansımaktadır. 2010-18 döneminde, küresel birincil enerji yoğunluğu yaklaşık yüzde 15 oranında düşerek, 2000'den 2010'a kadar olan on yılda gözlemlenen düşüşlerin bir buçuk katına ulaşmıştır.

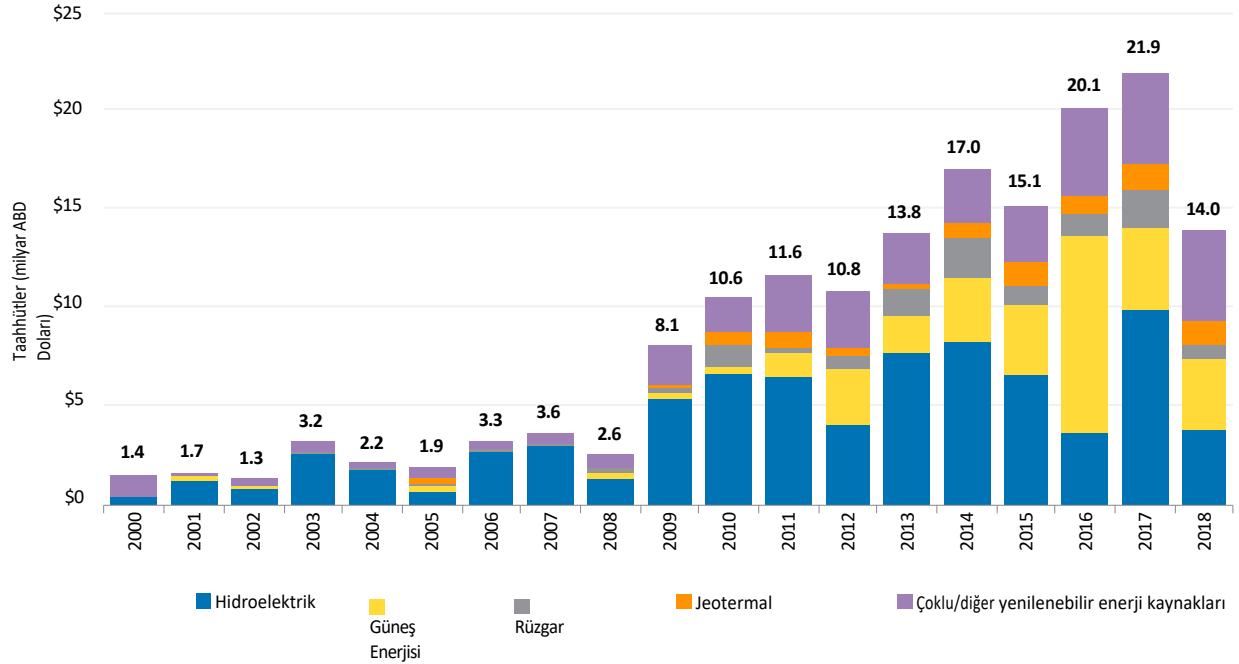
Ölçekli olarak iyileştirilmiş enerji verimliliği, herkes için uygun fiyatlı, sürdürülebilir enerji erişiminin sağlanmasında kilit bir faktör olacaktır. Enerji yoğunluğundaki iyileşmelerin son zamanlarda yavaşlaması, yatırım ve ekonomik iyileşme için önemli potansiyel fırsatlar ve genişletilmiş erişim için acil ihtiyaç, hükümetlerin gerekli yıllık iyileştirmeye doğru hızlı ilerlemeyi teşvik edecek politikaları yürürlüğe koymak için acil eylem ihtiyacına işaret etmektedir.

TEMİZ ENERJİYİ DESTEKLEMELİK İÇİN GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERE ULUSLARARASI KAMU FİNANSMANI AKIŞLARI

Yenilenebilir enerji yatırımları ağırlıklı olarak özel sektör kaynaklı olsa da, kamu sektörü özellikle gelişmekte olan birçok ülke için kritik bir finansman kaynağı olmaya devam etmektedir. *Enerji İlerleme Raporunun* bu baskısı, gelişmekte olan ülkelere yenilenebilir enerjiyi desteklemek için uluslararası kamu finansmanının kullanımındaki eğilimleri göstermek amacıyla ilk kez SKH göstergesi 7.a.1'e ilişkin tam bir bölüm içermektedir.

Bulgular, taahhütlerin 2017' tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 21,9 milyar ABD dolarından 2018'de 14,0 milyar ABD dolarına düşmesine rağmen, uluslararası kamu mali akışlarının beş yıllık hareketli ortalama olarak bakıldığında 2010-18 döneminde üç kat artış gösterdiğini ortaya koymaktadır (Şekil ES.9).

ŞEKİL ES.9 - Gelişmekte olan ülkelere temiz enerji desteği için uluslararası kamu mali akışları (taahhütler), 2000-18, teknolojiye göre (2018 fiyatları ve döviz kurları ile)



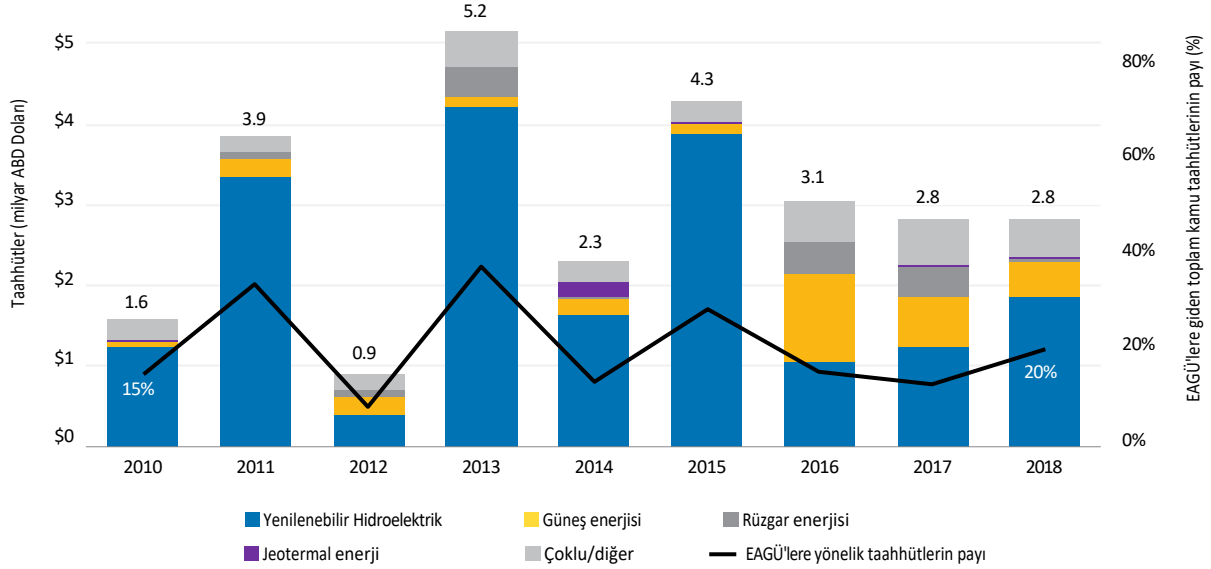
Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

Tüm teknolojilerde kayda değer olmakla birlikte, 2018'deki önemli düşüşün başlıca nedeni, büyük bir tek proje taahhüdü nedeniyle 2017'de zirveye ulaşan hidroelektrik taahhütlerindeki yüzde 61'lik düşüştür. 2010-18 döneminde hidroelektrik, taahhütlerin en büyük payını alırken, son yıllarda akışlar giderek artan bir şekilde güneş enerjisine yönlendirildi ve 2016-18'de toplam taahhütlerin yüzde 20-25'ini aldı. Son zamanlarda, taahhütlerin daha büyük bir kısmı, çok amaçlı yeşil fonlara ve şebekeler ve depolama gibi altyapıya yönelik teknolojiye özgü olmayan destek de dahil olmak üzere diğer (veya birden fazla) yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneliktir.

Uluslararası kamu mali akışları 2010-18 döneminde tüm bölgelerde büyümüş, en büyük artışlar Orta ve Güney Asya ile Okyanusya'da gözlenmiş ve bu bölgeler sırasıyla altı ve dört kat artış göstermiştir (beş yıllık hareketli ortalama olarak bakıldığında). Öte yandan Sahra Altı Afrika'da aynı dönemde mali akışlar sadece iki katına çıkmıştır.

Verilere daha yakından bakıldığında, yatırımların birkaç ülkede yoğunlaştığı, ancak nüfus dağılımının 2010'dan bu yana iyileştiği görülmektedir. 46 EAGÜ, 2010-18 döneminde taahhütlerin yaklaşık yüzde 20'sini ve 2018'de toplam 2,8 milyar ABD dolarını almıştır; bu rakam 2017 ile aynı seviyede olmakla birlikte 2016 ve 2015'ten daha düşüktür (Şekil ES.10). Bu ülkelerin çoğu, dünyanın en büyük erişim açığı olan ülkelerinin çoğuna ev sahipliği Sahra Altı Afrika'da bulunmaktadır.

ŞEKİL ES.10 - EAGÜ'lere temiz enerji desteği için uluslararası kamu mali akışları (taahhütler), 2000-18, teknolojiye göre (2018 fiyatları ve döviz kurları ile)



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

Mevcut COVID-19 krizi ışığında ve yenilenebilir enerjiye yapılan toplam yatırımın acilen artırılması ihtiyacı doğrultusunda, gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası kamu mali akışlarının önemli ölçüde artması ve SKA 7'ye ulaşmada en geride kalan ülkeleri daha fazla hedef alması gerekmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerdeki yatırım açıklarının kapatılması, çeşitli paydaşların önemli ve koordineli çabalarını gerektirecektir. Kaynaklar sınırlı olduğunda, özellikle özel yatırımcıların yatırım yapmak için çok riskli olarak algıladıkları sektörlerde ve bölgelerde ek özel sermayeyi harekete geçirmek için stratejik olarak kullanılmalıdır. Özel sektörün üretim kapasitesini finanse edebildiği piyasalarda, diğer kullanımların yanı sıra altyapıyı (şebeke yenileme ve genişletme gibi), sistem esnekliğini (enerji depolama dahil) ve projelerin riskini azaltmaya yönelik araçları finanse etmek için kamu kaynaklarından yararlanılabilir.

COVID-19 salgınından bu yana, donörler acil durum müdahalesi için giderek daha fazla sermaye tahsis etmiş ve ilk odak noktaları yaşamların ve geçim kaynaklarının korunması ve borç yükünün azaltılması olmuştur. COVID-19 sonrası geçiş aşamasında, kamu mali akışlarının düşük karbonlu ve iklimle dirençli kalkınmaya uygun hale getirilmesi, SKA 7'ye yönelik ilerlemenin hızlandırılmasına yardımcı olmak ve böylece daha geniş ekonomik kalkınmayı güvence altına almak ve istihdamı artırmak için kritik öneme sahip olacaktır.

HEDEFLER ARASINDAKI İLERLEMENİN İZLENMESİ: GÖSTERGELER VE VERİLER

Ulusal enerji istatistikleri ve eğilimleri hakkında iyi tasarlanmış ve iyi finanse edilmiş veri toplama, ülkelerin SKA 7 hedeflerine ulaşmadaki ilerlemelerini izlemelerinde temel bir rol oynamaktadır. Ayrıca uluslararası kuruluşların ilerlemeyi küresel bazda takip etmesini sağlar.

SKA 7 hedeflerine yönelik ilerlemeyi izlemekle görevli uluslararası gözetim kurumları ulusal idarelerden veri toplar ve doğrular; daha sonra bu verileri hedeflere yönelik ilerlemeyi ölçmek için kullanılan göstergelere dönüştürür. Her hedef, Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü tarafından geliştirilen çerçeveye uygun olarak bir veya daha fazla gösterge kullanılarak izlenir. Örneğin, yenilenebilir enerjinin küresel enerji karışımındaki payının artırılmasına yönelik ilerleme, yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki payı ile ölçülür. Benzer şekilde, enerji verimliliğindeki ilerleme, birincil enerji yoğunluğu ve GSYİH açısından ölçülen ekonominin enerji yoğunluğu yoluyla izlenir.

Bölüm 7, her bir hedef için sorumlu kurumlar tarafından benimsenen göstergeleri sunmaktadır.³ Ayrıca, temel verileri elde etmek için ulusal ve uluslararası düzeylerde yapılan çalışmaları da açıklamaktadır. Örneğin, SKH göstergesi

7.a.1, temiz enerji araştırma ve geliştirme ile yenilenebilir enerji üretimini desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelere yapılan kamu mali akışlarına odaklanmaktadır. Gösterge, IRENA ve OECD veri tabanlarından elde edilen verilere dayalı olarak kamu mali akışlarını ölçmektedir.

Verilerin ülkeler arasında karşılaştırılabilir ve politika yapıcıların gözünde güvenilir olması için titiz ve tutarlı bir metodoloji özellikle önemlidir. Bu raporda, her bir hedefi izlemek için kullanılan metodoloji, SKA 7 hedeflerine ayrılan bölümlerin sonunda teknik terimlerle açıklanmış ve daha sonra 7. bölümde, veri toplama ve metodolojilerin (birbirlerine bağlı olan) nasıl geliştirilebileceği ve daha fazla standartlaştırılması gerektiğine dair gözlemlerle birlikte meslekten olmayanların terimleriyle özetlenmiştir.

İyi kalitede veriler, ülke, bölge ve uluslararası düzeyde bilinçli politika oluşturulması için hayati önem taşımaktadır. Dünya çapında veri kalitesinin artırılması ulusal ve uluslararası işbirliği ile mümkün olmaktadır. Ulusal düzeyde, politika alanlarındaki istatistik ofisleri arasında işbirliği, veri toplama kaynaklarının kullanımını optimize etmek için kilit öneme sahiptir. Örneğin, anketleri SKA 7 hedeflerinin izlenmesini destekleyecek şekilde yeniden tasarlanabilir ve tasarlanmalıdır. Uluslararası işbirliği, kaliteli verilere, standart metodolojilere ve anketler için ortak çerçevelere duyulan ihtiyaç konusunda farkındalığı artırarak SKA 7'ye yönelik ilerlemeyi izleme çabasını güçlendirir.

Emanetçi kurumların personeli SKA 7'ye yönelik ilerlemeyi takip etmek için birlikte çalışırken, dünya çapındaki ulusal idarelerde benzer amaçlar peşinde koşan meslektaşlarının çalışmaları ve özverileri için minnettarlık duymaktadır.

3 Bu rapor, SKA 7 hedeflerindeki ilerlemenin izlenmesinde çeşitli gözetim kurumlarının çalışmalarına dayanmaktadır: 7.1-erişim (Dünya Bankası, WHO); 7.2-yenilenebilir enerji (IEA, IRENA, UNSD); 7.3-enerji verimliliği (IEA, UNSD); 7.a-uluslararası işbirliği (OECD, IRENA); 7.b- kamu mali akışları (IRENA).

REFERANSLAR

- ESMAP (Enerji Sektörü Yönetim Destek Programı) 2020. *Politika Önemlidir: Sürdürülebilir Enerji için Düzenleyici Göstergeler*. Washington, DC: Dünya Bankası. <https://rise.esmap.org/data/files/reports/rise-electricityaccess.pdf>.
- GHO - Dünya Sağlık Örgütü. Küresel Sağlık Gözlemevi. Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre. (<https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/gho-phe-primary-reliance-on-clean-fuels-and-technologies-proportion> adresinde mevcuttur)
- GOGLA (Global-Off Grid Lighting Association). 2021. "Yarı Yıllık Küresel Şebeke Dışı Güneş Enerjisi Piyasası Raporları için Derlenen Verilerin İsmarlama Analizi: H1 2016 - H2 2019." www.gogla.org/global-off-grid-solar-market-report.
- IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2019. *Dünya Enerji Görünümü 2019*. Paris: Uluslararası Enerji Ajansı, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>.
- IEA 2020a. *Dünya Enerji Dengeleri*. Paris. <https://www.iea.org/data-and-statistics>.
- IEA. 2020b. *Dünya Enerji Görünümü 2020*. Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.
- IRENA (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı). 2020a. *Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü: Enerji Dönüşümü 2050*. Abu Dabi. IRENA. IRENA (2020b), Yenilenebilir kapasite istatistikleri 2020. Abu Dabi. IRENA.
- IRENA. 2020b. *Şebeke Dışı Yenilenebilir Enerji İstatistikleri 2020*. Abu Dabi: IRENA.
- IRENA, IEA ve REN21 (21. Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikası Ağı). 2020. "Geçiş Döneminde Yenilenebilir Enerji Politikaları: Isıtma ve Soğutma," www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_IEA_REN21_Policies_Heating_Cooling_2020.pdf.
- IRENA ve OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2021. Yenilenebilir Enerji Kamu Yatırımları Veritabanı (OECD ve IRENA verilerine dayalı), <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Finance-and-Investment/Renewable-Energy-Finance-Flows>.
- BM (Birleşmiş Milletler) 2020. "Energy Statistics Database 2018." <https://unstats.un.org/unsd/energystats/data/>.
- BM. 2020a. *2018 Enerji İstatistikleri Yıllığı*. New York. <https://unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/yearbook/>.
- BM. 2021. *Enerji İstatistikleri Cep Kitabı 2021*. New York. <https://unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/pocketbook/>.
- BM nüfus tahminleri. <https://population.un.org/wup/>.
- Dünya Bankası. 2020. *Dünya Kalkınma Göstergeleri (veritabanı)*. Dünya Bankası, Washington, DC. <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators>.
- Dünya Bankası. 2021. *Dünya Bankası Küresel Elektrifikasyon Veritabanı*. Dünya Bankası, Washington, DC. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.
- WHO (Dünya Sağlık Örgütü). 2014. "İç Mekan Hava Kalitesi için DSÖ Kılavuzları: Ev Tipi Yakıt Yakma." Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre. <https://www.who.int/airpollution/guideilnes/household-fuel-combustions/tr/>.
- DSÖ. 2020. "Küresel Sağlık Gözlemevi." Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre. <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/gho-phe-primary-reliance-on-clean-fuels-and-technologies-proportion>.

TEŞEKKÜRLER

ORTAKLIK

Enerji İlerleme Raporu, özel olarak oluşturulmuş bir Yönlendirme Grubu şeklinde beş 7 sorumlusu kurum arasındaki yakın işbirliğinin bir ürünüdür:

- Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)
- Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA)
- Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (UNSD)
- Dünya Bankası
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO)

Yönlendirme Grubu, aşağıdaki şekilde oluşturulan SKA 7 Teknik Danışma Grubu tarafından desteklenmiştir.

- Afrika Kalkınma Bankası (AfDB)
- Temiz Pişirme Birliği
- Danimarka (Bakanlığı)
- ENERJİ
- Avrupa Komisyonu
- FIA Vakfı
- Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)
- Almanya (Federal Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Bakanlığı)
- Hivos
- Uluslararası Uygulamalı Sistem Analizi Enstitüsü
- Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)
- İslam Kalkınma Bankası
- Kenya (Enerji ve Petrol Bakanlığı)
- Latin Amerika Enerji Örgütü (OLADE)
- Norveç (Bakanlığı)
- Pakistan (Bakanlığı)
- 21'inci Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikaları Ağı (REN 21)
- Herkes için Sürdürülebilir Enerji (SEforAll)
- TERİ İleri Araştırmalar Okulu
- Hollanda (Bakanlığı)
- Birleşmiş Milletler En Az Gelişmiş Ülkeler, Denize Kıyısı Olmayan Gelişmekte Olan Ülkeler ve Gelişmekte Olan Küçük Ada Devletleri Yüksek Temsilciliği (UN-OHRLS)
- BAE (Bakanlığı)
- Çin Birleşmiş Milletler Derneği
- Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF)
- Birleşmiş Milletler Ekonomi ve Sosyal İşler Bölümü (UN DESA)

- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)
- Birleşmiş Milletler Afrika Ekonomik Komisyonu (UNECA)
- Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik Komisyonu (ESCAP)
- Birleşmiş Milletler Latin Amerika ve Karayipler Ekonomik Komisyonu (ECLAC)
- Birleşmiş Milletler Batı Asya Ekonomik Komisyonu (ESCWA)
- Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Programı (UNECE)
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)
- Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı (UN-Habitat)
- Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO)
- Birleşmiş Milletler Eğitim ve Araştırma Enstitüsü (UNITAR)
- Viyana Teknoloji Üniversitesi

Enerji Sektörü Yönetimi Yardım Programı'nın (ESMAP) mali ve teknik desteğine minnettarız. Dünya Bankası ile 18 kuruluş arasındaki bir ortaklık olan ESMAP, düşük ve orta gelirli ülkelerin yoksulluğu azaltmasına ve sürdürülebilir enerji yoluyla büyümeyi artırmasına yardımcı olmaktadır. ESMAP'ın analitik ve danışmanlık hizmetleri, Dünya Bankası'nın enerji sektöründeki ülke finansmanı ve politika diyaloguna tamamen entegre edilmiştir.

YAZARLIK

Projenin teknik liderliği Laura Cozzi (IEA), Rabia Ferroukhi (IRENA), Leonardo Souza (UNSD), Elisa Portale (Dünya Bankası) ve Heather Adair- Rohani'nin (WHO) ortak sorumluluğundaydı.

- Elektriğe erişim bölümü Dünya Bankası (Juliette Besnard, Jiyun Park) tarafından hazırlanmıştır. Şebeke dışı verilerle ilgili katkılar IRENA (Adrian Whiteman, Gerardo Escamilla) ve GOGLA (Susie Wheeldon) tarafından yapılmıştır. Zorla yerinden edilen kişilere ilişkin veriler UNHCR (Theresa Beltramo, Valerio Lallini) tarafından sağlanmıştır.
- Temiz pişirme ile ilgili bölüm WHO (Heather Adair-Rohani, Jessica Lewis, Itzel Lucio Martínez) tarafından Exeter Üniversitesi'nin (Oliver Stoner) önemli katkılarıyla hazırlanmıştır.
- Yenilenebilir enerji bölümü IEA (François Briens, Jeremy Moorhouse, Heymi Bahar, Roberta Quadrelli, Pouya Taghavi) ve IRENA (Rabia Ferroukhi, Emma Åberg, Emanuele Bianco, Gerardo Escamilla, Jinlei Feng, Diala Hawila, Adrian Whiteman) tarafından UNSD'nin (Leonardo Souza, Agnieszka Koscielniak) önemli katkılarıyla hazırlanmıştır.
- Enerji verimliliği bölümü IEA (Yannick Monschauer, Tess Sokol-Sachs, Jeremy Sung, Emi Bertoli, Pauline Henriot, Pouya Taghavi) tarafından UNSD'nin (Leonardo Souza, Agnieszka Koscielniak) katkılarıyla hazırlanmıştır.
- Uluslararası kamu mali akışları bölümü IRENA tarafından hazırlanmıştır (Rabia Ferroukhi, Emma Åberg, Gerardo Escamilla, Sofja Giljova, Costanza Strinati, Adrian Whiteman).
- SKA 7'nin gerçekleştirilmesine ilişkin görünüm bölümü IEA (Kieran McNamara, Arthur Contejean, Gianluca Tonolo) tarafından yönetilmiştir. Yenilenebilir enerji bölümü IEA ve IRENA (Emma Åberg, Elisa Asmelash, Ricardo Gorini, Gayathri Prakash, Nicholas Wagner) tarafından ortaklaşa hazırlanmıştır.
- Göstergeler ve verilerle ilgili bölümün sorumluluğu, IEA (Roberta Quadrelli, Pouya Taghavi) ve UNSD (Leonardo Souza, Agnieszka Koscielniak) tarafından koordine edilen tüm sorumlu kurumlar tarafından paylaşılmıştır.

VERİ KAYNAKLARI

Rapor, Dünya Bankası tarafından yönetilen Küresel Elektrifikasyon Veritabanı ve WHO tarafından yönetilen Küresel Hanehalkı Enerji Veritabanı olmak üzere küresel hanehalkı anketlerinin iki meta veritabanından yararlanmaktadır. Enerji dengesi istatistikleri ve yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği göstergeleri IEA (Roberta Quadrelli ve Pouya Taghavi, Arnau Risque Martin ve Alexandre Bizeul'un desteğiyle) ve UNSD (Leonardo Souza, Agnieszka Koscielniak, Costanza Giovannelli) tarafından hazırlanmıştır. Gelişmekte olan ülkelere kişi başına kurulu yenilenebilir enerji kapasitesine ilişkin gösterge IRENA (Adrian Whiteman, Gerardo Escamilla) tarafından hazırlanmıştır. Aynı durum, IRENA Kamu Yatırımları Veritabanı ve OECD/DAC Alacaklı Raporlama Sistemine dayanan, gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası finansal akışlara ilişkin gösterge için de geçerlidir. Gayri safi yurtiçi hasıla ve katma değere ilişkin veriler esas olarak Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından alınmıştır. Nüfus verileri Birleşmiş Milletler Nüfus Bölümü'nden alınmıştır.

İNCELEME VE DANIŞMA

Kamu istişare ve akran değerlendirme süreci UNSD tarafından koordine edilmiştir. Önemli yorumlar BMZ (Alexander Kauer, Paul Recknagel), Clean Cooking Alliance (Colm Fay, Donnee Alexander, Jillene Connors Belopolsky, Julie Ipe), SEforAll (Alvin Jose, Brian Dean, Christine Eibs Singer, Clotilde Rossi Di Schio, Eduarda Zoghbi, Emi Mizuno, Ingrid Rohrer, Jem Porcaro, Min Hyejung, Olivia Coldrey, Tamojit Chatterjee) ve UNDP (Marcel Alers). IEA'nın iç inceleme süreci Kieran McNamara tarafından yönetilmiştir. IRENA'nın iç inceleme süreci Rabia Ferroukhi tarafından yönetilmiş ve Anindya Bhagirath, Celia García-Baños, Arieta Gonelevu Rakai, Carlos Guadarrama, Ulrike Lehr, Divyam Nagpal, Bishal Parajuli, Jef Vincent ve Sandra Lozo (Danışman) katkı sağlamıştır. UNSD'nin iç inceleme süreci, Agnieszka Koscielniak'ın katkılarıyla Leonardo Souza tarafından yönetilmiştir. Dünya Bankası'nın iç akran değerlendirme süreci Demetrios Papathanasiou tarafından Rohit Khanna, Nathyeli Acuna, Zuzana Dobrotkova, Raluca Golumbeanu, Ivan Jaques, Rhonda Jordan, Federico Querio Dana Rysankova, Zubair Sadeque ve Yabei Zhang'ın katkılarıyla yönetilmiştir.

DIŞ İLETİŞİM

İletişim süreci Anita Rozowska (Dünya Bankası) tarafından kurumların iletişim odak noktaları ile koordinasyon içinde yürütülmüştür: Kieran McNamara ve Merve Erdil (IEA), Emma Aberg ve Nanda Febriani Moenandar (IRENA), Ceridwen Johnson ve Paul Safar (WHO) ve Dan Shepard ve Pragati Pascale (UNSD) ile koordinasyon halinde. Çevrimiçi platform (<http://trackingSDG7.esmap.org>) Advanced Software Systems, Inc. tarafından geliştirilmiştir. Raporun editörlüğü, tasarımı ve dizgisi Duina Reyes ve Steven Kennedy tarafından yapılmıştır.

BÖLÜM 1 ELEKTRİĞE ERİŞİM

ANA MESAJLAR

- **Küresel eğilim:** Elektriğe erişimi olan dünya nüfusunun oranı 2010'da yüzde 83 iken 2019'da yüzde 90'a yükselmiştir.¹ 2010 ile 2019 yılları arasında dünya genelinde 1,1 milyar insan elektriğe erişim sağlamıştır.² Elektrifikasyonun yaygınlaşmasıyla birlikte, bu dönemde elektriğe erişimi olmayan insan sayısı 2010'da yaklaşık 1,2 milyar iken 2019'da 759 milyona düşmüştür. 2017'den 2019'a kadar sürekli ilerleme kaydedilmiş ve her yıl 130 milyon kişi elektriğe erişim kazanmıştır; bu rakam 2010 ile 2017 yılları arasında her yıl erişim kazanan 127 milyon kişinin ortalamasından biraz daha fazladır.
- **2030 Hedefi:** Son on yılda elektrifikasyonda kaydedilen kayda değer büyümeye rağmen, mevcut hız 2030 yılına kadar Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin (SKH) 7.1.1 numaralı göstergesine ulaşmak için yeterli olmayacaktır. Elektriğe yüzde 100 erişim hedefine ulaşmak için, COVID krizinden kaynaklanan kesintiler dikkate alınmadan önce, büyüme hızının 2017 ve 2019 yılları arasında elde edilen 0,74 yüzde puan ile karşılaştırıldığında, 2030 yılına kadar her yıl 0,9 yüzde puana çıkması gerekmektedir. Evrensel erişime ulaşmak için gerekli yıllık büyüme oranı ancak statükoya meydan okuyan tedbirlerin benimsenmesi ve uygulanması ile mümkün olacaktır. Nüfus artışı ve COVID-19 salgınından kaynaklanan riskler dikkate alındığında, evrensel erişimin sağlanması için önümüzdeki dokuz yıl içinde toplam 940 milyon kişinin erişime kavuşması gerekecektir. Ancak mevcut ve planlanan politikalar kapsamında ve salgının etkileri göz önünde bulundurulduğunda, bu süre zarfında yalnızca 280 milyon kişinin elektriğe erişmesi öngörülmektedir; bu da 2030 yılında 660 milyon kişinin erişimden yoksun kalmasına neden olacaktır (IEA 2020a).³ Kapsamlı elektrifikasyon stratejileri, yenilikçi iş modelleri ve teknolojiler ile arz ve talep tarafı sübvansiyonlarının bir kombinasyonu, elektrifikasyon çabalarını hızlandırmak için gereken yapı taşlarından bazılarıdır. Erişimdeki ilerlemenin yanı sıra, elektrik hizmetinin kalitesi, satın alınabilirliği ve güvenilirliği de birçok ülke için önemli olmaya devam edecektir.
- **Bölgesel önemli noktalar:** Çoğu bölge son on yılda elektrifikasyonda genişleme göstermiştir. Ancak, elektriğe evrensel erişim hedefine yönelik ilerleme 2010 yılından bu yana bölgeler arasında farklı eğilimler göstermiştir. Latin Amerika ve Karayipler ile Doğu ve Güneydoğu Asya bölgelerinde 2019 yılı itibarıyla nüfusun yüzde 98'inden fazlasının elektriğe erişimi bulunmaktadır.⁴ Batı Asya ve Kuzey Afrika ile Orta Asya ve Güney Asya'da ise aynı yıl itibarıyla nüfusun sırasıyla yüzde 94 ve 95'inin elektriğe erişimi bulunmaktadır. Buna karşılık Sahra Altı Afrika'da 2019 erişim oranı sadece yüzde 46'ydı: 570 milyon insan hala elektriğe erişemiyordu. Sahra Altı Afrika, erişimi olmayan küresel nüfusun dörtte oluşturuyor. Bununla birlikte, 2017 ve 2019 yılları arasında elektrifikasyon nüfus artışından daha hızlı ilerleyerek, hizmet alamayan insan sayısında yıllık ortalama 2 milyonluk bir azalmaya katkıda bulunmuştur.
- **Kırılgan ve çatışmalardan etkilenen ülkeler:** Dünya Bankası'nın kırılgan ve çatışmalardan etkilenen ülkeler listesinde yer alan 39 ülkede (Dünya Bankası 2020a) elektriğe erişim düzeyi, küresel ortalama yıllık 0,8 puanlık büyümeden daha hızlı artarak 2010 yılında toplam nüfusun yüzde 45'inden 2019 yılında yüzde 54'üne yükselmiştir. Ancak, erişimdeki yıllık artış 2010 ve 2019 yılları arasında nüfus artışını geride bırakmamıştır. Küresel erişim açığının yaklaşık yarısı 2019 yılında bu ülkelerden kaynaklanmıştır. Genel olarak, kırılgan ve çatışmalardan etkilenen ortamlardaki 364 milyon insan 2019 yılında elektriksizdi (2010'daki 359 milyon ile karşılaştırıldığında). Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği (UNHCR) tarafından 18 ülkede toplanan veriler, mültecilere ve onları çevreleyen ev sahibi topluluklara odaklanarak

1 Elektriğe erişim ("elektrifikasyon" veya "elektrifikasyon oranı" olarak da anılır) bu raporda, belirli bir zaman diliminde veya coğrafi alanda elektriğe erişimi olan nüfusun payını ifade eder. Son kullanıcının istediği hizmetler için elektrik tüketebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Enerjiye erişimi ölçmek için bir yöntem olan Çok Katmanlı Çerçeve (ESMAP 2015, 2016) dayalı anketlerin yapıldığı yerlerde (yaklaşık 20 ülke), Kademe 1'den Kademe 5'e kadar elektrik hizmetine erişim dikkate alınmaktadır. Diğer yerlerde, elektrik erişimi, DHS ve LSMS gibi mevcut hane halkı anketlerinden elde edilen "bağlı" veya "bağlı değil" şeklindeki ikili bir ölçümle hesaplanmaktadır (Dünya Bankası ve IEA 2015).

2 Bu bölüm, gelişmiş elektrik erişiminin küresel etkilerini daha iyi anlamak için hem kısa hem de uzun vadeli eğilimleri içermektedir.

3 IEA'nın "Dünya Enerji Görünümü 2020" (IEA 2020a) raporundaki Belirtilmiş Politikalar Senaryosu (STEPS), COVID'in GSYİH üzerindeki etkisini ve Eylül 2020 itibarıyla 2020 ve 2021'deki erişim ilerlemesi üzerindeki tahmini etkisini dikkate almaktadır.

4 Bu raporda kullanılan ülke gruplarının isimleri ve bileşimleri için Birleşmiş Milletler sınıflandırmaları kullanılmıştır (<https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>).

2018 ve 2020'de ev sahibi toplulukların ortalama yüzde 34, mültecilerin ise sadece yüzde 19 erişimi olmasına rağmen, mülteciler ve ev sahibi topluluklar için erişim oranları çok düşük kalmaktadır. İkincil yer değiştirme hareketleri ve saha araştırması yapmanın zorluğu kırılğan ve çatışmalardan etkilenen ortamlarda veri toplamak zordur ve bu da veri kalitesi ve güvenilirliği üzerinde etkili olmaktadır.

- **Elektrik erişiminde kentsel-kırsal dağılım:** 2017-19 döneminde kırsal alanlardaki ilerleme kentsel alanlardan daha hızlı olsa da, 2019 yılında elektriğe erişimi olmayan küresel nüfusun yüzde 84'ü (640 milyon kişi) hala kırsal alanlarda yaşamaktadır. Kırsal erişim oranı küresel olarak 2010'da yüzde 70'ten 2019'da yüzde 81'e yükselerek nüfus artışını geride bırakmıştır. Özellikle Orta Asya ve Güney Asya ile Okyanusya, 2010 ve 2019 yılları arasında erişimdeki yıllık yaklaşık yüzde 3 puanlık artışla en büyük ilerlemeyi kaydetmiştir. Öte yandan, kentsel alanlar evrensel erişime yaklaşmaktadır; 2016'dan bu yana ortalama erişim oranı yüzde 97'dir (2019'da 116 milyon kişi erişimden yoksun kalacaktır). Kentsel alanlarda 2010 ve 2019 yılları arasında kaydedilen ilerleme, bölgelerdeki nüfus artışını da geride bırakmıştır. Hem kentsel hem de kırsal alanlarda son kilometreyi kapsamak, izole veya kayıt dışı yerleşim yerlerinde yaşayan ve az miktarda elektrik tüketen nüfuslara ulaşmak için uygun fiyat, güvenilirlik ve çözümlerin dağıtım maliyetindeki karmaşıklıkların ele alınmasını gerektirecektir.
- **Erişim açığı olan ilk 20 ülke:** 2019 yılında, elektriğe erişimi olmayan en büyük nüfusa sahip 20 ülke, küresel erişim açığının yüzde 76'sını (580 milyon kişi) oluşturmaktadır.⁵ Bu nedenle, bu ülkelerin elektriğe erişimindeki açığı daraltmaya yönelik çabalar, 7.1.1 göstergesindeki ilerleme açısından özellikle önemlidir. En büyük açığı olan üç ülke Sahra Altı Afrika'da yer almaktadır. Nijerya ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti (DRC), sırasıyla 90 milyon ve 70 milyon kişinin erişimden yoksun olmasıyla 2019'da listenin başında yer aldı. Etiyopya, yaklaşık 58 milyon hizmet alamayan kişi ile 2019 yılında (Hindistan'ın yerini alarak) erişim açığı olan üçüncü en büyük ülke oldu. Son on yılda, Demokratik Kongo Cumhuriyeti ve Nijerya'daki ilerleme hızı nüfus artışının gerisinde kalmış, bu da erişim açığında 14 milyon ve 7 milyon kişilik net artışlara neden olmuştur. 20 ülkenin 9'unda erişim nüfus artışına ayak uydurmuştur (Bangladeş, Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti, Etiyopya, Hindistan, Kenya, Myanmar, Sudan, Tanzanya ve Uganda). Bangladeş, Kenya ve Uganda elektrifikasyonda en fazla ilerleme kaydeden ülkeler olmuş ve 2010'dan sonra erişimde yıllık yüzde 3 puandan fazla büyümeye kaydetmişlerdir.⁶
- **Merkezi olmayan yenilenebilir enerji:** Merkezi olmayan yenilenebilir enerjiye dayalı çözümler yoluyla elektrifikasyon 2010 yılından bu yana hızla ilerlemiştir. Çeşitli teknolojilerle çalışan mini şebekelere bağlı insan sayısı 2010 ile 2019 yılları arasında iki kattan fazla artarak 5 milyondan 11 milyona çıkmıştır (IRENA 2020). Güneş enerjili mini şebekelere bağlı olanların yüzde 33'ü Çok Katmanlı Çerçevenin 1. Kademesine (en düşük enerji erişim seviyesi) bağlıyken, geri kalanı 2. Kademe veya daha yüksek bir seviyeye bağlıdır. 2016'da 85 milyon olan şebekeden ^{bağımsız} güneş enerjisi çözümlerine erişim sayısı 2019'da 105 milyona ulaşmıştır⁷ (GOGLA 2020). Bu kişilerin yüzde kırk dokuzu Sahra Altı Afrika'da, yüzde 29'u ise Güney Asya'da yaşamaktadır. 2010 yılından bu yana, mini-şebeke ve şebeke dışı sistemleri destekleyen politika çerçeveleri, şebeke elektrifikasyonu için olanlardan daha hızlı gelişmiştir (ESMAP 2020a).
- **Satın alınabilirlik açığı:** Gelişmekte olan Asya ve Afrika'da 25 milyondan fazla insan 2020'nin sonuna kadar temel elektrik hizmetleri paketini karşılayamaz hale gelebilir (bkz. Kutu 1.1). Bu sayının üçte ikisi Sahra Altı Afrika'da yaşamakta olup, bölgenin halihazırda bağlı nüfusunun yaklaşık yüzde 3'ünü temsil etmektedir. COVID-19 salgını erişimdeki ilerlemeyi yavaşlatabileceğinden, satın alınabilirlik açığını genişletebileceğinden ve ödemelerde gecikmelere neden olabileceğinden, uluslararası toplumun hükümetlerin satın alınabilirliği, ekonomik büyümeyi, sağlığı ve toplumsal cinsiyet eşitliğini koruma becerisini desteklemesi önemlidir.
- **COVID-19'un etkileri:** Salgınla ilgili aksaklıkların, kamu hizmetleri ve şebeke dışı hizmet sağlayıcılarının mali zorluklarla karşılaşması nedeniyle elektrifikasyondaki ilerlemeyi yavaşlatması ve hatta tersine çevirmesi beklenmektedir. Güvenilir enerji erişiminin olmaması halihazırda sağlık sorunlarına neden olmuştur. Sahra Altı Afrika'daki sağlık tesislerinin yüzde 70'inden fazlasının güvenilir elektriğe erişimi yok ve dörtte birinin hiç erişimi yok. Sağlık tesislerinin (ve diğer kamu kurumlarının) elektrifikasyonu, aşılarda dağıtım ve depolanmasının yanı sıra pandeminin hafifletilmesi ve toparlanmasına yönelik daha geniş kapsamlı çabalar için de elzemdir.

5 2019'da erişim açığı olan ilk 20 ülke şunlardır: Nijerya, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Etiyopya, Pakistan, Tanzanya, Hindistan, Uganda, Mozambik, Sudan, Madagaskar, Nijer, Angola, Myanmar, Burkina Faso, Malavi, Kenya, Çad, Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti, Bangladeş ve Güney Sudan.

6 Kenya'nın 2016 ve 2019 yılları için erişim oranları iki tür ankete dayanmaktadır: Çok Katmanlı Çerçeve (MTF) ve ulusal nüfus sayımı (Kenya Ulusal İstatistik Bürosu 2019). Her ikisi de hizmet seviyesini farklı şekillerde yakalamaktadır. Dünya Bankası ülke ekibiyle yapılan iç istişare sürecinde, veri doğruluğu için 2016 ve 2019 yıllarına ait verilerin sırasıyla MTF (yüzde 53,1) ve Nüfus Sayımı'ndan (yüzde 69,7) elde edilmesi kararlaştırılmıştır.

7 GOGLA, uygun şebekeden bağımsız güneş enerjisi aydınlatma ürünlerini bir güneş paneli, bir batarya ve en az bir ışık noktası içeren sistemler olarak tanımlamaktadır.

DOĞRU YOLDA MIYIZ?

2019'da dünya nüfusunun yüzde doksanınin elektriğe erişimi vardı (Şekil 1.1). Mevcut ve planlanan politikaların yanı sıra COVID-19'un etkileri de dikkate alındığında, 2030 yılına kadar küresel nüfusun yüzde 92'sinin erişime sahip olacağı ve 660 milyona yakın insanın erişimden yoksun kalacağı öngörülmektedir (IEA 2020a).

2010 ve 2019 yılları arasında erişimi olmayan küresel nüfus 1,2 milyardan 759 milyona düşmüştür. Dönemin son üç yılının her birinde (2017-19), yıllık ortalama 130 milyon kişi erişim kazanarak, 82 milyonluk ortalama yıllık nüfus artışını kolayca geride bırakmış ve her yıl ortalama 127 milyon kişinin erişim kazandığı 2010-17 döneminde kaydedilen ilerlemeyi biraz aşmıştır. Tüm dönem boyunca küresel erişim oranı esas olarak şaşırtıcı ilerleme kaydeden bir grup ülke tarafından yönlendirilmiştir. Örneğin Kenya ve Mali'nin her biri, 2017'den 2019'a kadar nüfus artışını geride bırakan elektrifikasyon ile yıllık yüzde 6 puandan fazla büyüme kaydetti. Bununla birlikte, küresel ilerleme bölgeleri ve ülke grupları arasındaki eşitsizlikleri maskeleymektedir. En az gelişmiş 46 ülke 2019'da hala küresel ortalamasının gerisinde kalarak sadece yüzde 53'lük bir erişim oranına sahipken⁽⁸⁾, elektriğe erişimi olmayan dünya nüfusunun yüzde 51'i düşük gelirli ülkelerde, yüzde 48'i ise kırılma ve çatışmalardan etkilenen bölgelerde yaşamaktadır.

ŞEKİL 1.1 - Elektriğe erişimi olan nüfusun yüzdesi



Kaynak: Dünya Bankası 2021; IEA 2020.

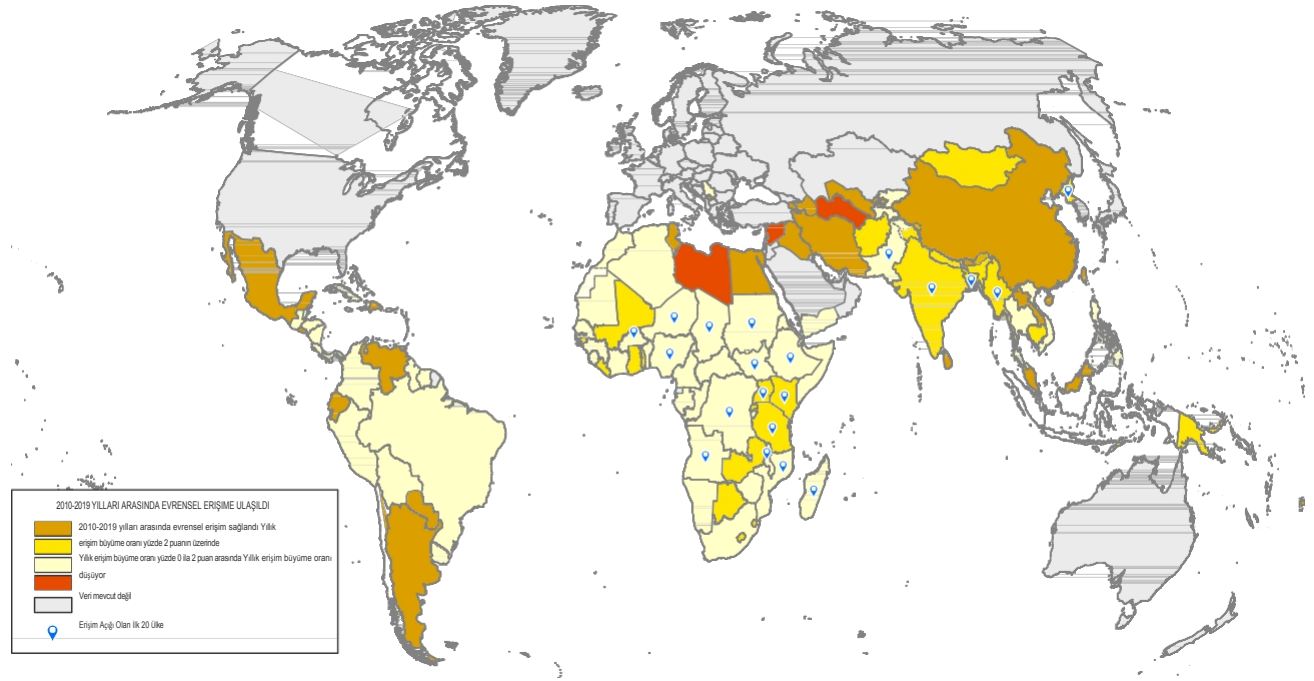
2010-15 yılları arasında Latin Amerika ve Karayipler'de otuz dokuz ülke evrensel erişime ulaşmıştır.¹⁰ Yoğun olarak Sahra Altı Afrika'da kümelenmiş olan 95 ülke ise 2019 yılında hala hedef 7.1 seviyesinin altındadır. Erişim açığı olan 95 ülkenin yaklaşık dörtte biri 2010 ve 2019 yılları arasında yıllık elektrifikasyon oranlarını yüzde 2 puandan fazla artırmıştır. En hızlı iyileşme gösteren 25 ülkeden yedisi aynı zamanda erişim açığı olan ilk 20 ülke arasında yer almaktadır: Bangladeş, Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti, Hindistan, Kenya, Myanmar, Uganda ve Tanzanya (Şekil 1.2). Erişim açığı olan ülkelerin yarısı, 2010 yılından sonra her yıl ortalama 24 milyondan fazla kişinin erişim sağladığı ve bölgesel erişim oranını 2010 yılında yüzde 33'ten 2019 yılında yüzde 46'ya yükselten Sahra Altı Afrika'da yer almaktadır. Sahra Altı Afrika'daki ülkeler arasında Kenya ve Eswatini gibi bazıları 2010-19 döneminde yıllık yüzde 2 puandan fazla büyüme sağlamış olsa da, 2030 yılına kadar evrensel erişime ulaşmak için gereken oranın hala altındadırlar.

8 En az gelişmiş ülkelerde (Birleşmiş Milletler 2020) elektriğe erişim oranı 2010 yılında yüzde 33 iken 2019 yılında yüzde 53'e yükselmiştir.

9 Kişi başına düşen gayri safi milli geliri 1.035 ABD dolarının altında olan ülkeler düşük gelirli olarak sınıflandırılmaktadır (Dünya Bankası 2020b). Şiddetli çatışmalardan etkilenen ülkeler, nüfusa oranla çatışmaya bağlı ölümlerin eşik sayısına göre belirlenir (Dünya Bankası 2020a). Bu iki kategori birbirini dışlamamaktadır.

10 Evrensel erişimi sağlayan 39 ülke şunlardır: Anguilla, Antigua ve Barbuda, Arjantin, Ermenistan, Aruba, Azerbaycan, Butan, İngiliz Virgin Adaları, Şili, Çin, Cook Adaları, Dominika, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Mısır, El Salvador, Fiji, İran, Irak, Kiribati, Kosova, Lao PDR, Lübnan, Malezya, Maldivler, Mauritius, Meksika, Nauru, Palau, Paraguay, Saint Kitts ve Nevis, Saint Vincent ve Grenadinler, Seyşeller, Sri Lanka, Filistin Devleti, Tunus, Tuvalu, Özbekistan ve Venezuela.

ŞEKİL 1.2 - Erişim açığı olan ülkelerde elektriğe erişimde yıllık artış, 2010-19



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

Not / feragatname: Bu harita Dünya Bankası Haritacılık Birimi temel alınarak Dünya Bankası Geo-uzamsal Operasyonlar Destek Ekibi tarafından üretilmiştir. Bu çalışmadaki herhangi bir haritada gösterilen sınırlar, renkler, adlandırmalar ve diğer bilgiler, herhangi bir bölgenin yasal statüsü veya egemenliği veya bu sınırların onaylanması veya kabulü ile ilgili olarak emanetçi kurumlar tarafından herhangi bir yargıya varıldığı anlamına gelmez.

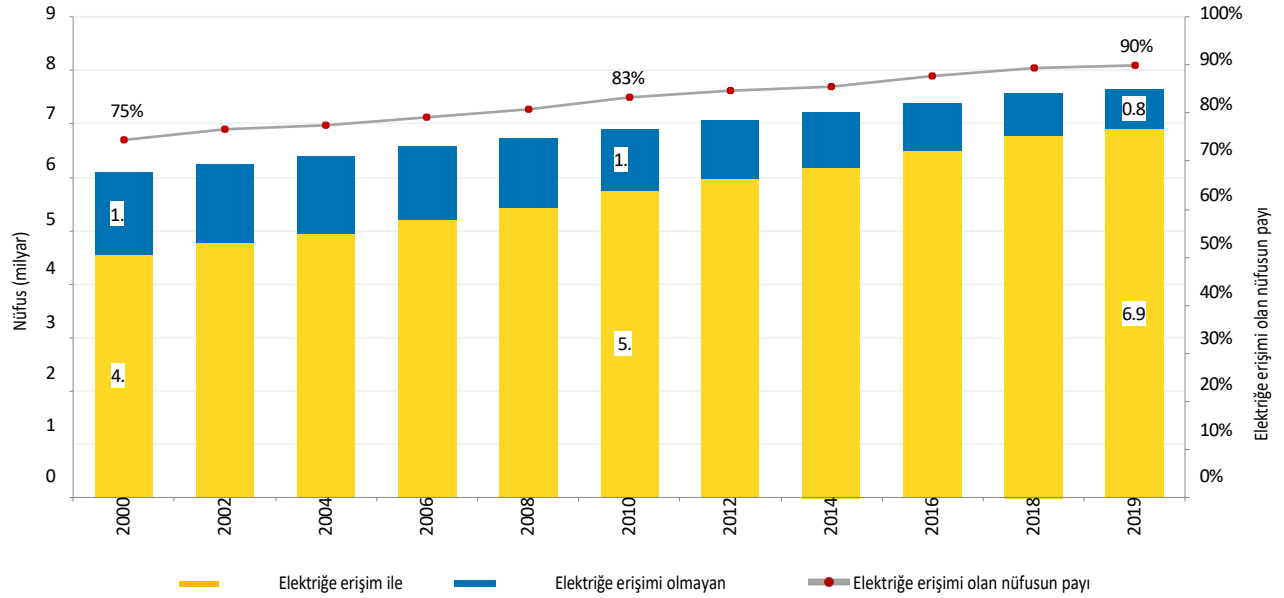
ANA GÖSTERGELERİN ÖTESİNE BAKMAK

Tu bölüm, 2000-19 dönemi verilerini kullanarak bölgeler ve ülkeler arasında çeşitli sosyoekonomik elektrifikasyon modellerini dikkate alarak elektrikle erişimdeki ilerlemeyi incelemektedir. Analizin amacı, 2030 yılına kadar evrensel erişim hedefine ulaşmak için küresel çabaları incelemek ve sürekli erişimi sağlamaktır. dünya çapında elektrifikasyondaki kazanımlar. Veri tabanının derlenmesinde kullanılan metodoloji bölümün sonunda sunulmuştur. Analitik bulgulara ek olarak, bu bölüm, bir literatür taraması ve ülke vaka çalışmaları aracılığıyla elektrifikasyon çabalarına ve bunların COVID-19 salgınından sürdürülebilir bir şekilde kurtulmaya katkılarına ilişkin politika içgörülerini sunmaktadır.

ERİŞİM VE NÜFUS

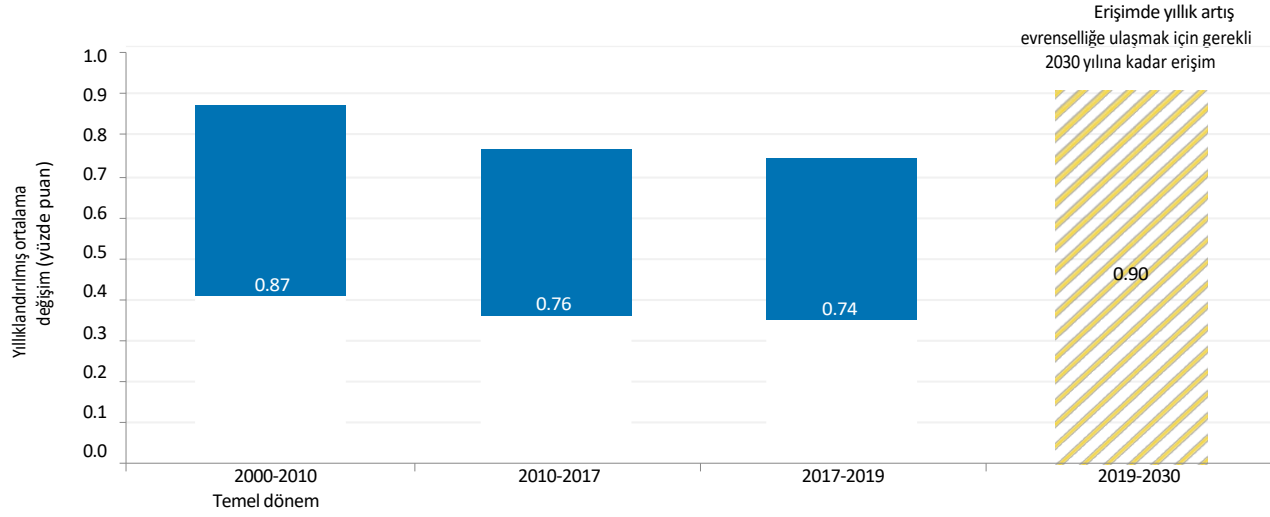
Geçmiş on yıllarla kıyaslandığında, 2010 yılından bu yana elektrifikasyon alanında kaydedilen ilerleme dikkate değerdir. Ancak, 2030 hedefine ulaşılabilmesi için bu hızın hala artması gerekmektedir. Küresel olarak elektrifikasyon 2010'da dünya nüfusunun yüzde 83'ünden 2019'da yüzde 90'ına ulaşırken (Şekil 1.3), erişimi olmayan nüfus 2 milyar 759 milyona düşmüştür. 2017 ve 2019 yılları arasında erişim yılda yüzde 0,74 puan artmıştır ve ilerleme, 2030 yılına kadar evrensel erişime ulaşmak için gereken yıllık ortalama yüzde 0,90 puanlık artıştan daha yavaş olmuştur (Şekil 1.4). Dönemin son üç yılında kaydedilen mütevazı ilerleme, mevcut pandemi ve hizmet götürülemeyen nüfusun elektrikle kavuşturulmasının zorluğu göz önüne alındığında, evrensel erişime giden yolun son aşamasının zorlu olacağı açıktır. Aynı zamanda, arz kalitesi, satın alınabilirlik ve güvenilirlik birçok ülke için hala ciddi sorunlardır. Satın alınabilirlik Kutu 1.1'de incelenmiştir.

ŞEKİL 1.3 - Elektrik erişimindeki kazanımlar, 2000-19



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

ŞEKİL 1.4 - Elektriğe erişimde yıllık ortalama artış



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

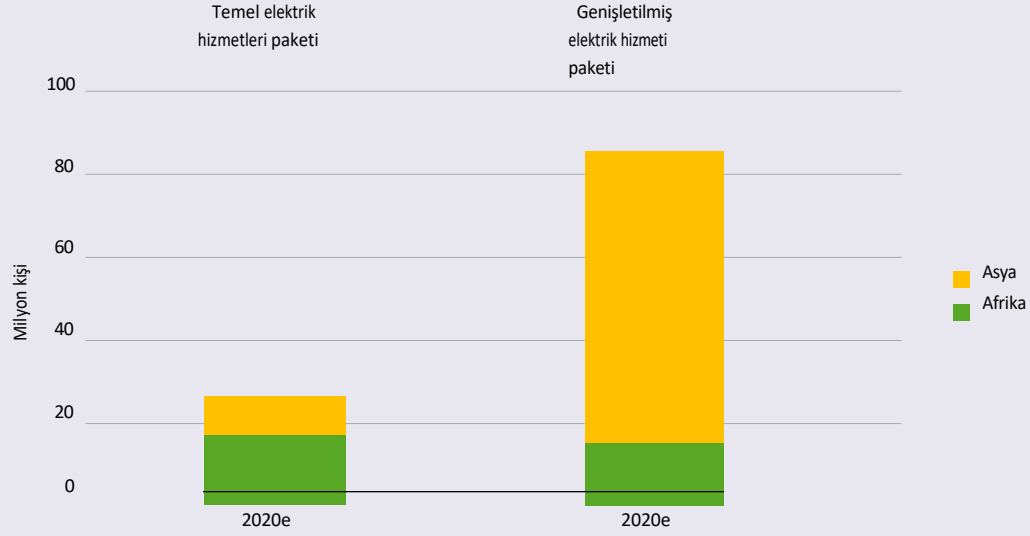
KUTU 1.1 - ENERJİ YOKSULLUĞU VE COVID-19

COVID-19 krizinin ekonomik yansımaları, yükselen piyasalarda ve gelişmekte olan ekonomilerde birçok kırılgan insanın gelirini düşürmüştür. Yakın zamanda yapılan analizler, başta Sahra Altı Afrika ve gelişmekte olan Asya'da olmak üzere 100 milyon kadar insanın 2020 yılında aşırı yoksulluğa itilmiş olabileceğini ve 200 milyon insanın daha yoksulluğa düşme riski altında olduğunu göstermektedir (Lakner ve diğerleri 2020). Refahtaki düşüş, enerji ihtiyaçları ile diğer talepleri arasında ödünleşim yapmak zorunda kalabilecek ve bu nedenle verimsiz geleneksel yakıtlara geri dönebilecek en savunmasız haneler için önemli sonuçlar doğurmaktadır.

Lakner ve diğerlerinin (2020) verilerini kullanan Uluslararası Enerji Ajansı'nın tahminleri, gelişmekte olan Asya ve Afrika'da 25 milyondan fazla insanın 2020 yılı sonuna kadar temel bir elektrik hizmetleri paketini yeteneğini kaybetmiş olabileceğini göstermektedir (IEA 2020a).^aEtkilenenlerin üçte ikisi Sahra Altı Afrika'da olup, bölgedeki bağlı nüfusun yaklaşık yüzde 3'ünü oluşturmaktadır. Etiyopya, Nijerya, Demokratik Kongo Cumhuriyeti ve Nijer'deki bağlantılı nüfusun yüzde 5 ila 10'u etkilenmiş olabilir. Çoğunluğu gelişmekte olan Asya'da olmak üzere 85 milyon bağlı insan, genişletilmiş bir elektrik hizmetleri paketi için ödeme yapma kabiliyetini kaybetmiş olabilir. Sahra Altı Afrika'da temel elektrik hizmetleri paketine erişimin kaybedilmesi ile Asya'da genişletilmiş pakete erişimin kaybedilmesi arasındaki vurgu farkı, farklı koşulları yansıtmaktadır: Sahra Altı Afrika'da COVID-19 nedeniyle aşırı yoksulluğa (günlük 1,90 ABD dolarının altında) itilme riski altında olan nispeten daha fazla insan bulunurken, Asya'da (ve özellikle Hindistan'da) krizin daha yüksek yoksulluk sınırlarında (günlük 3,20 ABD doları veya 5,50 ABD doları) bulunan ancak krizden sonra iyileşme olasılığı daha yüksek olan daha fazla insanı etkilemesi muhtemeldir.

Benzer bir durum yoksul hanelerin temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi için de geçerlidir ve bu durum gelirlerdeki ve yakıt fiyatlarındaki değişikliklere duyarlıdır. Bu nedenle kırsal veya kent çevresi bölgelerdeki pek çok hane kömür, gazyağı veya yakacak oduna dönebilir. Liverpool Üniversitesi tarafından Nairobi'nin gayri resmi bir yerleşim yerinde topluluk çapında bir tecrit öncesinde ve sırasında yapılan bir anket, tecrit önlemlerinin ankete katılan hanelerin yaklaşık yüzde 95'i için büyük bir gelir kaybına neden olduğunu ortaya koymuştur (Shupler ve diğerleri 2020). Sonuç olarak, COVID-19 krizinden önce birincil pişirme yakıtı olarak LPG kullanan hanelerin yaklaşık yüzde 15'i gazyağına geri dönmüş ve yüzde 13'ü de pişirme ihtiyaçlarını karşılamak için ücretsiz odun toplamaya başlamıştır. Yerleşim yerinde, gazyağının öğün başına yakıt maliyeti dökme LPG'den neredeyse yüzde 60 daha yüksektir, ancak tam bir LPG tüpü yüksek bir ön maliyete sahiptir. Sahra Altı Afrika'nın tamamında benzer bir eğilim görülseydi, yaklaşık 25 milyon insan geleneksel yakıtlara geri dönme riski altında olacaktı (IEA 2020a).

ŞEKİL B1.1.1 - Asya ve Afrika'da elektriğe erişimi olan ve 2020 yılında temel elektrik hizmetleri için ödeme gücünü kaybetme riski taşıyan insanlar



Kaynak: IEA 2020a; Lakner ve diğerleri (2020) kullanılarak.

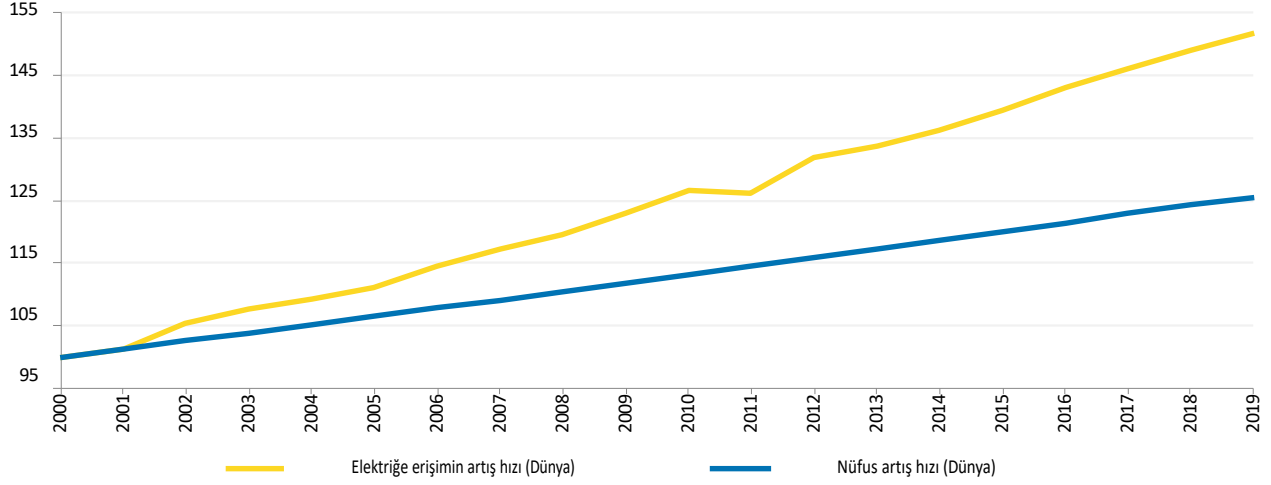
Enerji hizmetlerine sürekli erişimi desteklemek için çözümler mevcuttur. Bazı ülkeler savunmasız müşterileri korumak için önlemler aldı (ve bunu yaparken bazen zaten azalan talepten etkilenen kamu hizmetlerinin mali sıkıntısını daha da ağırlaştırdı). Fildişi Sahili, Gana, Mali, Nijerya, Senegal ve Togo 2020'de yoksul hanelere birkaç ay boyunca ücretsiz elektrik sağladı. Uganda, Haziran 2020'de sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) üzerindeki katma değer vergisini kaldırdı. Hindistan hükümeti, Nisan ve Eylül 2020 tarihleri arasında toplumun en yoksul kesimlerinden bazıları için ücretsiz LPG dolumu garantisini verdi. Çeşitli kalkınma finansmanı kuruluşlarının bir girişimi olan Enerji Erişimi Yardım Fonu, enerji erişim şirketlerine (şebeke dışı, mini şebeke ve temiz pişirme) müşterilerine hizmet vermeye devam edebilmeleri ve istihdamı sürdürebilmeleri için likidite desteği sağlamıştır.

Diğer dolaylı politikalar da ülkelerin enerjiye erişim konusundaki ilerlemenin tersine dönmesini engellemelerine yardımcı olabilir. Örneğin, bazı tüketici finansman mekanizmaları (kullandığın kadar öde gibi) hane halklarının gelir yapılarıyla orantılı olarak daha küçük miktarlarda modern yakıtlar satın almalarına olanak sağlayabilir. Farklı temiz pişirme yakıtları için pazarlara ve tedarik zincirlerine sağlanan destek de fiyatların düşmesine yol açarak hassas durumdaki hanelerin bu yakıtları kullanmaya devam etmelerini mümkün kılabilir. Buna ek olarak, dağıtılmış yenilenebilir enerji kaynaklarına erişimi olan bazı topluluklar COVID-19'un başlangıcında daha fazla geçim direnci göstermiştir. Örneğin, Hindistan'da güneş enerjisiyle çalışan dijital hizmet merkezleri, topluluklar karantina altındayken ticari işlemleri destekleyen hizmetlere erişimin sürdürülmesine yardımcı olmuştur (SECO Vakfı 2020).

a. Bir hane, elektrik harcaması hane harcamasının yüzde 5'ini aştığında belirli bir paket için ödeme gücünü kaybetme riski altındadır. Temel elektrik hizmetleri paketi bir cep telefonu şarj cihazı, günde dört saat çalışan dört ampul, günde üç saat kullanılan bir vantilatör ve günde iki saat kullanılan bir televizyon içermekte olup hane başına yılda 500 kilovat saate (kWh) denk gelmektedir. Genişletilmiş paket, temel pakete ek olarak bir buzdolabı ve vantilatör ve televizyon için iki kat daha fazla saat içerir ve standart cihazlarla hane başına yılda 1 250 kWh'ye eşittir. "Temel elektrik hizmetleri", temel ya da genişletilmiş paket kapsamında sağlanan hizmetler olarak tanımlanmaktadır.

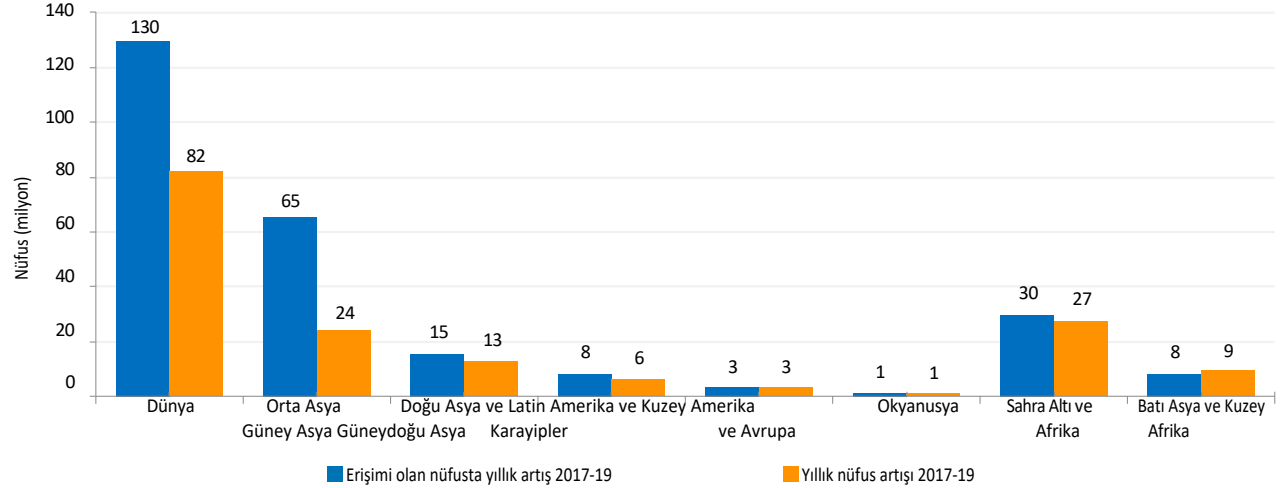
Küresel elektrifikasyon 2010 ve 2019 yılları arasında dünya nüfus artışını geride bırakmıştır (Şekil 1.5). Bu eğilim 2017-19 döneminde de devam etmiş, 82 milyonluk dünya nüfus artışına karşılık her yıl 130 milyon yeni insan elektriğe kavuşmuştur (Şekil 1.6). Buna paralel olarak, 2017-19 döneminde dünyada hizmet götürülemeyen nüfus 95 milyon azalmıştır. Erişimdeki ilerleme esas olarak Orta Asya ve Güney Asya'daki gelişmelerden kaynaklanmıştır. 2017-19 döneminde yıllık ortalama 65 milyon kişi elektrik erişimine kavuşarak 24 nüfus artışını geride bırakmıştır.¹¹ Elektrifikasyondaki yıllık büyümenin hızlı temposu esas olarak Hindistan ve Bangladeş'teki gelişmelerden kaynaklanmıştır. Bu arada, kalan en büyük erişim açığına sahip olmasına rağmen, Sahra Altı Afrika'daki elektrifikasyon hızı (her yıl 30 milyon kişi) aynı dönemde 27 milyonluk nüfus artışını geride bıraktı. Bu nedenle, bölgede elektriğe erişimi olmayan insan sayısı 2017 ve 2019 yılları arasında her yıl yaklaşık 2 milyon kişi azalmıştır.¹²

ŞEKİL 1.5 - Elektrik erişimindeki büyümeye karşılık küresel nüfustaki büyüme, 2000-19 (endeksli, 2000= 100)



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

ŞEKİL 1.6 - Bölgelere göre yıllık elektrifikasyon ve nüfus artışı, 2017-19



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

¹¹ 2017 ve 2019 yılları arasında, aşağıdaki bölge ülkelerinde elektrifikasyon nüfus artışını geride bırakmıştır: Bangladeş, Butan, Hindistan, İran, Maldivler, Pakistan, Sri Lanka ve Tacikistan.

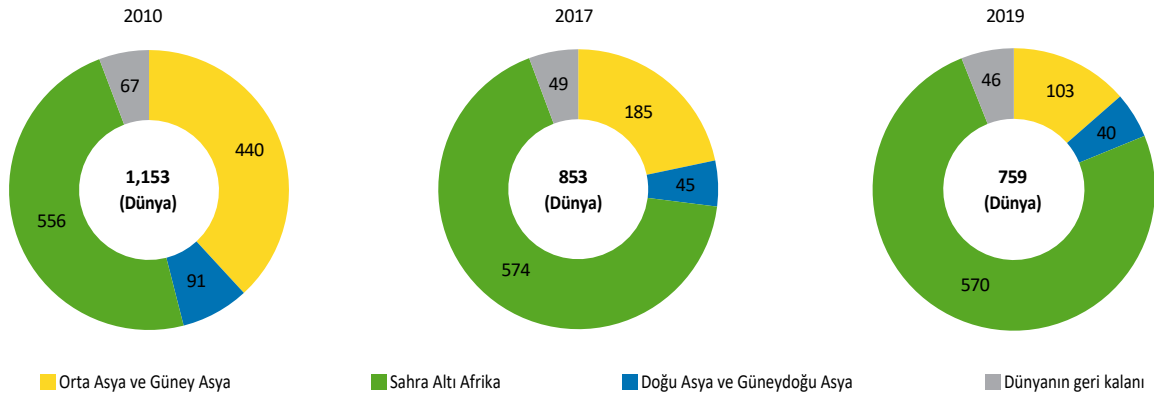
¹² 2017 ve 2019 yılları arasında Sahra Altı Afrika'da aşağıdaki ülkelerde elektrifikasyon nüfus artışını geride bırakmıştır: Benin, Botswana, Cabo Verde, Kamerun, Komorlar, Fildişi Sahili, Esvatini, Etiyopya, Gabon, Gambiya, Gana, Gine, Gine-Bissau, Kenya, Lesotho, Mali, Mauritius, Mozambik, Namibya, Ruanda, Senegal, Güney Afrika, Güney Sudan, Tanzanya, Togo ve Uganda.

ERİŞİM AÇIĞI

Elektriğe erişimi olmayan insan sayısı 2010'da 1,2 milyardan 2019'da 759 milyona düşmüş olsa da ilerleme bölgeden bölgeye farklılık göstermiştir. Sahra Altı Afrika'da elektriğe erişimi olan nüfusun oranı 2010'da yüzde 33 iken 2019'da neredeyse yüzde 46'ya yükselmiştir. Bununla birlikte, küresel erişim açığı giderek Sahra Altı Afrika'da yoğunlaşıyor ve 2019'da erişimi olmayan dünya nüfusunun yüzde 75'ine ev sahipliği yapıyor. Aslında, nüfus artışıyla birlikte, Sahra Altı Afrika'daki mutlak açık 2010 yılından bu yana artmıştır ve 2019 yılında 570 milyon kişi erişimden yoksundur (Şekil 1.7). Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Nijerya, Nijer, Çad, Malavi ve Burkina Faso'da elektrifikasyon nüfus artışının önemli ölçüde gerisinde kalmıştır. Ancak, 2017-19 döneminde erişimdeki yıllık büyüme oranının yüzde 6 puandan fazla olduğu Kenya ve Mali sayesinde, elektrifikasyon bölge genelinde son iki izleme yılında nüfusu geride bırakarak her üç yılda da hizmet alamayan yaklaşık 2 milyon kişinin azalmasını sağlamıştır.

2010-2019 yılları arasındaki dönemde, açıktaki en önemli düşüş 2010 yılında 440 milyondan 2019 yılında 103 milyona düşerek dört kat azaldığı Orta Asya ve Güney Asya'da görülmüştür (Şekil 1.7). Bu düşüşe öncülük eden ülkeler Afganistan, Bangladeş, Hindistan ve Nepal olmuştur. Doğu Asya ve Güneydoğu Asya da iyileşme göstererek 2019'da yüzde 98'in üzerinde erişime ulaşmıştır (2010'da yüzde 96'dan). Bu arada Latin Amerika ve Karayipler evrensel erişime yaklaşıyor. Bölgede elektriğe erişim oranı 2010'da yüzde 96 iken 2019'da yüzde 98'e ulaşmış ve çoğu Haiti, Nikaragua, Guatemala, Honduras ve Peru'da yaşayan 10 milyon kişi erişimden yoksun kalmıştır.

ŞEKİL 1.7 - 2010, 2017 ve 2019 yılları için bölgesel erişim açıkları (eolmayan milyonlarca kişi olarak)



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

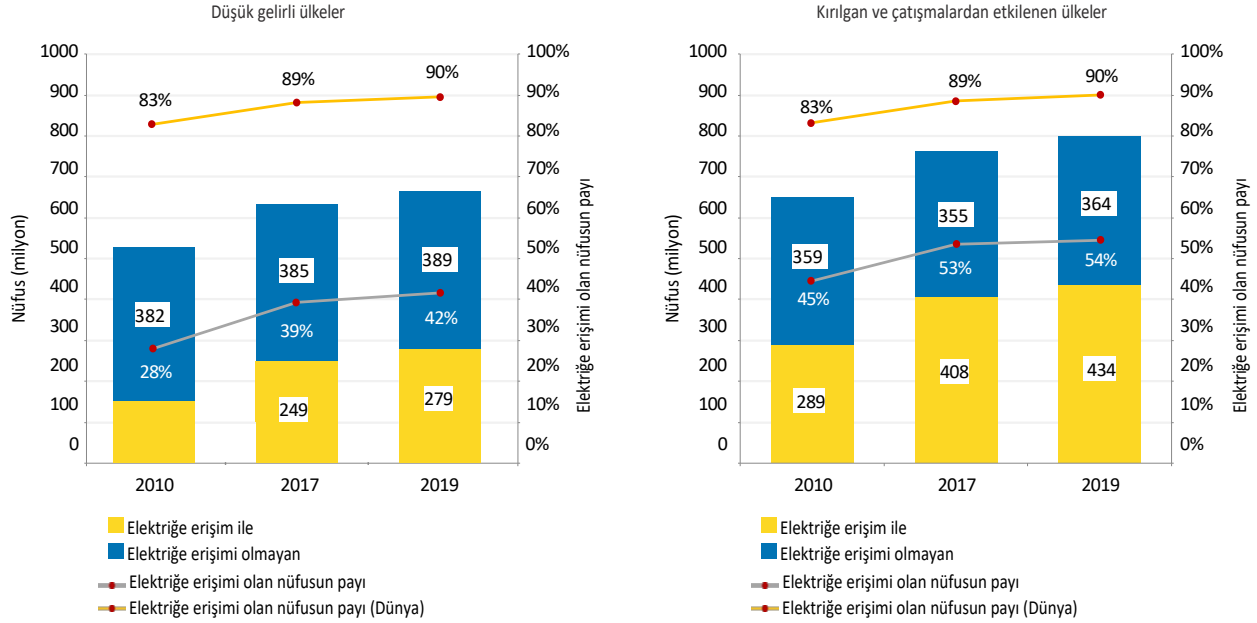
Düşük gelirli ülkeler ile kırılganlık ve çatışmalardan etkilenen ülkeler son yirmi yılda erişim konusunda ilerleme kaydetmiş olsalar da elektrifikasyonun yaygınlaştırılması çabalarında hala geride kalmaktadırlar. Dünyadaki hizmet alamayan nüfusun yarısından fazlası, 2010 yılında yüzde 28 olan elektrik erişimine sahip nüfus oranının hızla artarak 2019 yılında yüzde 42'ye ulaştığı 29 düşük gelirli ülkede (gayri safi milli geliri 1.035 ABD dolarının altında olanlar) yaşamaktadır (Şekil 1.8). Gruptaki birkaç ülke, 2010'dan 2019'a erişimdeki yıllık artış oranlarıyla öne çıkmaktadır. Örneğin, Afganistan (yüzde 6 puan), Uganda (3 puan) ve Ruanda (3 puan) önemli ilerlemeler kaydetmiştir. 2017 ve 2019 yılları arasında düşük gelir grubunda erişim çok az bir artış göstererek yüzde 39'dan yüzde 42'ye yükselmiştir. 2019 yılında 279 milyon kişi elektriğe kavuşmuştur. Ancak aynı dönemde, bu ülkelerdeki yıllık erişim artışı nüfus artışının gerisinde kaldı. Yıllık ortalama 15 milyon kişi elektriğe erişirken, nüfus yılda 17 milyondan fazla arttı. Çad, Malavi, Suriye ve Yemen'de 2017 ve 2019 yılları arasında erişimdeki büyüme nüfustaki büyümenin önüne geçmiştir.

Kırılgan ve çatışmalardan etkilenen ülkelerde, 2010 yılında yüzde 45 olan erişim oranı 2019 yılında yüzde 54'e yükselmiştir; bu oran küresel ortalamasının hala çok altındadır.¹³ Elektriğe erişimi olmayan ve kırılganlık ve çatışma durumlarında yaşayan nüfus 2010 yılında 359 milyon iken 2019 yılında 364 milyonun üzerine çıkmıştır. Bu ülkeler

¹³ Orta Afrika Cumhuriyeti'nde devam eden çatışmalar elektrifikasyon çalışmalarını sekteye uğratmıştır. Sonuç olarak, 2019'daki erişim oranı 2010'dakiyle neredeyse aynıydı (yaklaşık yüzde 10).

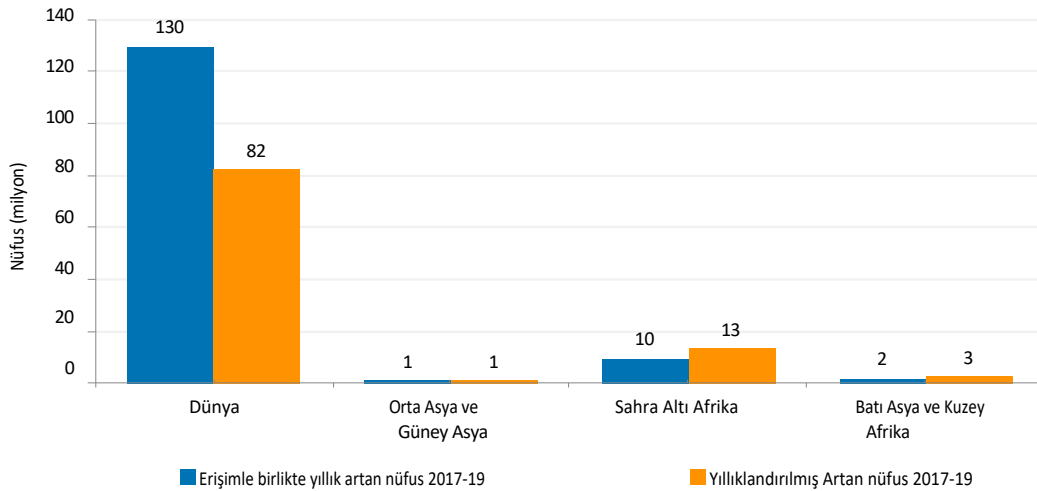
2010'dan 2019'a kadar erişimde yıllık bazda en fazla artış gösteren grup Doğu Timor (yüzde 6 puan), Afganistan (6 puan), Papua Yeni Gine (5 puan), Kiribati (4 puan) ve Solomon Adaları (4 puan) olmuştur. Yine de 2019'da dünyada hizmet alamayan insanların neredeyse yarısı (yüzde 48) kırılgan ve çatışmalardan etkilenen bağlamlarda bulunuyordu. Sahra Altı Afrika ile Batı Asya ve Kuzey Afrika'daki bu tür ülkelerin erişimindeki yıllık ilerleme nüfus artışına ayak uyduramamış olsa da, Orta Asya ve Güney Asya'da bunun tam tersi olmuştur (Şekil 1.9). Sudan ve Nijer gibi bazı kırılgan ülkeler, elektrifikasyon planlamaları için şebeke dışı ve mini şebeke çözümlerini geliştirirken, şebekeye dayalı elektrifikasyon çabaları duraklamıştır (ESMAP 2020a). En karmaşık zorlukların yaşandığı kırılgan ve düşük gelirli ortamlarda politika geliştirmek için daha güncel, güvenilir ve ayrıntılı verilere ihtiyaç vardır. Elektrik erişiminin çeşitli boyutlarını (hizmet kalitesi, satın alınabilirlik, yasallık) yakalayan ve coğrafi araçlarla desteklenen hane halkı anketleri, öncelikleri belirlemek, daha bilinçli kararlar almak ve elektrifikasyon çabalarını daha iyi hedeflemek için gereken kapsamlı resmi sağlayabilir.

ŞEKİL 1.8 - Düşük gelirli ülkeler ile kırılgan ve çatışmalardan etkilenen elektrik erişimindeki kazanımlar, 2010, 2017 ve 2019



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

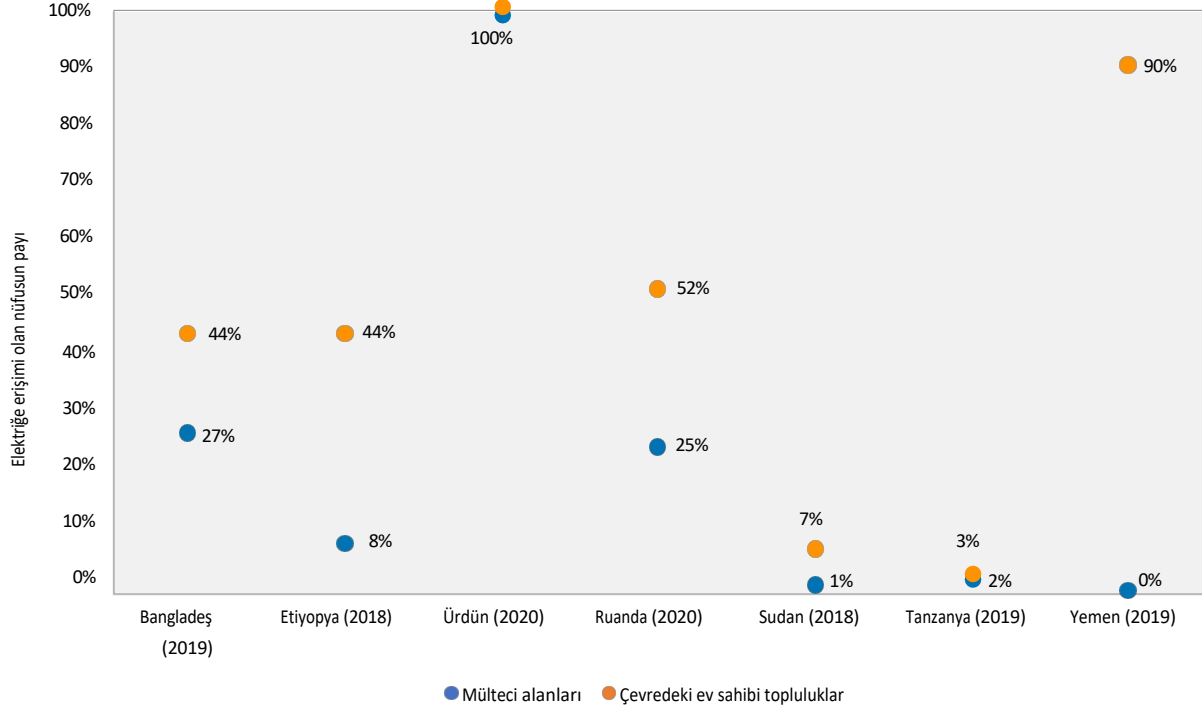
ŞEKİL 1.9 - Kırılgan ve çatışmalardan etkilenen ülkelerde elektrifikasyon ve nüfustaki yıllık artış, 2017-19, bölgelere göre



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

Mülteciler ve zorla yerinden edilen diğer kişiler, çevrelerindeki ev sahibi topluluklarla benzer elektrik erişim sahip midir? Zorla yerinden edilenlerin enerjiye erişimini anlamak için daha fazla veriye ihtiyaç duyulsa da, BMMYK tarafından 18 ülkede toplanan son veriler, çevredeki ev sahibi toplulukların elektriğe erişiminin ortalama olarak zorla yerinden edilenlerin iki katı olduğunu göstermektedir: Yüzde 34'e karşılık yüzde 19 (UNHCR 2021). Ürdün, 2020 yılında her iki grup için de yüzde 100'lük oranla bir istisnadır (Şekil 1.10). Kapsama alanındaki en göze çarpan eşitsizlikler Yemen'de görülmektedir; Kharaz'daki mülteci sahasının 2019'da erişimi yokken, ev sahibi topluluk yüzde 90'a sahiptir. Etiyopya'da 27, Sudan'da beş ve Tanzanya'da üç sahadaki mülteciler, diğer ülkelere kıyasla çok daha düşük elektrik kapsamından muzdaripti.¹⁴ Tanzanya'daki ev sahibi topluluklar da çok düşük bir erişim oranına (yüzde 3) sahipti.

ŞEKİL 1.10 - Mülteci yerleşimleri ve yakınlarındaki ev sahibi topluluklar için elektriğe erişim



Kaynak: UNHCR 2021.

KENTSEL-KIRSAL UÇURUM

Daha düşük bir noktadan başlanmasına rağmen, 2010 yılından bu yana elektriğe erişim, merkezi olmayan enerjinin yaygınlaşması ve "kimseyi geride bırakmama" gündemine (ESMAP 2020) daha fazla önem sayesinde kırsal alanlarda kentsel alanlara kıyasla daha hızlı bir şekilde iyileşmiştir. Kırsal ve kentsel alanlar arasındaki erişim farkı 2010 yılında yüzde 26 iken 2019 yılında yüzde 16'ya düşmüştür (Şekil 1.11). Bununla birlikte, erişim kırsal alanlarda kentsel alanlara göre daha düşük kalmaya devam etmektedir. Kırsal kesimde yaşayanların yüzde 81'i 2019 yılında elektriğe bağlanarak 640 milyon kişiye erişim sağlanırken, kentlerde yaşayanların yüzde 97'si elektriğe erişebilmiştir (116 milyon kişiye erişim sağlanamamıştır).¹⁵ 2017 ile 2019 yılları arasında her yıl kırsal kesimde yaşayan 49 milyon kişi elektriğe erişim sağlayarak (kentlerde yaşayan 81 milyon kişiye kıyasla) aynı dönemdeki kırsal nüfus artışını geride bırakmıştır (Şekil 1.12). Orta Asya ve Güney Asya'da, kırsal erişimdeki yıllık ilerleme (yılda 46 milyon kişi daha), yıllık nüfus artışını neredeyse yedi kat aşmıştır

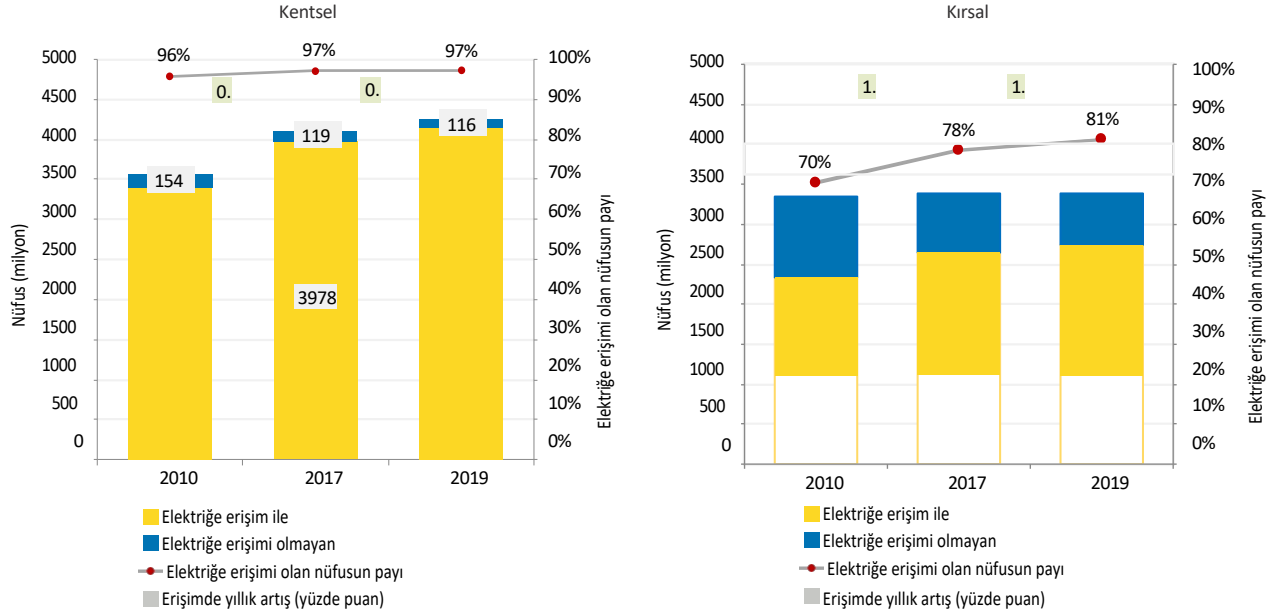
¹⁴ Etiyopya'daki 27 saha Adi Harush, Awbarre, Aysaita, Bambasi, Barahle, Bokolmany, Buramino, Dilo, Endabaguna, Gure Shombola, Hilaweyn, Hitsats, Jewi, Kebribeyah, Kobe, Kule, Magado, Mai Aini, Melkadida, Okugo, Pugnido, Sheder, Sherkole, Shimelba, Tierkidi, Tongo ve Tsore'dir. Sudan'daki beş saha Abuda, Fau 5, Girba, Kilo 26 ve Wad Sharifey'dir. Tanzanya'daki üç saha Mtendel, Nduta ve Nyarugusu'dur.

¹⁵ Nüfus verilerinin eksikliği nedeniyle, kırsal ve kentsel alanlarda erişimi olmayan kişi sayıları toplam erişim açığına tekabül etmemektedir.

2017 ve 2019 yılları arasında. Bu arada, dünyadaki hizmet alamayan kırsal nüfusun yarısından yaşadığı Sahra Altı Afrika'da kırsal elektrifikasyon, nüfus artışına ayak uydurarak erişim açığını azalttı.

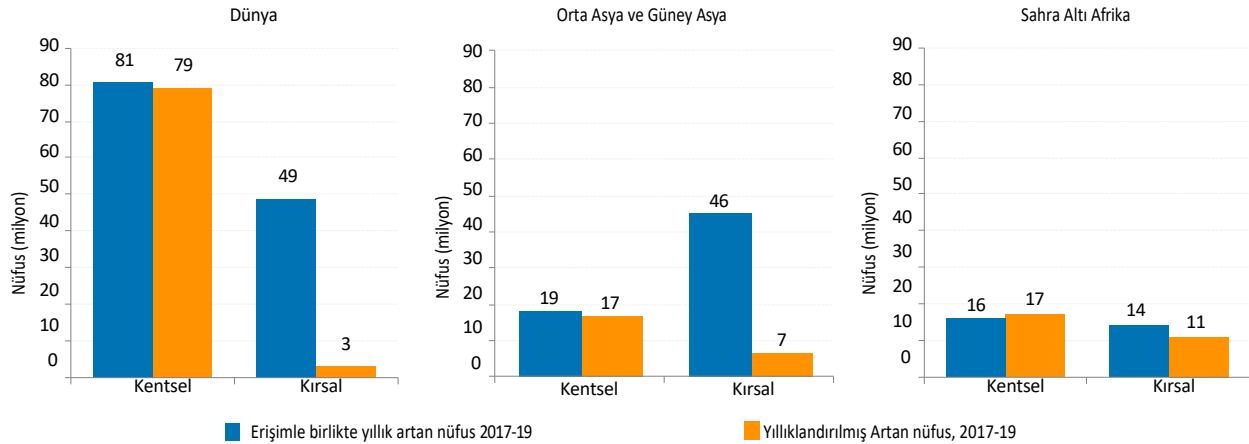
Kırsal kesimde erişimin düşük seviyeden ilerletilmesi ile karşılaştırıldığında, kentsel alanlarda elektrifikasyon hızının sürdürülmesi çeşitli karmaşıklıklarla karşı karşıyadır. Kentsel alanlardaki nüfus artışına ayak uydurmak için büyük çabalar gerekecektir, çünkü 2010-19 döneminde kentsel alanlardaki nüfus artışı (78 milyon) kırsal alanlardan 6) 13 kat daha fazladır. Kentsel erişim çalışmaları her yıl ortalama 81 milyon kişiye daha elektrik sağlayarak 2017-2019 yılları arasında nüfus artışını 1,5 milyon geride bırakmıştır. Orta Asya ve Güney Asya'da yıllık bazda artan kentsel erişim nüfus artışına ayak uydururken, Sahra Altı Afrika'da nüfus artışının gerisinde kalmıştır. Küresel olarak, 2019'daki kentsel açığın yüzde 84'ü Sahra Altı Afrika'da gerçekleşmiştir.

ŞEKİL 1.11 - Kentsel ve kırsal alanlarda elektrik erişimindeki kazanımlar, 2010, 2017 ve 2019



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

ŞEKİL 1.12 - Orta Asya ve Güney Asya ile Sahra Altı Afrika'da kentsel ve kırsal alanlarda erişim ve nüfustaki yıllık artış, 2017-19

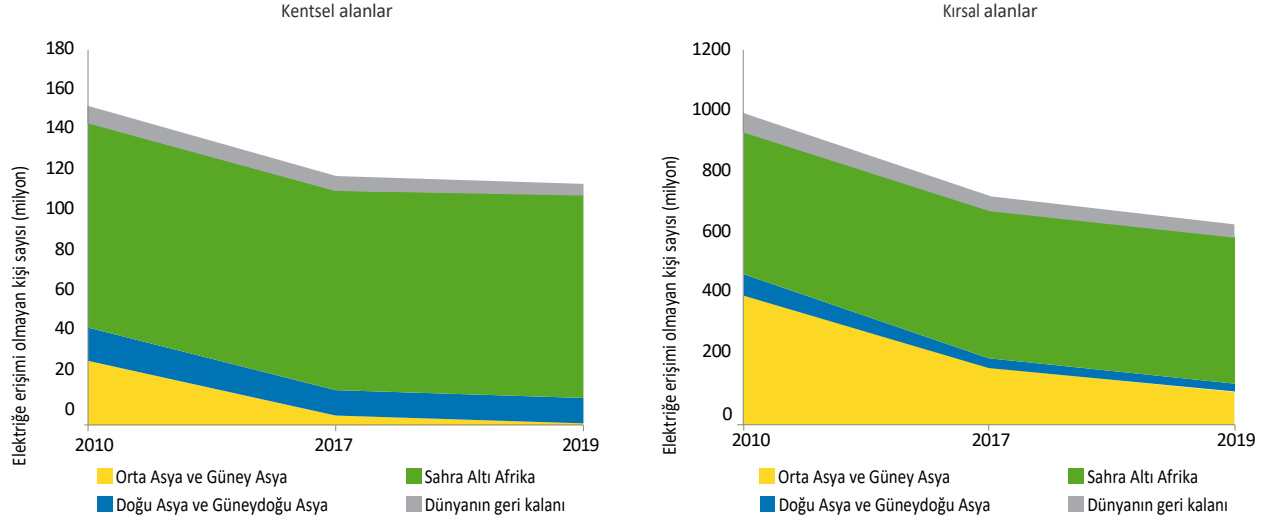


Kaynak: Dünya Bankası 2021.

Hem kentsel hem de kırsal alanlardaki erişim açığı 2010 yılından bu yana Sahra Altı Afrika'da giderek yoğunlaşmaktadır (Şekil 1.13). 2019 yılında bölgede 97 milyon kent sakini ve 471 milyon kırsal kesim sakini

erişim. Buna karşılık, Orta Asya ve Güney Asya'daki erişim açığı, her iki bölgedeki büyük elektrifikasyon çabalarının bir sonucu olarak 2010-19 döneminde hem kentsel hem de kırsal alanlarda küçülmüştür. Açığın 2010 ve 2019 yılları arasındaki yıllık düşüşü kentsel alanlarda 3 milyon, kırsal alanlarda ise 34 milyon olmuştur. Bölgedeki kırsal erişim açığı özellikle keskin olmuştur: 2010'da 409 milyon iken 2019'da 101 milyona düşmüştür. Benzer şekilde, 2010 yılından bu yana, Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'daki kentsel ve kırsal alanlardaki erişim açıkları sırasıyla yıllık 0,5 milyon ve 5 milyon azalmıştır. Sonuç olarak, 2019 yılında bölgenin erişim açığı kentsel alanlarda 12 milyon, kırsal alanlarda ise 28 milyon olmuştur.

ŞEKİL 1.13 - Kentsel ve kırsal alanlardaki erişim açıklarının bölgelere göre gelişimi, 2010, 2017 ve 2019



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

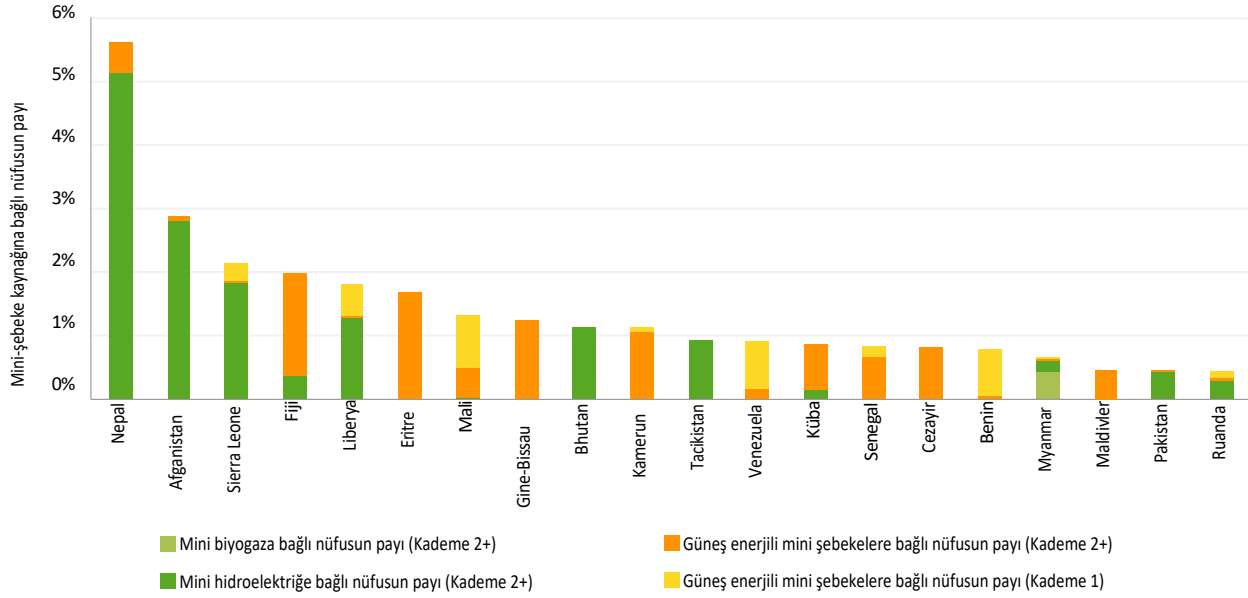
MERKEZİ OLMAYAN ELEKTRİFİKASYON

Merkezi olmayan yenilenebilir enerjiye dayalı çözümler yoluyla elektriğe erişimdeki büyümenin izlenmesi, piyasa yapıları, çözüm ve sistem çeşitliliği ve değer zincirleri boyunca yer alan oyuncuların çokluğu gibi çeşitli nedenlerden dolayı zor olmuştur. Günümüzde arz tarafına ilişkin veriler Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) ve şebekeden bağımsız güneş enerjisi üreticileri birliği (GOGLA) tarafından tutulan veri tabanlarında mevcuttur; talep tarafına ilişkin rakamlar ise Çok Katmanlı Çerçeve aracılığıyla kullanıma sunulmaktadır.

Merkezi olmayan yenilenebilir enerjiye dayalı çözümler yoluyla elektrifikasyon 2010 yılından bu yana önemli ölçüde artmış ve son birkaç yılda hızlanmıştır. Güneş, hidro ve biyogaz teknolojileri kullanılarak mini şebekelere bağlanan kişi sayısı 2010 ile 2019 yılları arasında iki kattan fazla artarak 2019 yılında 11 milyon kişiye ulaşmıştır (IRENA 2020c).¹⁶ 2019 yılında Hindistan, Nepal ve Afganistan mini şebekelere (teknolojiden bağımsız olarak) en fazla bağlanan ülkeler olmuştur. Nepal, Afganistan ve Sierra Leone, mini şebekelerin hizmet verdiği nüfusun en yüksek payına sahip ülkelerdir (Şekil 1.14). Güneş enerjili mini şebekelere yapılan bağlantılar dönem içinde neredeyse altı kat artarak 3,4 milyon kişiye ulaşmıştır. 2019 yılında, güneş enerjili mini şebekelere bağlı olanların yüzde 67'si Kademe 2+ erişime sahipti. Endonezya, Hindistan ve Cezayir 2019 yılında güneş enerjili mini şebekelere en fazla bağlanan ülkeler olmuştur.

¹⁶ IRENA, enerji erişimini ölçmek amacıyla mini-şebekeleri, konut tüketicilerine elektrik sağlayan ve bir ülkenin ana şebekesine bağlı olmayan dağıtım şebekeleri olarak tanımlamaktadır.

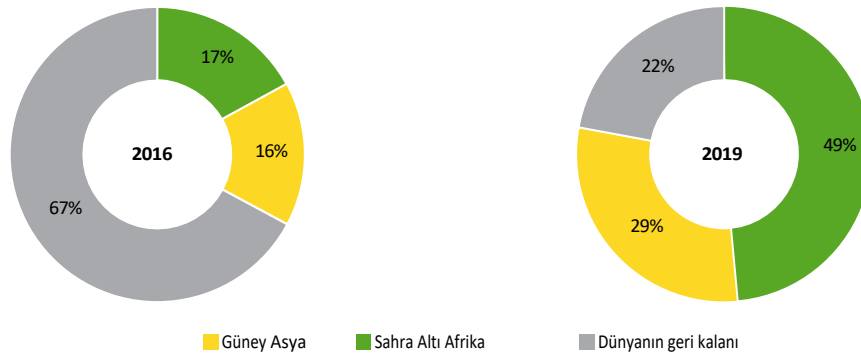
ŞEKİL 1.14 - Mini-şebeke arzına en yüksek erişim oranına sahip ilk 20 ülke (Kademe 1 veya üstü), 2019



Kaynak: IRENA 2020c.

2016'da 85 milyon olan şebekeden bağımsız güneş enerjisi çözümlerine erişim sayısı 2019'da 105 milyona ulaşmıştır.¹⁷ Şekil 1.15'te gösterildiği üzere, bu kişilerin neredeyse yarısı Sahra Altı Afrika'da, yüzde 29'u ise Güney Asya'da yaşamaktadır (GOGLA 2021a'. 2019'da şebeke dışı çözümlere en fazla sayıda insanın bağlandığı ülkeler Hindistan (28 milyon), Kenya (17 milyon) ve Etiyopya (8 milyon) olmuştur. Kademe 1 çözümlere erişim 2016 ve 2019 yılları arasında 38 milyondan 62 milyon kişiye çıkarak önemli ölçüde artmıştır (Şekil 1.16). Kademe 2 çözümlerine erişim daha da hızlı artarak aynı dönemde beş kat genişlemiş ve 2019'da 10 milyon kişiye ulaşmıştır. Sahra Altı Afrika'daki ilerleme özellikle dikkat çekicidir; şebeke dışı güneş enerjisi satışları 2016 ile 2019 yılları arasında neredeyse üç katına çıkmıştır (Şekil 1.15). Bölgede 2019 yılında elli bir milyon kişi şebekeden bağımsız güneş enerjisi çözümlerine bağlanmıştır (tüm katmanlar). Kenya (17 milyon), Etiyopya (8 milyon) ve Uganda (4 milyon) ilk üç sırada yer almaktadır.

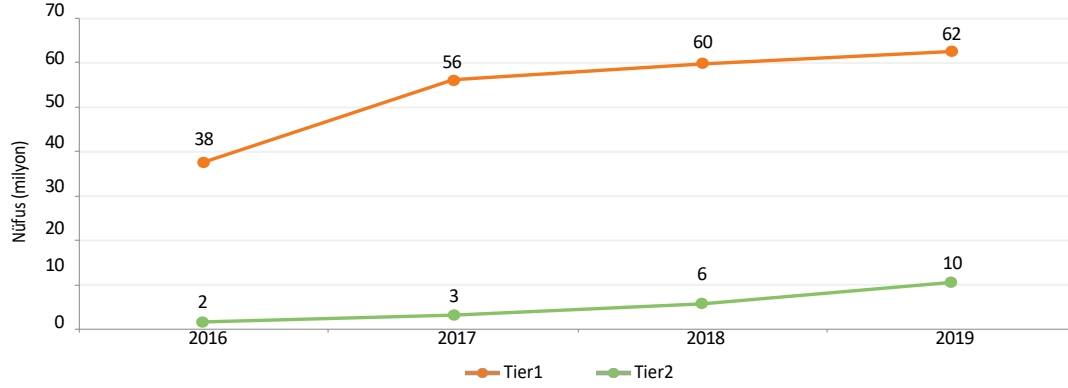
ŞEKİL 1.15 - Şebeke dışı güneş enerjisi çözümlerine bağlı kişilerin payı, 2016-19



Kaynak: GOGLA 2021a.

¹⁷ GOGLA, uygun şebekeden bağımsız güneş enerjisi aydınlatma ürünlerini bir güneş paneli, bir batarya ve en az bir ışık noktası içeren sistemler olarak tanımlamaktadır.

ŞEKİL 1.16 - Kademelere göre şebeke dışı güneş enerjisi ürünlerine bağlanan kişi sayısı (milyon), 2016-19

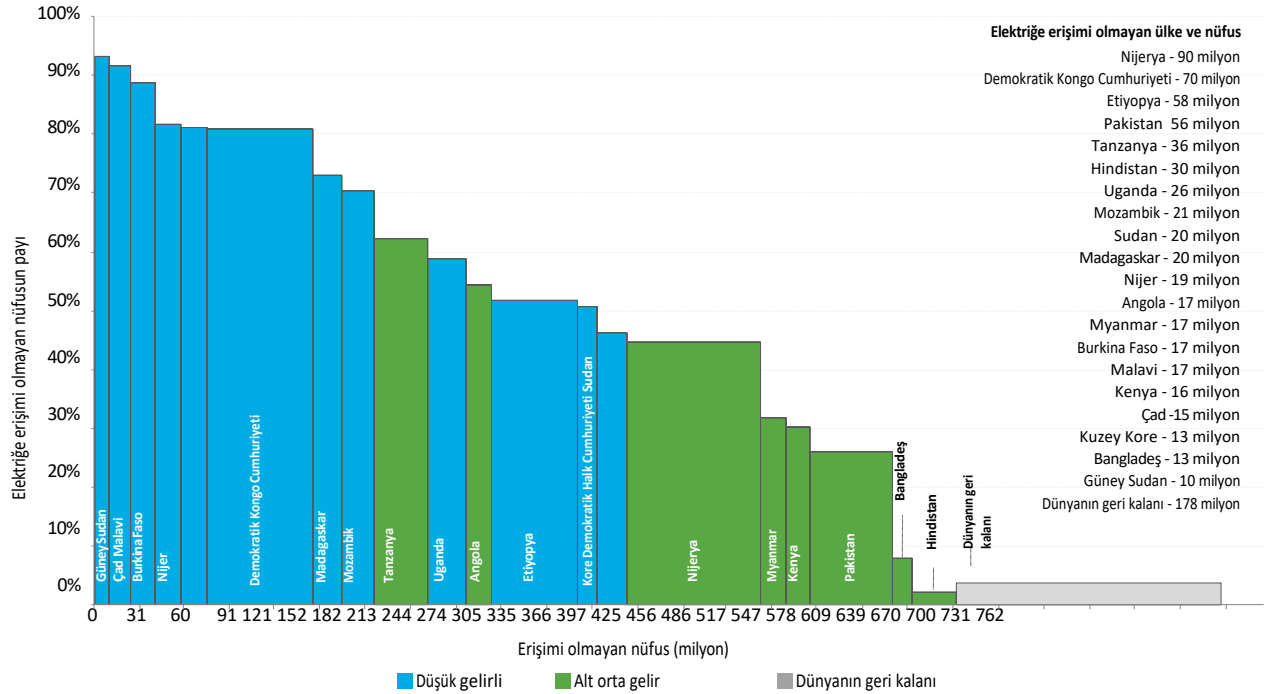


Kaynak: GOGLA 2021a

ÜLKE TRENDLERİ

2019 yılında, dünyadaki hizmet alamayan nüfusun yüzde 76'sı (580 milyon) erişim açığı bulunan ilk 20 ülkede yaşamaktadır (Şekil 1.17 ve 1.18). İlk üç ülke Sahra Altı Afrika'da yer almaktadır: Nijerya (90 milyon), Demokratik Kongo Cumhuriyeti (70 milyon) ve Etiyopya (58 milyon). Hindistan erişim açığı olan ilk beş ülkeyi tamamlarken, Tanzanya 2019'da bu listeye yeni katılmıştır. 2018'de üçüncü en büyük açığı olan Hindistan, 2019'da elektrikle erişimi olmayan nüfusunu önemli ölçüde azaltmayı başardı. Güney Sudan, Yemen'in yerini alarak ilk 20'ye yeni girdi.

ŞEKİL 1.17 - Elektrikle erişimi olmayan nüfusun ve toplam nüfusun payı, erişim açığı olan ilk 20 ülke ve dünyanın geri kalanı, 2019



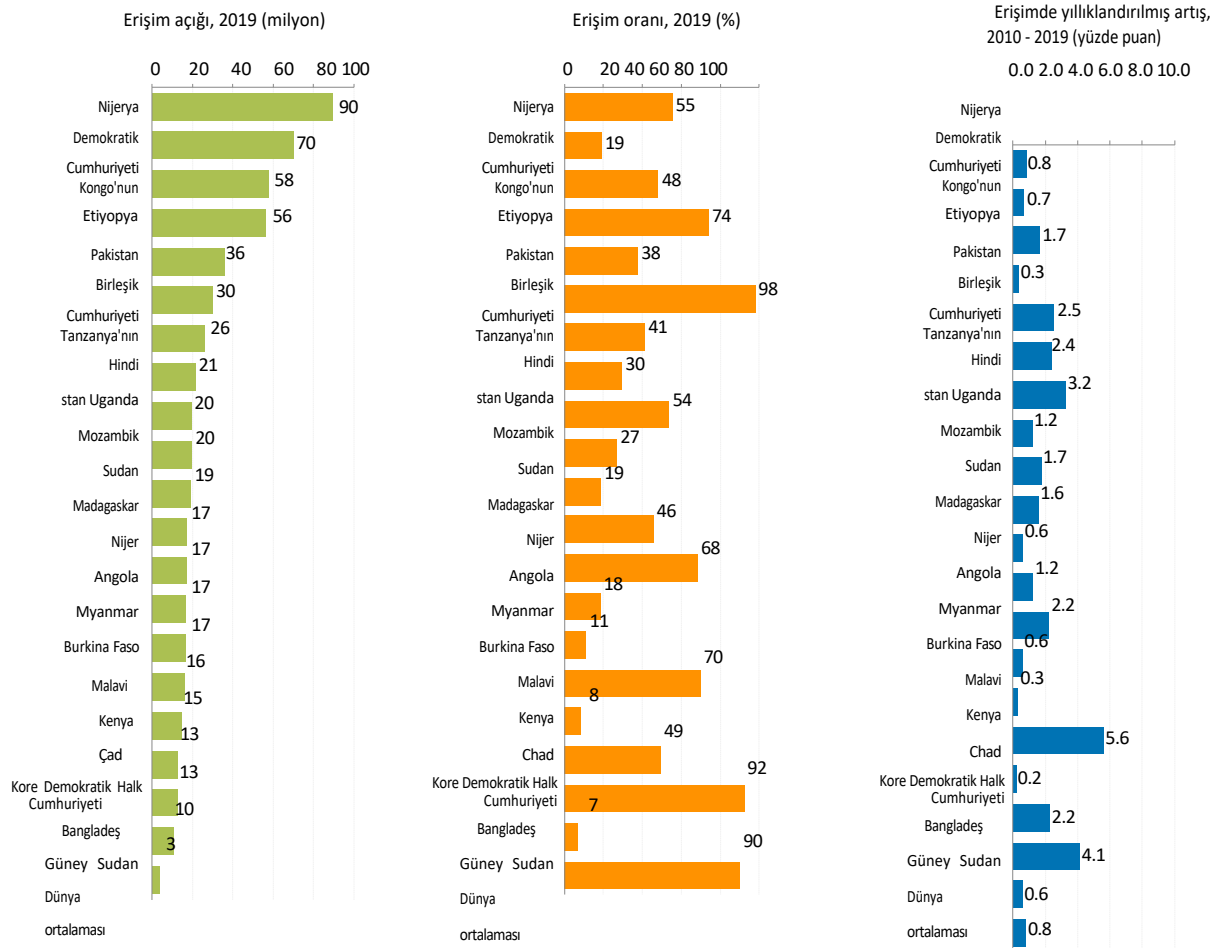
Kaynak: Dünya Bankası 2021.

Elektrik açığı bulunan ilk 20 ülkenin yaklaşık yarısında erişim, nüfus artışına ayak uyduramamıştır. 2019'da 90 milyon kişinin elektriğe erişiminin olmadığı Nijerya'da (küresel erişim açığının yüzde 12'si), açık 2017 ile 2019 arasında her yıl 1,3 milyon artmıştır. Nijerya'nın erişim oranı 2010'dan 2019'a kadar her yıl yüzde 0,8 puan artmıştır; bu artış toplam nüfus kadar hızlı olmamıştır. Sonuç olarak, erişimi olmayan kişi sayısı 2010 yılına göre 7 milyon artarak 2019 yılında toplam açığı 90 milyona yaklaştırmıştır. Benzer şekilde, Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde de erişim oranı aynı dönemde yıllık yüzde 0,7 puan artmış, ancak bu artış nüfus artışını yakalamaya yetmemiştir. Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde erişimi olmayan nüfus 2010 yılından sonra yaklaşık 14 milyon artarak 2019 yılında 70 milyona ulaşmıştır.

Her ikisi de 2019 yılında 50 milyondan fazla hizmet alamayan nüfusa sahip olan Etiyopya ve Pakistan, 2010 yılından sonra erişim oranlarını yıllık yüzde 1,7 ve 0,3 puan artırmıştır. Elektrifikasyon 2010-19 döneminde Etiyopya'da nüfus artışından daha iyi performans gösterirken Pakistan'da bu durum söz konusu değildir. Hindistan'da erişim oranı, 2010'dan bu yana yıllık 2,4 puanlık erişim artışının ardından 2019'da yüzde 98'e ulaşmıştır. Elektrifikasyon çalışmalarının nüfus artışını geride bırakmasıyla Hindistan'da elektriğe erişimi olmayan kişi sayısı 2017'de 101 milyon iken 2019'da 30 milyona düşerek yıllık 36 milyon azalmıştır.

En büyük açıklara sahip 20 ülke arasında Bangladeş, Kenya ve Uganda, 2010 ve 2019 yılları arasında erişimde yıllık yüzde 3 puandan fazla büyümeye sağladıkları için elektrifikasyon konusunda en fazla ilerleme kaydeden ülkeler olmuştur (Şekil 1.18). Sonuç olarak, bu ülkelerdeki erişim açıkları son on yılda küçülmüştür.

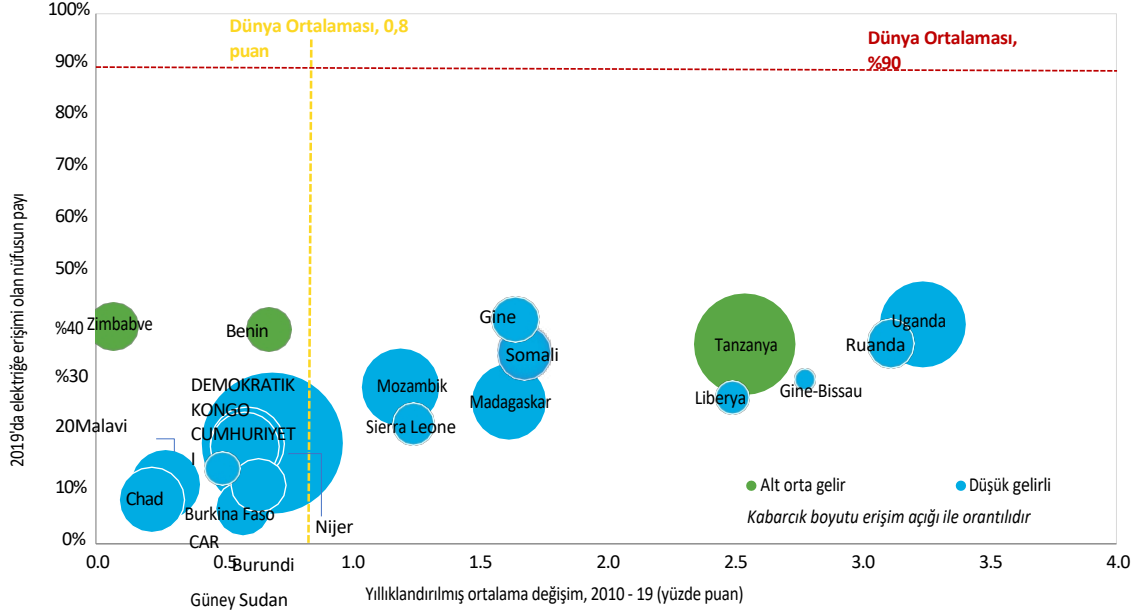
ŞEKİL 1.18 - Nüfusa göre erişim açığı olan ilk 20 ülkede elektrik erişimi, 2010-19



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

Dünyanın en az elektrikli 20 ülkesinin tamamı, küresel hizmet alamayan nüfusun çoğunluğunun yaşadığı Sahra Altı Afrika'da yer almaktadır (Şekil 1.19). Güney Sudan 2019'da en düşük erişim oranına sahipken (yüzde 7), onu Çad (yüzde 8), Burundi (yüzde 11) ve Malavi (yüzde 11) takip etmiştir. Uganda'nın 2010'dan 2019'a kadar erişimde yıllık bazda yüzde 3 puandan fazla artış göstermesi, 20 ülke arasında en büyük artış olmuştur. En az elektrikli 20 ülkenin yarısı, 2010 ile 2019 yılları arasında erişimi dünya ortalamasından daha yüksek bir yıllık oranda genişletmiştir. 2017-19 döneminde, 20 ülkenin 6'sında yıllık erişim artışı nüfus artışını geride bırakmıştır. Bu ülkeler Uganda, Tanzanya, Ruanda, Liberya, Gine-Bissau ve Gine'dir. Yıllık erişim artışı yüzde 3 puandan fazla olan Uganda ve Gine, dönem boyunca elektrifikasyon konusunda grubun geri kalanından fazla ilerleme göstermiştir.

ŞEKİL 1.19 - En az elektrikleştirilmiş 20 ülkede elektrığe erişim, 2010-19

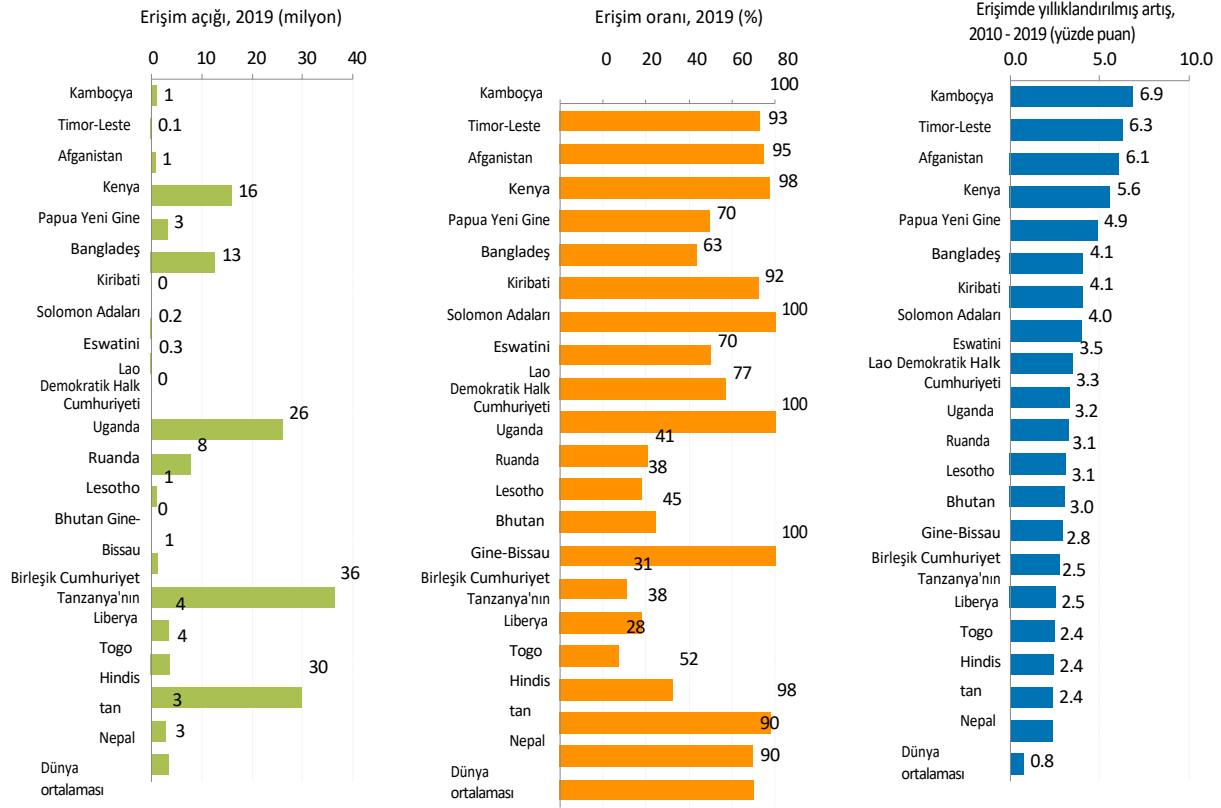


Kaynak: Dünya Bankası 2021.

Dört ülke -Kamboçya, Doğu Timor, Afganistan (nüfusun yalnızca yaklaşık yüzde 35'inin şebekeye erişimi vardır) ve Kenya- her ülkenin koşullarına (kırılancılık veya nüfus yoğunluğu gibi) uyarlanmış elektrifikasyon stratejileri izleyerek 2010 ve 2019 yılları arasında yılda yüzde 5 puanı aşan oranlarda elektrikleştirilmiştir (Şekil 1.20). Gine-Bissau ve Liberya gibi düşük erişim oranlarına sahip bazı ülkelerin en hızlı elektrikleştirilen ülkeler arasında yer alması, hızlı büyüme için elverişli ortamı teşvik eden politikaların önemini altını çizmektedir.

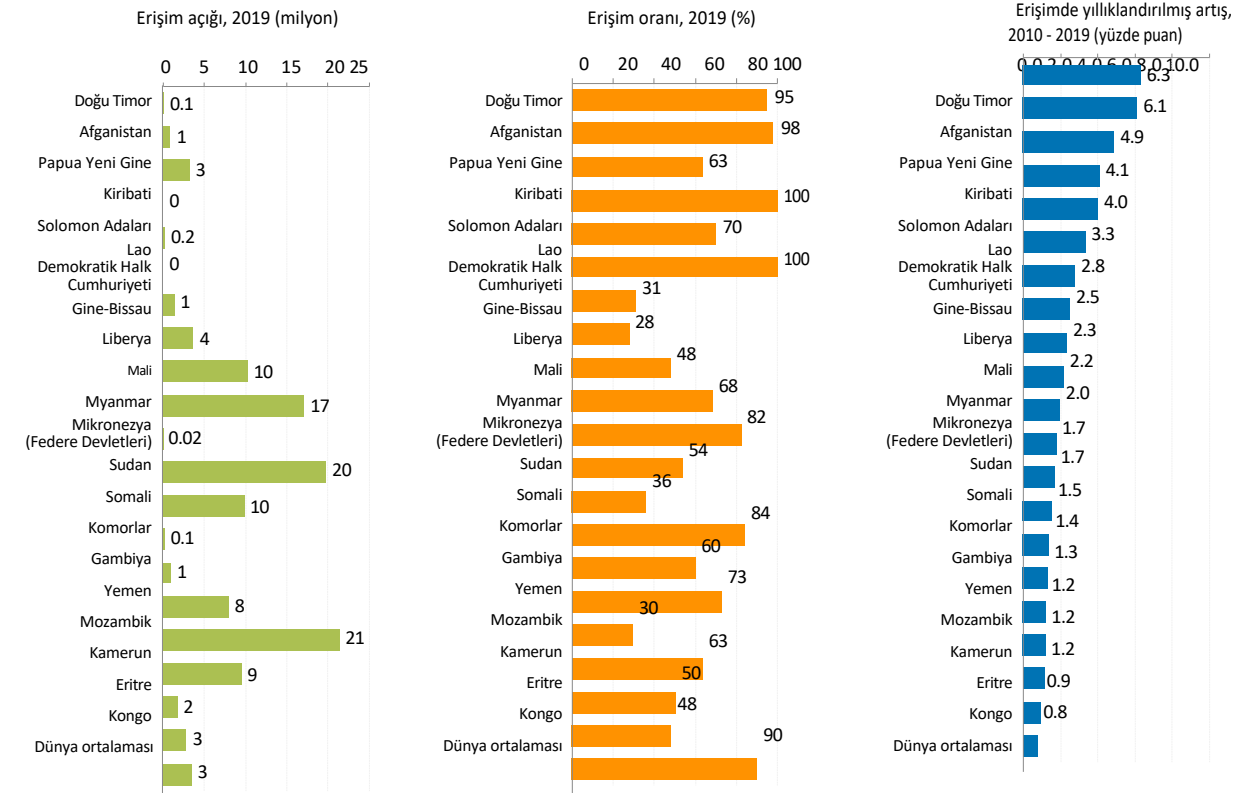
Kırılancılık, çatışma ve şiddetle karşı karşıya olan bazı ülkeler 2010-19 döneminde ilerleme kaydetmiştir (Şekil 1.21). Örneğin Nijerya, Myanmar ve Kamerun, bu raporun kapsadığı dönemde elektrik erişim yönetmeliklerini kabul etmeye başlamıştır (ESMAP 2020a). Kamerun ve Myanmar'daki erişim açığı 2010 yılından sonra her yıl azalarak 2019 yılında sırasıyla 9 milyon ve 17 milyona düşmüştür. Buradan çıkarılacak ders, ilgili bir düzenleyici çerçevenin elektrifikasyonda ilerleme kaydedilmesini sağlayabileceğidir.

ŞEKİL 1.20 - Elektrifi en hızlı kullanan 20 ülkede elektrifi erişim, 2010-19



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

ŞEKİL 1.21 - Kırılğanlık, çatışma ve şiddet ile karakterize edilen ve en hızlı elektriklelen 20 ülkede elektrifi erişim, 2010-19



Kaynak: Dünya Bankası 2021.

POLİTİKA İÇGÖRÜLERİ

Gükümetler ve uluslararası toplum, elektriğe evrensel erişim için 2030 hedefine ulaşma yolunda büyük bir ivme kazanmıştır. Pek çok ülkede umut verici sonuçlar alınmaktadır. Hedefe ulaşılmasına on yıldan az bir süre kala, yeni zorluklar - en başta da

COVID-19 salgını bu olumlu eğilimleri tehdit etmekte ve 2030 hedefine ulaşılması için paydaşlar üzerinde ek baskı oluşturmaktadır. Salgının elektriğe erişim üzerindeki tam etkisi henüz netleşmemiş olsa da, devam eden aksaklıkların (örneğin tedarik zincirlerinde ve tüketicilerin gelirlerinde) elektrifikasyonu engellemesi, kamu hizmetleri ve merkezi olmayan enerji sağlayıcıları mali zorluklarla boğuşurken ve hükümetler gerekli yatırımları yapma kapasitelerinde kısıtlamalar yaşarken ilerlemeyi yavaşlatması ve hatta bazı durumlarda tersine çevirmesi bekleniyor. Pandemi aynı zamanda güvenilir elektriğin kamu hizmetlerinin sunulması ve sosyal ve ekonomik zorluklara dirençli bir şekilde yanıt verilebilmesi için ne kadar önemli olduğunun altını çizmiştir. Ülkeler COVID-19'un yol açtığı ekonomik yıkımdan hızlı ve kapsayıcı bir şekilde kurtulmayı teşvik etmek için fon kullanırken, SKA 7'nin daha geniş bağlamı içinde elektriğe erişimi genişletmek bir öncelik olmaya devam etmelidir (IRENA 2020a).

ZORUNLU: ELEKTRİKLENDİRME ÇABALARINI SÜRDÜRMEK İÇİN ACİL MÜDAHALE

Politika yapımcılar iyileştirme paketlerini hazırlarken, elektrifikasyonu destekleyecek politikalar ve düzenlemeler erişim stratejilerinin temelini oluşturacak ve özel sektör katılımını davet edecektir. Sürdürülebilir Enerji için Düzenleyici Göstergeler'in 2020 baskısı (ESMAP 2020a), elektrifikasyon politikalarının 2010'dan bu yana güçlü ilerlemeler kaydettiğini ve ilerlemenin 2017'den sonra hızlandığını göstermektedir. 2030'a kadar erişimi olmayan nüfusun yarısından fazlasına elektrik sağlamanın en düşük maliyetli yolu olan mini-şebeke ve şebeke dışı elektrik kaynaklarının, SKA 7'deki evrensel erişim hedefine ulaşmada kilit bir rol oynaması beklenmektedir (IEA 2020a). Ne mutlu ki, bu tür sistemler için düzenleyici çerçeveler giderek yaygınlaşmakta ve algılanan potansiyellerini kanıtlamaktadır. Kırılgan, çatışmaya eğilimli ve şiddet ortamlarında bile, mini şebekelerin ve bağımsız sistemlerin başarısına dair açık sinyaller vardır; bunun sonucunda 2010 yılından bu yana kırılgan ülkelerin yaklaşık yarısı elektrifikasyonu desteklemek için yasal çerçeveler geliştirmektedir.¹⁸ Veri odaklı, en düşük maliyetli elektrifikasyon planlamasına dayalı entegre yaklaşımların evrensel enerji erişimine doğru ilerleme kaydetmede etkili olduğu gösterilmiştir (örneğin Nepal ve Togo'da). Ancak, yazılı politikalar ve düzenlemeler ile bu politikaların ve düzenlemelerin nasıl uygulandığı arasında çok sık boşluklar ortaya çıktığı için, politika yapımcılar faydalı politikaların ve düzenlemelerin düzgün bir şekilde uygulanmasını sağlamalıdır.

Elektrifikasyon hızını sürdürmek isteyen politika yapımcılar için, pandeminin hem ulusal kamu hizmetleri hem de yeni gelişmekte olan mini şebeke ve şebeke dışı güneş enerjisi endüstrileri üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak bir öncelik haline geldi. Yine de kriz, ağırlıklı olarak yeni kurulan ve küçük-orta ölçekli işletmelerden oluşan bu canlı ama hala gelişmekte olan sektörleri sekteye uğrattı. Müşteri edinmek ve mevcut müşterilere hizmet vermek, tedarik zinciri kesintileri, karantina hükümleri ve tüketicilerin cebindeki düşük gelirler nedeniyle sekteye uğradı. 2020'nin ilk yarısında küresel satışlar 2019'un aynı dönemine kıyasla yüzde 26 düştü (GOGLA 2019) ve yaklaşık 5 milyon kişi elektriğe erişimden mahrum kaldı. EnDev (2020) tarafından gerçekleştirilen bir ankete göre, ankete katılan 600 şirketin 40'ından fazlasının tahsilat oranı yarıdan fazla düştü. Ve şirketlerin büyük çoğunluğu pandeminin patlak vermesinden bu yana herhangi bir mali destek alamadı. Tek gelir kaynakları yoğun baskı altındayken, şirketler borçlarını ödemeye devam etmek zorunda kalıyor ve bu da nakit akışlarını zorluyor.

Kamu hizmetlerinin zaten mali baskı altında olduğu birçok gelişmekte olan ülkede, pandemi işleri daha da kötüleştirdi - temel hizmetleri sağlama yeteneklerini tehlikeye atma noktasına geldi. Kamu iktisadi teşebbüsleri küresel enerji yatırımlarının üçte birinden fazlasını ve gelişmekte olan ekonomilerdeki şebeke harcamalarının yüzde 90'ını oluşturduğundan bu durum özellikle sorunludur (IEA 2020a). Durgunluk, kısıtlayıcı önlemlerle birlikte, gelirlerinin yüzde 70'inden fazlasını oluşturan en kârlı endüstriyel ve ticari tüketicilerin enerji satışlarında ani bir düşüşe yol açtı. Hindistan'da, COVID-19 ekonomik şoku nedeniyle elektrik talebinin 2025 yılına kadar yüzde 7 ila 17 daha düşük olması bekleniyor. Nepal'de fatura

¹⁸ Aynı zamanda, şebeke elektrifikasyonuna yönelik politikalar son on yılda fazla ilerleme kaydetmemiştir. Kamu hizmetlerinin kredibilitesindeki iyileşmeler 2010 yılından bu yana çok az ilerleme kaydetmiştir (ESMAP 2020a).

tahsilat oranı ortalama yüzde 95'ten yüzde 10'un altına düşmüştür (IFC 2020). Ön analizler, ortalama tedarik maliyetinin yüzde 13,5 oranında artacağını göstermektedir. Nepal gibi ülkelerde, reforme edilmemiş bir elektrik kuruluşu için düzeltilmiş tedarik maliyetinin 2020 mali yılında birim başına NPR 12/kWh'den (0,10 ABD Doları) 2024 mali yılında NPR 20,7/kWh'ye (0,175 ABD Doları) çok daha fazla (yüzde 72 oranında) artacağı tahmin edilmektedir (IFC 2020). Bu arada, gelir tahsilatlarındaki düşüş ve işletme maliyetlerindeki artış, kamu hizmetlerini maliyetlerin eksik karşılanması konusunda daha da büyük bir risk altına sokmaktadır. COVID-19 krizinden önce Afrika'daki kamu hizmetlerinin sadece yarısı işletme ve bakım maliyetlerini karşılayabiliyordu. Talep yüzde 15 ve tahsilat yüzde 10 düşerse bu yüzde 14'e düşecektir (Elahi, Srinivasan ve Mukurazhizha 2020). Buna ek olarak, bazı ülkeler tarafından uygulamaya konulan sektöre özel politikalar (fatura indirimleri, iptalleri veya ertelemeleri gibi) kamu hizmeti finansmanı üzerinde en büyük kısa vadeli olumsuz etkiye sahip olacaktır. Şimdiye kadar, ankete katılan 67 ülkeden sadece 8'inin kamu hizmetlerine doğrudan veya dolaylı devlet likidite desteği sunduğu tespit edilmiştir (IFC 2020).

Bu bağlamda, kamu hizmetleri, mini şebeke operatörleri ve şebeke dışı şirketler de dahil olmak üzere enerji hizmeti sağlayıcıları, düşük maliyetli işletme sermayesine ve uzun geri ödeme sürelerine sahip proje finansmanına her zamankinden daha fazla ihtiyaç duymaktadır.¹⁹ COVID-19'un yeni gelişen enerji erişim endüstrisinin hayatta kalmasına yönelik tehdidine bir yanıt olarak ve son on yılda enerji erişiminde elde edilen kazanımları korumak için çeşitli girişimler ortaya çıkmıştır. Birden fazla kamu ve özel finansör tarafından kurulan küresel bir fon olan COVID-19 Enerji Erişim Yardım Fonu (EARF) ve Afrika Kalkınma Bankası'nın enerjiye erişimi genişleten işletmelere yardım ve kurtarma sermayesi sağlayan COVID-19 Şebeke Dışı Kurtarma Platformu buna bir örnektir.

Ancak kısa vadeli müdahalelerin ötesinde, hem kamu hizmetlerini hem de merkezi olmayan enerji hizmet sağlayıcılarını yeniden hızlandırılmış elektrifikasyonu destekleyebilecekleri noktaya getirmek için daha geniş bir desteğe ihtiyaç vardır. Hükümetleri destekleme çabalarının bir parçası olarak, kalkınma topluluğu karma finansman seçeneklerini genişletmelidir. Örneğin, etki tahvilleri, etki yatırımcılarını çekmek ve küçük ve orta ölçekli enerji işletmeleri için öz sermaye finansmanının kilidini açmak amacıyla somut, ölçülebilir etkiler etrafında yapılandırılabilir. Risk azaltma araçları, diğerlerinin yanı sıra enerji hizmet sağlayıcıları ve elektrikli cihaz dağıtıcıları için yerel ticari borç finansmanının kullanılabilirliğini artırabilir ve koşullarını iyileştirebilir, böylece öz sermaye ve diğer yatırım biçimlerinin kilidini açmak için bu tür finansmanı kaldıraç olarak kullanabilir. Cihazlar için finansman ve üretken kullanımlara yönelik talebi canlandırmak için teknik yardım da kritik önem taşımaktadır. Her ikisi de şu anda çok az verimli enerji tüketen hanelerden gelen talebi canlandıracaktır. Bu çaba, cihaz kullanıcıları için esnek ödeme düzenlemeleri elde etmek üzere kamu hizmetleri ve varlık finansörleri ile işbirliğini gerektirecektir. Dijitalleşme (nesnelerin internetinin cihazlara entegrasyonu, akıllı ölçüm ve diğer gerçek zamanlı veri yetenekleri gibi) ile bu yenilikler sektörü dönüştürebilir, hesap verebilirliği artırabilir, maliyetleri azaltabilir ve değer zinciri boyunca verimlilik sağlayabilir. Son kullanıcılardan elde edilen veriler, enerji erişimini genişleten daha etkili müdahalelerin tasarlanmasına yardımcı olmak için tüketicinin satın alabilirliği, ödeme eğilimi, kredi puanlaması ve riski vb. konularda benzeri görülmemiş bilgiler sağlayabilir.

Pandemi, gelişmekte olan dünyanın sağlık altyapısındaki zayıflıkları ortaya çıkarmıştır. Özellikle sağlık tesislerinin elektrifikasyonunun, bu altyapıyı iyileştirmeye yönelik daha büyük hükümet çabalarının odak noktası olması beklenmektedir. Sağlık tesislerinin elektrifikasyonu, COVID-19'un önlenmesi, aşı dağıtımı ve depolanması da dahil olmak üzere müdahale ve pandemiden dirençli bir şekilde çıkılması için kritik önem taşımaktadır. Yine de Sahra Altı Afrika'da bulunan sağlık tesislerinin yüzde 70'inden fazlasının güvenilir elektriğe erişimi yoktur ve dörtte birinin hiç elektriği yoktur. Bu tür eksikliklerin beşeri sermaye gelişimi üzerindeki olumsuz etkileri iyi bilinmektedir. 2017 yılında Sahra Altı Afrika'daki ilkokulların sadece yüzde 35'inin, Güneydoğu Asya'dakilerin ise yüzde 50,7'sinin elektriğe erişimi vardı (UNESCO 2019). Pandemi öncesi bile, mini şebekeler ve bağımsız sistemler için yenilenebilir enerji ve pil depolama teknolojilerindeki gelişmeler, hizmet sunumunu yalnızca daha uygun fiyatlı değil, aynı zamanda hızlı bir şekilde dağıtılabilir hale getirdiğinden, kamu kurumlarının elektriğe erişimini artırma çabaları yoğunlaşıyordu (Elahi, Srinivasan ve Mukurazhizha 2020). Ancak çoğu durumda bu tür sistemlerin uzun vadeli işletme ve bakım (İ&B) planları yetersizdir ve sürdürülebilirliklerini tehlikeye atmaktadır. Kamu kurumları, teknik, operasyonel ve finansal sürdürülebilirliği sağlamak için özel işletme ve bakım bütçeleriyle desteklenen ve yenilikçi iş modelleri (kamu ve özel) aracılığıyla uygulanan uzun vadeli hizmet sunumuna ihtiyaç duymaktadır. Yerel bağlamlara uygun kalite standartları ve gelişmiş izleme sistemleri de gereklidir.

Uzun vadeli işletme ve Bakım, her ülkenin kurumsal ve yönetim çerçevesi ışığında tasarlanmalıdır. Merkezi bir yönetim yapısına sahip ülkeler, güçlü ulus-altı (eyalet veya bölgesel) yönetim yapılarına sahip ülkelere kıyasla daha merkezi bir yönetim yaklaşımına sahip olabilir. Bazı durumlarda, enerji bakanlıkları veya ulusal kamu hizmetleri bağımsız sistemlerin sorunsuz çalışmasını sağlamaktan sorumlu olurken, diğer durumlarda sağlık veya eğitim bakanlığı bünyesinde uzmanlaşmış bir makam sorumlu olabilir.

¹⁹ Kamu finansmanı, şebeke dışı yenilenebilir enerji kaynaklarının finansmanında özellikle önemli bir rol oynamıştır. 2013-18 döneminde taahhütlerin ortalama yüzde 32'si sağlanırken, toplam yenilenebilir enerji yatırımlarındaki ortalama kamu payı yüzde 14'tür (IRENA ve CPI 2020, özellikle bölüm 5'teki kutu 1).

Güneş pili sistemleri tesise ait olabilir ancak şebeke dışı güneş enerjisi ve mini-şebeke sistemleri konusunda uzmanlaşmış yerel özel şirketler tarafından yönetilebilir. Alternatif olarak, batarya sistemleri bir hizmet modeli veya kiralama senaryosu kapsamında tamamen özel sektöre ait olabilir ve onlar tarafından işletilebilir. Bazı ülkelerde kamu hizmetleri kırsal alanlarda oldukça yeteneklidir ve güneş pili sistemlerini kurabilir, işletebilir ve bakımını yapabilir; Kenya ve Etiyopya buna örnektir. Diğerlerinde ise yerel mini-şebeke geliştiricileri bu rolü oynayabilir (Nijerya, Myanmar) - örneğin tesisin elektrik sistemini mini-şebekesine entegre ederek veya tesisi bir hizmet sözleşmesi kapsamında destekleyerek. Nijer ve Uganda'da tedarik, kurulum ve işletme ve Bakım için uzun vadeli elektrik satın alma anlaşmaları ile özel sektör tarafından yönetilen şebeke dışı hizmet şu anda araştırılmaktadır. Kamu alımları kapsamında genişletilmiş İşletme ve Bakım için hizmet sözleşmeleri Myanmar'da uygulanmıştır.

ERİŞİM AÇIĞININ KAPATILMASI

Zaman içinde erişim açığının kapatılması daha da zorlaşacaktır. Evrensel konut elektrifikasyonunu sağlamak için yıllık 41 milyar ABD doları yatırım yapılması gerekmektedir, ancak 2018 yılında bunun yalnızca üçte biri, yani 16 milyar ABD doları, toplam küresel performansta özellikle büyük bir ağırlığa sahip olan 20 küsur yüksek etkili ülke için ayrılmıştır (SEforAll 2020a).²⁰ Hizmet alamayan insanlar çoğunlukla dağınık, ulaşılması zor ve zayıf altyapıya sahip yerleşim yerlerinde yaşamaya devam etmekte, bu da satın alınabilirlik ile finansal arasındaki denklemini çözme için daha da zorlaştırmaktadır. Kırsal nüfusun ötesinde, pandemiyle ilgili önlemler (sokağa çıkma yasakları dahil) zaten en savunmasız durumda olanları orantısız bir şekilde etkilemiştir.

Kırılgan, çatışmalardan etkilenen ve şiddet içeren ortamlarda, ülkeler erişimin genişletilmesinde güvenlik gibi ek kısıtlamaların yanı sıra hizmetin sağlanmasını daha zor ve daha az uygun fiyatlı hale getirebilecek diğer kırılganlık biçimleriyle karşı karşıyadır. İddialı hedefler, özel politikalar ve düzenlemeler, özel dağıtım modelleri, tüketiciler ve işletmeler için finansman, teknoloji yeniliği ve kapasite geliştirme (IRENA 2019b) içeren elverişli bir ekosisteme ek olarak, bu tür ortamlarda uygun iş modelleri ve kamu ve özel kaynaklardan yararlanma yöntemleri üzerinde daha fazla ezber bozan düşünceye ihtiyaç vardır.

Kamplardaki mültecilerin yüzde 90'ından fazlasının elektriğe erişimi sınırlıdır (UNHCR 2021). Sürdürülebilir elektriğe erişim, mülteciler ve yerel ev sahibi topluluklar için hayatın tüm yönleri, güvenli su, yeterli hijyenik koşulların sağlanması, cinsiyete dayalı şiddetin önlenmesi, çocuklar ve gençler için eğitim kalitesinin iyileştirilmesi ve sağlık hizmetlerinin güvenilirliğinin sağlanması üzerinde muazzam bir etkiye sahiptir. UNHCR'nin Sürdürülebilir Enerji için Küresel Stratejisi, çevresel etkiyi en aza indirirken güvenli ve sürdürülebilir enerji çözümlerine erişimi artırmayı amaçlamaktadır. Entegre yaklaşımların teşvik edilmesi, acil durumlarda ve uzun süreli mülteci durumlarında müdahalelerin kapsayıcılığını, etkinliğini ve sürdürülebilirliğini artırmak için kritik öneme sahiptir. Bu, yerinden edilme ile karakterize edilen ortamlarda müdahaleleri finanse etmek için insani yardım, kalkınma, hükümet ve özel aktörler arasındaki ortak çabaları desteklemeyi ve aynı zamanda yenilikçi finansman mekanizmalarını ve kapsayıcı, öngörülebilir ve basitleştirilmiş düzenleyici çerçeveleri savunmayı içerir. Örneğin Ürdün'de mülteci kamplarına kurulan büyük ölçekli güneş enerjisi santralleri, kamp içinde ve komşu topluluklarda elektriğe erişimi artırmıştır. Mültecilere ev sahipliği yapan bölgelerde elektriğe erişim için büyük ölçekli yatırımları teşvik eden politikaların desteklenmesi, yerel toplulukların kalkınmasına muazzam bir katkı sağlayacak, geçim kaynağı fırsatlarını artıracak, özel sektörden ek yatırımlar çekecek ve sürdürülebilir kalkınma için sağlam bir temel oluşturacaktır.

SATIN ALINABİLİRLİK AÇIĞININ GIDERİLMESİ

2019 yılına gelindiğinde, tüketicilerin elektriği karşılama kabiliyetine ilişkin ölçümler bölgeler arasında hızlı bir iyileşme göstermiştir (ESMAP 2020a). Ancak o zamandan bu yana, salgının ekonomik etkisi elektrik müşterilerini sert bir şekilde etkiledi, satın alınabilirlik açığını genişletti ve ödeme gecikmelerine veya temerrütlere neden oldu. Sahra Altı Afrika'da pandemi 40 milyon kadar insanı aşırı yoksulluğa itecektir (Dünya Bankası 2020c). Müdahalelerin çoğu, erişim açığını kapatmanın ilk adımı olarak sağlam elverişli ortamlar oluşturmaya ve arz yönlü sübvansiyonlar (imtiyazlı finansman, sonuçlara dayalı finansman ve hibeler) sağlamaya odaklanmıştır. Bunlar, hükümetlere enerji sağlayıcıları için riskleri veya maliyetleri azaltmak ve ticari piyasaları güçlendirmek için çeşitli araçlar sağlamış, ölçek ekonomilerine ulaşmaya ve piyasa fiyatını düşürmeye çalışmıştır. Ancak en yoksul ve en kırılgan tüketicilerin elektrik almasını engelleyen satın alınabilirlik açığını kapatamamışlardır.

²⁰ Yüksek etkili ülkeler küresel elektrifikasyon açığının yaklaşık üçte ikisini oluşturmaktadır. Bu ülkeler Angola, Bangladeş, Burkina Faso, Çad, Kongo (Demokratik Cumhuriyeti), Etiyopya, Hindistan, Kenya, Kore (Demokratik Halk Cumhuriyeti), Madagaskar, Malavi, Mozambik, Myanmar, Nijer, Nijerya, Pakistan, Sudan, Tanzanya, Uganda ve Yemen'dir.

Şebeke dışı sektörde talep tarafı sübvansiyonları, hükümetlerin kimseyi geride bırakmamasını sağlamak için yeni bir araç olarak ortaya çıkmıştır. Şebeke bağlantılarının giderek daha fazla sübvansiyonla edildiği ve düşük gelirli tüketicilerin genellikle can suyu tarifelerinden yararlandığı şebeke elektrifikasyonunda yaygın olarak kullanılan şebeke dışı sektördeki talep tarafı sübvansiyonları, doğrudan tüketicilerin ödediği fiyatı düşürmeyi ve çözümleri en yoksul haneler için uygun fiyatlı hale getirmeyi amaçlamaktadır. Sübvansiyonlar, nakit transferleri veya kuponlar yoluyla doğrudan haneye gidebilir veya yoksul yanlısı, sonuçlara dayalı finansman veya yaşam hattı tarifeleri sunan şirketler aracılığıyla kanallara edilebilir. İkinci durumda, kadın ve erkeklerin farklı ihtiyaçları da dahil olmak üzere, enerji ihtiyaçlarına bağlı olarak belirli grupları hedef alacak şekilde tasarlanmalıdır (SEforAll 2020b).

Hükümetlerin evrensel erişime ulaşmak için paralel arz ve talep tarafı sübvansiyonları uygulaması gerekecektir. Ruanda, belirli müşterilere ulaşmak için yeterli olmayan arz tarafı sübvansiyonlarını tamamlamak için 2019 yılında bir son kullanıcı sübvansiyon pilotu başlatmaya karar vermiştir (GOGLA 2021b). Ruanda Kalkınma Bankası (BRD) ve Energy Development Corporation Limited'in uygulama desteği ile Ruanda hükümeti, güneş enerjili ev sistemleri ve temiz pişirme çözümleri için 47 milyon ABD doları değerinde bir tüketici sübvansiyon programı sunmaktadır. Sübvansiyon, katılımcı şebeke dışı güneş enerjisi şirketlerine birden fazla ödeme şeklinde doğrudan ödeniyor. Uygun hanelerin müşteri katkısı yapması gerekmektedir. Şirketler, bir hanenin sübvansiyon için uygun olup olmadığını veya halihazırda sübvansiyonlu bir sistem alıp almadığını belirlemek için çevrimiçi bir platform kullanabilir.

Hükümetler bu tür mekanizmaları tasarlarken, sübvansiyon programlarının uzun vadeli sürdürülebilirliğini ve potansiyel çıkış stratejilerini erkenden dikkate almalıdır. Piyasanın bozulma riskini en aza indirmek ve mekanizmaları ülkenin bağlamına uydurmak için, tasarım sürecinin başlangıcında tüm paydaşlara danışmak ve sübvansiyonları entegre bir şekilde düşünmek önemlidir - şebekeye erişimi olanları, merkezi olmayan teknolojilerin potansiyel müşterilerini ve hizmet modellerinin çeşitliliğini göz önünde bulundurarak. Uganda'da Elektrik Bağlantı Politikası, mevcut şebekeye yakın konumdaki tüketiciler için bağlantı sübvansiyonları yoluyla Uganda'nın elektrik erişimini 2027 yılına kadar yüzde 60'a çıkarma hedefiyle 2018 yılında uygulamaya konmuştur. Yaklaşık 300.000 hane ve işletme ücretsiz elektrik bağlantısı olarak aşağıdaki faydalardan yararlanmıştır

1,5 milyon Ugandalı. Kırsal Elektrifikasyon Ajansı tarafından uygulanan politika aynı zamanda yoksullar için düşük maliyetli kablolu çözümleri ("hazır panolar" gibi) ve yeni bağlantılar yapabilmeleri için hizmet sağlayıcılara toplu bağlantı malzemeleri sağlamaktadır.

DAHA İYİYİ GERİ İNŞA ETMEK: SÜRDÜRÜLEBİLİR TOPARLANMAYI DESTEKLEMELİK İÇİN ELEKTRİĞE ERİŞİM

Hem pandemi hem de pandemi sonrası bağlamlarda, sağlık hizmetleri, su ve sanitasyon, geçim kaynakları, istihdam yaratma, eğitim ve güvenlik (sokak aydınlatması ve daha iyi iletişim yoluyla) konularında acil eylem çağrıları yapılacaktır. Mevcut şebekelerin modernizasyonu ve mini-sebeke ve şebeke dışı çözümlerin geliştirilmesi yoluyla elektrik erişiminin genişletilmesi, gelecekteki şoklara (iklim, sağlık ve diğer) karşı dayanıklılık oluştururken iyileşme çabalarına katkıda bulunabilir.

Elektrifikasyondan azami sosyoekonomik fayda sağlamak için, elektriğin üretken kullanımını teşvik ederek erişim açığı kapatılmalıdır (kutu 1.2). Kenya'nın son dönemdeki son kilometre elektrifikasyon çabaları, temel hizmetlerin ötesinde elektrik tüketiminde gerçek bir artışla sonuçlanmamış, bu da maliyetli şebeke bağlantılarının uygulanabilirliğini sorgulanır hale getirmiştir. Basit elektrik bağlantılarının ötesinde düşünmek bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Bugüne kadar Kenya'nın elektrifikasyon programları, çoğu gibi, arzı teşvik ederken talebi, özellikle de elektriğin üretken kullanımına yönelik talebi teşvik etme ihtiyacını göz ardı etmiştir. Bütüncül bir programın bileşenleri şunları içerir:

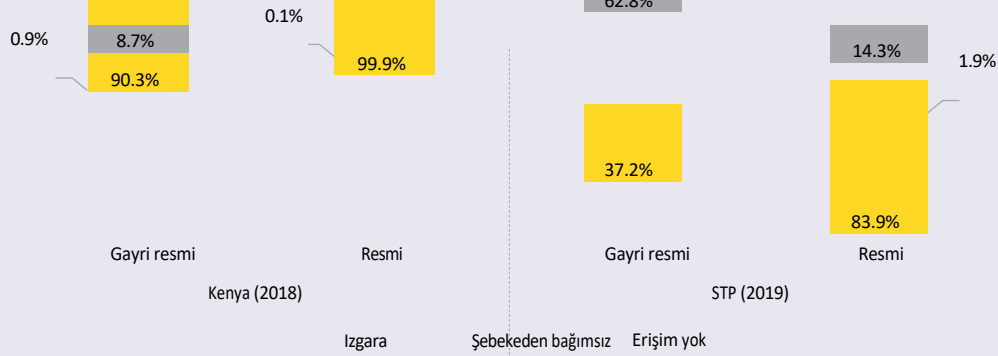
- Tarım, yazlık sanayi, süt ürünleri, balıkçılık vb. gibi sektörler arasında elverişli bir politika ve düzenleyici ortam;
- Elektriğin faydaları ve bunların geçim faaliyetleriyle bağlantıları konusunda halkın bilinçlendirilmesi;
- Pazarlara ve diğer altyapı hizmetlerine erişim;
- Hem son kullanıcılar hem de işletmeler için özel finansmana erişim;
- Uygun fiyatlı enerji tasarruflu cihazlar;
- Mikro işletme eğitimi ve iş geliştirme hizmetleri; ve
- Kadınların finansmana erişimini sınırlandıran temel toplumsal cinsiyet farklılıklarının anlaşılması.

KUTU 1.2 - ÜRETKEN KULLANIMLAR İÇİN ELEKTRİĞE ERİŞİM: ÇOK KATMANLI ÇERÇEVEDEN BİR GÖRÜNTÜ^A

Etkin elektrifikasyon, istihdam yaratma ve gelir elde etme potansiyeli ile bağlantılıdır. Doğru veriler, planlamacıların elektrifikasyon programlarını, enerji arzının kalitesi ve güvenilirliğinin etkisini değerlendirmek de dahil olmak üzere, istihdam ve gelir yaratma açısından faydalarını en üst düzeye çıkaracak şekilde tasarlamalarına yardımcı olabilir. Kenya (2018), Nepal (2018) ve São Tomé ve Príncipe'deki (2019) resmi ve gayri resmi imalat ve hizmet firmalarından bilgiler MTF aracılığıyla toplanmıştır.

Ulusal şebeke, ankete katılan ülkelerdeki işletmeler için birincil elektrik kaynağıdır (Şekil B1.2.1). Ancak şebeke elektrifiğine erişim, Kenya'da ülke genelinde ortalama yüzde 95'ten (kayıtlı işletmeler için yüzde 99,9 ve kayıt dışı işletmeler için yüzde 90,3) São Tomé ve Príncipe'de yüzde 60,6'ya (kayıtlı işletmeler için yüzde 83,9 ve kayıt dışı işletmeler için yüzde 37,2) kadar büyük farklılıklar göstermektedir. Elektrifikasyon sorunu, kayıt dışı işletmelerin yüzde 62,8'inin ve kayıtlı işletmelerin yüzde 14,3'ünün herhangi bir elektrik kaynağına erişiminin olmadığı São Tomé ve Príncipe için ciddi boyutlardadır. Şebeke dışı kaynakların payı ihmal edilebilir düzeydedir; Kenya'da kayıt dışı firmaların sadece yüzde 0,9'u ve resmi firmaların yüzde 0,1'i, São Tomé ve Príncipe'de ise resmi firmaların yüzde 2'si şebeke dışı kaynakları işlerine güç sağlamak için kullanmaktadır. Nepal'de örneklem sadece şebeke dışı işletmeleri kapsamamıştır.

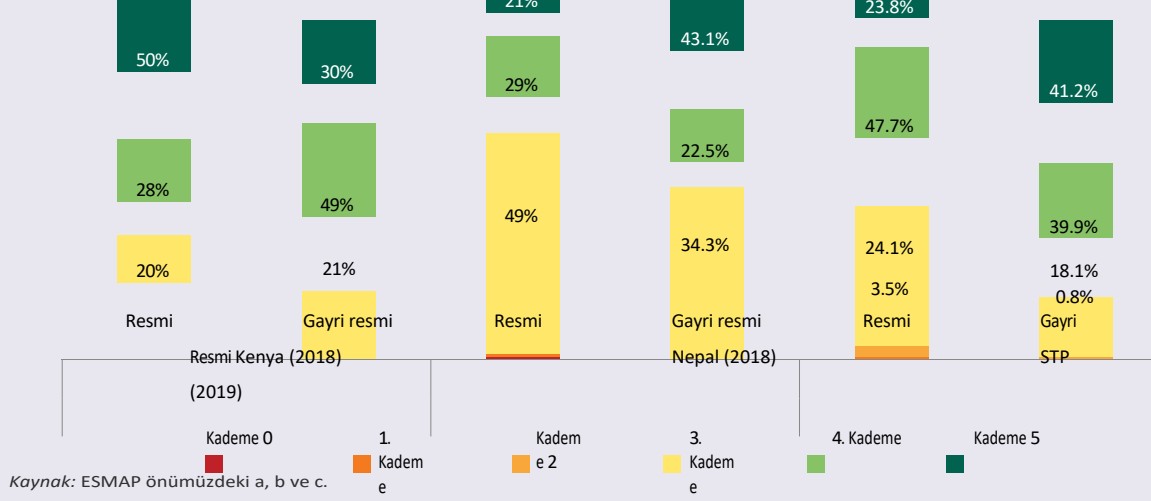
ŞEKİL B1.2.1 - Kenya ve São Tomé ve Príncipe (2019) kaynağına erişimi



Kaynak: ESMAP önümüzdeki a, b ve c.

Ankete katılan ülkelerdeki şebeke erişiminin farklı dereceleri göz önüne alındığında, MTF çerçevesi (erişimi çok boyutlu bir şekilde ele alan) firmaların elektrik kaynaklarından aldıkları genel hizmet seviyesinin iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır. İşletmelerin neredeyse tamamı bağlandıktan sonra şebekeden Kademe 3 veya üzerinde hizmet almıştır (Şekil B1.2.2). Buna, özellikle kayıt dışı işletmeler için şebeke penetrasyonunun çok düşük olduğu São Tomé ve Príncipe'deki işletmeler de dahildir. Üç ülke için toplam düzeyde, şebekeye bağlı işletmelerin yüzde 35'i Kademe 5 hizmetine sahipti; yüzde 28'i ise Kademe 3'teydi.

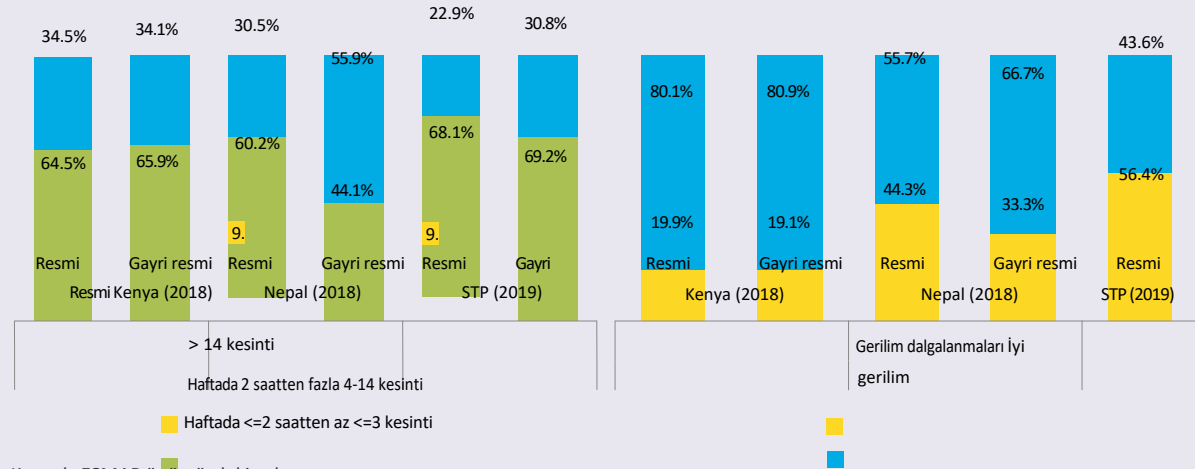
ŞEKİL B1.2.2 - Şebekeye bağlı işletmeler için MTF Katmanlı dağılımı



Düşük güvenilirlik ve hizmet kalitesi, işletmelerin işleyişini ve nihayetinde istihdam yaratılmasını ve gelir elde edilmesini etkilemektedir. Hizmetin güvenilirliği (planlanmamış kesintiler) işletmelerin elektrik hizmetleriyle ilgili karşılaştıkları başlıca kısıtlardan biridir. Ülke düzeyinde, Kenya'daki işletmelerin yüzde 65'i, Nepal'de yüzde 52'si ve São Tomé ve Príncipe'de yüzde 68,7'si haftada dört ila on dört kez hizmet kesintisi yaşadıklarını bildirmiştir (Şekil B1.2.3). Hizmet kalitesi (düşük veya dalgalı voltaj) Kenya'daki işletmelerin yüzde 19,5'i ve Nepal'deki işletmelerin yüzde 38,8'i için bir kısıttı (Şekil B1.2.4). Kalite São Tomé ve Príncipe'de de bir sorundur ve resmi işletmelerin yüzde 56,4'ü voltaj sorunları olduğunu bildirmiştir.^{a,b} Bu sorunlarla başa çıkmak için işletmeler, maliyetleri artıran ve karı azaltan yedek enerji çözümleri kullanmaktadır.

ŞEKİL B1.2.3 - Şebekenin güvenilirliği (planlanmamış kesintiler)

ŞEKİL B1.2.4 - Şebeke hizmet kalitesi (gerilim dalgalanmaları)



a. MTF yalnızca kullanıcıların enerji hizmeti alıp almadığını değil, aynı zamanda bu hizmetlerin yeterli kalitede, güvenilir, uygun fiyatlı, güvenli ve ihtiyaç duyulduğunda kullanılabilir olup olmadığını da ölçer (ESMAP 2016; Bhatia ve Angelou 2014).

b. Veri kısıtlamaları nedeniyle, São Tomé ve Príncipe'deki kayıt dışı sektör için kalite kademesi analizi mevcut değildir.

TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTLİĞİ VE EKONOMİK BÜYÜME İÇİN BİR KATALİZÖR OLARAK ELEKTRİĞE ERİŞİM

Kadınlar, enerji sektörüne tam olarak dahil olmalarını engelleyen zorluklarla karşılaşmaya devam etmektedir. Bu eğilimler, kadınların sektörde lider olarak yer almalarını kısıtlamakta ve politika yapıcı ve karar verici rollerini azaltmaktadır. Örneğin:

- Elektrik hizmetinden yoksun hanelerin çoğu yoksulluk içinde yaşamaktadır. Aşırı yoksul hanelerde yaşayan her 100 erkek çocuğa karşılık 105 kız çocuğu bulunmaktadır (UNSD 2015).
- Enerji sektörü bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) profesyonellerini cezbetmekte ve işe almaktadır; ancak dünya genelinde kadınlar yükseköğretimdeki STEM öğrencilerinin yalnızca yüzde 35'ini oluşturmaktadır (UNESCO 2017).
- Kadınlar yenilenebilir enerji işgücünün yüzde 32'sini temsil etmektedir; bu rakam düşük olmakla birlikte, kadınların işgücünün yalnızca yüzde 22'sini oluşturduğu petrol ve gaz sektöründen oldukça yüksektir (IRENA 2019a).

Çözümler mevcut; ileriye giden yol açık. Çeşitli bölgelerde yapılan çalışmalar, elektrifikasyonun ardından kadınların ev dışında istihdam edilme olasılığının erkeklere kıyasla yüzde 9 ila 23 puan daha fazla olduğunu göstermektedir (Rewald 2017). Kanıtlar, son on yılda kadınların işgücüne katılımından elde edilen gelirin Latin Amerika ve Karayipler'de aşırı yoksulluktaki azalmanın yüzde 30'unu açıkladığını ve milyonlarca ailenin güvencesiz mali koşullarını iyileştirdiğini göstermektedir (Dünya Bankası 2012).

Enerji sektörü, ilgili sektörlerle işbirliği içinde, küresel bilgiyi derinleştirmeli ve kadınların statüsüyle ilgili en iyi uygulamaları çoğaltmalıdır. Örneğin, Dünya Bankası Enerji Sektörü Yönetim Yardım Programı, toplumsal cinsiyet eşitliği konularında mevcut bilgileri desteklemeyi ve genişletmeyi amaçlayan "Altyapıda Kadınların STEM Kariyerlerini Yükseltmek" (Schomer ve Hammond 2020) adlı bir rapor yayınlamıştır. Raporda vaka çalışmaları, en iyi uygulamalar ve Dünya Bankası projeleri için giriş noktaları yer almaktadır.

Gerekli bilgi birikiminin oluşturulması, sektörde toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanması için ne tür yatırımların işe yaradığına dair kanıtlar sunmalıdır. Müdahale tasarımı üzerinde çalışanlar, çeşitli bağlamlarda toplumsal cinsiyet eşitsizliklerinin çeşitli boyutlarını hem ölçen hem de aydınlatan verilere sahip olmalıdır.²¹ Kadın gruplarına ve sektördeki kalıcı toplumsal cinsiyet uçurumlarını kapatmak için çalışan diğer kişilere danışmalıdır. Müdahalelerin tasarımında, kadınların katılımını teşvik eden veya enerji hizmetlerine erişimi iyileştiren programlardan yararlanılmalıdır. Enerji erişimi bağlamında, küresel bir anket, eğitim ve beceri geliştirmeye erişim eksikliğinin, kadınların şebeke dışı sektöre katılımını kolaylaştırmanın önündeki en büyük zorluk olduğunu ortaya koymuştur (IRENA 2019a). Son olarak, programların ve araçların şeffaflığı ve hesap verebilirliği destekleyecek şekilde izlenmesine ve değerlendirilmesine olanak tanıyan mekanizmalara ihtiyaç vardır. Hükümetler hem yoksulluğun hem de eşitsizliğin azaltılmasında değişim ajanları olarak kadınların potansiyelini ortaya çıkarmak istiyorsa, enerji sektörü fırsat ve erişimdeki cinsiyet uçurumlarını kapatarak kadınları bu sektörün her aşamasına dahil etme çabalarını iki katına çıkarmalıdır.

21 Örneğin, Dünya Bankası bünyesinde ESMAP, enerji erişimindeki cinsiyet farklılıklarının arkasındaki itici güçleri anlamak ve kalıpları belirlemek için veri analizi yapmaktadır. İstatistiksel analizlerin ilk aşısı, elektrik erişiminin çeşitli göstergelerinde kadın ve erkek reisli haneler arasındaki farkları analiz etmek için MTF verilerini kullanırken, konum ve hanehalkı harcamalarının etkisini de dikkate almaktadır. Medeni durum, eğitim, meslek, hane reisinin yaşı, hane büyüklüğü, bağımlılık oranı gibi hanelerin elektriğe erişimindeki cinsiyet farklılıklarının arkasındaki ek faktörlerin etkisini araştıran ulusal harcama veya bütçe anketleri (Dünya Bankası'nın Küresel Yoksulluk Çalışma Grubu veri tabanı tarafından derlenen ve uyumlaştırılan) kullanılarak ek analizler yapılacaktır. Modern enerji pişirme çözümlerine erişimde cinsiyetler arasındaki farklara ilişkin benzer çalışmaların da yapılması planlanmaktadır.

METODOLOJİ

VERİTABANI

Dünya Bankası'nın Küresel Elektrifikasyon Veritabanı, 1990'dan 2019'a kadar ulusal olarak temsili hane halkı anket verilerini ve nüfus sayımı verilerini derlemektedir. Veritabanı aynı zamanda Latin Amerika ve Karayipler için Sosyo-Ekonomik Veritabanı, Orta Doğu ve Kuzey Afrika Yoksulluk Veritabanı ve Avrupa ve Orta Asya Yoksulluk Veritabanı'ndan gelen verileri de içermektedir ve bunların hepsi benzer anketlere dayanmaktadır. Bu analizin yapıldığı sırada Küresel Elektrifikasyon Veritabanı, yüksek gelirli ülkelerden (Birleşmiş Milletler tarafından sınıflandırıldığı şekliyle) gelen anketler hariç olmak üzere 139 ülkeden 1.282 anketi içermekteydi. Genel olarak, 2010 yılından bu yana, ülkelerin yüzde 28'i elektrik verilerini her yıl küresel veri toplama zamanında yayınlamış veya güncellemiştir. Elektriğe erişim tablosunun daha kapsamlı ve doğru bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için veri toplama ve kapasite geliştirmeye daha fazla yatırım yapılması gerekmektedir (bölüm 6).

KAYIP DEĞERLERİN TAHMIN EDİLMESİ

Anketler genellikle iki ila üç yılda bir yayınlanır, ancak birçok bölgede düzensiz ve seyrek olabilirler. Değerleri tahmin etmek için, Dünya Sağlık Örgütü tarafından temiz yakıt kullanımını tahmin etmek için geliştirilen çok düzeyli, parametrik olmayan bir modelleme yaklaşımı²² elektrik erişimini tahmin etmek için uyarlanmış ve 1990 ile 2019 arasındaki zaman dilimi için eksik veri noktalarını doldurmak için kullanılmıştır. Verilerin mevcut olduğu durumlarda, erişim tahminleri nüfusa göre ağırlıklandırılmıştır. Çok düzeyli parametrik olmayan modelleme, Birleşmiş Milletler'in bölgesel sınıflandırmasını kullanarak verilerin hiyerarşik yapısını (ülke ve bölge düzeyleri) dikkate almaktadır.

Model, en az bir veri noktası bulunan tüm ülkeler için uygulanmıştır. Mümkün olduğunca çok gerçek veri kullanmak amacıyla, anket verilerine dayalı sonuçlar mevcut tüm yıllar için orijinal haliyle raporlanmıştır. İstatistiksel model, yalnızca verilerin eksik olduğu yılları doldurmak ve küresel ve bölgesel analizler yapmak için kullanılır. Belirli bir yıl için anket verilerinin bulunmadığı durumlarda, bölgesel eğilimlerden elde edilen bilgiler ödünç alınmıştır. Gerçek veri noktaları ile tahmini değerler arasındaki fark veri tabanında açıkça belirtilmiştir.

Birleşmiş Milletler tarafından "gelişmiş" olarak kabul edilen ve yüksek gelirli olarak sınıflandırılan ülkelerin, ülkenin kategoriye katıldığı ilk yıldan itibaren yüzde 100 elektrifikasyon oranına sahip olduğu varsayılmaktadır.

1990-2010 yılları arasındaki dönemde, istatistiksel model genellikle yetersiz veri noktalarına veya güncel olmayan hane halkı anketlerine dayanmaktadır. 1990'dan 2010'a kadarki elektrifikasyon eğilimlerinin 2010'dan sonraki çabaları gölgelemesini önlemek için, model bu raporda iki kez çalıştırılmıştır:

- Anket verileriyle+ 1990'dan 2019'a kadar model tahminleri için 1990'dan 2019'a kadar varsayımlar
- Anket verileriyle+ 2010'dan 2019'a kadar model tahminleri için 2010'dan 2019'a kadar varsayımlar

İlk model, mevcut veri noktaları göz önüne alındığında 1990'dan 2019'a kadar olan yıllar için elektrifikasyon eğilimlerini tahmin etmektedir. İkinci ise sadece 2010 yılından itibaren toplanan gerçek verileri dikkate almakta ve en son yıllardaki tarihsel gelişimi tahmin etmektedir. Sonunda, iki modelden elde edilen çıktılar birleştirilerek elektriğe erişim için nihai bir değer elde edilir. Anket verileri mevcutsa, orijinal gözlemler nihai veri tabanında kalır. Aksi takdirde, elektrifikasyondaki pozitif doğrusal eğilim dikkate alınarak, iki model arasında daha büyük bir değer nihai veri noktası olarak seçilir.

22 Model, Bonjour ve diğerlerinin (2013) çalışmasında kullanılan ev tipi yemek pişirme için katı yakıt kullanım modellemesinden yararlanmaktadır.

ŞEBEKE DIŞI KAYNAKLARLA ELEKTRİĞE ERİŞİMİN ÖLÇÜLMESİ

Şebeke dışı verilerGOGLA'nın bu raporun derlenmesi amacıyla paylaştığı şebeke dışı güneş enerjisi ve enerji erişimi ve kademe tahminleri, GOGLA, Lighting Global ve Erişim için Verimlilik Koalisyonu tarafından yılda iki kez gerçekleştirilen veri toplamada "bağlı kuruluşlar" tarafından paylaşılan şebeke dışı güneş enerjisi satış verileri kullanılarak hesaplanmıştır. İştirakçiler arasında GOGLA üyeleri, Lighting Global'in kalite standartlarını karşılayan ürünler satan şirketler ve Düşük Enerjili Kapsayıcı Cihazlar programına bağlı cihaz şirketleri yer almaktadır.

Bağlı kuruluş veri toplamasına dahil edilen uygun şebeke dışı güneş enerjisi aydınlatma ürünleri, bir güneş paneli, bir batarya ve en az bir ışık noktası içeren sistemler olarak tanımlanmaktadır. Her altı ayda bir, bağlı şirketler ülkeye, sistem tipine/büyükliğüne ve iş modeline göre ürün satışları hakkında bir anket doldurmakta ve ayrıca belirli ürün özelliklerini ve kapasitelerini paylaşmaktadır. Şirketler kendi bildirdikleri verilerin nihai olarak sorumlu olsalar da, veriler bağımsız bir danışmanlık şirketinin (Berenschot) yanı sıra GOGLA, Lighting Global ve Energy Savings Trust tarafından kalite kontrolünden geçirilmektedir. Şebeke dışı güneş enerjisi ürünlerinin hem üreticileri hem de distribütörleri satışlarını GOGLA'ya bildirirken, kamuya açık raporlarda paylaşılan bu veri toplama sonuçları yalnızca şebeke dışı güneş enerjisi ürünleri üreticileri tarafından satılan ürünleri kapsamaktadır. Bu, hem üreticiler hem de distribütörler tarafından bildirilen satışların çifte sayılmasını önlemek içindir. Üreticiler tarafından bildirilen ürün satışları hem işletmeler arası işlemleri (distribütörlere, hükümetlere ve sivil toplum kuruluşlarına yapılan satışlar) hem de doğrudan işletmeden müşteriye yapılan satışları içermektedir. En son Pazar Eğilimleri Raporu (ESMAP 2020b), bağlı şirketlerin satışlarının toplam şebekeden bağımsız güneş enerjisi pazarının yüzde 28'ini temsil ettiğini tahmin etmektedir - ancak ülkelere, sistem boyutuna ve iş modeline göre yüzdelerin tahminleri önemli ölçüde değişmektedir.

Enerji erişim kademelerini hesaplamak için GOGLA Etki Çalışma Grubu tarafından oluşturulan standartlaştırılmış etki metriklerini kullanmanın yanı sıra ek adımlar da atılmaktadır:

- **Kademe 1:** Kademe 1 enerji erişimini tahmin etmek için satış rakamlarına bir "SEforAll faktörü" uygulanır. Burada, SEforAll girişimi kapsamında geliştirilen bir hesaplama aracı, daha küçük teknolojilerin hizmet düzeyindeki etkisini tahmin etmek için veri tabanına uygulanmıştır. Araç, her bir ürünün sistem boyutunu ve kapasitesini incelemekte ve bir ürünün kısmi ya da tam Kademe 1 erişiminin açılmasına yardımcı olup olmadığını tahmin etmektedir. Daha sonra, Kademe 1 erişimine sahip kişi sayısının genel bir tahminini sağlamak için kısmi veya tam Kademe 1 erişimine ulaşan toplam kişi sayısını hesaplar.
- **Kademe 2:** 50 Watt'tan (Wp) fazla kapasiteye sahip olan veya 20 Wp'nin üzerinde olan ve bir televizyonla birlikte paketlenmiş olarak gelen ürünlerin Kademe 2 enerji erişimi sağladığı kabul edilir. Bu yaklaşım, ürün özelliklerini veya enerji hizmetini ESMAP'ın Çok Katmanlı Çerçevesinde yer alan Kademe 2 erişim gereklilikleriyle uyumlu hale getirmek için tasarlanmıştır. Bir hanenin Kademe 2 erişimine ulaşmasını sağlayan ürünlerin nihai Kademe 1 tahminlerine dahil edilmediğini lütfen unutmayın.

Bu rapora dahil edilmesi hedeflenen çıktılar, 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarına ait satış verileri analiz edilerek ve GOGLA'nın şebekeden bağımsız güneş enerjisi sektörüne yönelik etki metrikleri²³ ile Kademe 1 ve Kademe 2 yaklaşımları kullanılarak tahmini etki hesaplanarak derlenmiştir.

MINİ-GRİD VERİLERİ

IRENA'nın 2021 merkezi olmayan enerji veri tabanı mini şebeke verilerini, ulusal kırsal elektrifikasyon programlarından elde edilen verileri ve uluslararası kalkınma projelerinden, ticari satıcılardan ve sivil toplum kuruluşlarından elde edilen verileri derlemektedir. Yalnızca gelişmekte olan ülkeleri kapsamaktadır. Veriler büyük veri tabanlarından (örneğin, GOGLA ve devlet kurumu web siteleri ve raporları) ve merkezi olmayan enerji sektöründe aktif olan diğer kurum ve kuruluşların web sitelerinden elde edilmektedir. İkincisi, önceki yıllara ait veriler gözden geçirilerek ve IRENA'nın günlük medya özetleri izlenerek elde edilmiştir. Bu kaynaklardan gelen verilerin birleştirilmesinde, farklı kaynaklardan gelen gözlemlerin iki kez sayılmamasına ve planlanan proje ve programların uygulandığından emin olunmasına özen gösterilmiştir. Verileri derlemek için kullanılan metodolojinin daha fazla detayı IRENA'da (2021) bulunabilir.

23 GOGLA Etki Metrikleri <https://www.gogla.org/impact/gogla-impact-metrics> adresinde bulunabilir

ERİŞİMDEKİ YILLIK DEĞİŞİMİN HESAPLANMASI

Erişimdeki yıllık değişim, 2. yıldaki erişim oranı ile 1. yıldaki oran arasındaki farkın yıl sayısına bölünmesiyle hesaplanır:

$$(Erişim Oranı Yıl 2 - Erişim Oranı Yıl 1) / (Yıl 2 - Yıl 1)$$

Bu yaklaşım, nihai ulusal erişim oranları ile çalışarak nüfus artışını dikkate almaktadır.

DÜNYA BANKASI VE IEA'NIN ELEKTRİKLENDİRME VERİ YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dünya Bankası ve IEA, küresel elektrik erişim oranlarına ilişkin ayrı veritabanları tutmaktadır. Dünya Bankası'nın Küresel Elektrifikasyon Veritabanı, yukarıda "Kayıp değerlerin tahmin edilmesi" bölümünde açıklandığı gibi, eksik yıllar için verileri tahmin etmek için kullanılan çok düzeyli parametrik olmayan bir modelle birlikte, çoğu ülkede her iki ila üç yılda bir yapılan standartlaştırılmış hane halkı anketleri ve nüfus sayımlarından elde edilen tahminleri üretmektedir. Bu, talep tarafı verilerinin toplanmasını sağlar. IEA Enerji Erişim Veritabanı, mümkün olan yerlerde, daha çok arz tarafındaki elektrifikasyon verilerine odaklanan hane halkı elektrifikasyonuna ilişkin hükümet raporlarından (genellikle şebeke bağlantılarına dayalı) veri almaktadır. IEA, temel enerji hizmetleri paketine yetecek kadar elektrik alan bir haneyi erişim sahibi olarak kabul etmektedir. Dünya Bankası, erişimi Kademe 0'dan (erişim yok) Kademe 5'e (en yüksek erişim seviyesi) kadar kademeli bir spektrum boyunca sınıflandıran Çok Kademeli Çerçeve adı verilen benzer bir yapı kullanmaktadır.

İki yaklaşım bazen farklı tahminler ortaya koyabilmektedir. Hanehalkı anketlerine dayalı erişim seviyeleri, enerji sektörü verilerine dayalı olanlardan kısmen daha yüksektir, çünkü şebeke dışı erişim, kayıt dışılık ve kendi kendine tedarik sistemleri de dahil olmak üzere daha geniş bir olgu yelpazesini yakalamaktadırlar.

Bu raporun önceki baskısında yer alan (ve bu baskıda güncellenen) iki veri setinin karşılaştırılması, her ikisinin de güçlü yönlerini ortaya koymaktadır. Genellikle ulusal istatistik kurumları tarafından yürütülen hanehalkı anketleri, elektrifikasyon ölçümleri için iki belirgin avantaj sunmaktadır. Birincisi, anket tasarımlarını uyumlaştırmak için uluslararası alanda uzun süredir devam eden çabalar sayesinde, elektrifikasyon soruları ülke anketleri arasında büyük ölçüde standartlaştırılmıştır. Her ne kadar tüm anketler erişim biçimleri hakkında ayrıntılı bilgi vermese de, anket soru tasarımları artık şebeke dışı güneş enerjisi erişimi gibi yeni ortaya çıkan olguları yakalayabilmektedir. İkinci olarak, anketlerden elde edilen veriler elektrifikasyon konusunda kullanıcı merkezli perspektifler sunmaktadır. Anket verileri, elektriğe erişimin tüm biçimlerini yakalayarak, hizmet sağlayıcılar tarafından sağlanan verilerden mümkün olabileceğinden daha eksiksiz bir erişim resmi çizmektedir.

Ulusal enerji bakanlıkları tarafından raporlanan elektrifikasyona ilişkin hükümet verileri, şebeke bağlantılarına ilişkin arz tarafı verileri şeklindedir. Her hükümet tarafından yayınlanmamasına rağmen, bu tür veriler ulusal anketlere göre iki temel avantaj sunmaktadır. Birincisi, idari veriler genellikle yıllık bazda mevcuttur ve bu nedenle sadece iki ila üç yılda bir güncellenen anketlere göre daha güncel olabilir. İkincisi, idari veriler saha anketleri yürütülürken ortaya çıkabilecek zorluklara tabi değildir. Hanehalkı anketleri (özellikle uzak ve kırsal bölgelerde yapılanlar), erişim açığının olduğundan düşük tahmin edilmesine yol açabilecek örnekleme hatalarından muzdarip olabilir.

REFERANSLAR

- Bhatia, M., ve N. Angelou. 2014. "Enerji Erişiminin Çok Boyutluluğunu Yakalamak." *Live Wire 2014/16*. Energy and Extractives Global Practice, Dünya Bankası, Washington, DC. <http://hdl.handle.net/10986/18677>
- Bonjour, S., H. Adair-Rohani, J. Wolf, N. G. Bruce, S. Mehta, A. Prüss-Ustün, M. Lahiff, E. A. Rehfuess, V. Mishra ve K. R. Smith. 2013. "Hanehalkı Yemek Pişirmede Katı Yakıt Kullanımı: 2018-2010 için Ülke ve Bölge Tahminleri." *Environmental Health Perspectives* 121, 7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23674502/>
- CLASP (Collaborative Labeling and Appliance Standards Program). 2020. *Şebeke Dışı Cihaz Pazarı Araştırması*. Washington, DC: CLASP. <https://storage.googleapis.com/clasp-siteattachments/CLASP-MarketSurvey-2020.pdf>
- Dubey, S., E. Adovor, D. Rysankova ve B. Koo. 2020. "Kenya-Bağlantıların Ötesinde: Çok Katmanlı Çerçeveye Dayalı Enerji Erişimi Teşhis Raporu." ESMAP Papers, Dünya Bankası, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35268>
- Elahi, R., R. Srinivasan, ve T. Mukurazhizha. 2020. "Şebeke Dışı Güneş Enerjisi Çözümleri ile Sağlık Merkezleri ve Okulların Elektrifikasyonu Yoluyla Beşeri Sermayenin Artırılması." *Canlı Tel 2020/104*. Dünya Bankası, Washington, DC. <http://hdl.handle.net/10986/33276>
- EnDev (Energising Development). 2020. *Küresel Anket: COVID-19 Enerji Erişim Sektörü Barometresi*. Bonn/Eschborn: EnDev. <https://endev.info/COVID-19-energy-access-industry-barometer-presentation-of-results-in-a-webinar-hosted-by-endev/>
- ESMAP (Enerji Sektörü Yönetim Destek Programı). 2014. *Enerji Erişiminin Çok Boyutluluğunu Yakalamak*. Washington, DC: Dünya Bankası. <http://documents1.worldbank.org/curated/tr/937711468320944879/pdf/88699-REVISED-LW16-Fin-Logo-OKR.pdf>
- ESMAP. 2015. *Bağlantıların Ötesinde: Enerji Erişimi Yeniden Tanımlandı*. Washington, DC: Dünya Bankası. worldbank.org/bitstream/handle/10986/24368/Beyond0connect0d000technical0report.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ESMAP. 2016. "Enerji Erişiminin Ölçülmesi: Çok Katmanlı Çerçeveye Giriş." Sunum. Dünya Bankası, Washington, DC. https://www.seforall.org/sites/default/files/MTFpresentation_SE4ALL_April5.PDF
- ESMAP. 2020a. *Momentumun Sürdürülmesi: Sürdürülebilir Enerji 2020 için Düzenleyici Göstergeler*. Washington, DC: Dünya Bankası. <https://rise.esmap.org/data/files/reports/rise-electricityaccess.pdf>
- ESMAP. 2020b. *Şebeke Dışı Pazar Eğilimleri Raporu*. Washington, DC: Dünya Bankası.
- ESMAP. Forthcoming a. "São Tomé ve Príncipe: Çok Katmanlı Çerçeveye İşletmeler için Enerji Erişimi Teşhis Raporu." Dünya Bankası Grubu, Washington, DC.
- ESMAP. Yakında yayınlanacak b. Nepal: Çok Katmanlı Çerçeveye Dayalı İşletmeler için Enerji Erişimi Teşhis Raporu. Dünya Bankası Grubu, Washington, DC.
- ESMAP. Yakında yayınlanacak c. Kenya: Çok Katmanlı Çerçeveye Dayalı İşletmeler için Enerji Erişimi Teşhis Raporu. Dünya Bankası Grubu, Washington, DC.
- GOGLA (Global Off-Grid Lighting Association). 2019. *Lighting Global ve Efficiency for Access Coalition ortaklığında hazırlanan Küresel Şebeke Dışı Güneş Enerjisi Piyasası Raporu*. Amsterdam. <https://www.gogla.org/global-off-grid-solar-market-report>
- GOGLA. 2020. *Fırsatlara Güç Vermek: Şebeke Dışı Güneş Enerjisi ile İş, İşletme ve Yaşam Kalitesine Enerji Vermek*. Amsterdam: GOGLA. <https://www.gogla.org/powering-opportunity>

- GOGLA. 2021a. "Altı Aylık Küresel Şebeke Dışı Güneş Enerjisi Piyasası Raporları için Derlenen Verilerin İsmarlama Analizi: H1 2016 - H2 2019." www.gogla.org/global-off-grid-solar-market-report
- GOGLA. 2021b. "Son Kullanıcı Sübvansiyonları Evrensel Enerji Erişiminin Sağlanmasına Nasıl Yardımcı Olabilir?" Tartışma Belgesi. https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_discussion-paper-subsidies_def_2_.pdf
- IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2020a. *Dünya Enerji Görünümü 2020*. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>
- IEA. 2020b. "Enerji Erişiminin Tanımlanması: 2020 Metodolojisi." www.iea.org/articles/defining-energy-access-2020-methodology
- IFC (Uluslararası Finans Kurumu). 2020. "Lessons for Electric Utilities from COVID-19 Responses in Emerging Markets," EM Compass Note 90, Eylül, Washington, DC. www.ifc.org/wps/wcm/connect/d198ce33-4b5a-4538-9c5a-c7259769057d/EMCompass_Note_90-web.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nj05eVj
- IRENA (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı). 2019a. *Yenilenebilir Enerji: Toplumsal Cinsiyet Perspektifi*. Abu Dabi: IRENA. <https://www.irena.org/newsroom/articles/2019/Jun/Gender-equality-for-an-inclusive-energy-transition>
- IRENA. 2019b. *Elektrik Erişimini Geniştirmek için Şebeke Dışı Yenilenebilir Enerji Çözümleri: Kaçırılmaması Gereken Bir Fırsat*. Abu Dabi: IRENA. www.irena.org/publications/2019/Jun/Off-grid-renewable-energy-solutions-to-expand-electricity-to-access-An-opportunity-not-to-be-missed
- IRENA. 2020a. *Covid Sonrası İyileşme: Dayanıklılık, Kalkınma ve Eşitlik için Bir Gündem*. Abu Dabi: IRENA. <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Post-COVID-Recovery>
- IRENA. 2020b. *Yenilenebilir Enerji ve İstihdam: Yıllık İnceleme 2020*. Abu Dabi: IRENA. IRENA. 2020c. *Şebeke Dışı Yenilenebilir Enerji İstatistikleri 2020*. Abu Dabi: IRENA.
- IRENA ve CPI. 2020. *Yenilenebilir Enerji Finansmanının Küresel Görünümü, 2020: Metodoloji*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dabi.
- Kenya Ulusal İstatistik Bürosu. 2019. *2019 Kenya Nüfus ve Konut Sayımı, Cilt IV: Nüfusun Sosyo-Ekonomik Özelliklere Göre Dağılımı*. Nairobi: Kenya Ulusal İstatistik Bürosu. <https://www.knbs.or.ke/?wpdmpo=2019-kenya-population-and-housing-census-volume-iv-distribution-of-population-by-socio-economic-characteristics>
- Lakner, C., D. G. Mahler, M. Negre ve E. B. Prydz. 2020. "Eşitsizliğin Azaltılması Küresel Yoksulluk İçin Ne Kadar Önemli?" Küresel Yoksulluk İzleme Teknik Notu 13, Dünya Bankası, Washington, DC. Haziran. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/765601591733806023/pdf/How-Much-Does-Reducing-Inequality-Matter-for-Global-Poverty.pdf>
- Herkes için Güç. 2019. *Powering Jobs Census 2019: The Energy Access Workforce*. San Francisco, CA: Power for All. <https://www.powerforall.org/application/files/8915/6310/7906/Powering-Jobs-Census-2019.pdf>
- Rewald, R. 2017. "Enerji, Kadınlar ve Kız Çocukları: Gelişmekte Olan Dünyada Enerjinin Kadınlar ve Kız Çocukları Üzerindeki İhtiyaçları, Kullanımları ve Etkilerinin Analizi." Oxfam Araştırma Arka Plan Serisi. Oxfam, Oxford, İngiltere. <https://www.oxfamamerica.org/explore/research-publications/energy-women-girls>
- Schomer, I. ve A. Hammond. 2020. "Altyapıda Kadınların STEM Kariyerlerini Yükseltmek: Vaka Çalışmaları." ESMAP Belgesi, Dünya Bankası, Washington, DC.
- SEforAll. 2020a. "Energizing Finance: Understanding the Landscape 2020." www.seforall.org/publications/energizing-finance-understanding-the-landscape-2020#8
- SEforAll (Herkes için Sürdürülebilir Enerji). 2020b. *Enerji Güvenlik Ağları: Yoksulların Enerjiye Erişim Açıklarını Kapatmak için Sosyal Yardımların Kullanılması*. Viyana, Avusturya: SEforAll. <https://www.seforall.org/system/files/2020-02/ESN-SEforALL.pdf>

- SELCO Vakfı, 2020. "COVID 19 sırasında Toplulukları destekleyen Güneş Enerjili Dijital Hizmet Merkezleri"
<http://www.COVID-19.selcofoundation.org/solar-powered-digital-service-centres-supporting-communities-during-COVID19-stories-of-resilience/>
- Shupler ve diğerleri. 2020. Kenya'da Gayri Resmi Bir Yerleşimde COVID-19 Kilitlenmesi: Hane Halkı Enerji ve Gıda Güvenliği Üzerindeki Etkileri.
- Birleşmiş Milletler. 2020. "En Az Gelişmiş Ülkeler Listesi." Kalkınma Politikası Komitesi, BM Ekonomik ve Sosyal Konseyi, New York. https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/ldc_list.pdf
- UN DESA (Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Dairesi). 2020. *İstatistiksel kullanım için standart ülke veya alan kodları (M49)*. New York: UN DESA. <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>
- UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü). 2017. *Kodu kırmak: bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarında kız çocuklarının ve kadınların eğitimi*. Paris: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>
- UNESCO. 2019. "İyi Bir Sınıfı Ne Yapar? Okul Koşullarına İlişkin Yeni UIS Verileri." Paris: UNESCO. <https://en.unesco.org/news/what-makes-good-classroom-new-uis-data-school-conditions>
- UNHCR (Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği). 2021. "Entegre Mülteci ve Zorla Yerinden Edilmiş Enerji Bilgi Sistemi." UNHCR, Cenevre. <https://eis.unhcr.org/home>
- UNSD (Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü). 2015. *Dünya Kadınları 2015*. New York: UNSD. https://unstats.un.org/UNSD/gender/downloads/Ch8_Poverty_info.pdf
- Dünya Bankası. 2012. "Latin Amerika ve Karayipler'de Kadınların Ekonomik Gücünün Etkisi." Latin Amerika ve Karayipler Yoksulluk ve İşgücü Dosyası. Dünya Bankası, Washington, DC. Ağustos. <http://hdl.handle.net/10986/11867>
- Dünya Bankası. 2020a. "FY21 FCS Listesi." Dünya Bankası, Washington, DC. <https://www.worldbank.org/en/topic/fragilityconflictviolence/brief/harmonized-list-of-fragile-situations>
- Dünya Bankası. 2020b. "Dünya Bankası Ülke ve Kredi Grupları." Dünya Bankası, Washington, DC. <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>
- Dünya Bankası. 2020c. "Covid-19 ve Afrika'da İşin Geleceği," *Afrika'nın Nabzı* 23: Nisan. Dünya Bankası, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34587/9781464816482.pdf>
- Dünya Bankası. 2021. *Dünya Bankası Küresel Elektrifikasyon Veritabanı*. Dünya Bankası, Washington, DC. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- Dünya Bankası ve IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2015. *Sürdürülebilir Enerjiye Doğru İlerleme: Küresel İzleme Çerçevesi Raporu*. Washington, DC: Dünya Bankası. <https://trackingsdg7.esmap.org/downloads>



BÖLÜM 2

YEMEK PIŞIRMEK İÇİN TEMİZ YAKITLARA VE TEKNOLOJILERE ERİŞİM

ANA MESAJLAR

- **Küresel eğilimler:** Mevcut eğilimler, temiz pişirmenin yaygınlaştırılması için hızlı bir şekilde harekete geçilmediği takdirde, dünyanın temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine evrensel erişimin sağlanması yönündeki SKH 7 hedefinin neredeyse yüzde 30 oranında gerisinde kalacağını göstermektedir. Sonuç mu? 2030'da nüfusun sadece yüzde 72'si temiz yemek pişirmeye erişebilecek.²⁴ Hedefe ulaşmak için bugün ile 2030 arasında yıllık yüzde 3 puandan fazla artış gerekecek. 2019 yılında, erişimi olan küresel nüfusun payı yüzde 66 (yüzde 59-71) iken,²⁵ nüfusun üçte biri - yaklaşık 2,6 milyar insan (2,2-3,1 milyar)- erişimsiz kalmıştır. 2010 yılı ile karşılaştırıldığında, temiz yakıtlara ve teknolojilere erişim bugüne kadar sadece yüzde 9 puan artarak Yüzde 57 (52-62). Harekete geçmeyi hızlandırmadığımız sürece, çevresel, sosyal ve sağlık üzerindeki olumsuz etkiler devam edecek ve bu olumsuz etkiler, yakıt toplama ve kirlетici sobalarda yemek hazırlama konusunda birincil sorumluluğu taşıyan kadınlar ve çocuklar üzerinde orantısız bir şekilde hissedilecektir.
- **Erişim ve 2030 hedefi:** 2010'dan 2019'a kadar, temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine küresel erişim oranı her yıl yüzde bir puan (0,2-1,8) artmıştır. Bu orandaki ivmelenme büyük ölçüde Asya'daki (Orta ve Güney Asya'dan Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'ya kadar) büyük ve kalabalık ülkelerden kaynaklanmıştır. Sahra Altı Afrika'da ise nüfus artışı erişimdeki kazanımları geride bırakmıştır. 2019 yılında, ilk kez, temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olmayan daha fazla insan, Orta Asya ve Güney Asya'yı geride bırakarak, diğer tüm bölgelerden daha fazla Sahra Altı Afrika'da ikamet etmiştir.
- **Bölgesel önemli noktalar:** Doğu Asya ve Güneydoğu Asya ile birlikte Orta Asya ve Güney Asya bölgeleri 2010-19 dönemi için erişim kazanımlarının çoğunu oluşturmaktadır; her bir bölgede temiz pişirmeye erişimde sırasıyla yıllık yüzde 2,5 puan (0,3-4,5) ve yüzde 1,4 puan (-0,6-3,4) artış görülmüştür. Latin Amerika ve Karayipler bölgesi, 2010-19 dönemi için yüzde 88 (85-91) erişim ve yıllık ortalama yüzde 0,3 puan (-0,2-0,8) artışla sabit kalmıştır. Sahra Altı Afrika'da erişimde marjinal artışlar görülmüş, aynı dönemde yıllık artış yüzde 0,47 olmuştur.
- **Sahra Altı Afrika'ya daha yakından bakış:** Sahra Altı Afrika'da acil ilerleme kaydedilmesi gerekmektedir. 2019 yılında ilk kez, Sahra Altı Afrika'da temiz yakıt ve teknolojilere erişimi olmayan insan sayısı, 2018 yılında en yüksek erişim açığına sahip olan Orta Asya ve Güney Asya'yı geride bırakarak, başka hiçbir yerde olmadığı kadar artmıştır. Bölgenin nüfusu 2010 ile 2019 yılları arasında yılda 26 milyon kişi artarken, temiz yakıt ve teknolojilere erişimi olan nüfus yılda sadece 8 milyon artmış ve bu da bu bölgede erişim açığı olan nüfusun 910 milyon (880-930) olmasıyla sonuçlanmıştır. Aslında, Sahra Altı Afrika'daki erişim açığı 2000 yılından bu yana yüzde 50'den fazla artmıştır.
- **Küresel ve bölgesel yakıt eğilimleri:** Küresel olarak, daha temiz gaz yakıtların kullanımı 2010-19 döneminde istikrarlı bir şekilde artarak 2019 yılında düşük ve orta gelirli ülkelerde yüzde 51'e (45-58) ulaşmış ve baskın pişirme yakıtı olarak biyokütle geri bırakmıştır. Yemek pişirmek için elektrik kullanımı da bu dönemde artarak düşük ve orta gelirli ülkelerde yüzde 7'ye (4-12) ulaşmıştır. Küresel olarak gazyağı kullanımı azalmıştır. Ancak Avustralya ve Yeni Zelanda hariç Okyanusya'daki (yüzde 10 [6-18]) ve Sahra Altı Afrika'daki (yüzde 8 [6-11]) düşük ve orta gelirli ülkelerin kentsel alanlarında kullanımı kayda değer olmaya devam etmektedir.
- **Kentsel-kırsal uçurum:** Temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimde kentsel ve kırsal alanlar arasındaki dünya çapındaki fark son on yılda azalmıştır. 2019 yılında erişimdeki fark 42 yüzde puanı (31-51) olmuştur; kentlerde yaşayanların yüzde 85'i (77-88) temiz yakıt ve teknolojilere erişebilirken, kırsal kesimde yaşayanların yüzde 42'si (35-50) erişebilmektedir. Kentsel ve kırsal alanlar arasındaki erişim farkı, ilk olarak kırsal erişimdeki iyileşmeler ve ikinci olarak temiz yemek pişirmeye erişimdeki artış oranını geride bırakmaya başlayan kentsel nüfus artışı nedeniyle 2010 yılından bu yana azalmıştır. Yakıt eğilimlerindeki farklılıklar, kırsal alanlarda gaz yakıtların kullanımında istikrarlı bir artışa işaret ederken

²⁴ SKA Hedef 7.1-Modern enerji hizmetlerine evrensel erişimin sağlanması; gösterge 7.1.yakıtlara ve teknolojiye birincil derecede bağımlı olan nüfus oranı (<https://sdgs.un.org/goals/goal7>).

²⁵ Bölüm boyunca tahminlerden sonra yer alan parantez içi rakamlar, bu bölümün sonundaki metodoloji bölümünde tanımlandığı üzere yüzde 95 belirsizlik aralıklarıdır.

şehirlerde gaz yakıt kullanımı durağanlaşmıştır. Düşük ve orta gelirli ülkelerin hem kentsel hem de kırsal alanlarında yemek pişirmek için elektriğe olan bağımlılık artmaktadır; ancak, kırsal alanlarda yılda yüzde 0,13 puanlık artışa kıyasla kentsel alanlarda çok daha büyük bir oranda, yılda yüzde 0,44 puanlık bir artış olduğu tahmin edilmektedir.

- **Erişim açığı olan ilk 20 ülke:** Erişim açığı bulunan ilk 20 ülkenin 10'u Sahra Altı Afrika'da, 6'sı Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'da, 4'ü ise Orta Asya ve Güney Asya'da yer almaktadır. Bu ülkeler toplamda, 2015-19 döneminde temiz yakıt ve teknolojilere erişimi olmayan küresel nüfusun yüzde 81'ini oluşturmaktadır. Bu ülkelerden Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Etiyopya, Madagaskar, Mozambik, Nijer, Uganda ve Tanzanya dahil olmak üzere 7' kendi nüfuslarının erişim oranı yüzde 5 veya altındadır. Bu 20 ülkenin 16'sında erişim oranı yüzde 50'nin altındadır. Bu arada Endonezya, Kamboçya ve Myanmar 2015-19 döneminde erişimde yıllık yüzde 2 puanı aşan kazanımlar elde etmiştir.
- **En kalabalık 5 ülke:** 2010-19 döneminde, en kalabalık 5 düşük ve orta gelirli ülke (Çin, Hindistan, Endonezya, Brezilya ve Pakistan) toplam erişim oranlarını yüzde 2,1 puan artırmıştır. Aynı dönemde, diğer tüm düşük ve orta gelirli ülkeler için ortalama küresel erişim oranı değişmemiş veya durağan kalmıştır. Kimsenin geride kalmamasını sağlamak amacıyla, SKH 7'nin evrensel hedefine ulaşmak için erişim açığı olan tüm ülkelerde siyasi kararlılığa ve mali teşviklere öncelik verilmelidir.
- **Yatırımların gerekmektedir:** Temiz pişirme için kamu ve özel finansman, 2030 yılına kadar temiz pişirmeye evrensel erişim sağlamak için gereken yatırım seviyesinin çok altında kalmaktadır. Herkes için Sürdürülebilir Enerji ve Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) da dahil olmak üzere çeşitli kurumların tahminlerine göre, herkes için temiz yemek pişirmeye ulaşmak için yıllık 4,5 milyar ABD doları, yani 2019 yılında erişimi olmayan her kişi için yaklaşık 2 ABD doları yatırım yapılması gerekmektedir. Ancak mevcut yatırım düzeyi bunun sadece bir kısmıdır - 2018'de yaklaşık 131 milyon ABD Doları (SEforAll 2020) veya erişimi olmayan her kişi için yaklaşık 0,05 ABD Doları olarak tahmin edilmektedir.
- **Maliyetler nelerdir?** Kirlenici pişirme yakıtları ve soba kombinasyonlarının çevreye ve sağlığa verdiği ağır zarara ek olarak, hanelerin bu yakıtlara ve teknolojilere bağımlılığının ekonomik maliyetinin yılda 2 trilyon ABD Doları (sağlık hizmetleri maliyetleri için 1,4 trilyon ABD Doları, kadınların üretkenlik kaybından kaynaklanan 0,8 trilyon ABD Doları ve çevresel bozulma için 0,2 trilyon ABD Doları)⁽²⁶⁾- 2019 yılında erişimi olmayan her kişi için 1.000 ABD Doları olduğu tahmin edilmektedir. Yatırım seviyesine kıyasla muazzam maliyet tasarrufları göz önüne alındığında, ülkelerin temiz pişirmeye geçiş için yatırım yapmaları için çok büyük bir ekonomik durum ortaya çıkmaktadır.
- **COVID-19 sonrası toparlanmada temiz yemek pişirme:** Stratejik politikalar ve mali teşvikler, COVID-19 salgınından kaynaklanan temiz pişirmeye erişim ve kirliliğe maruz kalmadaki gerilemelerden kurtulmanın anahtarı olacaktır. Ulusal hükümetler, hedeflenen politikaların ve sübvansiyonların genişletilmesinde hayati bir rol oynayacak, böylece temiz pişirmeye evrensel erişim yönündeki ilerleme hızlanabilecektir - özellikle de hızlı ilerlemeye acilen ihtiyaç duyulan Sahra Altı Afrika'da.
- **Politikada ilerleme:** Dünya Bankası'nın her yıl yayınladığı Sürdürülebilir Enerji için Düzenleyici Göstergeler (RISE), bir ülkenin politika ve düzenlemelerinin anlık görüntüsünü sunmaktadır. 2020 baskısı (ESMAP 2020a), analize dahil edilen 55 erişim açığı olan ülkeden gelişmiş politika çerçevesine sahip olanların sayısının 2010'da hiç yokken 2019'da toplam sekize yükseldiğini ve sonuç olarak erişim açığı olan ülkelerin yaklaşık dörtte birinin RISE endeksinde yeşil bölgeye geçtiğini göstermektedir.

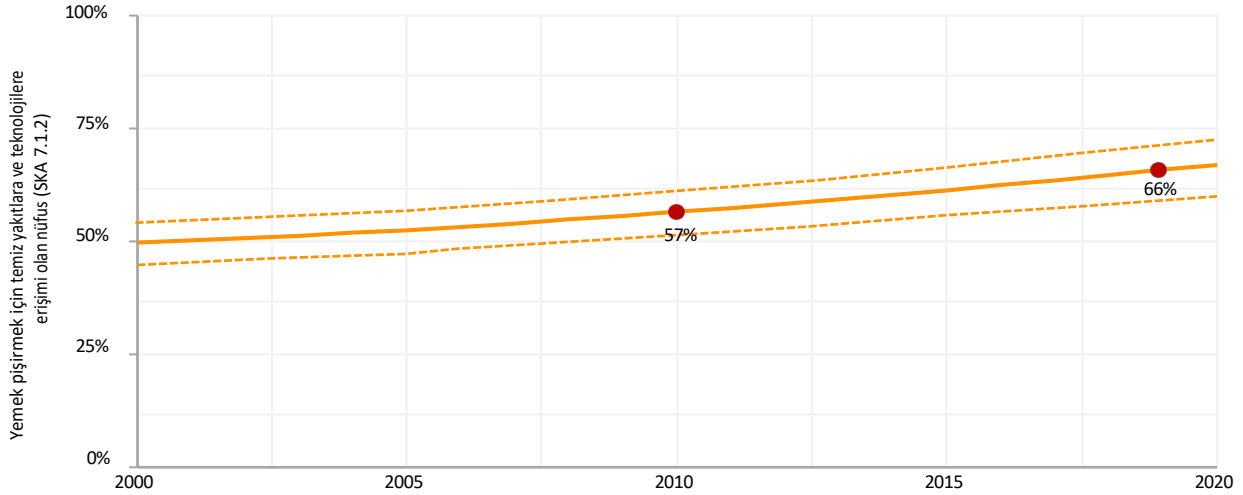
DOĞRU YOLDA MIYIZ?

Yalın pişirmeye öncelik verilmeli ve ılerleme hızlandırılmalıdır. 2019 yılında, küresel nüfusun yüzde 66'sı (59-71) elektrikli, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG), doğal gaz, biyogaz, güneş enerjisi ve alkol yakıtlı sobalardan oluşan temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişebilmiştir. "Temiz" yakıtları ve teknolojileri tanımlayan teknik öneriler "DSÖ İç Mekan Hava Kalitesi Kılavuzları: Ev Tipi Yakıt Yakma" belgesinde yer almaktadır. (WHO 2014). Yine de 2,6 milyar (2,2-3,1) insan kömür, odun kömürü, mahsul atıkları, tezek, gazyağı ve odunla çalışan geleneksel sobalar kullanarak, çoğunlukla kirletici yakıtlar ve teknolojilerle yemek pişirmektedir. Temel verilerdeki sınırlamalar nedeniyle, analizlerde ocak yerine pişirme yakıtı türleri kullanılmıştır. ve yakıt kombinasyonları. Bölümün sonunda yer alan metodoloji bölümü ek ayrıntılar sunmaktadır.

Küresel erişim, esas olarak veya birincil olarak temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine dayanan nüfus oranlarının araştırılmasıyla takip edilmektedir. Küresel erişim oranı, endişe verici derecede yavaş bir hızda da olsa, son birkaç on yılda iyileşmiştir (Şekil 2.1). Devletlerin sadece şu anda belirtilen politikaları benimsemesi halinde, 2030 yılına kadar dünya genelinde nüfusun sadece yüzde 72'sinin temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olacaktır (IEA 2020).²⁷ Bu, küresel nüfusun yaklaşık üçte birinin 2030 yılına kadar hala temiz pişirmeye geçmemiş olacağı anlamına gelmektedir; dolayısıyla kirletici pişirme çözümlerinin olumsuz sağlık, çevre ve kalkınma üzerindeki etkileri bu savunmasız nüfus arasında devam edecektir.

Ayrıca, yüzde 72'lik erişim bile, pişirme ve alan ısıtma veya aydınlatma gibi diğer son kullanımlar için birden fazla yakıt ve teknolojinin kullanılmasını içeren bir uygulama olan soba istifleme gibi enerji sorunlarını hesaba katmamaktadır. Haneler, bazıları kirletici, diğerleri temiz olan pişirme çözümlerini bir arada kullandıklarında, temiz çözümlerin sağlık ve çevre açısından sağladığı faydalar en aza iner (ya da tamamen ortadan kalkar) çünkü kirletici tek bir yakıt kaynağı bile evin içinde ve çevresinde önemli bir duman kaynağı olabilir. Yakıt istifleminin yaygın bir örneği, su kaynatmak gibi kısa süreli pişirme işleri için LPG kullanılırken, fasulye pişirmek gibi daha uzun süreli işler için biyokütleye güvenilmesidir. *Modern Enerjiyle Yemek Pişirme Hizmetine Erişim Durumu* (ESMAP 2020b), erişimi ana yakıt ve teknolojinin ötesinde, satın alınabilirlik, kolaylık, ocak istifleme ve diğerleri dahil olmak üzere pişirme sisteminin yönleri ışığında değerlendirmektedir. Rapora dahil edilen ülkeler arasında 4 milyardan fazla insanın modern enerji kullanan yemek pişirme hizmetlerine erişiminin olmadığı tahmin edilmektedir. Bu bilgi, uygun politikaların tasarlanması ve karar alıcılara kanıt olarak sunulabilmesi için gereklidir.

ŞEKİL 2.1 - Temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olan küresel nüfusun yüzdesi

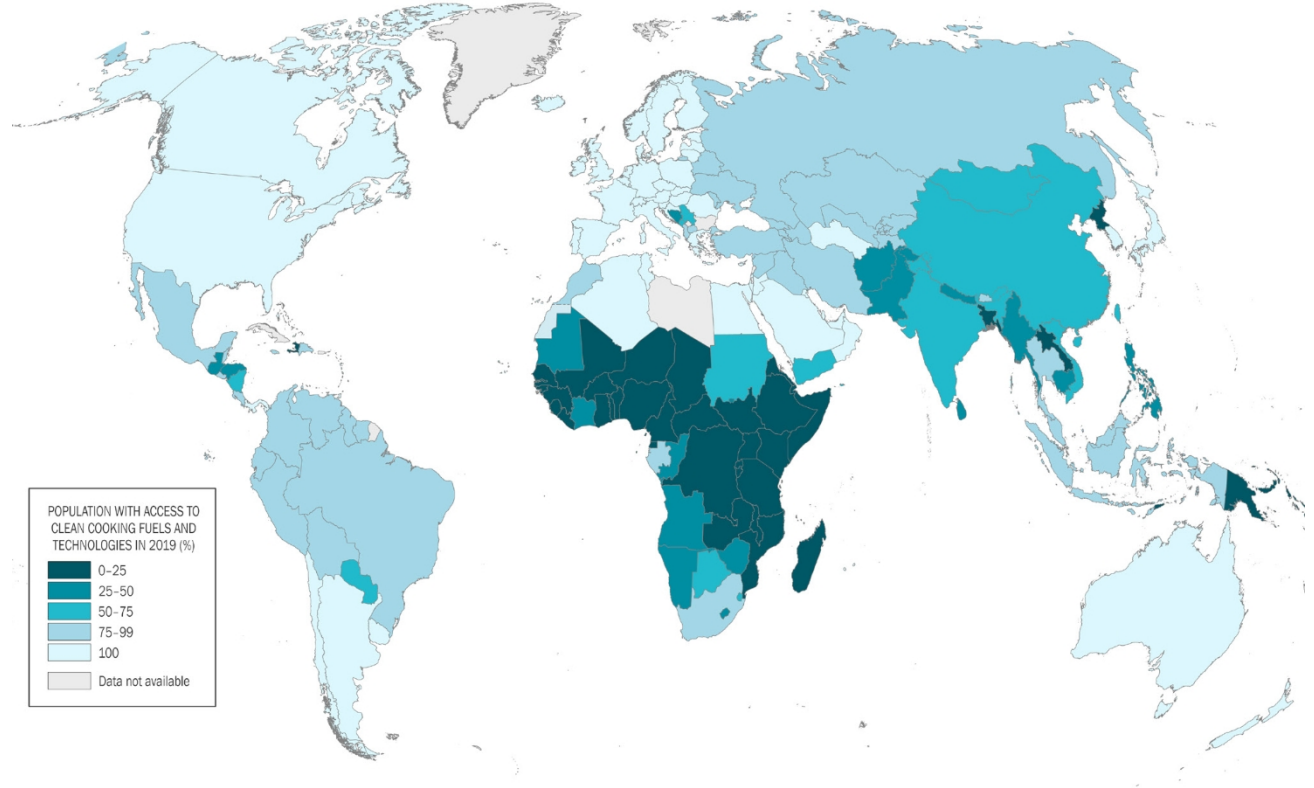


Kaynak: DSÖ 2021.

²⁷ IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosu, 2020 ortası itibarıyla kabul edilmiş olan enerji piyasalarını etkileyen politikaları ve önlemleri, ilgili politika önerileriyle birlikte dikkate almaktadır. Bu senaryo, mevcut taahhütlerin ve planların sadece ihtiyatlı bir şekilde uygulanacağını varsaymaktadır. Belirtilen Politikalar Senaryosu, IEA'nın *Dünya Enerji Görünümü*'nde (2020) daha iddialı olan Sürdürülebilir Kalkınma ile karşılaştırılmaktadır.

2000 yılından 2019 yılına kadar Sahra Altı Afrika'da temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimi olmayan insanların oranı artmıştır. Sonuç olarak, ilk kez 2019 yılında Sahra Altı Afrika'da temiz yakıt ve teknolojilere erişimi olmayan insan sayısı diğer bölgelerden daha fazla olmuştur. Gerçekten de, düşük erişim oranlarına sahip ülkelerin coğrafi dağılımı incelendiğinde, Sahra Altı Afrika'da büyük ve sürekli bir küme hemen göze çarpmaktadır (Şekil 2.2).

ŞEKİL 2.2 - Ülkelere göre temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olan nüfus yüzdesi, 2019



Kaynak: DSÖ 2021.

Not / feragatname: Bu harita Dünya Bankası Haritacılık Birimi temel alınarak Dünya Bankası Jeo-uzamsal Operasyonlar Destek Ekibi tarafından üretilmiştir. Bu çalışmadaki herhangi bir haritada gösterilen sınırlar, renkler, adlandırmalar ve diğer bilgiler, herhangi bir bölgenin yasal statüsü veya egemenliği veya bu sınırların onaylanması veya kabulü ile ilgili olarak emanetçi kurumlar tarafından herhangi bir yargıya anlamına gelmez.

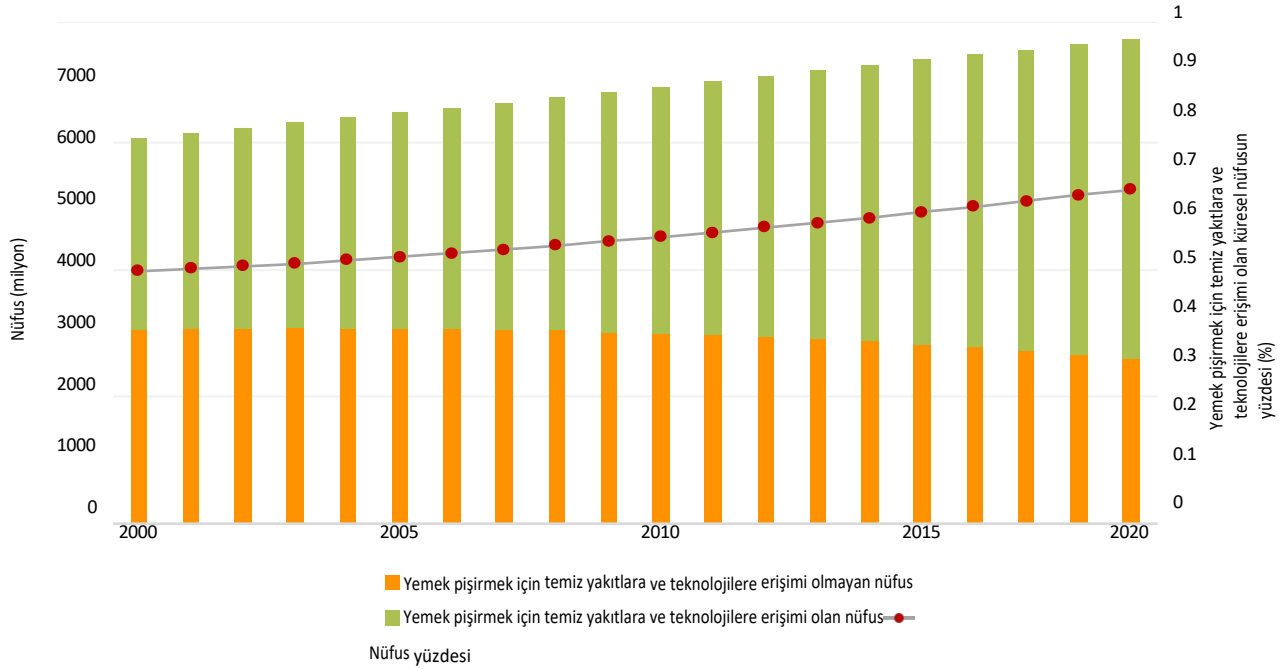
ANA GÖSTERGELERİN ÖTESİNE BAKMAK

ERİŞİM VE NÜFUS

Temiz pişirme yakıtları ve teknolojilerine küresel erişim oranı 2019 yılında yüzde 66 (59-71) olmuştur. Şekil 2.3'te görüldüğü üzere, bu oran 2000 ile 2019 yılları arasında istikrarlı bir şekilde yükselmiş ve 2010 ile 2019 yılları arasında erişimde yıllık 1,0 puanlık (0,2-1,8) bir artış kaydedilmiştir. Bununla birlikte, küresel değerler, temiz yakıt ve teknolojilerin kullanımında son zamanlarda kayda değer artışlar görülen en kalabalık ülkeler tarafından domine edilmektedir. Şekil 2.4, tüm ülkeler için küresel erişim oranını, ilk olarak en kalabalık 5 düşük ve orta gelirli ülke olan Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya ve Pakistan için ve ikinci olarak da geri kalan düşük ve orta gelirli ülkeler için karşılaştırmaktadır. En kalabalık 5 ülke istikrarlı bir ilerleme kaydederken, diğer ülkeler için küresel erişim oranı 2010 ve 2019 yılları arasında neredeyse hiç değişmemiştir. Enerji dönüşümünde kimsenin geride kalmamasını sağlamak için, temiz pişirme, yeterli mali ve düzenleyici teşvikler ve altyapı ile birlikte, erişim açığı olan tüm ülkelerde siyasi bir öncelik haline getirilmelidir.

2010 yılında, temiz pişirmeye evrensel erişimin için yıllık ortalama yüzde 2 puanlık artışların gerekli olacağı tahmin ediliyordu. Ancak 2010-19 dönemindeki yetersiz ilerlemeyi telafi etmek için erişim oranında gerekli yıllık artış, 2010-19 döneminde görülen ilerleme oranından üç kat daha fazla olan yüzde 3 puanı aşmaktadır. Bu arada, 2010 ve 2019 yılları arasında (en kalabalık beş ülke hariç tutulduğunda) küresel erişim oranındaki iyileşme eksikliği, küresel hedefe ulaşmak için acil eylem gerektiren alanları tanımlamaktadır. Ülkeler sadece marjinal iyileştirmeler yapmaya devam ederse, küresel toplum 2030 yılına kadar evrensel erişim hedefinin daha da gerisine düşecektir. Yine, acilen dönüştürücü eylemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

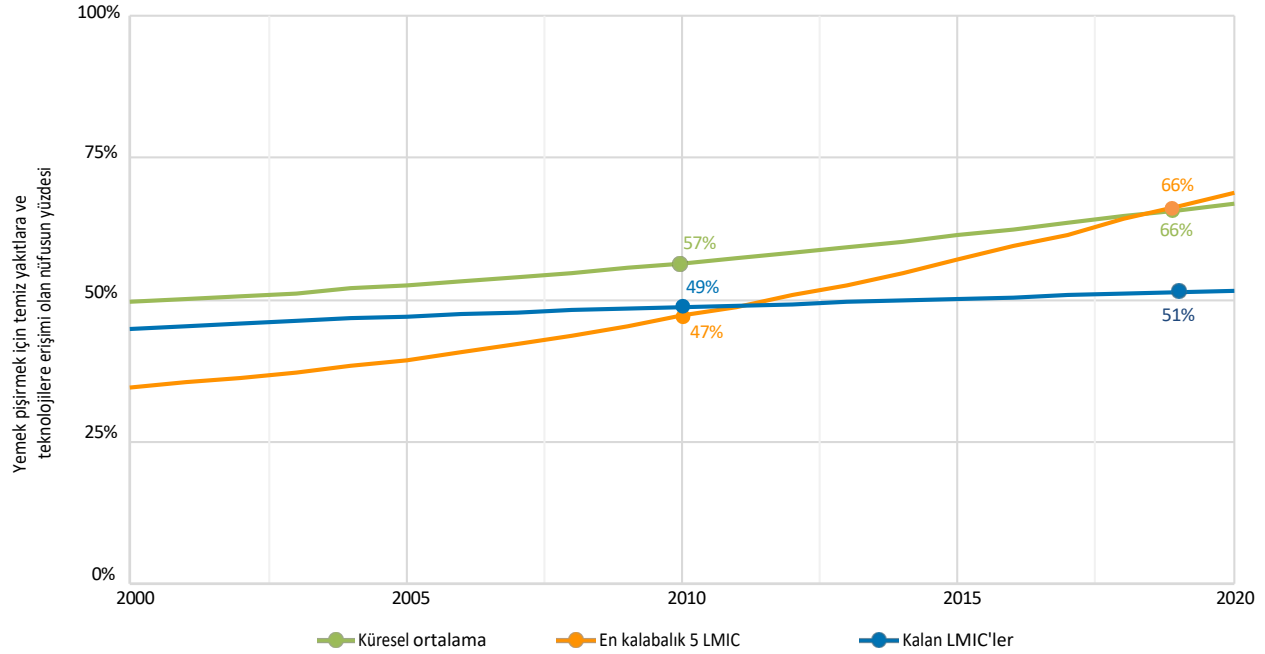
ŞEKİL 2.3 - Temiz pişirmeye erişimi olan mutlak insan sayısında (sol eksen) ve küresel nüfusun yüzdesinde (sağ eksen) zaman içindeki değişim



Kaynak: DSÖ 2021.

ŞEKİL 2.4 - Temiz yemek pişirmeye erişimi olan küresel nüfusun yüzdesi

Küresel ortalama, en kalabalık 5 düşük ve orta gelirli ülke (Çin, Hindistan, Endonezya, Brezilya, Pakistan) ve en kalabalık 5 ülke dışındaki düşük ve orta gelirli ülkeler



Kaynak: Stoner ve diğerleri 2021.

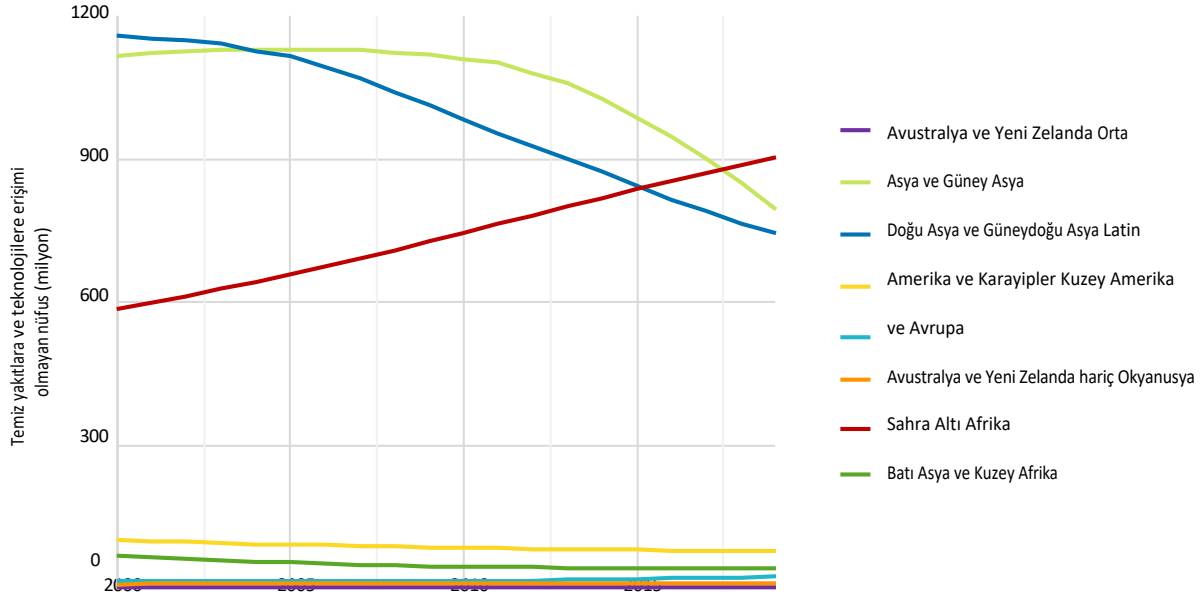
Eğilimler politika değişiklikleri olmadan devam ederse, erişim açığı 2030 yılına kadar 2,6 milyardan (2,2-3,1) 2,3 düşecek ve bunların yaklaşık yarısı Sahra Altı Afrika'da, dörtte biri ise Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'da ikamet edecektir. Bu, mevcut ve planlanan politikalar altında 2030 yılında 2,36 milyar insanın hala erişimden yoksun olacağını öne süren IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosu altında elde edilen tahminlerle karşılaştırılabilir (IEA 2020). Ancak önceki yıllarda da görüldüğü gibi, Sahra Altı Afrika'daki nüfus artışı, temiz yakıt ve teknolojilere erişimi olan kişi sayısındaki yıllık artışları geride bırakmaya devam etmektedir. 2015-19 döneminde, Sahra Altı Afrika'nın toplam nüfusundaki artış, temiz yemek pişirmeye erişimi olan kişi sayısındaki artışı her yıl yaklaşık 18 milyon kişi geride bırakmıştır. Dolayısıyla, bu bölgede 894 milyon (874-911) kişi veya nüfusun yaklaşık yüzde 85'i yemek pişirmek için temiz yakıt ve teknolojilere erişimden yoksundur. Sahra Altı Afrika'da temiz yemek pişirmeye erişimdeki yıllık artışı nüfus artışının üzerine çıkarmak için harekete geçilmediği sürece, küresel evrensel erişime asla ulaşılamayacaktır.

ERİŞİM AÇIĞI

Küresel ölçekte, temiz yemek pişirmeye erişimi olan nüfuslar arasındaki kazanımların çoğunluğu (yaklaşık yüzde 60) nüfus artışıyla eşleşti ve temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan insan sayısında on yıllardır süren bir durgunluğa neden oldu - burada "erişim açığı" olarak anılacaktır. Tahminlere göre bu sayı 2000 ile 2010 yılları arasında 3 milyar kişiden neredeyse hiç sapma göstermemiştir. Ancak son yıllarda bir miktar ilerleme kaydedilmiş ve açık 2019 yılında 2,6 milyar kişiye [2,2-3,1] düşmüştür.

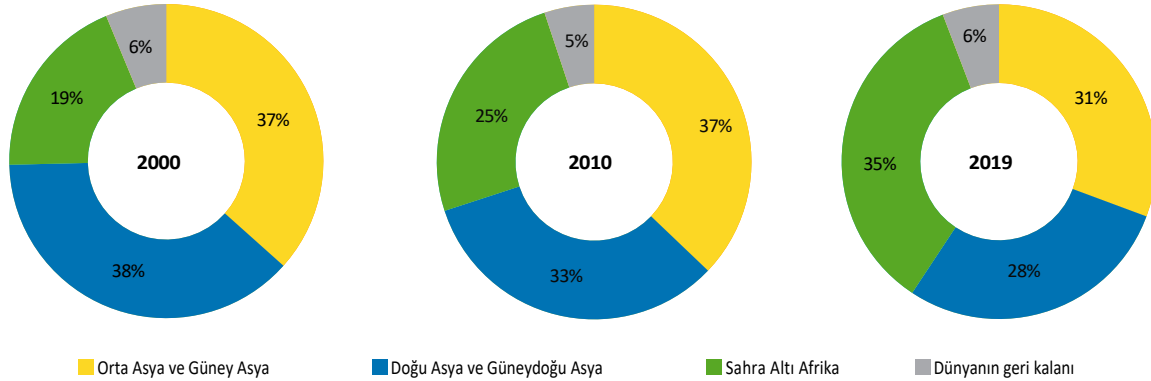
Küresel erişim açığındaki durgunluk önemli bölgesel eğilimleri gizlemektedir. Şekil 2.5'te gösterildiği üzere, erişim açığı Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'da 2000 yılından bu yana, Orta Asya ve Güney Asya'da ise 2010 yılından bu yana istikrarlı bir şekilde azalmıştır. Sahra Altı Afrika'da ise temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimi olan nüfusun yüzdesindeki ilerleme nüfus artışına ayak uyduramamıştır. Nitekim Sahra Altı Afrika'daki erişim açığı 2000 yılından bu yana yüzde 50'den fazla artarak 2019 yılında toplam 910 milyon [880-930] kişiye ulaşmıştır.

ŞEKİL 2.5 - Bölgelere göre erişim açıkları (temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimi olmayan nüfus), 2000 - 2019



Kaynak: DSÖ 2021.

ŞEKİL 2.6 - En büyük üç erişim açığı olan bölge ve dünyanın geri toplam küresel erişim açığının oranı, 2000, 2010, 2019



Kaynak: DSÖ 2021.

Şekil 2.6'da gösterildiği üzere, 2000-2019 yılları arasında Sahra Altı Afrika'da yaşayan ve temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimi olmayan küresel nüfusun oranı yaklaşık beşte birden üçte bire yükselmiştir. Bu arada, Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'da yaşayanların oranı yüzde 9 puan, Orta Asya ve Güney Asya'da yaşayanların oranı ise yüzde 6 puan düşmüştür. Sonuç olarak, 2019 yılında Sahra Altı Afrika'da temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimi olmayan kişi sayısı diğer bölgelerden daha fazla olmuştur. Erişim ve nüfusta gözlemlenen eğilimler devam ederse, 2030 yılına gelindiğinde Sahra Altı Afrikalılar erişim açığı olan baskın nüfus olacak ve 2030 yılındaki toplam açığın yaklaşık yüzde 49'unu oluşturacaktır. Bu, küresel erişim açığının ve buna bağlı sağlık, ekonomik ve toplumsal yüklerin önemli bir coğrafi yeniden dağılımını temsil etmektedir. Gelecekteki politikalar bu eğilimleri dikkate almalıdır.

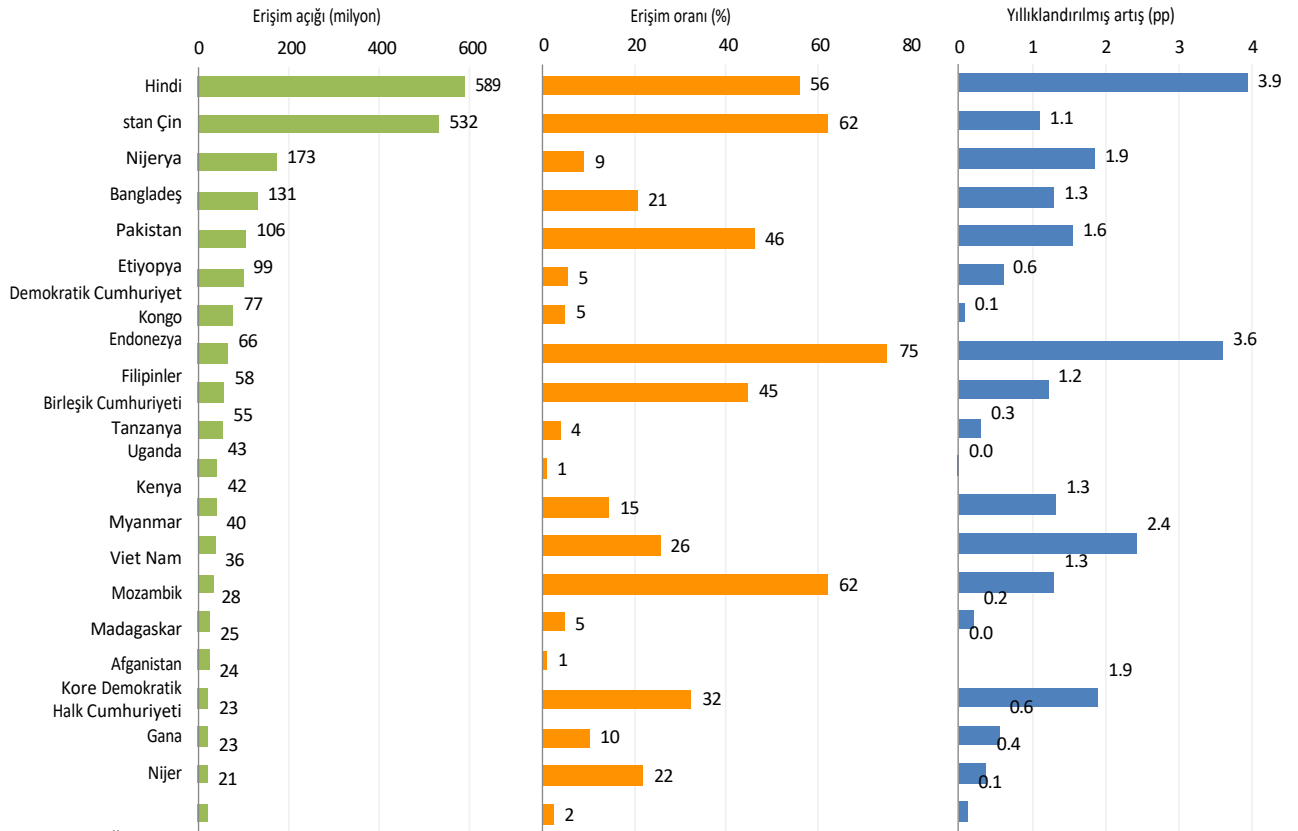
ERİŞİM AÇIĞI OLAN İLK 20 ÜLKENİN ANALİZİ

Erişim açığı olan ilk 20 ülke (Şekil 2.7), temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan küresel nüfusun (2015-19 ortalaması) yüzde 81'ini oluşturmaktadır.²⁸ Hindistan yüzde 22 (589 milyon kişi) ile erişim açığının tek başına en büyük payını oluşturmaya devam ederken, onu yüzde 20 (532 milyon kişi) ile Çin izlemektedir. Aynı zamanda, bu 20 ülke arasında sadece Hindistan ve Endonezya, 2030 yılına kadar evrensel erişime ulaşmak için gereken yüzde 3 puanın üzerinde yıllık artışlar sağlamıştır.

20 ülkenin 7'sinde temiz yakıtlara erişimi olan nüfusun oranı yüzde 5 veya daha (2015-19 ortalaması): Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Etiyopya, Madagaskar, Mozambik, Nijer, Uganda ve Tanzanya. Bu 20 ülkenin 16'sında erişim oranı yüzde 50'nin altındadır (Şekil 2.8).

ŞEKİL 2.7 - Temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olmayan en büyük nüfusa sahip 20 ülke, 2015-19 ortalaması

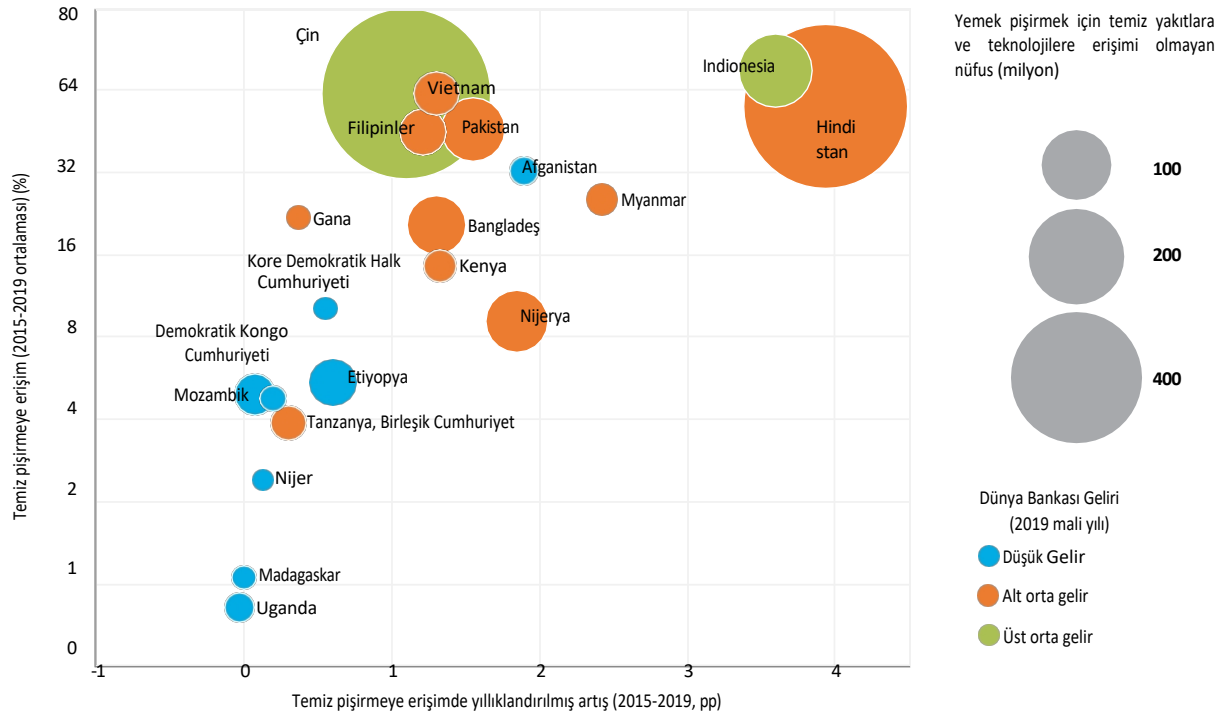
Sol: temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan kişi sayısı. **Orta:** temiz yemek pişirmeye erişimi olanların yüzdesi. **Sağ:** temiz yemek pişirmeye erişimdeki yıllık artış.



Kaynak: DSÖ 2021.

²⁸ Erişim açığı olan ilk 20 ülke, erişim açığı olan en büyük nüfusa sahip ülkelerdir (2015-19 ortalaması). Bunlar Afganistan, Bangladeş, Çin, Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Etiyopya, Gana, Hindistan, Endonezya, Kenya, Madagaskar, Mozambik, Myanmar, Nijer, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Uganda, Tanzanya Birleşik Cumhuriyeti ve Vietnam'dır.

ŞEKİL 2.8 - Temiz pişirme yakıtlarına erişimde en büyük açığı olan 20 ülke, 2015-19



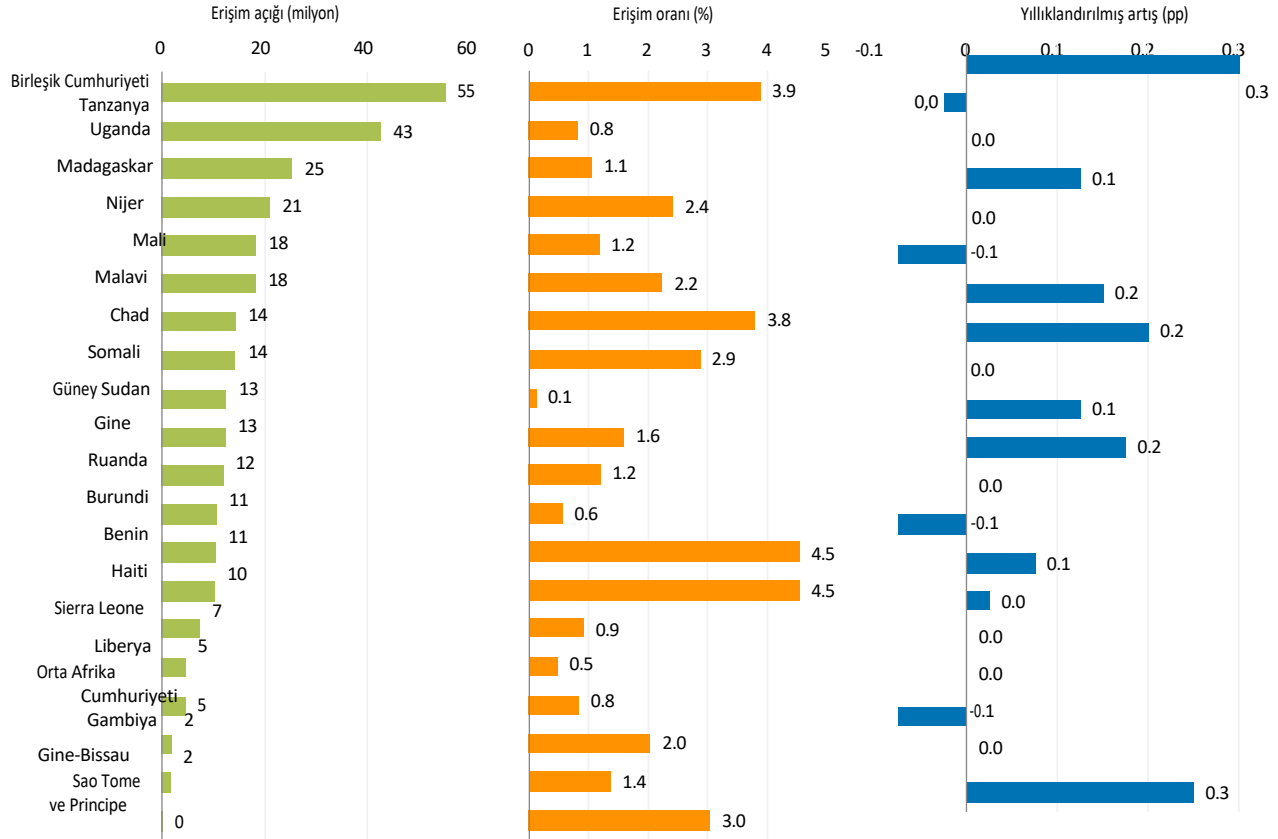
Kaynak: DSÖ 2021.

Bu arada, en düşük erişim oranlarına sahip 20 ülke²⁹, 2015-19 yılları arasında neredeyse sıfıra yakın yıllık artışlarla temsil edilen çok az veya hiç iyileşme belirtisi göstermemektedir (Şekil 2.9). Hindistan, temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan en büyük nüfusa sahip olsa da, 2015 ve 2019 yılları arasında yıllık yüzde 3,9 puanlık bir artışla erişimin en hızlı arttığı ülke olmuştur. Başta Endonezya 3,6), Kamboçya (2,9 puan) ve Myanmar (2,4 puan) olmak üzere bazı ülkelerde de 2015-2019 yılları arasında erişimde hızlı yıllık artışlar (yüzde 2 puandan fazla) görülmüştür (şekil 2.10).

²⁹ Öncelikle temiz yakıt ve teknolojileri kullanan nüfus yüzdesinin en düşük olduğu 20 ülke (2015-19 ortalaması) Benin, Burundi, Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Gambia, Gine, Gine-Bissau, Haiti, Liberya, Madagaskar, Malavi, Mali, Nijer, Ruanda, Sao Tome ve Principe, Sierra Leone, Somali, Güney Sudan, Tanzanya ve Uganda'dır.

ŞEKİL 2.9 - Temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olan nüfusun en düşük yüzdesine sahip 20 ülke, 2015-19 ortalaması

Sol: temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan kişi sayısı. *Orta:* temiz yemek pişirmeye erişimi olan insanların yüzdesi. *Sağ:* temiz yemek pişirmeye erişimdeki yıllık artış.



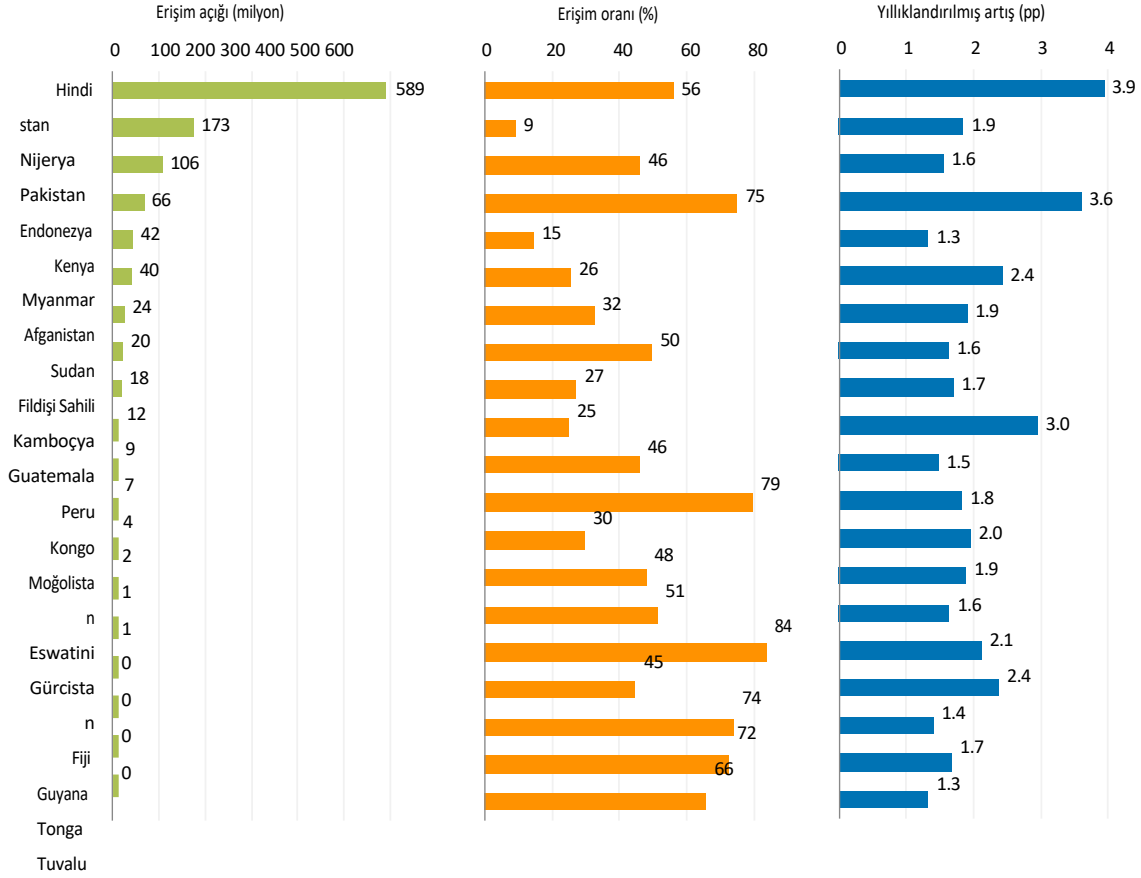
Kaynak: DSÖ 2021.

Genel olarak, temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimi olan en düşük nüfus oranına sahip 20 ülkede (Şekil 2.9), 2015 ve 2019 yılları arasındaki yıllık erişim kazanımları küçüktür (her zaman yüzde 0,4'ten az). Aslında, tahminler birkaç ülkenin aynı dönemde erişimde düşüşler yaşamış olabileceğini göstermektedir. Bu 20 ülkenin tamamının en az gelişmiş ülkeler arasında yer alması ve Haiti hariç Afrika'da bulunması, Afrika'daki erişim açıklarının acilen ele alınması gerektiğini daha da vurgulamaktadır. Şekil 2.10 temiz pişirmeye erişimde en hızlı yıllık artışa³⁰ (2015-19) sahip 20 ülkeyi göstermektedir. Erişimdeki nispeten yüksek artışlara rağmen, erişimi olmayan nüfus bazı büyük ülkelerde kayda değer olmaya devam etmektedir. En büyük açıklara sahip olanlar 2018'de sınırlı finansman almışlardır - örneğin Nijerya, Pakistan ve Myanmar - ve bu nedenle temiz yakıtların ve teknolojilerin ölçeklendirilmesinde zorluklarla karşılaşırken, birkaç ülke finansmanın büyük kısmını çekmiştir - örneğin Bangladeş, Kenya ve Hindistan (SEforAll 2020).

³⁰ Temiz yakıt ve teknolojilere erişimde en yüksek yıllık artışa sahip 20 ülke (2015-19) Afganistan, Kamboçya, Kongo (Demokratik Cumhuriyeti), Fildişi Sahili, Eswatini, Fiji, Gürcistan, Guatemala, Guyana, Hindistan, Endonezya, Kenya, Moğolistan, Myanmar, Nijerya, Pakistan, Peru, Sudan, Tonga, Tuvalu'dur.

ŞEKİL 2.10 - Temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olan en hızlı büyüyen nüfus payına sahip 20 ülke, 2015-19 ortalaması

Sol: temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan kişi sayısı. Orta: temiz yemek pişirmeye erişimi olan insanların yüzdesi. Sağ: temiz yemek pişirmeye erişimdeki yıllık artış.



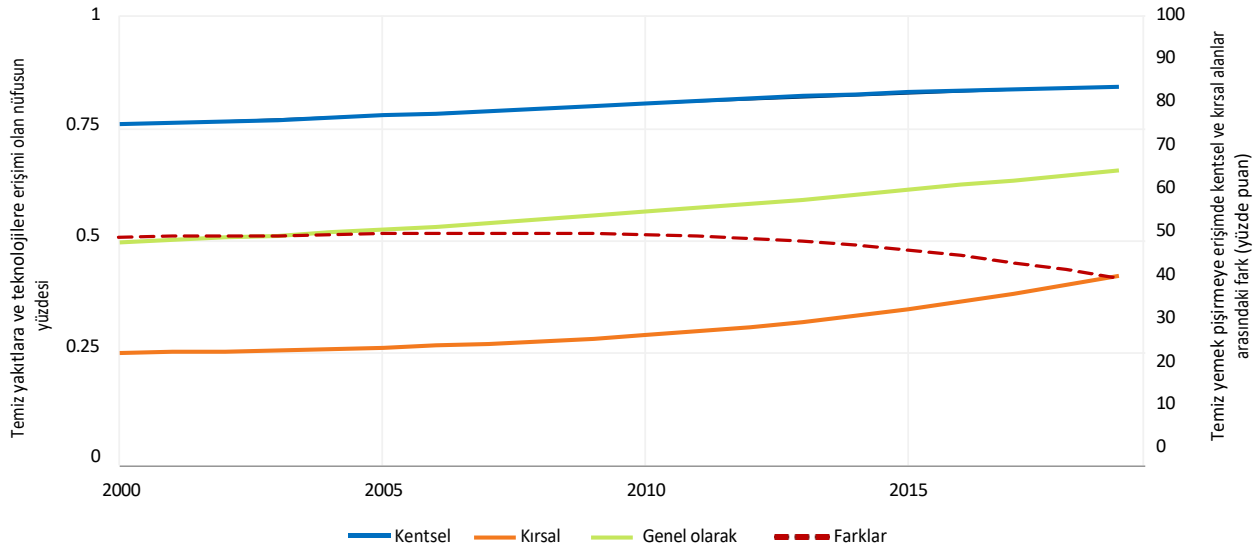
Kaynak: DSÖ 2021.

KENTSEL-KIRSAL UÇURUM

Temiz pişirme çözümlerine erişimde kent-kır arasındaki büyük eşitsizlik devam etmektedir. Kentsel alanlar, temiz yakıt ve teknoloji dağıtımı için daha iyi altyapı, temiz yakıtların daha fazla bulunabilirliği ve daha yüksek hane halkı gelirleri gibi çeşitli nedenlerle daha fazla erişime sahiptir. Şekil 2.11, 2000-2019 yılları arasında kentsel alanlarda, kırsal alanlarda ve genel olarak temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimi olan küresel nüfusun yüzdesini göstermektedir. 2019 yılında kentsel erişim oranı yüzde 85 (77-88); kırsal erişim oranı ise yüzde 42 (35-50) olmuştur.

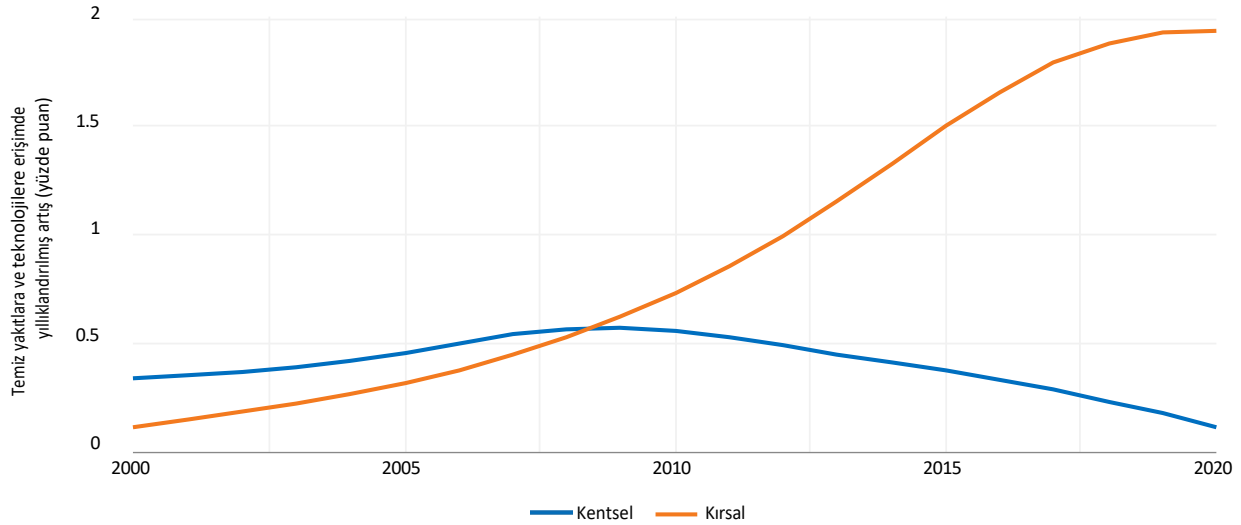
2000 ve 2010 yılları arasında, temiz yemek pişirmeye erişimde kentsel ve kırsal alanlar arasındaki küresel eşitsizlik yüzde 50 puanın biraz üzerinde oldukça sabitti (2010'da yüzde 52 puan [45-57]). Ancak 2019 yılına gelindiğinde bu fark 42 puana (31-51) düşmüştür. Bu düşüş, kentsel ve kırsal alanlar için temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimdeki yıllık artıştaki trend değişiklikleri ile açıklanmaktadır (Şekil 2.12). Kırsal alanlarda, yıllık artış 2000 ve 2001 yılları arasında sadece 0,1 yüzde puandan 2018 ve 2019 yılları arasında 2,1 yüzde puana çıkarak istikrarlı bir şekilde artmıştır. Buna karşılık, şehirlerdeki yıllık artış son on yılda sürekli olarak düşmüş, 2007-08'deki 0,6 yüzde puandan 2018-19'da sadece 0,2 yüzde puana gerilemiştir. Bu da erişimin daha kırsal bölgelerde hızlanırken, kentsel bölgelerde yavaşladığı anlamına gelmektedir. Aslında, eğilimler devam ederse - ve nüfus artışı temiz yakıtlara erişimi geride bırakmaya devam ederse - yeni on yıl başlarken kentsel alanlarda temiz pişirmeye erişim oranının düşeceği tahmin edilmektedir. Bu arada, hızlı erişim artışına sahip bazı ülkeler neredeyse evrensel erişime ulaşacak ve küresel erişim oranındaki mevcut ilerleme oranı üzerindeki önemli etkilerini sınırlayacaktır.

ŞEKİL 2.11 Kentsel alanlarda, kırsal alanlarda ve genel olarak temiz yemek pişirme erişimine sahip kişilerin yüzdesi (düz çizgiler) ve erişimde kentsel-kırsal farklılık (kesikli çizgi)



Kaynak: DSÖ 2021.

ŞEKİL 2.12 - Kentsel ve kırsal alanlar için temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimde yıllık artış



Kaynak: Stoner ve diğerleri 2021.

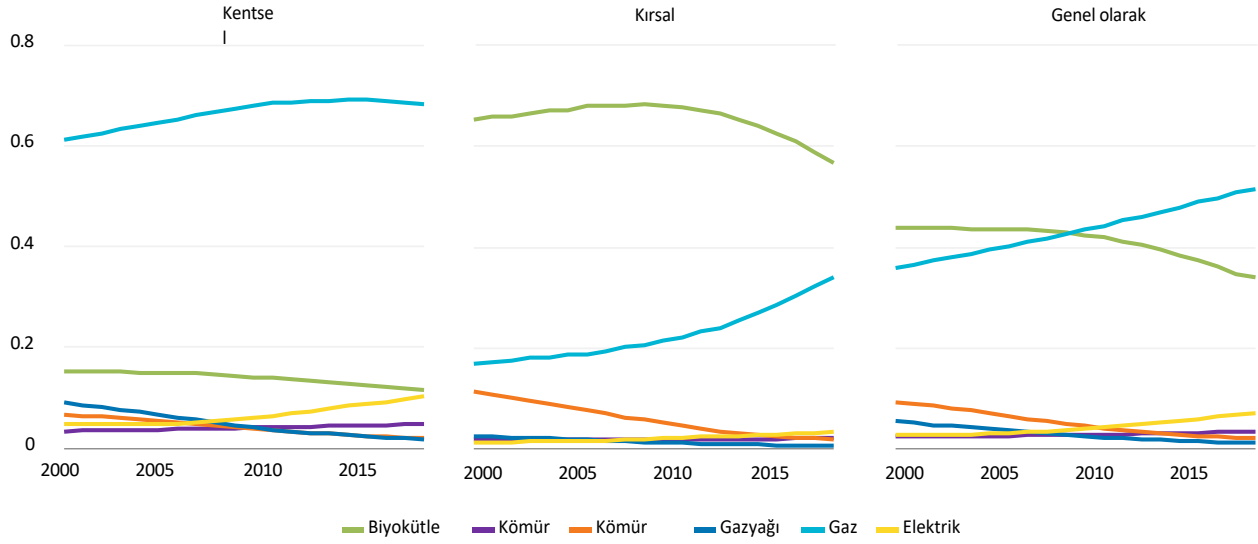
2019 yılında, Orta Asya ve Güney Asya, yüzde 45 puan (32-58) ile temiz yakıt ve teknolojilere erişimde en büyük kentsel-kırsal eşitsizliğe sahip bölgedir. Hem bu bölgede hem de Doğu ve Güneydoğu Asya'da, farklılıklar 2010'dan önce artmaktaydı -Orta Asya ve Güney Asya'da yüzde 57 puan (46-66) ve Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'da 47 puan (26-65) iken- son yıllarda keskin bir şekilde düşmüştür. Aynı zamanda, eşitsizlik hem Latin Amerika ve Karayipler'de hem de Batı Asya ve Kuzey Afrika'da 2000 yılından bu yana sürekli olarak düşmüştür. Sahra Altı Afrika'da ise bu oran artmakta olup 2010 yılında 23 yüzde puandan (20-25) 2019 yılında 29 yüzde puana (25-33) . Sahra Altı Afrika'nın kırsal kesimlerinde neredeyse durağan olan erişim oranının sorumlusu, yıllık 0,1 puanlık yıllık artışlar ve yıllık 0 puanlık (-0,05-0,24) belirsizlik aralıklarıdır.

Kentsel alanlarda yılda 0,8 yüzde puanı (0,35-1,26).

YAKIT KARIŞIMINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER

Pişirme yakıtlarının kullanımına ilişkin eğilimler önemli politika tartışmalarına ışık tutabilir ve bu tartışmalar da politikaların amaçlanan sonuçları üretecek şekilde oluşturulması ve gözden geçirilmesi için kullanılabilir. Düşük ve orta gelirli ülkelerde, gaz yakıtların kullanımı³¹ 2000 yılında yüzde 36'dan (31-41)'(1,8 milyar kişi) 2019 yılında yüzde 51'e (45-58) (3,3 milyar kişi) istikrarlı bir şekilde artmış ve son on yılda baskın pişirme yakıtı olarak işlenmemiş biyokütle yakıtlarını³² geride bırakmıştır (şekil 2.13 ve 2.14). Yemek pişirmek için elektrik kullanımı da 2000 yılında yüzde 3 (2-4) iken (140 milyon kişi) 2019 yılında yüzde 7'ye (4-12) (450 milyon kişi) yükselmiştir, ancak bu artış kentsel alanlarda çok daha belirgindir (şekil 2.13). 2000 ve 2010 yılları arasında, temiz yakıtların artışlara, özellikle 2000 yılında yüzde 11'den (6-17) 2019 yılında yüzde 2'ye (1-6) düşen kırsal alanlarda kömür ve 2000 yılında yüzde 9'dan (7-10) 2019 yılında yüzde 2'ye (1-3) düşen kentsel alanlarda gazyağı kullanımındaki keskin düşüşler eşlik etmiştir. Ancak 2010 yılından itibaren, işlenmemiş biyokütle yakıtlarının (odun, mahsul atığı ve tezek) kullanımı, özellikle 2010 yılında yüzde 68'den (63-73) 2019 yılında yüzde 57'ye (49-65) düştüğü kırsal alanlarda kalıcı düşüşler göstermiştir.

ŞEKİL 2.13 - Düşük ve orta gelirli ülkelerde, kentsel alanlarda, kırsal alanlarda ve toplamda her bir pişirme yakıtı türünü kullanan insanların yüzdesi



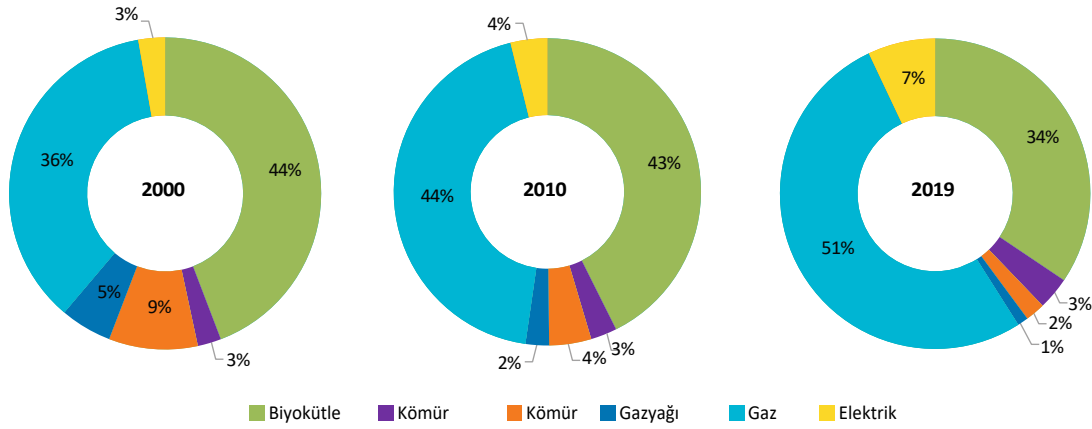
Kaynak: Stoner ve diğerleri 2021.

Gazyağı kullanımı dünya genelinde azalmış olsa da Şekil 2.13 ve 2.14), Okyanusya (2018'de yüzde 16 [8-35]) ve Sahra Altı Afrika'daki (2018'de yüzde 9 [6-11]) düşük ve orta gelirli ülkelerin kentsel alanlarında önemini korumaktadır. 2018'de küresel olarak odun kömürü kullanım oranı düşüktü (yüzde 4 [3-4]), ancak Sahra Altı şehirlerinde odun kömürü işlenmemiş biyokütlenin önüne geçmiştir (yüzde 29 [26-33]).

31 Gaz yakıtlar veya kısaca "gaz", sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG), doğal gaz ve biyogaz anlamına gelir.

32 Biyokütle yakıtları ham/işlenmemiş biyokütleden (odun, mahsul atığı ve tezek) oluşur, ancak ayrı olarak sunulan odun kömürünü içermez.

ŞEKİL 2.14 - 2000, 2010 ve 2019 yıllarında düşük ve orta gelirli ülkelerde her bir yakıt türünü kullanan insanların yüzdesinin karşılaştırılması



Kaynak: Stoner ve diğerleri 2021.

KUTU 2.1 - YENİLENEBİLİR YAKITLAR: BİYOGAZ VE GÜNEŞ

Yemek pişirmeye yönelik modern enerji çözümleri, iklim hedeflerine ve sıfır net emisyonu sağlamak için önemli bir mekanizmadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, yenilenebilir Enerji Veri Tabanı, r hane halkı enerji yemek çözümler bazı bölgelerdeki pişirme tarafından yavaş yavaş benimsenmektedir. Veri tabanından, güneş ve biyogaz gibi yenilenebilir yakıtların kullanımını bildiren anketler, küresel olarak temsili tahminler elde etmek için henüz yeterli sayıda mevcut değildir, ancak mevcut anketler yine de bu enerji kaynaklarının mevcut durumunun yanı sıra kullanımlarının zaman içinde nasıl değiştiğine dair daha açıklayıcı analizlere bilgi verebilir.



DSÖ Hanehalkı Enerji veri tabanındaki anketlerin betimsel analizi, pişirme amaçlı biyogaz ve güneş enerjisi kullanımının arttığını göstermektedir. Biyogaz, hayvancılıkla uğraşan haneler için uygun bir alternatiftir ve bazı yerlerde sadece yemek pişirmek için değil, aynı zamanda ev aydınlatması ve ısıtma için de enerji sağlayabilir. Biyogaz karbon-nötr bir ayak izine sahip olduğundan sera gazı emisyonlarına katkıda bulunmaz, organik atıkları yüksek kaliteli bir gübreye dönüştürür ve nihayetinde bertaraf edilen atık hacmini azaltır ve sıhhi koşulları iyileştirir. Temel olarak

Anket verilerinin analizine göre, yemek pişirmek için birincil enerji kaynağı olarak biyogaz son on yılda artmıştır; Asya, Latin Amerika ve Sahra Altı Afrika'daki bazı ülkeler nüfusun yüzde 4'ünün yemek pişirmek için biyogaz kullandığını bildirmiştir; bu bölgeler için minimum ve medyan değerlerin yüzde 0 olduğu 2010 yılı öncesindeki anket değerleriyle karşılaştırıldığında kayda değer bir artış söz konusudur.

TABLO B2.1.1 - Yemek pişirmek için ağırlıklı olarak biyogaz kullanan nüfusun yüzdesine ilişkin anket verilerinin analizi

		2010 ÖNCESİ	2010-19
Orta Asya ve Güney Asya	Rapor veren ülkeler	11	8
	Minimum (%)	0	0.05
	Medyan (%)	0	0.32
	Maksimum (%)	3.1	3.2
Doğu Asya ve Güneydoğu Asya	Rapor veren ülkeler	10	8
	Minimum (%)	0	0.02
	Medyan (%)	0	0.26
	Maksimum (%)	0.3	1.28
Latin Amerika ve Karayipler	Rapor veren ülkeler	21	10
	Minimum (%)	0	0
	Medyan (%)	0	0.09
	Maksimum (%)	1	2.8
Sahra Altı Afrika	Rapor veren ülkeler	37	33
	Minimum (%)	0	0
	Medyan (%)	0	0.12
	Maksimum (%)	2	4.23

Kaynak: DSÖ Hanehalkı Enerji Veritabanı (2021).

Güneş enerjili ocaklar, hane halkı anketlerinde bildirilen bir diğer karbon-nötr çözümdür. Güneş enerjili ocaklar, temiz bir pişirme sisteminin önemli bir tamamlayıcısıdır. Pişirme için gereken zaman, güneş ışığının mevcudiyeti gibi bazı faktörler güneş enerjili ocakların birincil ekipman olarak benimsenmesini kısıtlayacaktır; çoğu ülkede nüfusun yüzde 0,05'inden daha azı bu cihazları kullanmaktadır. Geçtiğimiz on yılda bu cihazları kullanan nüfusta yüzde yarım puandan daha az marjinal bir artış görülmüştür. 2015 ve 2019 yılları arasında, anketlerin yaklaşık yüzde 5'i güneş enerjili ocakların yüzde 0,5'in üzerinde veya yaklaşık 1.000 kişide 6 oranında kullanıldığını bildirmiştir. Ölçeklenebilirlik vaat bir diğer yenilenebilir temiz pişirme çözümü de etanol sobalar ve yenilenebilir elektrikli pişirme. Etanol ve diğer alkol sobaları, sosyal olarak kabul edilebilir olduğu görülen ve bazı bölgelerde popülaritesi artan temiz pişirme çözümleridir. Daha verimli elektrikli pişirme cihazları (örn. induksiyonlu ocaklar ve düdüklü tencereler), genişletilmiş mini şebeke sistemleri ve güneş enerjili ev sistemlerinden daha fazla pil depolaması, yenilenebilir elektrikli pişirmeyi bazı yerlerde gerçeğe dönüştürmektedir. Bu tür ölçeklendirilebilir temiz ve yenilenebilir pişirme çözümleri, özellikle altyapının geliştirilmesinin çevresel açıdan sürdürülebilir bir şekilde hazır veya planlanmış olmayabileceği kırsal veya uzak bölgelerde erişimin genişletilmesi için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, uygulanabilirlikleri ve sürdürülebilirlikleri açısından kilit önem taşıyan şebeke dışı kurulumlara yönelik talebi teşvik etme avantajı da sunmaktadırlar.

POLİTİKA İÇGÖRÜLERİ

2019 yılında, temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olan küresel nüfus yüzde 66'dır (59- 71). Geri kalan yüzde 34'lük kesim ise, bir dizi zararlı etkiye sahip yüksek düzeyde evsel hava kirliliği üreten kirlletici yakıtlara ve teknolojilere güvenmektedir. Evsel hava kirliliği, toplumsal cinsiyet eşitsizliklerini artırmanın yanı sıra sağlığa, refaha ve çevreye de zarar vermektedir. Şiddetli evsel hava kirliliğinden etkilenenlerin çoğu, aynı zamanda yeterli sağlık hizmetlerine erişimi olmayan yoksullardır. Kirlletici yakıtlar ve teknolojilerden kaynaklanan hastalıkların eşitsiz dağılımı ve yükü, temiz evsel enerji müdahaleleri yoluyla birincil önlemeyi daha da hayati hale getirmektedir. Çünkü kirlletici yakıtların ve teknolojilerin bir sonucu da hem evlerde hem de mahalle genelinde üretilen ince partikül madde ve gazların (özellikle karbon monoksit) bol miktarda salınmasıdır. İnce partikül madde bulaşıcı olmayan hastalıklar için önde gelen bir risk faktörüdür⁽³³⁾ ve COVID-19 ile komorbiditeyi artırmaktadır (van der Valk 2021). Evsel hava kirliliğine akut ve uzun süreli maruz kalmanın etkilerinin önemli olduğu ve uzun süreli maruz kalmanın hastalığı ve ilerlemesini şiddetlendirdiği gösterilmiştir. COVID-19 öncesi tahminlere göre (WHO 2021), yemek pişirmek için temiz yakıtlara ve teknolojilere erişimin olmaması, düşük ve orta gelirli ülkelerde her yıl 3,8 milyon ölüme katkıda bulunmaktadır.

Temiz yakıtlara ve teknolojilere erişim eksikliğinin kadınlar ve çocuklar için daha büyük bir sağlık ve kalkınma riski olduğu gösterilmiştir. Enerji yoksulu hanelerde yemek pişirme, ısınma ve aydınlatma gibi hane faaliyetlerinde kullanılan yakıtların toplanmasından genellikle kadınlar ve çocuklar sorumludur ve bu da onları yaralanma ve şiddet açısından daha büyük risk altına sokmaktadır. Erkeklerle karşılaştırıldığında, ocak etrafında daha fazla zaman geçirmeleri nedeniyle en fazla kirliliğe maruz kalan hane halkı üyeleri de genellikle kadınlardır. Aslında, evrensel temiz pişirme erişiminin sağlanması, daha iyi sağlık ve refah (SKH 3), eğitim (SKH 4), cinsiyet eşitsizliklerinin azaltılması (SKH 5), ekonomik büyüme (SKH 8), sürdürülebilir şehirler ve topluluklar (SKH 11) ve iklim eylemi (SKH 13) dahil olmak üzere diğer SKH'leri olumlu yönde etkileyecektir.

Uygulanmakta olan politika ve stratejilerin ayrılmaz bir parçası, başarı için net ölçütlerin belirlenmesidir. DSÖ'nün iç mekan hava kalitesi için kılavuz ilkeleri: ev tipi yakıt yakma (DSÖ 2014), temiz ev havası ve temiz pişirme yakıtları ve teknolojileri için hedefler belirlerken çoğu ülke tarafından dikkate alınan ölçütler sağlamaktadır. Kılavuzlar, yakıt kullanımı, emisyonlar ve insanların maruz kalma seviyelerinin yanı sıra sağlık risklerine ilişkin kanıtlar sunmaktadır. DSÖ tarafından sağlanan müdahaleler ve araçların bir parçası olarak, Temiz Ev Enerjisi Çözümleri Araç Seti, sektör profesyonellerinin ve politika yapımcıların DSÖ Kılavuzlarında bulunan tavsiyeleri uygulamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu araç, net bir yol haritasına ek olarak, ara hedefler ve geçiş aşamaları ile değerlendirme ve düzenleme için fırsatlar sunmaktadır.

Temiz yakıtlara ve teknolojilere evrensel erişimin sağlanması için ulusal düzeyde daha fazla siyasi irade ve farklı aktörler arasında koordinasyon şarttır. Pişirme enerjisi ve elektrik erişimi de dahil olmak üzere tüm hane halkı enerji ihtiyaçları ulusal bir enerji planına entegre edilmelidir. Entegre enerji planlaması, hükümetlerin mevcut kaynakları nereye yönlendireceklerine, hangi çözümleri destekleyeceklerine veya hangi çözümlerden yararlanacaklarına ve hangi toplulukları hedefleyeceklerine karar vermelerine yardımcı olabilir. Hükümetler ayrıca temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimin yaygınlaştırılması için elverişli bir ortam sağlayan politikaları teşvik etmelidir. Önceki bölümlerde sunulan bu erişimin durumu göz önüne alındığında, eylemin aciliyetini abartmak mümkün değildir. Bu durum, erişimin özellikle düşük olduğu ve kirlletici yemek pişirmeye maruz kalan nüfusun hızla arttığı Sahra Altı Afrika bölgesi için özellikle geçerlidir.

33 İskemik kalp hastalığı, inme, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve kanserler dahil bulaşıcı olmayan hastalıklar. Evsel hava kirliliği çocuklarda pnömoninin bir nedenidir ve küçük çocuklarda akciğer fonksiyonu gelişimi, solunum yolu enfeksiyonları ve astım ile önemli ilişkileri olduğu bildirilmiştir.

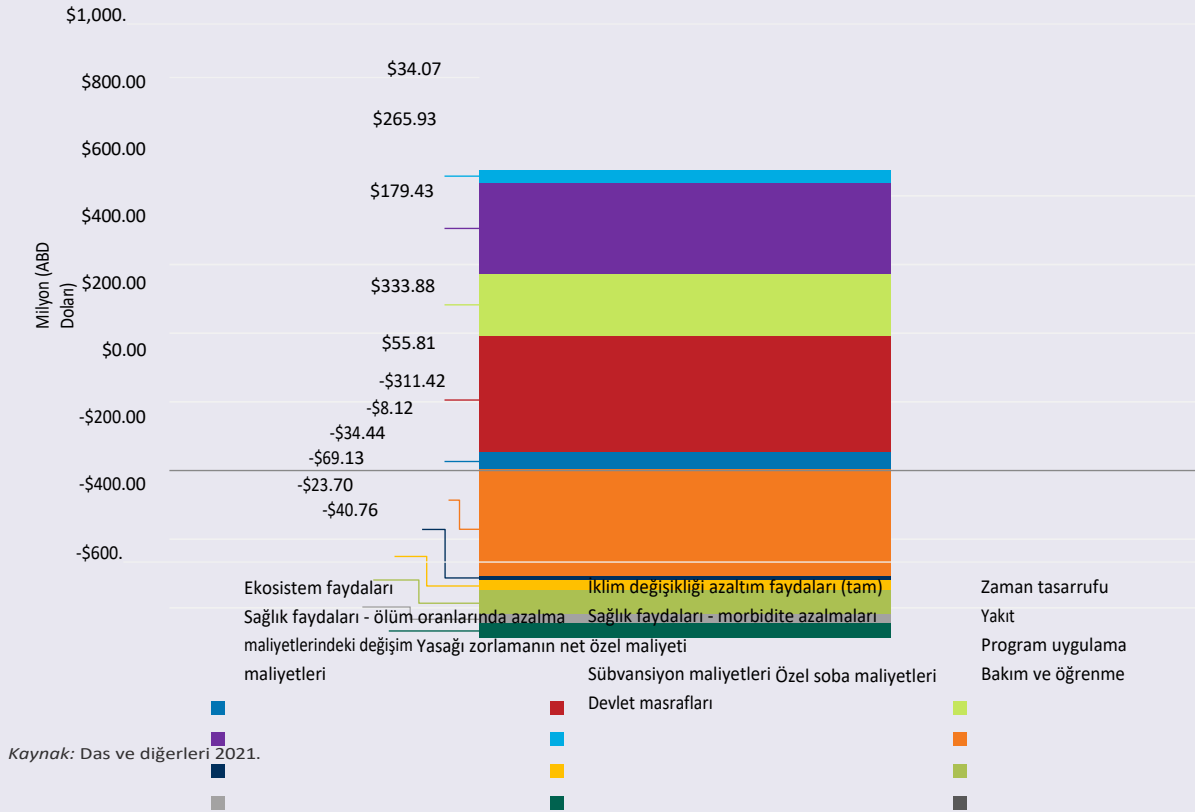
KUTU 2.2 - WHO'NUN EVSEL ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİNİN MALİYET VE FAYDALARINI ANALİZ ETMEYE YÖNELİK BAR-HAP ARACI

Farklı evsel enerji müdahalelerinin ekonomik, sağlık ve iklim maliyetlerini ve faydalarını anlamak, karar vericilerin evsel enerji politikalarını tasarlarlarken ve uygularken dikkate alması gereken kritik unsurlardır.

Kanıtla dayalı karar verme sürecini daha iyi desteklemek amacıyla DSÖ ve Duke Üniversitesi araştırmacıları, politika yapımcıları daha temiz yakıtlara ve teknolojilere geçişin maliyetleri ve faydaları hakkında bilgilendirmek için bir araç geliştirmiştir. Hanehalkı Hava Kirliliğini Azaltma Eyleminin Faydaları (BAR-HAP) adlı araç, çeşitli politika eylemlerinin ve belirli teknoloji geçişlerinin net sağlık ve ekonomik faydalarını ölçmektedir. Daha kirlitici seçeneklerden (biyokütle, gazyağı) iyileştirilmiş biyokütle, iyileştirilmiş odun kömürü, biyogaz, LPG, etanol ve elektrikli sobalar dahil olmak üzere temiz veya geçiş yakıtlarına ve teknolojilerine 16 yakıt ve teknoloji geçişi içermektedir. Kullanıcılar daha temiz yemek pişirmeye geçişi kolaylaştırabilecek beş politika aracı arasından seçim yapabilir: soba sübvansiyonu, yakıt sübvansiyonu (örneğin biyokütle peletleri, LPG, elektrik ve etanol), soba finansmanı (yeni teknoloji için ödemelerin zamana yayılması), davranış değişikliği kampanyası ve kirlitici teknolojinin yasaklanması. Senaryolar, nüfusun bir kısmını çeşitli temiz yakıtlara ve teknolojilere kaydırmak için çalıştırılabilir ve her geçiş yolu için farklı politika senaryoları uygulanabilir. BAR-HAP, devlet ve özel sektör maliyetlerinin yanı sıra ölüm ve hastalık oranlarındaki azalmaları hesaplamakta, sağlık yayılımını, zaman tasarruflarını, iklim azaltma değerini ve biyokütle hasadının sürdürülebilirliği ile ilgili diğer çevresel faydaları hesaba katmaktadır. BAR-HAP, ülkelerin temiz halkı enerji kullanımını yaygınlaştırmak için politikalar geliştirmelerini sağlayan araçlar ve kaynaklar içeren DSÖ'nün Temiz Hane Halkı Enerji Çözümleri Araç Kitinin kritik unsurlarından biridir.

Nepal'de tüm geleneksel odun sobalarının LPG sobalarına dönüştürülmesinin maliyet ve faydaları, aracın örnek bir uygulamasını sunmaktadır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere, iklim değişikliğinin azaltılması bu geçişten elde edilecek faydaların en büyük kategorisini oluştururken, bunu önlenen ölümler, hanehalkı zaman tasarrufu, diğer ekosistem faydaları ve önlenen hastalıklar takip etmektedir. En büyük maliyetler ise sobalar (devlet ve kullanıcılar tarafından karşılanan), soba dağıtımı için program uygulaması ve teknoloji bakımındır.

ŞEKİL B2.2.1 - Nepal'de geleneksel biyokütle sobalarından LPG sobalarına geçiş için yüzde 70 soba sübvansiyonu ile maliyet ve faydaların toplam bugünkü değerinin dağılımı



GÖRÜNÜM

Temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine evrensel erişime yönelik yavaş ilerleme göz ardı . Her zamanki gibi işlerin devam etmesi yeterli veya kabul edilebilir değildir. Erişimin hızlandırılması, hedefe yönelik politikalarla birlikte en önemli siyasi öncelik haline gelmelidir. Dahası, COVID-19 salgını temiz yakıt ve teknolojilere erişimi olmayan insanların kırılganlığını daha da arttırmıştır. Pandeminin neden olduğu ekonomik krizin şüphesiz hane halkı enerji kullanımı üzerinde sonuçları olacaktır; bazı ülkelerde bugüne kadar kaydedilen ilerlemeyi tersine çevirme tehdidinde bulunmaktadır (Shupler ve diğerleri 2020). Ancak aynı kriz, yeni öncelikler belirlemek; yenilikçi politikaları, kurumları ve işletmeleri teşvik etmek ve 2030 yılına kadar evrensel temiz yemek pişirmeyi garanti eden önlemler almak için bir fırsat sunmaktadır.



Bir hanenin yakıt ve teknoloji seçimi, başlangıç ve tekrar tercihleri (Shankar ve diğerleri 2020) ve belirli bir yakıt ve teknolojiye (örneğin, ek pişirmeye ek olarak alan ısıtma ve aydınlatma teknolojilerine ilişkin yeterli ve karşılaştırılabilir veri bulunmaması nedeniyle, burada raporlanan SKA 7'ye ilişkin temiz pişirme rakamları yalnızca hanehalklarının yemek pişirmek için kullandıkları birincil yakıt ve teknolojinin dönüşümünde kaydedilen ilerlemeyi yansıtmakta olup, tüm pişirme faaliyetleri ve alan ısıtma ve aydınlatma gibi ilgili son kullanımlar için evde kullanılan yakıt ve teknolojilerin tamamını hesaba katmamaktadır.

Shankar ve diğerleri (2020), soba istifleme olarak adlandırılan birden fazla yakıt ve teknolojinin paralel kullanımının, yakıt ve ocak programlarının uygulandığı 11 vaka çalışması ülkesinin tamamında gözlemlendiğini doğrulamaktadır. Vaka çalışmaları Kamerun, Endonezya, Peru ve Ekvador'da LPG; Etiyopya ve Nijerya'da etanol/metanol; Kamboçya, Kenya, Tanzanya ve Uganda'da biyogaz; Ruanda ve Çin'de sıkıştırılmış biyokütle peletleri ve briketlerinin temiz pişirme çözümünü takip etmiştir. Çalışma, herkesin yığın yaptığını ortaya koyuyor. Jakarta (Endonezya) ve Carchi (Ekvator) gibi programların daha yerleşik olduğu yerlerde bile, temiz yakıtın münhasıran kullanımına ilişkin bildirilen oranlar sırasıyla yüzde 10 ve yüzde 19 kadar düşüktür. DSÖ'nün temel hane halkı enerji anketi soruları veya Dünya Bankası'nın Çok Katmanlı Çerçeve (MTF) anketleri gibi gelişmiş anketler yoluyla elde edilen istifleme bilgileri, temiz hane halkı enerji geçişlerinin gerçekliğine ve her yerde bulunan istifleme uygulamasına uyum sağlayan daha iyi tasarım ve politika uygulaması için gereklidir. İstifleme sorununa önerilen bir yaklaşım, soba ve yakıtların temiz bir şekilde istiflenmesini teşvik edecek politikalar uygulamaktır - örneğin, hane halkı enerji ihtiyaçlarını karşılamak için LPG ile eşleştirilmiş mini şebeke veya şebeke dışı sistemlerden elektrik kullanımı. Temiz istifleme, en savunmasız nüfuslar için sağlıklı ev ve toplum ortamları sağlayan kritik bir uygulamadır.

Temiz yakıtların ve teknolojilerin hızlı bir şekilde benimsenmesini sağlamanın kabul edilen zorlukları ışığında, özellikle de satın alınabilirliğin ve altyapı eksikliğinin önemli engeller olduğu daha kırsal ve yoksul bölgelerde, temiz pişirmeye geçiş daha kademeli olabilir ve ara çözümler gerekebilir. Bu durumlarda, enerji verimliliği daha yüksek olan ve emisyonları önemli ölçüde azaltarak sağlık, iklim ve çevre açısından fayda sağlayan düşük emisyonlu biyokütle ocakları gibi geçiş yakıtları ve teknolojilerine öncelik verilmelidir (Anenberg 2013). Bu tür geçiş teknolojilerini belirlerken, politika ve program karar vericileri, bu tür gelişmiş teknolojilerin yaygın ve sürekli kullanımını sağlamak için performans (örneğin emisyon oranları), sağlık riskleri, güvenlik ve kullanıcı kabul edilebilirliği ile ilgili mevcut kanıtları kullanmalıdır (Rehfuess 2014; Puzzolo 2013). Gelişmiş ocaklar aynı zamanda daha temiz yakıt ve soba istiflemenin keşfedilmesini kolaylaştıran bir araç olabilir. Zamanla kullanıcılar daha temiz seçeneklerin faydalarının farkına varır ve bu da karar verme süreçlerini etkileyebilir.

Temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişim oranının düşük olması ve yaygın soba istifleme uygulaması, mevcut zorluklara çözüm bulmak için politika yapımcıların yenilikçi bir yaklaşım benimsemesini gerektirmektedir. Şimdiye kadar, kamu

yatırımlar "geliştirilmiş" pişirme ocaklarına odaklanırken, biyogaz, etanol, güneş enerjisi veya elektrikli pişirme gibi alternatif çözümlere çok az özel yatırım yapılmıştır (SEforAll 2020). Hem özel yatırımlar hem de yemek pişirmek için yenilenebilir enerji kullanımı umut verici bir eğilim göstermektedir (kutu 2.1). Biyodizelticilerin Teşviki için Batı ve Orta Afrika İttifakı gibi ortaklıklar ve işbirliği platformlarının kurulması da hükümet, kalkınma fonları ve özel sektörün alternatif temiz pişirme çözümlerinin arkasında hizalanmasında katalizör bir rol oynayabilir ve uygulanabilir olduğu yerlerde bu tür çözümlerin yaygınlaştırılması için kullanılmalıdır. Mini-şebeke bağlamında veya güneş enerjisi yoluyla elektrikle pişirme maliyetinin diğer pişirme yakıtlarının maliyetleriyle rekabet edebilir olduğu gösterilmiştir (Couture ve Jacobs 2019). Ancak maliyet zorluklarının üstesinden gelmek sorunun sadece bir parçasıdır; kullanıcıların yaşam tarzına uyum sağlamak kalıcı bir entegrasyon için kilit öneme sahiptir (Goodwin 2015).

Stratejik politikalar ve mali teşvikler, COVID-19'un neden olduğu temiz pişirme konusundaki aksaklıkların giderilmesinde çok önemli olacaktır. Özellikle Sahra Altı Afrika'da evrensel erişime doğru ilerlemeyi hızlandırmak için ulusal hükümetlerin katılımı (hem talep hem de arz için hedefli politikalar ve sübvansiyon desteği şeklinde) gerekli olacaktır. Politika çözümleri, kanıtlanmış iş modellerinin ve davranış değişikliği kampanyalarının ölçeğinin büyütülmesini finanse etmek için sonuçlara dayalı teşvikler içermelidir. Politika çözümleri aynı zamanda şebeke genişletme ve modernizasyonunun yanı sıra temiz pişirme eksikliklerini gidermek için merkezi olmayan elektrik çözümlerinden de yararlanmalıdır. Sahra Altı Afrika'da bazı ilerlemeler kaydedilmiş olsa da bu ilerlemeler birkaç ülkeyle sınırlıdır. Çoğunluğu erişimden yoksun olan küçük nüfuslu ülkeler, büyük ülkelerin yararlandığı program ve desteklerden yararlanamamış ve sonuç olarak yatırımcıların dikkatini çekmekte zorlanmışlardır.

KUTU 2.3 - COVID-19 VE ENERJİYE ERIŞİM: TEMİZ PIŞİRME YOLUYLA EN HASSAS DURUMDAKİLERİN KORUNMASI

Pandemi nedeniyle uygulanan sokağa çıkma yasakları muhtemelen evlerde yakıt kullanımını etkilemiştir. Pandeminin etkilerine ilişkin tam bir tablo ancak ilerleyen zamanlarda ortaya çıkacaktır; ancak ön çalışmalar ve raporlar, temiz pişirmeye erişimin yaygınlaştırılmasında bugüne kadar kaydedilen ilerleme açısından tehlike arz ettiğini göstermektedir.

Temiz yakıt alabilen haneler, sokağa çıkma yasaklarının yol açtığı mali tepkilerden etkilenmektedir. Maaşlarını kaybeden yoksul haneler harcama tercihleri yapmak zorunda kalıyor; maliyetleri düşürmek için genellikle daha ucuz alternatifler olarak kirlitici pişirme çözümlerine geri dönüyorlar. Kenya'da yapılan çalışmalar, pandemi öncesinde LPG kullanan hanelerin ev işleri için gazyağı veya oduna geri döndüğünü göstermiştir (Shupler ve diğerleri 2020).

Kirlitici alternatiflere geri dönmek, hane halkının sağlığını, özellikle de insanların yüksek seviyelerde sağlığa zarar veren kirliticileri soluyarak iç mekanlarda daha fazla zaman geçirdiği bir pandemi sırasında, ev içi hava kirliliğinden kaynaklanan hastalıklara karşı daha büyük bir risk altına sokar. Hava kirliliğinin bağışıklık sistemini zayıflattığı ve COVID-19 dahil enfeksiyonlarla mücadele etme yeteneğini tehlikeye attığı da bilinmektedir (van der Valk 2021). Yoksul toplulukların da güvenilmez veya yetersiz sağlık altyapısına sahip olması muhtemeldir, bu da hastalıkların önlenmesini pandemiyle mücadelede daha da kritik hale getirmektedir.

Pandeminin temiz yemek pişirme sürecine etkisi, hane halkı üzerindeki etkilerinin ötesine geçmektedir. Temiz Pişirme İttifakı tarafından temiz pişirme pazarındaki karantinaların sonuçlarına ilişkin yapılan erken bir değerlendirme, değer zincirinde ciddi aksaklıklar olduğunu göstermektedir; ankete katılan işletmelerin yaklaşık üçte biri karantinanın erken dönemlerinde tüm faaliyetlerini geçici olarak durdurmuş ve üçte ikisi uzun vadeli sonuçlar beklemektedir.

Buna karşın, Kenya'da gerçekleştirilen bir başka çalışma (Shupler ve diğerleri 2021) ödeme esnekliği ve yakıt teslimatı ile birlikte LPG'ye erişimin faydalarını göstermiştir. Çalışma, kullandıkça öde LPG programına (tüketicilerin küçük artışlarla LPG kredisi satın aldığı) erişimi olan kişilerin COVID-19 karantinaları sırasında LPG kullanmayı bırakma olasılığının daha düşük olduğunu göstermiştir. Çalışma, topluluk üyelerinin yüzde 88'gelirinin tamamen kesilmesine rağmen, kullandıkça öde LPG kullanıcılarının yüzde 95'inin karantina sırasında temiz yakıtı kullanmaya devam ettiğini bildirmektedir. Aynı çalışma, geleneksel LPG tüpü kullanıcılarının karantina sırasında hane halkı üye sayısındaki değişikliklere bağlı olarak yüzde 22 ile yüzde 67 arasında bir "bırakma oranına" (yani gazyağı veya oduna dönme oranına) sahip olduğuna işaret etmektedir.

Pandeminin getirdiği pek çok zorluk ışığında, yeşil bir toparlanma, COVID-19 sonrası toparlanmanın temel bir unsuru olarak tam anlamıyla dikkate alındığı sürece, temiz yemek pişirmek için bir fırsat sunmaktadır. Sektör politikaları ve programları iddialı, ileriye dönük ve akıllıca tasarlanmalı, uzun vadeli mali yardım ve kaynakları entegre etmelidir.

BUGÜNE KADARKİ ÜST DÜZEY MALİ TAAHHÜTLER

Daha önce de belirtildiği gibi, temiz yemek pişirmeye erişim eksikliği yılda 2 trilyon ABD dolarına mal olmaktadır - ABD doları Olumsuz sağlık etkileri için 1,4 trilyon ABD doları, kadınlar arasında üretkenlik kaybı için 0,8 ABD doları ve çevresel bozulma için 0,2 trilyon ABD doları (ESMAP 2020b).

Temiz pişirme için finansman, 2030 yılına kadar SKA 7'ye ulaşmak için gereken miktarın çok altında kalmaktadır. İhtiyaç duyulan yatırımları tahmin etmek için farklı kuruluşlar, seçilen senaryoya bağlı olarak çeşitli rakamlar bildirmektedir. IEA (2020), yemek pişirmeye evrensel erişim sağlamak için yıllık 4,5 milyar ABD doları yatırıma ihtiyaç duyulacağını bildirmiştir. Bunun 2,4 milyar ABD doları Sahra Altı Afrika'da, 2,1 milyar ABD doları ise Güney Asya ve Güneydoğu Asya'da gereklidir. ESMAP-MECS senaryosunda, iyileştirilmiş pişirme çözümlerine (Kademe 2) geçiş için gereken miktar yıllık 10 milyar ABD dolarına, Modern Enerji Pişirme Hizmetleri senaryosunda (Kademe 4) ise yıllık 156 milyar ABD dolarına yükselmektedir.³⁵ 2018 yılında, IEA senaryosunda gereken yıllık yatırımın yüzde 3'ünden daha azına karşılık gelen 131 milyon ABD doları yıllık yatırım yapılmıştır. Yatırım miktarının yüzde 60'ı kamu finansmanıdır. Her ne kadar yetersiz olsa da bu rakam, bir önceki yıl temiz pişirme için ayrılan 48 milyon ABD dolarının üç katıdır. Bununla birlikte, her iki miktar da ihtiyaç duyulan miktarın (SEforAll 2020) çok altında kalmaktadır.

Ayrıca, birçok mali taahhütte bulunulmuş olmasına rağmen, kaynaklar en çok ihtiyaç duyan ülkelere ulaşmamaktadır. Temiz pişirmeye erişimi olmayan 2,2 milyar insana ev sahipliği yapan toplam 18 ülke, takip edilen yatırımın sadece yüzde 25'ini çekebilmiştir. Etiyopya veya Demokratik Kongo Cumhuriyeti gibi ülkeler, ihtiyaç duyulan yıllık yatırımın yüzde 1'inden daha azını aldı (SEforAll 2020).

RISE raporu (ESMAP 2020a), 2010-19 dönemi için temiz pişirmeye evrensel erişim için mali teşviklerin bir analizini sunmaktadır (kutu 2.4). Tüketiciler için teşvikler finansman biçimini alırken, tedarikçiler için teşvikler sübvansiyonlar, vergi avantajları ve gümrük vergisi muafiyetlerini içermektedir. Ankete katılan 55 ekonomi arasında Çin, Hindistan, Nijerya ve Güney Afrika 4 mali teşvikin tamamını uygulamıştır. On üç ekonomi (Bangladeş, Kamboçya, Kamerun, Etiyopya, Lao PDR, Moritanya, Moğolistan, Nepal, Nijer, Ruanda, Togo, Uganda, Zimbabve) 4 mali teşvikten 3'ünü uygulamıştır. Bunlardan Hindistan, Nijerya, Kamboçya ve Moğolistan, 2015-19 dönemi için temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimden yararlanan nüfus oranlarının en hızlı arttığı 20 ülke arasında yer almaktadır (bkz. Şekil 2.10).

KUTU 2.4 - RISE 2020'DEN İTİBAREN TEMİZ PİŞİRME POLİTİKASI

SKA 7'nin dört hedef alanından (erişim, verimlilik, yenilenebilir enerji, uluslararası işbirliği) temiz yemek pişirmeye erişim, politika yapımcılar tarafından en sık göz ardı edilen alandır. Dünya Bankası'nın Sürdürülebilir Enerji için Düzenleyici Göstergeler endeksinin (RISE) son baskısında, SKH 7.1.2- 2030 yılına kadar yemek pişirmek için temiz yakıtlara ve teknolojilere evrensel erişim için politika çerçeveleri değerlendirildi. RISE raporundaki temiz yemek pişirme incelemesi, düşük erişim puanlarına sahip dünya nüfusunun yüzde 93'ünden fazlasını oluşturan 55 ülke hakkında bilgi içeriyordu. Dört gösterge temiz pişirme ayağının politika çerçevelerini ölçmektedir: planlama, kapsayıcılık, standartlar ve etiketleme ve kullanımı artırmaya yönelik teşvikler.

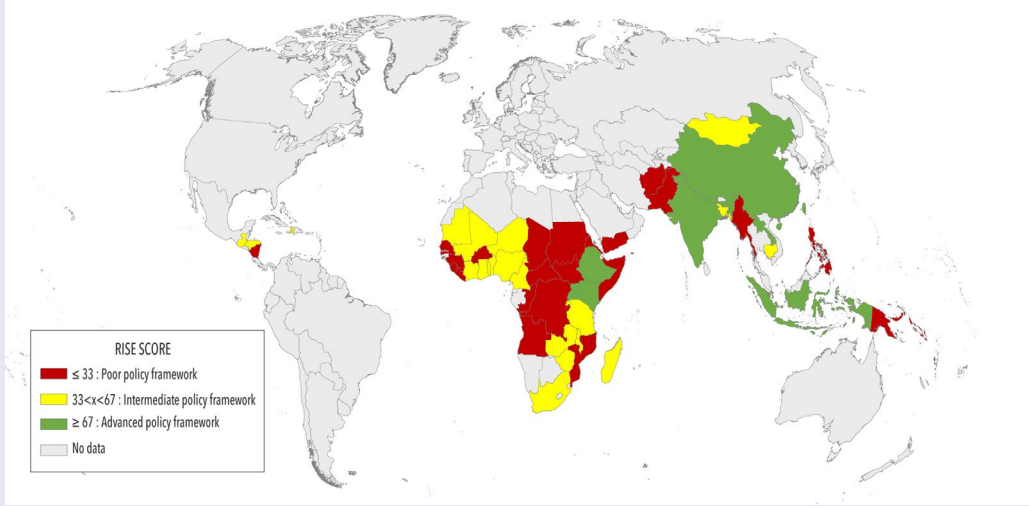
Temiz pişirme için 2010 yılına kadar uzanan politika çerçeveleri değerlendirildiğinde, erişim açığı olan 55 ülkenin tamamında RISE puanları tutarlı bir şekilde iyileşmiştir. Gelişmiş politika çerçevelerine sahip ülkelerin sayısı (Şekil B2.4.1'deki haritada yeşil bölgede yer alan RISE puanları) 2010'da hiç yokken 2019'da sekize yükselmiştir. Bu yeşil bölge ülkeleri arasında Çin, Etiyopya, Hindistan, Endonezya ve Kenya daha iyi erişime doğru büyük adımlar atmıştır; özellikle de 1'den 100'e kadar olan bir ölçekte 90'ın üzerinde puan alan tek ülke olan Hindistan. Yeşil bölgeye ulaşamayan (67/100'ün altında puan alan) geri kalan 47 ülkeden 22'si orta düzeyde ilerleme kaydetmiştir; 25'inde ise politika aygıtı henüz başlangıç aşamasındadır. Yine de salt sayılara bakıldığında mevcut durum daha cesaret vericidir (Şekil B2.4.2).

Erişim açığı olan ülkelerin dörtte birinden daha azı gelişmiş politika çerçevelerine sahip olsa da, bu ülkeler hala erişimden yoksun 1,4 milyar insana ev sahipliği yapmaktadır ve bu da erişimden yoksun nüfusun yarısına yakını oluşturmaktadır.

34 Ölüm ve sakatlık maliyetleri (düzeltilmiş yaşam yılı olarak ölçülür), kadınların yakıt toplama ve soba temizliği için harcadıkları saatlerle ve iklim değişikliği ve çevresel bozulmanın maliyetleriyle birleştirildiğinde, ekonomik etki gerçekten de ağırdır.

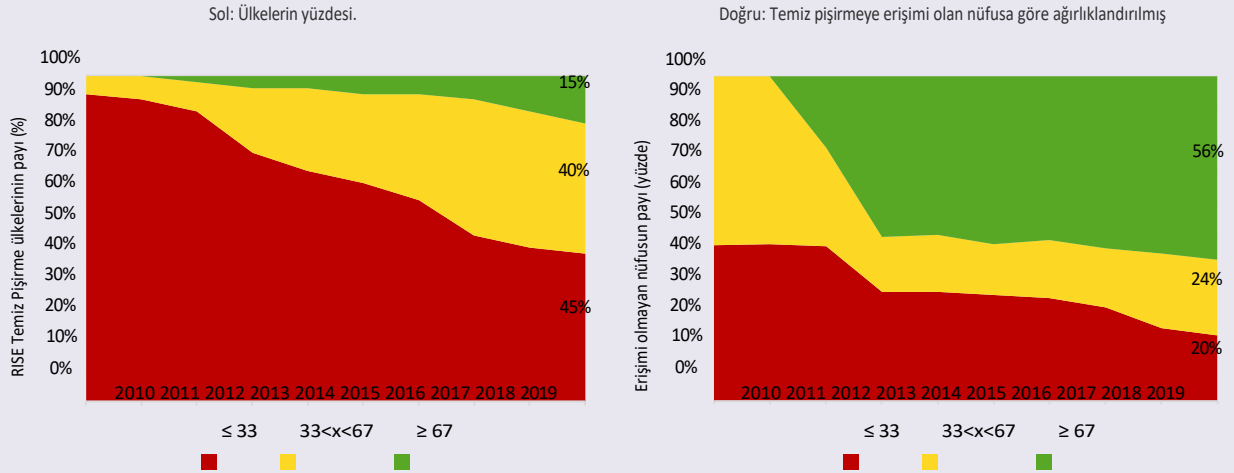
35 MECS, ikili temiz pişirme göstergesine göre daha katıdır. MECS tarafından tahmin edilen yatırım, hanehalkının iki gözlü ocak ve yakıt için yaptığı harcamalara ek olarak, satın alınabilirlik boşluğunu doldurmak için yakıt ve ocak sübvansiyonlarının yanı sıra temiz pişirme pazarının işleyişi için gerekli olan alt yapıyı da içermektedir. ESMAP-MECS Çok Katmanlı Çerçevesi, uygunluk, yakıt, güvenlik, satın alınabilirlik, verimlilik ve maruz kalma puanlarını (0-5) dikkate almaktadır.

ŞEKİL B2.4.1 - Erişim açığı bulunan 55 ülkenin RISE endeksindeki yeri, 2019



Not / feragatname: Bu harita Dünya Bankası Haritacılık Birimi temel alınarak Dünya Jeo-uzamsal Operasyonlar Destek Ekibi tarafından üretilmiştir. Bu çalışmadaki herhangi bir haritada gösterilen sınırlar, renkler, adlandırmalar ve diğer bilgiler, herhangi bir bölgenin yasal statüsü veya egemenliği veya bu sınırların onaylanması veya kabulü ile ilgili olarak emanetçi kurumlar tarafından herhangi bir yargıya varıldığı anlamına gelmez.

ŞEKİL B2.4.2 - RISE Temiz Pişirme sütun puanı, 2010-19



Kaynak: ESMAP 2020a.

RISE raporundan birkaç eğilim ayırt edilebilir. Genel olarak, bu eğilim evrensel olmasa da, temiz pişirme endeksindeki performans gelir arttıkça yükselmektedir. Düşük gelirli ülkelerin çoğu kırmızı bölgede yer almaktadır, bu da temiz pişirme için henüz politika çerçeveleri geliştirmediklerini göstermektedir. Bazı düşük gelirli ülkeler (Etiyopya, Malavi ve Uganda gibi), kendilerini yeşil bölgeye yükselten sağlam politika çerçevelerine sahiptir. 2010-17 dönemi, birçok ülkeyi kırmızı bölgenin dışına itmesi bakımından dikkate değerdir. Bu durum özellikle Asya (özellikle Hindistan) ve Latin Amerika'daki (özellikle Guatemala) üst ve alt-orta gelirli ülkeler için geçerlidir. 2017-2019 yılları arasındaki dönemde Benin, Kenya, Nijerya ve Tanzanya gibi daha yoksul Sahra Altı ülkeleri için büyük kazanımlar görülmüştür.

Ancak en iyi RISE performansı gösteren ülkeler arasında düşük erişimli ülkelerin bulunması, politika gündemine odaklanmanın yeterli olmadığını göstermektedir. Sahada erişimin ölçeklendirilmesi, kaynakların tahsis ve uygulamanın planlanmasına ilişkin daha ince hususlara bağlıdır. Uganda ve Etiyopya gibi düşük gelirli ülkelerde, ölçek büyütme, biyokütle sobalarının zanaatkar üretiminden temiz çözümlere (LPG, biyogaz ve elektrik) doğru adım atmayı gerektirecektir. Bu geçiş daha uzun bir zaman diliminde gerçekleşeceğinden, ara çözümler (kalite güvenceli biyokütle sobaları gibi) odun kömürü ve yakacak odun kullanımının neden olduğu en kötü sağlık ve çevresel sonuçları hafifletecektir.

TEMİZ YAKIT VE TEMİZ TEKNOLOJİLERE GEÇİŞİN İZLENMESİ

Evsel hava kirliliği konusunda küresel eylemi hızlandırmanın kilit bir bileşeni, evsel faaliyetler için temiz yakıtların faydaları konusunda farkındalığı artırmaktır. Eylem planları, temiz yakıtlara geçişte kaydedilen ilerlemeyi ölçen veri ve tahminlere dayanmalıdır. Başlıca pişirme yakıtlarına ilişkin bilgiler, mevcut olduğunda kentsel, kırsal ve ulusal düzeylerde toplanmaktadır. Elde edilen bilgiler, hanehalklarının yemek pişirmek için kullandığı ve evdeki ve toplumdaki hava kalitesi üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olan başlıca yakıtı içermektedir. Bu bölümde raporlanan ilerleme, SKA 7.1.2 hedefine doğru kaydedilen ilerlemeyi ölçen projeksiyonları mümkün kılan bu bilgilere dayanmaktadır. Erişim genişledikçe ve pilot programlar uygulandıkça, temiz yakıtlara başarılı geçişlerin daha kapsamlı, daha incelikli bir resmi mümkün olacaktır.

2020 yılında, DSÖ ve Dünya Bankası arasındaki bir işbirliği, ulusal anketler ve nüfus sayımları için yeni hane halkı anket soruları üretmiştir. Bu sorular, halihazırda ana pişirme yakıtı hakkında toplanan bilgileri tamamlamakta ve ikincil yakıt kullanımı ve pişirme teknolojileri hakkındaki bilgileri de içerecek şekilde genişletmektedir. Ayrıntılı yeni sorular, anketlerin tüm hane halkı yakıt kullanımları (pişirme, ısınma ve aydınlatma için) ile teknoloji ve istifleme uygulamaları hakkında bilgi toplamasını sağlayacaktır. Henüz toplanmaya başlanan bu bilgiler, hastalık yüküne ilişkin daha güvenilir tahminler yapılmasına da olanak sağlayacaktır.

POLİTİKA ÖNERİLERİ

Temiz yakıtlara ve teknolojilere evrensel erişime öncelik verilmelidir ve düşük erişim oranlarının hakim olduğu Sahra Altı Afrika'da acilen harekete geçilmesi gerekmektedir. İlerleme, kimseyi geride bırakmayan adil ve eşitlikçi bir enerji dönüşümüyle sağlanmalıdır. Yoksul ve savunmasız nüfuslara uygun fiyatlı çözümler sunulmalıdır.

Politikaların koordine edilmesi ve uyumlaştırılması için ulusal düzeyde daha fazla siyasi iradenin yanı sıra aktörler arasında işbirliği de gereklidir (ESMAP 2020b). Politikaları güçlendirmek ve elverişli bir ortam yaratmak için hükümetler, devlet kurumları arasında çalışacak hükümetler arası temiz pişirme "teslimat ekipleri" kurmaya teşvik edilmektedir (ESMAP 2020b).

Hükümetler, enerji hizmeti sağlayıcılarını desteklemek ve piyasa aksaklıklarını en aza indirmek için teşvik paketlerine politikalar eklemeyi düşünmelidir (ESMAP 2020a). Olası mali teşvikler, iş büyümesini sürdürmek için uygun ve istikrarlı vergi ve harçları içerir - örneğin, tüm temiz pişirme yakıtları ve teknolojileri için beş yıllık KDV muafiyeti. Temiz yakıtlara ve verimli teknolojilere odaklanan teşvikler ve politikalar, ulusal düzeyde toplumsal cinsiyet stratejilerini de içermelidir. Kadınların üretimden tüketime kadar temiz pişirme enerjisi değer zincirinde yer alması, yerel pişirme uygulamalarının, satın alınabilirliğin ve son kullanıcı tercihlerinin gözetilmesini sağlayacaktır (Energia 2020).

İlerleme sağlamak için büyük girişimlere ihtiyaç vardır. Büyük ölçekli kamu ve özel sektör yatırımları için gereken kilit eylemler arasında aşağıdakiler yer almaktadır:

- İşlem maliyetlerini azaltmak ve ekosistemi sonuçlara dayalı finansman ve karbon finansmanı gibi finansman mekanizmaları için daha güvenilir hale getirmek için kamu altyapısına yapılan yatırımların artırılması.
- Metodolojileri standartlaştıracak ve toplu veya depo yapılar oluşturacak bir "sonuç temelli finansman hızlandırıcısı", aynı anda birçok küçük projeye yatırım yapılmasına olanak sağlayacaktır.
- Finansmanın yeniden tahsis edilmesine ve sürdürülebilir enerji erişiminin artırılmasına yardımcı olmak için fosil yakıt sübvansiyonlarının reformuna yönelik akıllı ve adil stratejiler.
- Etkili programların ve yapıların profilini çıkaran ve sübvansiyonların nasıl tasarlanacağı konusunda rehberlik sağlayan bir sübvansiyon araç seti, temiz pişirme yakıtlarına geçişin faydalarını ölçmeye yönelik bir ilk adım olabilir. Örneğin, DSÖ'nün Temiz Hane Halkı Enerji Çözümleri Araç Kiti, çeşitli hane halkı enerji müdahalelerinin maliyetlerini ve faydalarını açıklamaktadır.

Temiz pişirme için güçlü bir pazar aşağıdaki kilit eylemlerden faydalanacaktır:

- Kullanıcı deneyimine ilişkin içgörüler üretmek ve bunları yenilikçi iş modellerine, teknolojilere ve politikalara entegre etmek için açık platformlu bir "kullanıcı içgörü laboratuvarı" oluşturmak.
- Temiz pişirme için uluslararası standartların desteklenmesi ve ulusal uygulama kapasitesinin geliştirilmesi.
- Özellikle etanol ve biyokütle ile ilgili temiz pişirme yakıtları ve uygulamalarının hızlı, kanıta dayalı, pazara hazır araştırma ve geliştirilmesini teşvik etmek için teknolojiye özgü inovasyon hızlandırıcılarının desteklenmesi.
- Temiz pişirme ekosisteminde toplumsal cinsiyet eşitliğinin ana akımlaştırılmasını sağlamak için işletmelere toplumsal cinsiyet odaklı teknik destek sağlanması.
- Akranlar arasında bilgi alışverişi için mekanizmaların teşvik edilmesi.

METODOLOJİ

VERİ KAYNAKLARI

DSÖ Hanehalkı Enerji Veritabanı³⁶ düzenli olarak güncellenen, ulusal düzeyde temsili hanehalkı anket verilerini içermektedir. Bir dizi kaynağa dayanmaktadır (Tablo 2.1) ve bu raporda tüm modelleme çalışmalarının temelini oluşturmaktadır (Bonjour ve diğerleri 2014; Stoner ve diğerleri 2020). Veri tabanı, 1960-2020 yılları arasında 170 ülkede (yüksek gelirli ülkeler dahil) yapılan 1.440 anketten oluşturulmuştur; anketlerin yüzde 21'i 2014-19 yıllarını kapsamaktadır; 88 yeni anket ise 2017-19 yıllarını kapsamaktadır. Düşük ve orta gelirli ülkeler için modellenmiş tahminler yalnızca pişirme yakıtlarına ilişkin temel anket verileri varsa sağlanmaktadır; bu nedenle Bulgaristan, Küba, Lübnan veya Libya için tahmin bulunmamaktadır.

Nüfus verileri Birleşmiş Milletler Nüfus Bölümü'nden alınmıştır.

MODEL

Hanehalkı anketleri düzensiz olarak yapıldığından ve heterojen olarak raporlandığından, altı yakıt türünün hanehalkı kullanımındaki eğilimleri tahmin etmek için DSÖ Küresel Hanehalkı Enerji Modeli (GHEM) (Birleşik Krallık'taki Exeter Üniversitesi ile işbirliği içinde geliştirilmiştir) kullanılmıştır:

- İşlenmemiş biyokütle (örn. yakacak odun, tezek, mahsul atıkları)
- Kömür
- Kömür
- Gazyağı
- Gaz yakıtlar (örn. LPG)
- Elektrik

Her bir yakıt türünü kullanan nüfusun oranındaki eğilimler ülke düzeyindeki anket verilerine dayanmaktadır ve kentsel ve kırsal ayrıştırma ile Bayesian hiyerarşik modeli kullanılarak tahmin edilmiştir. Zamanın düzgün fonksiyonları tek ortak değişkendir. Genel "kirletici" yakıtlar (işlenmemiş biyokütle, odun kömürü, kömür ve gazyağı) ve "temiz" yakıtlar (gaz yakıtlar, elektrik ve alkol gibi diğer temiz yakıtların bir toplamı) için tahminler, ilgili yakıt türlerinin tahminlerinin toplanmasıyla üretilmiştir. Model tarafından üretilen tahminler, toplam yakıt kullanımının yüzde 100'e eşit olması kısıtına otomatik olarak uymaktadır.

GHEM, R programlama dili ve Bayesian için NIMBLE yazılım paketi kullanılarak uygulanmıştır.

³⁶ <https://www.who.int/airpollution/data/household-energy-database/en/>.

Markov Zinciri Monte Carlo ile modelleme Özetler hem nokta tahminleri (örneğin, ortalamalar) hem de belirsizlik ölçüleri (örneğin, yüzde 95 güvenilir ve yüzde 95 tahmin aralıkları) sağlamak için alınabilir. GHEM, 1990'dan 2019'a kadar her yıl için ülkelere göre yemek pişirmek için dört spesifik kirlenici yakıtın ve iki spesifik temiz yakıtın kullanımına ilişkin ilgili belirsizlik ölçütleriyle birlikte kapsamlı bir tahmin seti üretmek için WHO hane halkı enerji veri tabanına uygulanmıştır. Modelleme metodolojisi ve doğrulama hakkında daha fazla ayrıntı Stoner ve diğerlerinde (2020) bulunabilir; ve bireysel yakıt kullanımının daha ayrıntılı analizi Stoner ve diğerlerinde (2021) bulunabilir.

Yalnızca nüfusun yüzde 15'inden azının "eksik", "yemek pişirilmiyor" ve diğer yakıtlar" şeklinde bildirimde bulunduğu anketler analize dahil edilmiştir. Ayrıca, rapor edilen tüm karşılıklı münhasır kategorilerin toplamı yüzde 98-102 aralığında değilse anketler çıkarılmıştır. Yakıt kullanım değerleri, "eksik", "yemek pişirilmiyor" ve "diğer yakıtlar" hariç olmak üzere, tüm karşılıklı münhasır kategorilerin toplamına eşit olarak ölçeklendirilmiştir (bölünmüştür). Dünya Bankası tarafından 2019 mali yılında yüksek gelirli olarak sınıflandırılan ülkelerin (60 ülke) temiz ev enerjisine geçiş yaptığı varsayılmıştır. Bu nedenle bu ülkeler temiz yakıt ve teknolojilere yüzde 100 erişime sahip olarak raporlanmıştır; yüksek gelirli ülkeler için yakıtla özgü tahminler raporlanmamıştır. Buna ek olarak, modellemeye uygun verileri olmayan düşük ve orta gelirli ülkeler (Bulgaristan, Küba, Lübnan ve Libya) için herhangi bir tahmin rapor edilmemiştir. Modellenmiş spesifik yakıt tahminleri 132 düşük ve orta gelirli ülke ve Dünya Bankası gelir sınıflandırması olmayan 2 ülke (Niue ve Cook Adaları) için raporlanmıştır; genel temiz yakıt kullanımı tahminleri 190 ülke için raporlanmıştır.

BELIRSIZLIK ARALIKLARI

Burada verilen nokta tahminlerinin birçoğuna yüzde 95 belirsizlik aralıkları eşlik etmektedir; bu da gerçek değerlerin verilen aralıkta yer alma olasılığının yüzde 95 olduğu anlamına gelmektedir. Nokta tahminindeki küçük yıllık değişiklikler, modelleme sürecinden veya anket değişkenliğinden kaynaklanan istatistiksel gürültü olabilir ve bu nedenle yıllar arasında farklı yakıtlara güvenen hane sayısındaki gerçek bir değişimi yansıtmayabilir. Bu nedenle, yıldan yıla erişim oranındaki veya belirli yakıtların kullanımındaki değişiklikler değerlendirilirken belirsizlik aralıkları dikkate alınmalıdır.

KÜRESEL VE BÖLGESEL TOPLAMALAR

Nüfus ağırlıklı bölgesel ve küresel toplamaları elde etmek için Birleşmiş Milletler Nüfus Bölümü (2018 revizyonu) nüfus verileri kullanılmıştır. Verisi olmayan düşük ve orta gelirli ülkeler tüm toplu hesaplamalardan çıkarılmıştır; yüksek gelirli ülkeler ise belirli yakıtlar için toplu hesaplamalardan çıkarılmıştır.

YILLIK BÜYÜME ORANLARI VE GELECEK PROJEKSİYONLARI

Erişim oranındaki yıllık artış, 2. yıldaki erişim oranı ile 1. yıldaki erişim oranı arasındaki farkın, değeri yıllık hale getirmek için yıl sayısına bölünmesiyle hesaplanır:

$$(Erişim Oranı Yıl 2 - Erişim Oranı Yıl 1) / (Yıl 2 - Yıl 1)$$

Bu yaklaşım, nihai ulusal erişim oranı ile çalışarak nüfus artışını dikkate almaktadır.

Öngörülen erişim oranları, erişim açıkları ve yakıt kullanımı GHEM kullanılarak tahmin edilebilir; burada belirsizlik, gelecekteki tahminler hesaplandıkça artar ve ülke eğilimlerinin veri dönemi boyunca ne kadar huzursuz olduklarına bağlı olarak nasıl değişebileceğini yansıtır.

Projeksiyonlar, hiçbir yeni politika veya müdahalenin (olumlu veya başka türlü) yapılmadığı varsayımsal senaryolardır.

ve bu nedenle müdahalelerin etkisini karşılaştırmak için temel senaryolar olarak faydalıdır. Veri kaynakları tablo 2.1'de özetlenmiştir.

TABLO 2.1 - Temiz yakıtlar ve teknoloji için veri kaynaklarına genel bakış

İSİM	ENTITY	BENZERSİZ ÜLKE SAYISI	VERİ KAYNAKLARININ DAĞILIMI (% OLARAK)	SORU
Nüfus Sayımı	Ulusal istatistik kurumları	109	17.8	Hanenizdeki ana pişirme yakıtı kaynağı nedir?
Demografik ve Sağlık Araştırması (DHS)	USAID tarafından finanse edildi; ICF International tarafından uygulandı	81	16.7	Haneniz yemek pişirmek için çoğunlukla ne tür yakıt kullanıyor?
Yaşam Standardı Ölçüm Anketi, gelir harcama anketi veya diğer ulusal anketler	Dünya Bankası tarafından desteklenen ulusal istatistik kurumları	48	6.8	Yemek pişirmek için ana enerji kaynağı hangisidir?
Çok göstergeli küme araştırması	UNICEF	87	11.3	Haneniz yemek pişirmek için çoğunlukla ne tür yakıt kullanıyor?
Küresel Yaşlanma Araştırması (SAGE)	DSÖ	7	0.6	
Dünya Sağlık Araştırması	DSÖ	50	3.5	
Ulusal anket		107	33.6	
Diğer		80	9.7	

REFERANSLAR

- Anenberg, S. C., K. Balakrishnan, J. Jetter, O. Masera, S. Mehta, J. Moss ve V. Ramanathan. 2013. "Sağlık, İklim ve Ekonomik Faydalar Elde Etmek için Daha Temiz Pişirme Çözümleri." *Çevre Bilimi ve Teknolojisi* 47 (9): 3944-52. doi: 10.1021/es304942e.
- Bonjour, S., H. Adair-Rohani, J. Wolf, N. G. Bruce, S. Mehta, A. Prüss-Ustün, M. Lahiff, E. A. Rehfuess, V. Mishra ve K. R. Smith. 2013. "Hanehalkı Yemek Pişirmede Katı Yakıt Kullanımı: 1980-2010 için Ülke ve Bölge Tahminleri." *Environmental Health Perspectives* 121(7):784.
- Couture, T. D. ve D. D. Jacobs. 2019. *Ateşin Ötesinde: Elektrikli Pişirmeye Nasıl Ulaşılr*. Dünya Gelecek Konseyi, Lahey.
- Das, I., J. J. Lewis, R. Ludolph, M. Bertram, H. Adair-Rohani ve M. Jeuland. 2021. "Hane Halkı Hava Kirliliğini Azaltma Eyleminin Faydaları (BAR-HAP) Modeli: Yeni Bir Karar Destek Aracı." *PLoS ONE*, 1-22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245729>.
- Energia. 2020. "Politika Özeti: Kadınları Enerji Sistemi Tedarik Zincirlerine Dahil Etmenin Faydaları." Lahey. <https://www.energia.org/document/policy-brief-the-benefits-of-involving-women-in-energy-system-supply-chains/>.
- ESMAP (Enerji Sektörü Yönetimi Destek Programı). 2020a. *Sürdürülebilir Enerji için Düzenleyici Göstergeler (RISE) Momentumun Sürdürülmesi*. Washington, DC: Dünya Bankası.
- ESMAP. 2020b. *Modern Enerji Pişirme Hizmetlerine Erişim Durumu*. Washington, DC: Dünya Bankası.
- Goodwin NJ, O'Farrell SE, Jagoe K, Rouse J, Roma E, Biran A, Finkelstein EA. "Temiz pişirme müdahalelerinde davranış değişikliği tekniklerinin kullanımı: kanıtların gözden geçirilmesi ve etkinlik karnesi". *J Health Commun*. 2015;20 Suppl 1:43-54. doi: 10.1080/10810730.2014.1002958. PMID: 25839202.
- IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2020. *Dünya Enerji Görünümü 2020*. Paris: Uluslararası Enerji Ajansı, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.
- Puzzolo, E., D. Stanistreet, D. Pope, N. Bruce ve E. A. Rehfuess. 2013. "Daha Temiz ve Daha Verimli Evsel Enerji Teknolojilerinin Hane Halkları Tarafından Büyük Ölçekli Kullanımını Etkileyen Faktörler." Londra: EPPI-Centre, Sosyal Bilimler Araştırma Birimi, Eğitim Enstitüsü, Londra Üniversitesi.
- Rehfuess, E. A., E. Puzzolo, D. Stanistreet, D. Pope ve N. G. Bruce. 2014. "İyileştirilmiş Katı Yakıtlı Sobaların Büyük Ölçekli Kullanımının Önündeki Etkenler ve Engeller: Sistemik Bir İnceleme." *Environmental Health Perspectives* 122:2 doi.org/10.1289/ehp.1306639.
- SEforAll (Herkes için Sürdürülebilir Enerji). 2020. "Energizing Finance: Manzarayı Anlamak." <https://www.seforall.org/events/seforall-at-cop24-official-side-event-energizing-finance-understanding-the-landscape-2018>.
- Shankar, A. V., A. K. Quinn, K. L. Dickinson ve diğerleri. 2020. "Everybody Stacks: Temiz Enerji Geçişlerine Yönelik Tasarım İlkelerini Bilgilendirmek için Hanehalkı Enerji Vaka Çalışmalarından Alınan Dersler." *Enerji Politikası* 141: 111468.
- Shupler, M., J. Mwitari, A. Gohole, R. Anderson de Cuevas, E. Puzzolo, I. Cukic, E. Nix ve D. Pope. 2020. *Kenya'da Gayri Resmi Bir Yerleşimde COVID-19 Kilitlenmesi: Hane Halkı Enerjisi ve Gıda Güvenliği Üzerindeki Etkisi*. Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Enerji İncelemeleri, Cilt 144, 2021.
- Shupler, M., M. O'Keefe, E. Puzzolo ve diğerleri. 2021. "Kullandıkça Öde Sıvılaştırılmış Petrol Gazı, COVID-19 Karantinası Sırasında Kenya Gayri Resmi Kentsel Yerleşiminde Sürdürülebilir Temiz Pişirmeyi Destekliyor." *Applied Energy*, doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116769
- Stoner, O., G. Shaddick, T. Economou, S. Gurny, J. Lewis, I. Lucio, G. Ruggeri ve H. Adair Rohani. 2020.

"Küresel Hanehalkı Enerji Modeli: Yemek Pişirmek için Kirletici ve Temiz Yakıtların Kullanımındaki Eğilimleri Tahmin Etmeye Yönelik Çok Değişkenli Hiyerarşik Bir Yaklaşım." *Journal of the Royal Statistical Society* 69: 815-39. <https://doi.org/10.1111/rssc.12428>

Stoner, O., J. Lewis, I. Martínez, S. Gummy, T. Economou ve H. Adair-Rohani. 2021. "Ateşi Ne Yakıyor? 1990-2030 için Küresel, Bölgesel ve Ülke Düzeyinde Pişirme Yakıtı Tahminleri," Araştırma Meydanı. <https://www.researchsquare.com/article/rs-251806/v1>.

van der Valk, Joanna P. M., ve J. In 't Veen. 2021. "Hava Kirliliği ve Koronavirüs Hastalığı (COVID-19) Arasındaki Etkileşim." *Mesleki ve Çevresel Tıp Dergisi* 63(3): e163-67.

WHO (Dünya Sağlık Örgütü). 2021. "Küresel Sağlık Gözlemevi." Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution/household-air-pollution>.

DSÖ. 2014. "İç mekan hava kalitesi için DSÖ Kılavuzları: ev tipi yakıt yanması." Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre.



BÖLÜM 3

YENİLENEBİLİ R ENERJİ

ANA MESAJLAR

- **Küresel trend:** Genel olarak, yenilenebilir enerji son on yılda benzeri görülmemiş bir gelişme göstermiş ve yıllık bazda tahminlerin üzerinde bir büyüme kaydetmiştir. Ancak büyük ilerlemeye rağmen, yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki (TFEC) payı dönem boyunca sabit kalmıştır. 2018 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının (biyokütle dahil) TFEC içindeki payı yüzde 17,1 ile bir önceki yıldaki payına çok yakındır. Bu durum, TFEC'in yenilenebilir enerji tüketimi ile aynı oranda (yüzde +2,1) artmasından kaynaklanmaktadır. Geleneksel biyokütle kullanımları hariç tutulduğunda, yenilenebilir kaynakların TFEC içindeki payı son on yılda yüzde 2,5 puan artmıştır. Küresel tablo, enerji verimliliği ve yeterliliği yoluyla enerji tüketimini kontrol altına alırken yenilenebilir enerjiyi daha da artırmanın önemine işaret etmektedir. Nihai kullanımlar arasında, elektrik yenilenebilir enerji payında en büyük artışı görmeye devam ederken, ulaşım ve ısı çok daha yavaş ilerleme kaydetmiş veya hiç ilerleme kaydetmemiştir.
- **2030 Hedefi:** Herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimin sağlanması, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik, ısı ve ulaşım olmak üzere üç ana nihai kullanım alanında hızlandırılmış bir şekilde yaygınlaştırılması anlamına gelmektedir. Bu nedenle, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SDG) 7.2'ye yönelik ilerlemeyi değerlendirmek için kullanılan ana gösterge - "2030 yılına kadar yenilenebilir enerjinin küresel enerji karışımındaki payını önemli ölçüde artırmak" - yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki (TFEC) payıdır. Her ne kadar 7.2 için sayısal bir kilometre taşı belirlenmemiş olsa da, bu hedefin sorumluluğunu üstlenen kuruluşlar, SKH 7 ile uyumlu bir ölçeklendirme için mevcut çabaların önemli ölçüde hızlanması gerektiğini belirtmişlerdir.
- **Elektrik:** Yenilenebilir elektrik kullanımı 2018'de bir önceki yıla göre yüzde 7 artarak 2017'de yüzde 24,7 olan yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel elektrik tüketimindeki payını yüzde 25,4'e çıkardı. Bu, tüm son kullanım kategorileri arasında en yüksek yenilenebilir payıdır. Artan küresel elektrik talebini (2018'de yüzde +4) karşılamak için, yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha düşük bir büyüme oranıyla da olsa, yenilenemeyen elektrik tüketimini de artmaya devam etmektedir (2018'de yüzde +3). Hidroelektrik, küresel olarak açık ara en büyük yenilenebilir elektrik kaynağı olmaya devam ederken, onu en hızlı büyüme oranlarını kaydeden rüzgâr ve güneş PV takip etmektedir. Rüzgâr ve güneş enerjisi birlikte, son 10 yılda yenilenebilir elektrik tüketiminde gözlenen artışın yarısından fazlasından sorumludur.
- **Isı:** Yenilenebilir ısı tüketimi, geleneksel biyokütle kullanımları hariç olmak üzere, 2018 yılında yüzde 1,2 artarak 16,2 EJ'ye ulaşmıştır. Bu hesaplamada ısı pompaları da dahil olmak üzere ısıtma için kullanılan elektriğin hesaba katılmadığı unutulmamalıdır. Geleneksel biyokütle kullanımları 2018'de küresel olarak yüzde 2 azalmış olsa da küresel ısı tüketiminin yüzde 14'ünü (24 EJ) oluşturmaya devam etmiştir. Genel olarak, küresel ısı talebi artmaya devam ederken (yıllık yüzde +1,1), modern yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel ısı tüketimindeki payı iki yıl önceki gibi yüzde 9,2'de kaldı ve on yıl öncesine göre sadece yüzde 1 puan daha yüksek oldu.
- **Taşımacılık:** 2018 yılında ulaşımda kullanılan yenilenebilir enerji yüzde 7 oranında artarak 1990 yılından bu yana kaydedilen beşinci ve 2012 yılından bu yana kaydedilen en büyük artış olmuştur. Bu artış, 2017'de yüzde 3,3 olan yenilenebilir enerjinin toplam payını yüzde 3,4'e çıkarmıştır. Başta mahsul bazlı etanol ve biyodizel olmak üzere biyoyakıtlar yenilenebilir enerjinin yüzde 91'ini sağlamıştır. Bununla birlikte, yenilenebilir elektriğin yaygınlaşması ve elektrikli araç satışları, ulaşımda yenilenebilir elektrik kullanımında rekor artışlara yol açmaktadır. 2018'de bu oran 0,03 EJ ile tek bir yıldaki en büyük artış olmuştur.
- **Bölgesel önemli noktalar:** Sahra Altı Afrika, enerji arzında yenilenebilir kaynakların en büyük payına sahiptir ve geleneksel biyokütle kullanımları bunun yüzde 85'inden fazlasını temsil etmektedir. Geleneksel biyokütle kullanımları hariç tutulduğunda, Latin Amerika ve Karayipler, önemli hidroelektrik üretimi ve endüstriyel süreçlerde biyoenerji ve ulaşım için biyoyakıt tüketimi nedeniyle TFEC'de modern yenilenebilir enerji kullanımlarında en büyük paya sahiptir. 2018 yılında, modern yenilenebilir enerji tüketimindeki küresel yıllık artışın üçte birinden fazlası, rüzgâr ve güneş fotovoltaiklerinin (PV) büyümeye hakim olduğu Doğu Asya'da (esasen Çin'de) gerçekleşmiştir.
- **İlk 20 ülke:** Yenilenebilir enerjinin TFEC içindeki payı ülkeler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. 2000 ve 2018 yılları arasında, modern yenilenebilir enerji kullanımının her birinde genişlemesine rağmen, en büyük 20 enerji tüketicisi ülkeden altısında modern yenilenebilir enerjinin TFEC içindeki payı azalmıştır. Bu durum çoğunlukla yenilenemeyen enerji kullanımındaki eş zamanlı artışlardan kaynaklanmıştır. 2018 yılında, modern yenilenebilir enerji kaynaklarının payındaki en büyük ilerleme, hidroelektrik üretimindeki artış nedeniyle İspanya'da (+1,7 yüzde puanı) gözlenirken, onu elektrik üretimi için biyoenerjinin hızlı bir şekilde benimsenmesinin öncü bir rol oynadığı Endonezya (+1,4 yüzde) takip etmiştir.

- 
- **Gelişmekte olan ülkelerde kurulu yenilenebilir elektrik üretim kapasitesi:** SKH hedefi 7.2'nin ötesinde, bu rapor ilk kez SKH göstergesi 7.B.1'e yönelik ilerlemeyi takip etmektedir. Bu nedenle, 2019'dan itibaren mevcut en son verileri kullanarak gelişmekte olan ülkelerde kişi başına kurulu yenilenebilir elektrik üretim kapasitesini dikkate almaktadır (bkz. kutu 3.3). 2019 yılında, gelişmekte olan ülkelerde kişi başına 219 watt yenilenebilir enerji kurulu kapasitesi düşüyordu. Bu yılki yıllık yüzde 7'lik büyüme oranı, 2018'e göre hafif bir yavaşlamaya işaret etmektedir; bunun başlıca nedeni kişi başına düşen hidroelektrik ve güneş enerjisi alımının azalması, rüzgârın ise sabit kalmasıdır. 2018-19'yeni kapasite kurulumlarının çoğunluğu gelişmekte olan ülkelerde yapılmış olsa da, 2019'da gelişmiş ülkeler kişi başına yaklaşık dört kat daha fazla kapasiteye sahipti.
 - **Son trendler:** COVID-19 salgınının sağlık üzerindeki acil etkisinin ötesinde, ekonomik faaliyetler ve dolayısıyla enerji tüketimi üzerinde önemli etkileri vardır. Virüsün yayılmasını yavaşlatmak için dünyanın dört bir yanındaki hükümetler çoğu sosyal ve ekonomik faaliyete kısıtlamalar getirmiş, ulaşımı, endüstriyel üretimi ve hizmetleri kısıtlamış ve büyük bir enerji talebi şokuna neden olmuştur. Bu talep şoku 2020'de ulaşım ve ısı için yenilenebilir enerji kullanımının azalmasıyla sonuçlanırken, yenilenebilir elektrik üretimi uzun vadeli sözleşmeler, düşük marjinal maliyetler, şebekelere öncelikli erişim ve yeni yenilenebilir kapasite kurulumuyla desteklenerek yıllık tahmini yüzde 7 oranında arttı. İlk tahminlere göre, 2020 yılında yenilenebilir enerjinin nihai enerji tüketimindeki payı elektrik için önemli ölçüde, ulaştırma ve ısı için ise minimum düzeyde artmıştır.

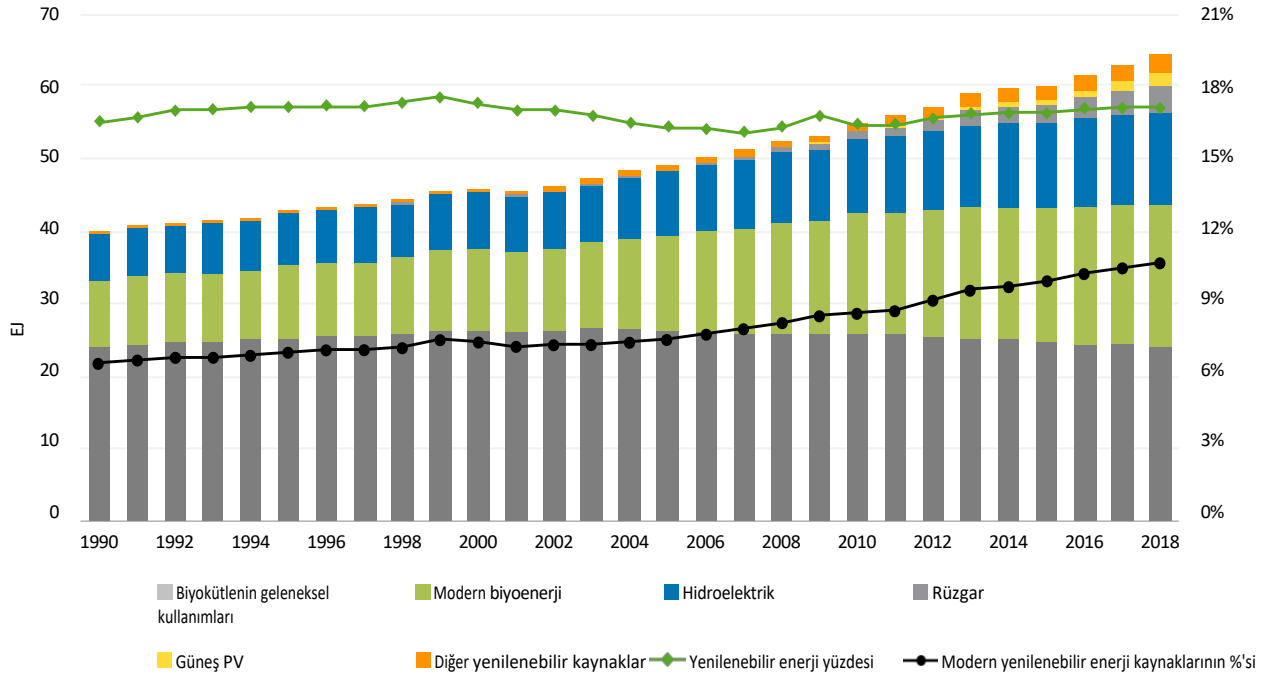
DOĞRU YOLDA MIYIZ?

2018 yılında, geleneksel biyokütle kullanımları da dahil olmak üzere küresel yenilenebilir enerji tüketimi, bir önceki yıla göre yüzde 2,1'lik bir artışla 64,2 eksajul (EJ) olarak gerçekleşmiştir (Şekil 3.1). Bu, aynı dönemde yenilenemeyen nihai enerji tüketimindeki artışı yansıtmaktadır. Sonuç olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam nihai enerji tüketimindeki payı yüzde 17,1'de sabit kalmıştır; bu oran 1999'da ulaşılan yüzde 17,5 seviyesinin altındadır ve son otuz yılda kaydedilen en yüksek noktadır. 2017'den 2018'e hidroelektrik, güneş enerjisi, rüzgâr ve modern biyoenerji yenilenebilir enerjinin büyümesine eşit oranda katkıda bulunurken, biyokütlenin geleneksel kullanımlarının tüketimi azalmıştır.

1990 yılından bu yana, küresel yenilenebilir enerji tüketiminin yüzde 60'tan fazla artmasına rağmen, yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki (TFEC) payı nispeten sabit kalmıştır (Şekil 3.2). Son on yılda eş zamanlı iki eğilim gözlemlenebilir: geleneksel biyokütle kullanımları yavaşça azalırken (2008-18'de yüzde -7), geleneksel biyokütle kullanımları hariç (kutu 1) modern yenilenebilir enerjilerin TFEC içindeki payı 2008'de yüzde 8,2'den 2018'de yüzde 10,7'ye yükselmiştir. SKA 7'ye ulaşmak ve herkes için uygun fiyatlı, güvenilir ve sürdürülebilir enerjiye erişim sağlamak için modern yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının ve biyokütlenin daha verimli kullanımına geçişin hızlanması gerekmektedir.

Son on yılda, rüzgâr ve güneş enerjisi en hızlı büyüme oranını göstermiş ve modern yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın üçte birinden fazlasını oluşturmuştur. Genel olarak, biyokütlenin geleneksel kullanımları da dahil olmak üzere biyoenerji, küresel yenilenebilir enerji tüketiminin neredeyse yüzde 70'ini oluşturarak en büyük yenilenebilir enerji kaynağı olmaya devam etmekte, bunu hidroelektrik, rüzgâr ve güneş PV izlemektedir.

ŞEKİL 3.1 - Teknolojiye göre yenilenebilir enerji ve toplam enerji tüketimindeki payı, 1990-2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

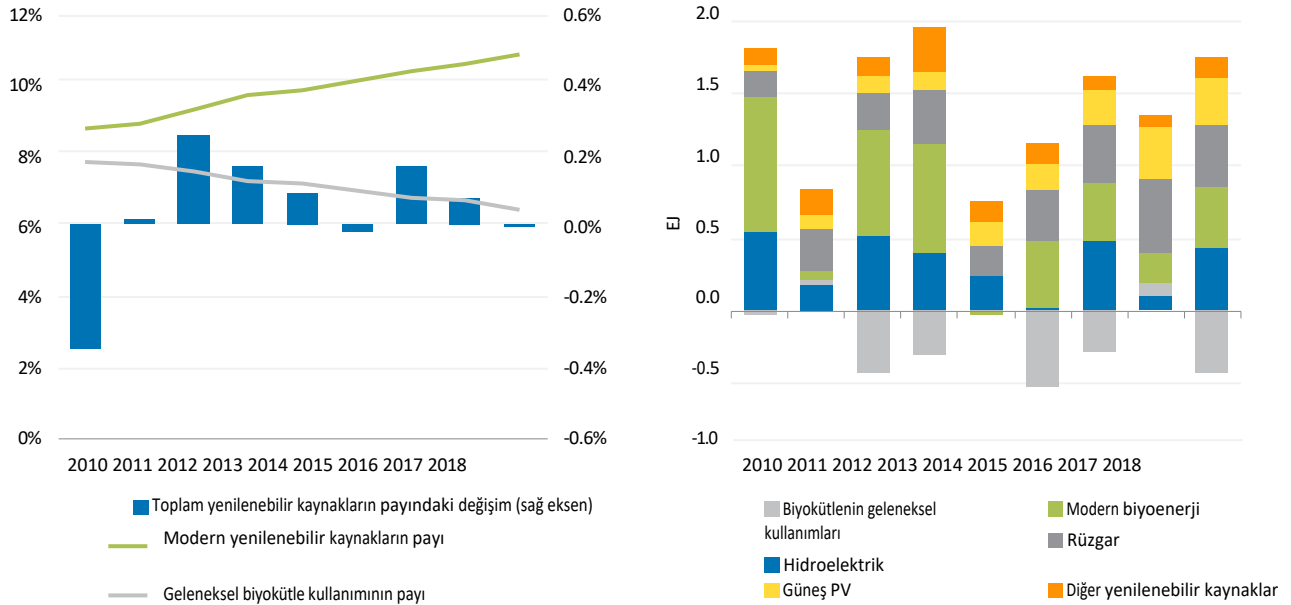
KUTU 3.1 - BİYOKÜTLE VE MODERN YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ GELENEKSEL KULLANIMLARININ TANIMLARI

Biyokütlenin geleneksel kullanımları, örneğin geleneksel açık ocaklar ve şömineler kullanılarak temel tekniklerle yakılan yerel katı biyoyakıtları (odun, odun kömürü, tarımsal kalıntılar ve hayvan gübresi) ifade etmektedir. Gayri resmi ve ticari olmayan yapıları nedeniyle, gelişmekte olan dünyadaki hanelerde yaygın olan bu tür uygulamalar tarafından tüketilen enerjiyi tahmin etmek zordur. Bu raporun amaçları doğrultusunda, "biyokütlenin geleneksel kullanımları" ifadesi, Avrasya hariç Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) dışındaki ülkelerde birincil katı biyoyakıtların ve odun kömürünün konutlarda tüketimini ifade etmektedir. Biyokütle OECD ülkelerinde de düşük verimlilikle kullanılsa da (örneğin, bölünmüş kütüklerin yakıldığı şöminelerde), bu tür kullanımlar bu raporda belirtilen geleneksel biyokütle kullanımlarına dahil edilmemiştir.

Geleneksel biyokütle kullanımları çok düşük dönüşüm verimliliğine (yüzde 5-15) sahip olma eğilimindedir. Bu durum, potansiyel olarak sürdürülebilir arzı aşan yüksek yerel taleple sonuçlanabilir ve başta ormansızlaşma olmak üzere olumsuz çevresel etkilere yol açabilir. Buna ek olarak, partikül madde ve diğer hava kirleticilerin emisyonları üretilmektedir. Yetersiz havalandırma ile birleştiğinde, bu tür kirleticiler evlerde bir dizi ciddi sağlık sorunundan sorumlu olan ve erken ölümlerin önde gelen nedenlerinden biri olan iç mekan hava kirliliğine yol açmaktadır. Geleneksel olarak kullanılan biyokütle prensipte yenilenebilir olsa da, politika dikkati daha verimli yenilenebilir ısıtma ve pişirme teknolojilerinin benimsenmesini teşvik etmeye odaklanmalıdır (bkz. Bölüm 2).

"Modern biyoenerji" elektrik üretimi, endüstriyel uygulamalar, verimli odun ve pelet sobaları ve kazanlarda pişirme ve ulaşım için biyoyakıt üretimi için verimli bir şekilde kullanılabilir. Modern biyoenerji, güneş enerjisi, güneş ısı, jeotermal, rüzgar, hidroelektrik ve gelgit enerjisi ile birlikte bu raporda analiz edilen modern yenilenebilir kaynaklardan biridir.

ŞEKİL 3.2 - Modern yenilenebilir enerjinin ve geleneksel biyokütle kullanımının toplam nihai enerji tüketimindeki payı (solda) ve teknolojiye göre yenilenebilir enerji tüketimindeki artış (sağda), 2010-18



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

Bu rapor, geçen yılki baskıda sunulan verilerde küçük revizyonlar içermektedir. Özellikle, ısı için biyoenerjinin geleneksel kullanımları, çoğunlukla Doğu Asya ve Güneydoğu Asya bölgelerindeki verilerdeki değişiklikler nedeniyle 2017 yılı için 0,7 EJ (yüzde -3) aşağı yönlü revize edilmiştir. Biyokütlenin modern kullanımları da en büyük değişiklikler Sahra Altı Afrika, Kuzey Amerika ve Avrupa ile Batı Asya ve Kuzey Afrika'da olmak üzere 0,2 EJ (yüzde -1) aşağı yönlü revize edilmiştir.

ANA GÖSTERGELERİN ÖTESİNE BAKMAK

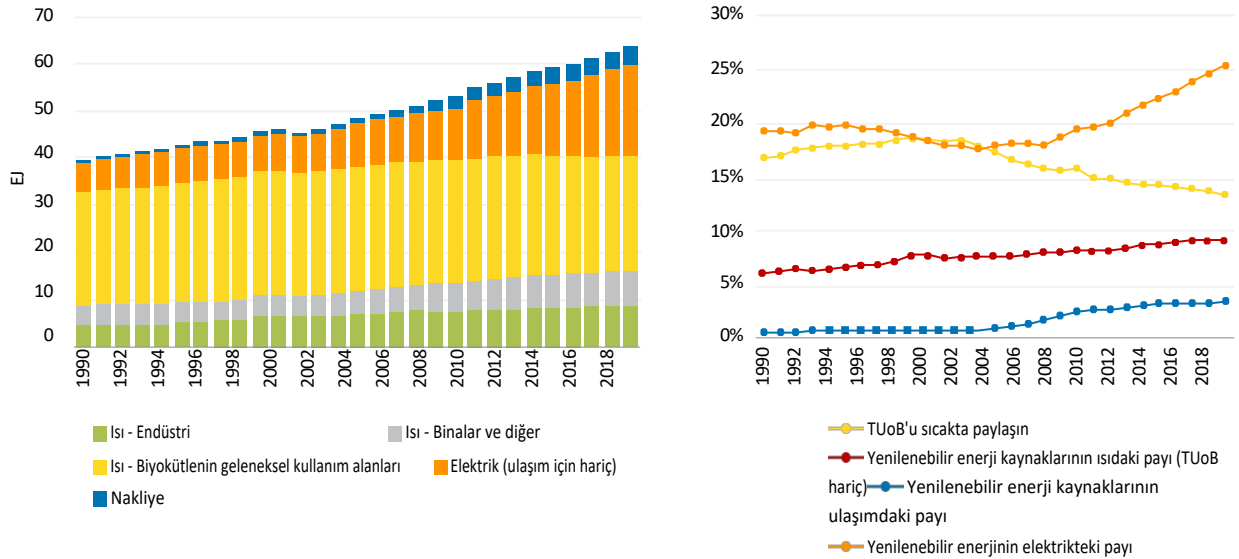
Herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimin sağlanması, üç ana nihai kullanım kategorisinde de yenilenebilir enerjinin payında önemli bir artış anlamına gelmektedir: 2018'de tüm TFEC'nin sırasıyla yüzde 21, yüzde 32 ve yüzde 47'sini oluşturan elektrik, ulaşım ve ısı.

Yenilenebilir enerjinin nihai tüketimdeki payı, 2017'de yüzde 24,7'den 2018'de yüzde 25,4'e yükselerek **elektrik** için en büyük ve en dinamik pay olmuştur (Şekil 3.3). Yenilenebilir elektrik, küresel modern yenilenebilir enerji tüketiminin neredeyse yarısını ve yıllık artışın dörtte üçünü oluşturmaktadır. Göstergenin (TFEC'in payı) ötesine geçerek ve bunun yerine yeni elektrik kapasitesi kurulumlarını göz önünde bulundurarak, yenilenebilir enerjiler 2018'de yüzde 7,9 ve 2019'da yüzde 7,4 büyüyerek güçlü bir ilerleme kaydetti (kutu 3.3). Bu, geleneksel, fosil yakıt bazlı elektrikteki yeni kapasite kurulumlarını çok geride bırakmaktadır (IRENA 2019a; IRENA 2020a).

Isı sektöründe, yenilenebilir kaynaklar kullanılan enerjinin yüzde 22,8'ini oluşturmaktadır; bunun büyük bir kısmı (yüzde 13,6) geleneksel biyokütle kullanımına karşılık gelmektedir ve bu oran bir önceki yıla göre yaklaşık yüzde 2 azalmıştır. Biyokütlenin geleneksel kullanımları hariç tutulduğunda, ısı için modern yenilenebilir kaynakların tüketimi, küresel ısı talebine benzer bir oranda, bir önceki yıla göre yüzde 1'in biraz üzerinde artarak, nihai ısı tüketiminde modern yenilenebilir kaynakların payının sabit kalmasına neden olmuştur. Genel olarak, ısı için kullanılan yenilenemeyen enerji bir önceki yıla göre neredeyse yüzde 2 artmıştır.

Yenilenebilir elektrik kullanımı da dâhil olmak üzere, **ulaştırma** sektörü küresel modern yenilenebilir enerji tüketiminin yalnızca yüzde 10'unu temsil etmektedir. Bu sektör, 2018 yılında nihai enerji tüketiminin sadece yüzde 3,4'ü ile en düşük yenilenebilir enerji penetrasyonuna sahip son kullanım sektörüdür. Ulaşımında yenilenebilir tüketimin büyük çoğunluğunu biyoyakıtlar sağlamaktadır, ancak elektrikli demiryolu ve elektrikli araçların yaygınlaşması sayesinde yenilenebilir elektrik kullanımı da yavaş yavaş ortaya çıkmaktadır.

ŞEKİL 3.3 - Son kullanıma göre yenilenebilir enerji tüketimi ve payı, 1990-2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

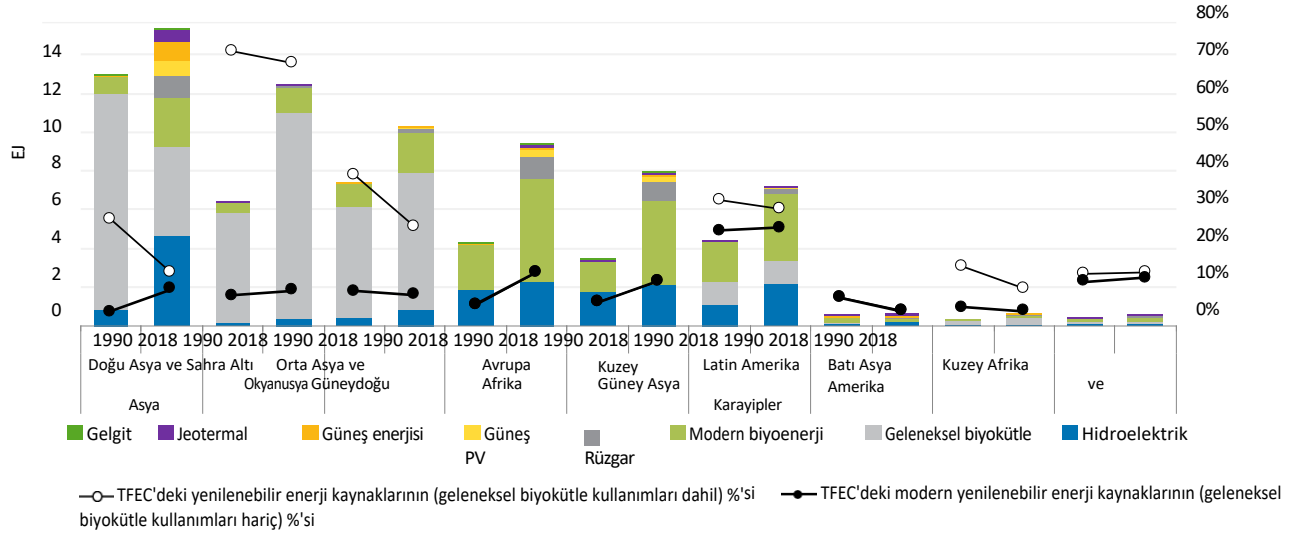
Not: "Nakliye" nakliye için kullanılan elektriği içerir.

Bu küresel rakam bölgesel farklılıkları gizlemektedir (Şekil 3.4). Sahra Altı Afrika, enerji arzında yenilenebilir kaynakların en büyük payına sahiptir ve geleneksel biyokütle kullanımları bu bölgede tüketilen yenilenebilir enerjinin yüzde 85'inden fazlasını temsil etmektedir. Geleneksel biyokütle kullanımları hariç tutulduğunda, Latin Amerika ve Karayipler, elektrik üretiminde hidroelektrik enerjinin önemli payı ve endüstriyel süreçler için biyoenerji (özellikle şeker ve etanol endüstrisinde) ve ulaşım için biyoyakıt tüketimi nedeniyle modern yenilenebilir enerji tüketiminde en büyük paya sahiptir.

2018 yılında, modern yenilenebilir enerji tüketimindeki küresel yıllık artışın üçte birinden fazlası, öncelikle rüzgar ve ardından güneş PV'sinin konuşlandırılması nedeniyle TFEC'deki yenilenebilir enerji payının en hızlı ilerlediği (+0,5 yüzde puanı) Doğu ve Güneydoğu Asya'da gerçekleşmiştir (Şekil 3.5). Avrupa ve Kuzey Amerika, ısı için modern biyoenerji tüketimi, Avrupa'da hidroelektrik için iyi koşulların yanı sıra rüzgar ve güneş PV'sinin artan katkıları sayesinde modern yenilenebilir enerji kullanımındaki yıllık büyümenin yüzde 43'ünü oluşturmuştur.

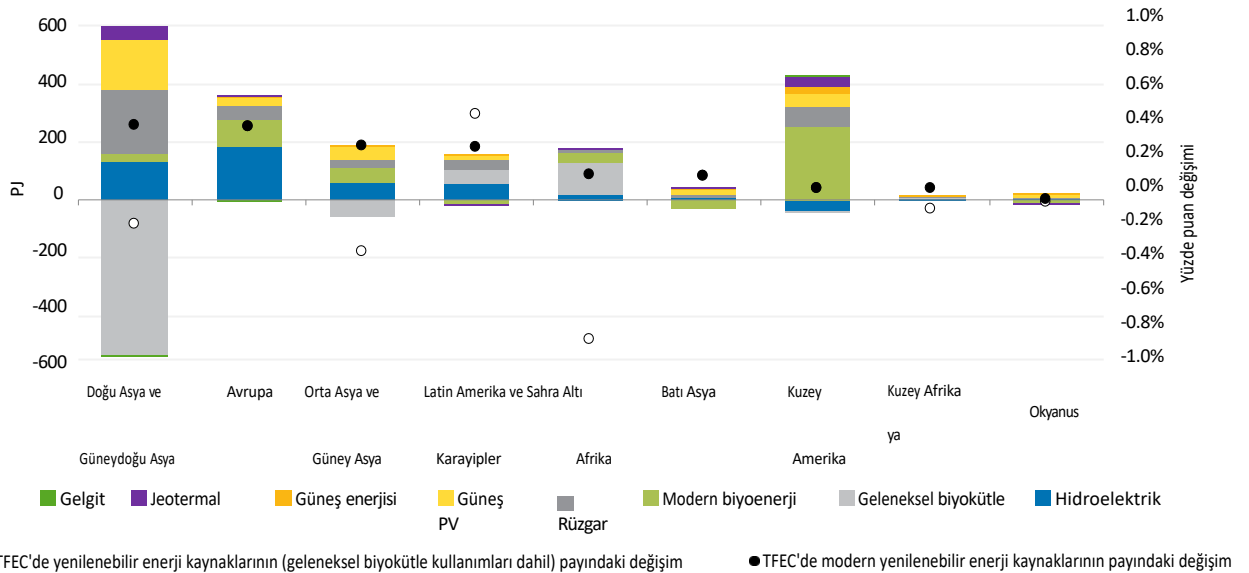
Ulusal düzeyde, yenilenebilir kaynakların enerji tüketimindeki payı, kaynak mevcudiyetine, politika desteğine ve enerji verimliliği ile tüketim kalıplarının toplam enerji talebi üzerindeki etkisine bağlı olarak büyük ölçüde değişmektedir. En çok enerji tüketen ilk 20 ülke arasında, elektrik için hidroelektrik ve ısı ve ulaşım için biyoenerjiye olan yoğun bağımlılık nedeniyle Brezilya ve Kanada 2018'de modern yenilenebilir kaynakların en büyük paylarına sahipti (Şekil 3.6). Çin, küresel modern yenilenebilir enerji tüketiminin neredeyse beşte birini tek başına gerçekleştirmiş olsa da bu, TFEC'nin yüzde 10'undan daha azını temsil etmektedir. Almanya, İtalya ve Birleşik Krallık, çoğunlukla biyoenerji (özellikle ısı için), rüzgar ve güneş PV'sinin yaygınlaştırılması ve TFEC'nin istikrara kavuşması veya azalması sayesinde, 2000 ve 2018 yılları arasında modern yenilenebilir enerjilerin TFEC içindeki payında en büyük ilerlemeyi sağlamıştır (Şekil 3.7). 2018 yılında, modern yenilenebilir enerji kaynaklarının payındaki en büyük artış, daha yüksek hidroelektrik üretimi nedeniyle İspanya'da (+1,7 yüzde puanı) gözlenirken, onu elektrik üretimi için biyoenerjinin hızlı bir şekilde benimsenmesinin öncü bir rol oynadığı Endonezya (+1,4 yüzde puanı) takip etmiştir.

ŞEKİL 3.4 - Bölgelere göre yenilenebilir enerji tüketimi ve toplam nihai enerji tüketimindeki payı, 1990 ve 2018



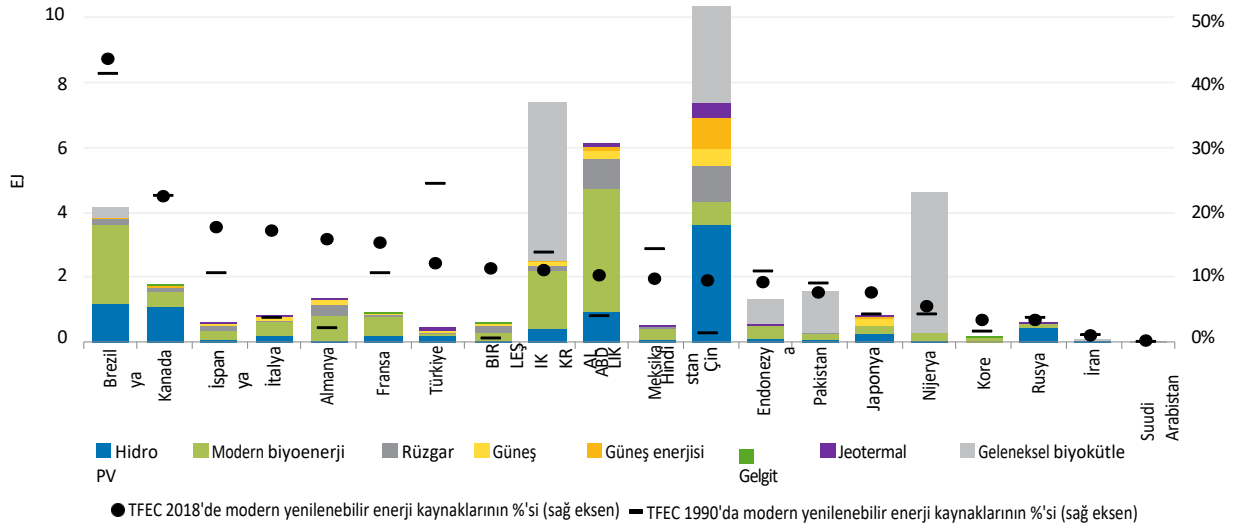
Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

ŞEKİL 3.5 - Bölgelere göre yenilenebilir enerji tüketiminde ve yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki payında yıldan yıla değişim, 2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

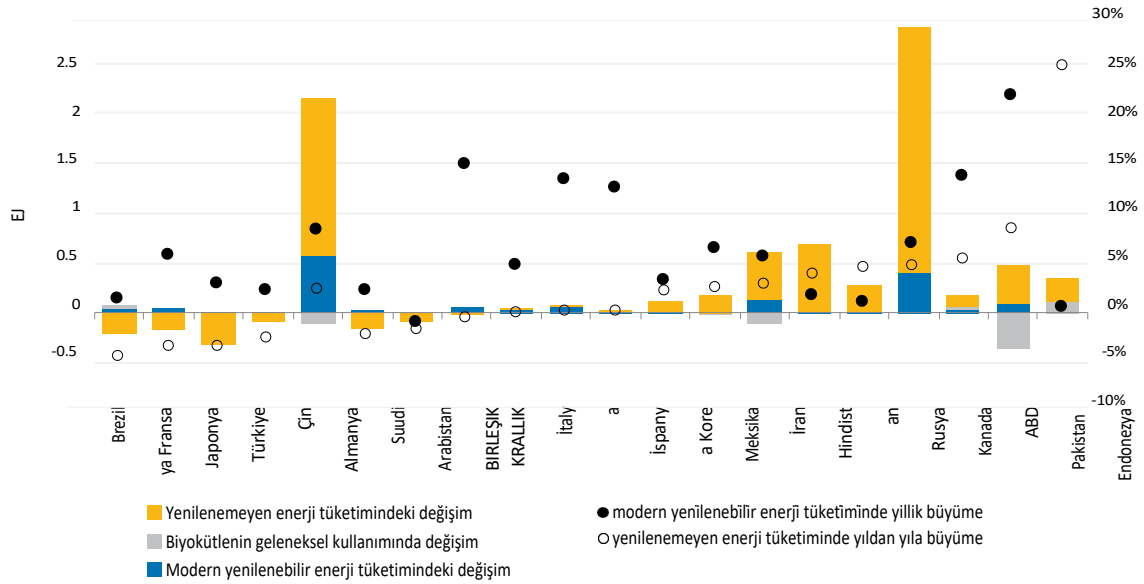
ŞEKİL 3.6 - Yenilenebilir enerji tüketimi, 2018 ve yenilenebilir enerji kaynaklarının TFEC içindeki payı, 1990 ve 2018, en fazla enerji tüketen ilk 20 ülke



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

2000 ve 2018 yılları arasında, en çok enerji tüketen 20 ülkeden 6'sında modern yenilenebilir enerjinin TFEC içindeki payı azalırken, bu ülkelerin tamamında modern yenilenebilir enerji tüketimi artmıştır. Aynı dönemde, bu ülkelerin 13'ünde yenilenemeyen enerji tüketimi artmıştır. Bu durum, enerji karışımında daha büyük yenilenebilir enerji paylarına ulaşmak için enerji verimliliği ve yeterliliği³⁷ yoluyla toplam tüketimin kontrol altına alınmasının ve fosil yakıtların kullanımının aşamalı olarak azaltılmasının önemini vurgulamaktadır.

ŞEKİL 3.7 - Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimindeki yıllık değişim, en fazla enerji tüketen ilk 20 ülke, 2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

³⁷ Enerji yeterliliği, enerji ile ilgili altyapıyı, teknoloji seçimlerini ve davranışları temel ihtiyaçlara göre uyarlama ve ölçeklendirme eylemine karşılık gelirken, gerekli olmayan enerji yoğun hizmetlerden ve tüketim modellerinden seçici olarak kaçınmayı ifade eder. Bu, enerji kullanımının etkilerini çevresel sınırlar içinde tutarken, herkesin ihtiyaçlarını karşılamak için enerjiye uygun fiyatlı erişim ve enerji isteklerini karşılamak için adil erişim sağlamaktır (Darby ve Fawcett 2018; Marignac 2019).

KUTU 3.2 - PANDEMİDE ENERJİ: COVID-19 KRİZİ YENİLENEBİLİR ENERJİ GELİŞİMİNİ NASIL ETKİLİYOR

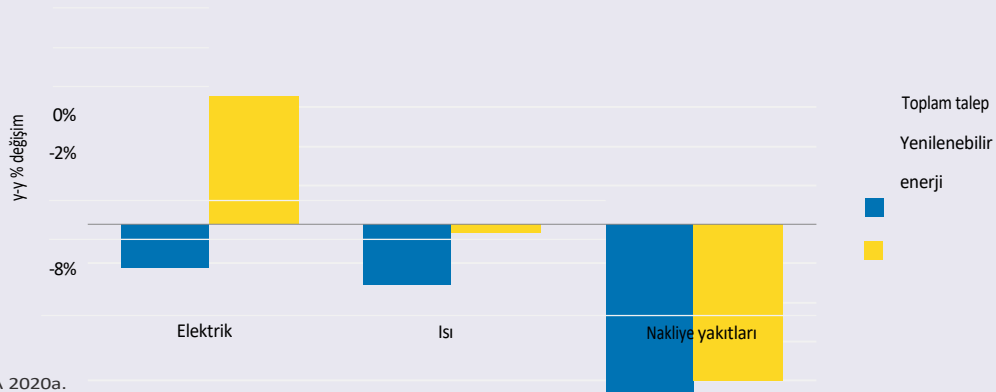
COVID-19 salgınının sağlık üzerindeki anlık etkisinin ötesinde, ekonomik faaliyetler ve dolayısıyla enerji tüketimi üzerinde de önemli etkileri olmuştur. Virüsün yayılmasını yavaşlatmak için dünyanın dört bir yanındaki hükümetler çoğu sosyal ve ekonomik faaliyete kısıtlamalar getirerek ulaşımı, endüstriyel üretimi ve hizmetleri kısıtladı ve bu da büyük bir enerji talebi şokuna neden oldu.

COVID-19 salgınının yenilenebilir enerji gelişimi üzerindeki etkileri, son kullanım sektörleri arasında farklılık göstermektedir. Uluslararası Enerji Ajansı'nın ön tahminlerine göre, küresel elektrik talebi 2020'de 2019'a kıyasla yüzde 2 azaldı, ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi için kullanımı bir önceki yıla göre neredeyse yüzde 7 arttı. Uzun vadeli sözleşmeler, düşük marjinal maliyetler, şebekelere öncelikli erişim ve devam eden yeni yenilenebilir kapasite kurulumları, yenilenebilir elektrik üretiminin artmasına katkıda bulunurken, diğer tüm yakıtlardan elde edilen üretim azaldı. IRENA'nın en son verileri, 2020 yılında 260 GW yenilenebilir enerji kapasitesi ilavesine işaret ederek yüzde 10,3'lük bir büyümeye işaret ediyor ve COVID-19 salgınına rağmen 2019'daki genişlemeyi neredeyse yüzde 50 oranında aşıyor (IRENA 2021).

Bu büyüme, sanayi için biyoenerji ve ulaşım için biyoyakıt talebindeki düşüşleri fazlasıyla telafi etmiştir. Gerçekten de, düşük ekonomik faaliyet küresel ısı talebinde yıllık bazda tahmini yüzde 3'lük bir düşüşe yol açmış, bu da yenilenebilir enerji tüketimini daha küçük bir oranda da olsa (yüzde 1'den az düşüş) etkilemiştir. Azalan ticari, endüstriyel ve inşaat faaliyetleri, kağıt ve kağıt hamuru ve çimento gibi enerji yoğun sektörlerde daha düşük biyoenerji ve atık kullanımına dönüşmüştür; konut sektöründe yenilenebilir enerji kullanımı daha az etkilenmiştir.

Taşımacılık için biyoyakıt, 2019'a kıyasla 2020'de tüketimde tahmini yüzde 8'lik bir düşüşle tüm yenilenebilir enerji kaynakları arasında en çok azalan kaynaktır. Bu, hem düşük ulaşım yakıtı talebi hem de biyoyakıtların ekonomik cazibesini azaltan düşük fosil yakıt fiyatları nedeniyle yıllık üretimde son yirmi yılda görülen ilk düşüştür. Üretimde yıldan yıla en büyük düşüşler ABD ve Brezilya etanolü ile Avrupa biyodizelinde yaşanacak.

ŞEKİL B3.2.1 - Elektrik, ısı ve ulaşımda enerji talebi ve yenilenebilir enerji üretimindeki değişim, 2019-20



Kaynak: IEA 2020a.

Genel olarak bu faktörler, 2020 yılında toplam yenilenebilir enerji tüketimi tahmini yüzde 1 oranında artarken, yenilenebilir enerjinin elektrikteki payının artmasına, ısı ve ulaşımdaki payının ise çok az artmasına yol açmıştır. Ortaya çıkan ekonomik belirsizliğe rağmen, yatırımcıların yenilenebilir enerjiye yönelik iştahı, özellikle yenilenebilir elektrik için hükümet öncülüğündeki yeşil teşvik planlarının desteği sayesinde güçlü kalmaya devam ediyor. Küresel yenilenebilir enerji ihale sonuçları 2020'de rekor yüksek hacimlere ulaştı. Yenilenebilir enerjiye yönelik olması halinde, ekonomik toparlanmayı desteklemeye yönelik son politika ivmesi, yenilenebilir enerji büyümesini daha da hızlandırma potansiyeline sahiptir.

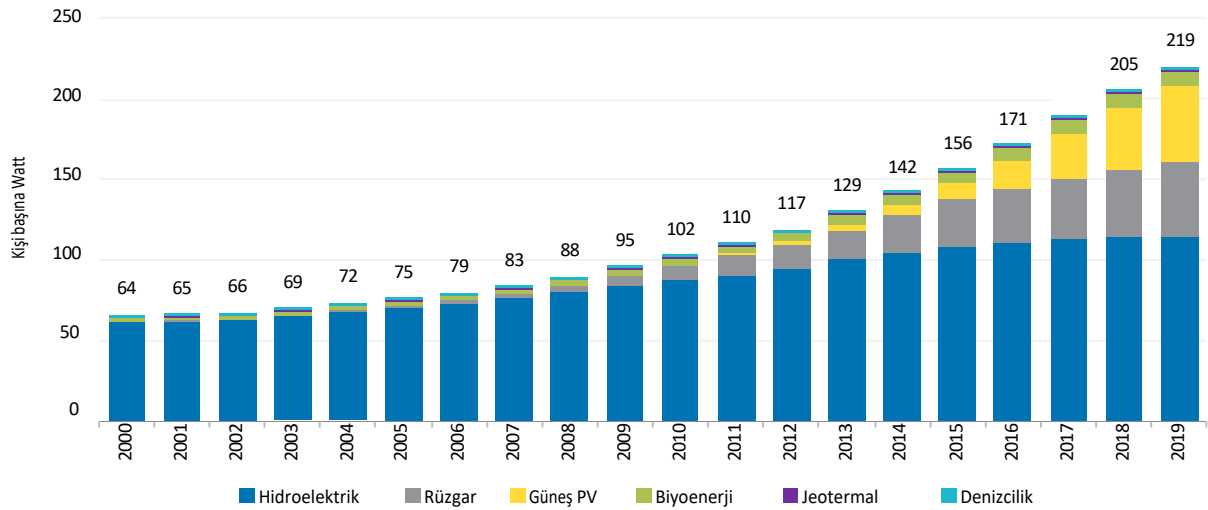
ELEKTRİK

Elektrik, 2018 yılında küresel olarak TFEC'in yüzde 21'ini oluşturmuştur ve en hızlı büyüyen nihai kullanımdır. Elektrik tüketimi son 23 yılda ikiye katlanmış ve son on yılda yüzde 33 artış göstermiştir.³⁸

2018 yılında küresel yenilenebilir elektrik tüketimi bir önceki yıla göre yaklaşık yüzde 7 (+1,3 EJ) artarken, yenilenemeyen elektrik tüketimi yüzde 3 (+1,7 EJ) büyümüştür. Sonuç olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı 2018 yılında yüzde 0,7 puan artarak yüzde 25,4'e yükseldi ve tüm nihai kullanımlar arasında en büyük paya sahip oldu.

2018'de hidroelektrik ve rüzgâr, yenilenebilir enerji üretimindeki yıllık artışın üçte birine katkıda bulunurken, bunu dörtte birini oluşturan güneş enerjisi takip etmiştir (Şekil 3.8). Hidroelektrikteki artış kısmen, özellikle Avrupa'da (örneğin İspanya, İtalya ve Fransa'da) 2017'ye kıyasla daha iyi hidrolojik koşullardan kaynaklanmaktadır. Küresel güneş PV ve rüzgar elektrik üretimi bir önceki yıla göre sırasıyla yüzde 25 ve yüzde 13 oranında artmıştır. 2018'de güneş enerjisi, biyoenerjiyi geçerek küresel olarak üçüncü en büyük yenilenebilir elektrik kaynağı haline geldi. Yenilenebilir elektrik üretiminin yüzde 63'ünü ve toplam elektrik üretiminin yüzde 16'sını oluşturan hidroelektrik, küresel olarak ve her bölge için en büyük yenilenebilir elektrik kaynağı olmaya devam etti.

ŞEKİL 3.8 - Teknolojiye göre küresel yenilenebilir elektrik tüketimi, 1990-2018

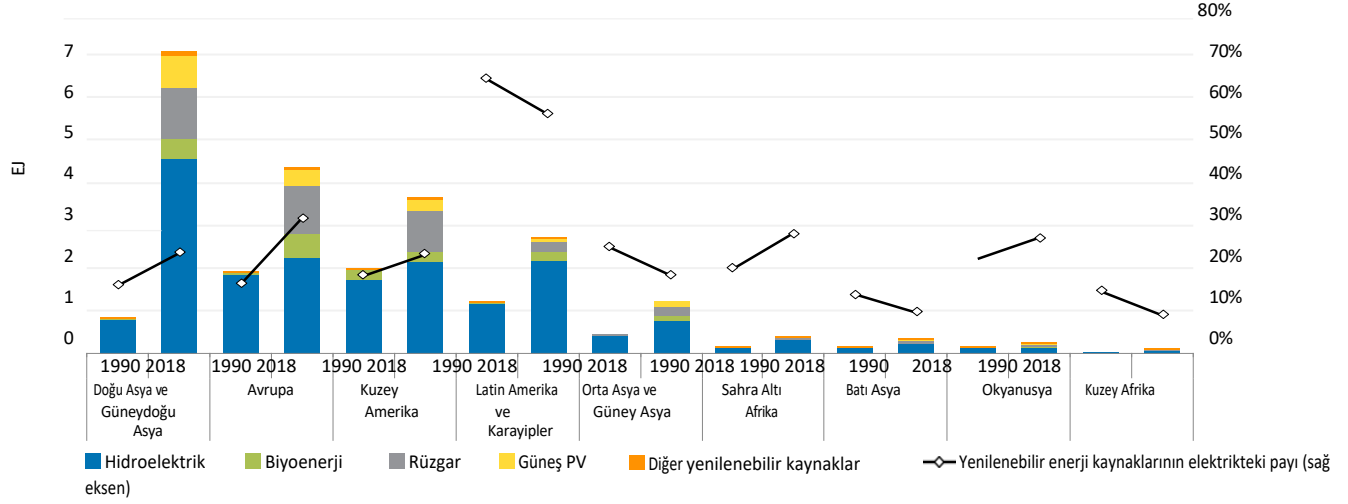


Kaynak: IEA 2020b; UNSD 2020

2018 yılında, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrikteki payı 2017 yılına kıyasla Kuzey Amerika hariç tüm bölgelerde artmıştır (Şekil 3.9). Bunun başlıca nedeni Kanada'daki düşük biyoenerji üretimi ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki düşük hidroelektrik üretimidir. Latin Amerika ve Karayipler bölgesi, elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların en büyük paya sahip olduğu bölge olup, 2018 yılında hidroelektrik tek başına bölgesel elektrik üretiminin yüzde 45'ini temsil etmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı, bir önceki yıla göre neredeyse 2 puan artarak toplam üretimin yüzde 32'sine ulaştığı Avrupa'da en hızlı şekilde artmıştır. Bu artış büyük ölçüde elektrik tüketimindeki düzleşme, daha iyi hidrolojik koşullar ve yeni rüzgar ve güneş PV kapasitesindeki hızlı büyümeden kaynaklandı. Hızla düşen maliyetler ve politika desteği sayesinde, rüzgar ve güneş PV birlikte, son on yılda hem Avrupa hem de Okyanusya'da yenilenebilir elektrik tüketimindeki artışın yüzde 70'inden fazlasını ve Kuzey Amerika'da yüzde 83'üne kadarını oluşturdu.

³⁸ Bu eğilimi yönlendiren temel faktörler arasında, 2018 yılında küresel elektrik tüketiminin yaklaşık yüzde 10'unu oluşturan klimalar ve elektrikli fanları ile mekan soğutması için hızla artan elektrik kullanımı yer almaktadır (IEA 2018).

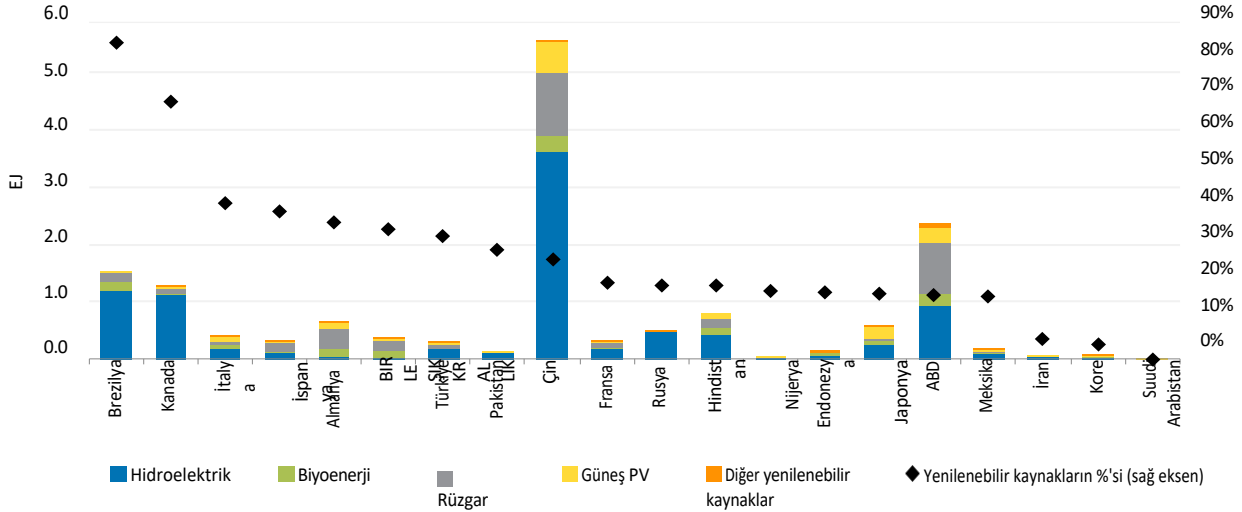
ŞEKİL 3.9 - Bölgelere göre yenilenebilir elektrik tüketimi ve yenilenebilir kaynakların elektrikteki payı, 1990 ve 2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

En fazla enerji tüketen ilk 20 ülke, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payının yüzde 0'dan yüzde 80'in üzerine kadar değiştiği zıt eğilimler göstermektedir (Şekil 3.10). Brezilya ve Kanada, büyük hidroelektrik kapasiteleri nedeniyle açık ara en büyük paylara sahiptir. Rüzgâr ve güneş enerjisi birlikte, yani dağıtılamayan yenilenebilir enerji kaynakları, Almanya, Birleşik Krallık, İspanya ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en büyük yenilenebilir elektrik kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji üretimindeki toplam payları bu ülkelerde yüzde 43 ila yüzde 70 arasında değişmektedir. 2017 ve 2018 yılları arasında Endonezya'nın yenilenebilir elektrik tüketimi, özellikle biyoenerji kullanımındaki güçlü artışa bağlı olarak neredeyse yüzde 60 oranında artarak en çok enerji tüketen 20 ülke arasında en büyük büyümeye oranını kaydetmiştir.

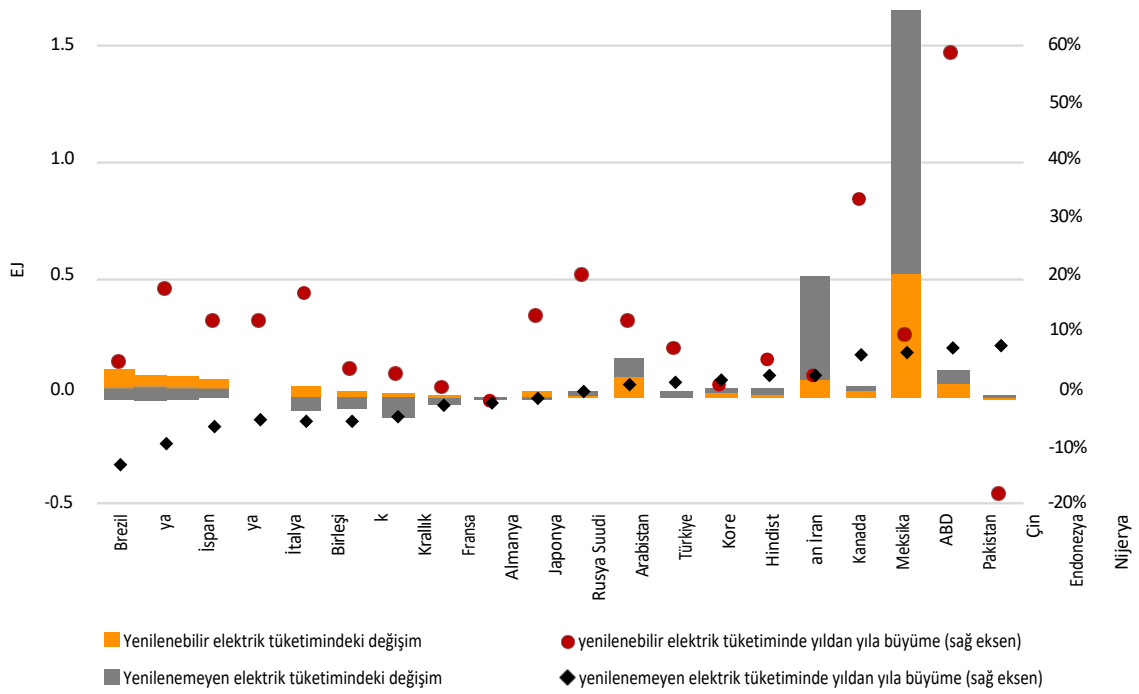
ŞEKİL 3.10 - Kaynağına ve ülkeye göre elektrikte yenilenebilir enerji tüketimi, en büyük 20 nihai enerji kullanıcısı, 2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

2018 yılında Çin, yenilenebilir elektrik üretimindeki küresel yıllık artışın yüzde 40'ına tek başına katkıda bulunmuş ve bunun üçte ikisini rüzgar ve güneş enerjisi oluşturmuştur (Şekil 3.11). Hindistan, Brezilya ve Amerika Birleşik Devletleri bu büyümeye en büyük katkıyı yapan diğer ülkeler olmuş ve birlikte bu büyümenin yaklaşık beşte birine katkıda bulunmuşlardır. Aynı dönemde, yenilenemeyen elektrik tüketimindeki en büyük artıştan da Çin sorumlu olmuş, onu ABD izlemiştir. Bu iki ülke birlikte toplam elektrik tüketimindeki yıllık artışın yüzde 70'inden fazlasından ve yenilenemeyen elektrik tüketimindeki artışın yüzde 90'ından fazlasından sorumludur.

ŞEKİL 3.11 - Ülkelere göre yenilenebilir ve yenilenemeyen elektrik tüketimindeki yıllık değişim, en büyük 20 nihai enerji kullanıcısı, 2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

Bu bölüm, gelişmekte olan ülkelerde kurulu yenilenebilir enerji üretim kapasitesinin (kişi başına watt cinsinden) artırılmasının önemine işaret eden SKA göstergesi 7.B.1'e³⁹ yönelik ilerlemeyi izlemektedir. Son on yılda yenilenebilir elektrik kapasitesi kurulumlarındaki genel eğilim, kutu 3.3'te daha ayrıntılı olarak özetlenen kayda değer bir ilerleme göstermektedir.

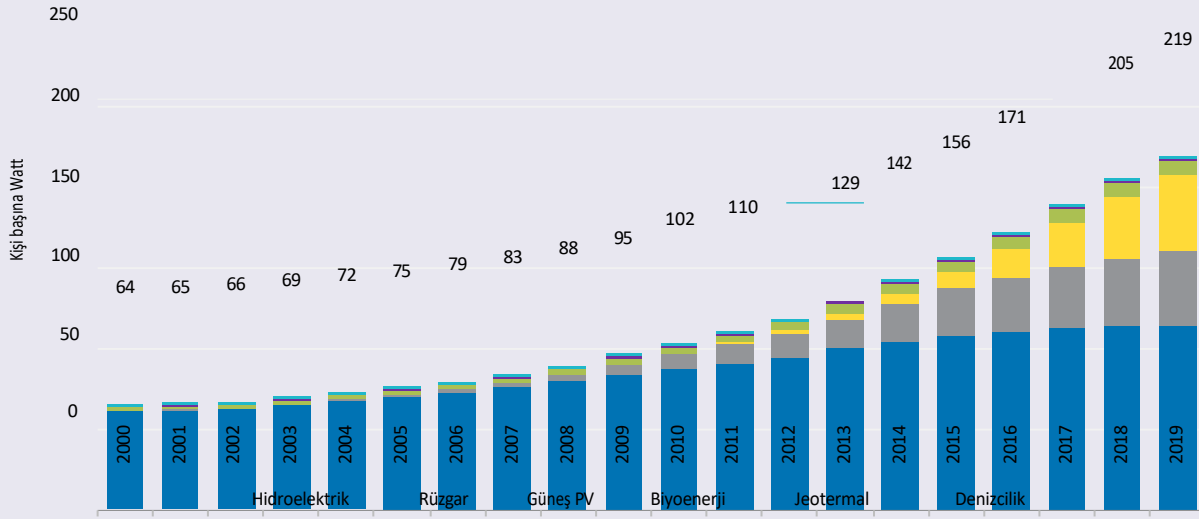
³⁹ Bu gösterge, gelişmekte olan ülkelerde herkes için modern ve sürdürülebilir enerji hizmetlerinin yaygınlaştırılmasını öngören SKH hedefi 7.B'nin bir parçasıdır.

KUTU 3.3 - GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE KURULU YENİLENEBİLİR ELEKTRİK KAPASİTESİ

Küresel düzeyde, yeni yenilenebilir elektrik kapasitesi kurulumları, 2012'den bu yana ve 2015'ten bu yana sürekli olarak yenilenemeyen elektrik kapasitesi kurulumlarını geride bırakarak son on yılda kayda değer bir gelişmeye tanık oldu. 2019 yılında yenilenebilir elektrik kapasitesi (şebeke içi ve şebeke dışı) yüzde 7,4 oranında artarak toplam yeni elektrik kapasitesi kurulumlarının yüzde 72'sini oluşturmuştur (IRENA 2020a).

2018 yılında ilk kez yeni yenilenebilir elektrik kapasitesinin büyük bir kısmı gelişmekte olan ülkelerde kurulmuştur (IRENA 2019a). Bu ülkelerdeki yenilenebilir elektrik kurulumlarındaki önemli artış, öncelikle 2010-19 döneminde sırasıyla yüzde 72 ve yüzde 22'lik bir yıllık bileşik büyüme oranıyla artan yeni güneş ve rüzgar kapasitesinin büyük alımına bağlanabilir. IRENA'nın en son verileri, COVID-19'a rağmen yenilenebilir enerji kapasitesinin 2020'de daha da yüksek bir seviyede büyümeye devam ettiğini göstermektedir.

ŞEKİL B3.3.1 - Gelişmekte olan ülkelere kurulu yenilenebilir elektrik üretim kapasitesi (kişi başına watt cinsinden), 2000-19



Kaynak: IRENA, 2020b.

2019 yılında gelişmekte olan ülkelere kişi başına 219 watt kurulu yenilenebilir elektrik kapasitesi (6,4 milyar insan için 1,4 TW) düşmüştür. 2019'daki yüzde 7'lik yıllık büyüme oranı, 2018'deki yüzde 8,8'lik orandan daha düşüktü ve 2010-19 dönemindeki yüzde 8,9'luk yıllık bileşik büyüme oranına kıyasla hafif bir yavaşlamaya işaret ediyordu. 2019'daki hafif yavaşlama, kapasite ilavelerindeki teknoloji eğilimleri ile açıklanabilir. Kişi başına düşen hidroelektrik kapasitesi, 2018'deki yüzde 1,5'lik yıllık büyümeye kıyasla 2019'da yüzde 0,4'lük yıllık büyüme ile nüfus artışı ile neredeyse sabitlendi. Kişi başına düşen güneş enerjisi kapasitesi 2018'de yüzde 35,5 iken 2019'da yüzde 22,2'ye gerilemiştir. Rüzgar yıllık bazda yüzde 11,3'te kalmıştır.

2019'da yenilenebilir elektrik kapasitesi kurulumları, kişi başına 405 watt ile Latin Amerika ve Karayipler'de yoğunlaşırken, bu bölgeyi kişi başına 391 watt ile Doğu ve Güneydoğu Asya yakından takip etmiştir. Latin Amerika ve Karayipler'de 2010 yılında da başta hidroelektrik olmak üzere kişi başına önemli miktarda yenilenebilir elektrik kapasitesi kurulurken, en büyük artış - yüzde 191- Doğu ve Güneydoğu Asya'da, özellikle güneş ve rüzgâr enerjisinin yaygınlaşmasıyla gerçekleşmiştir. Sahra Altı Afrika'da 2010'da 24 olan kişi başına düşen elektrik kapasitesi 2019'da 34 watt'a yükselmiştir.

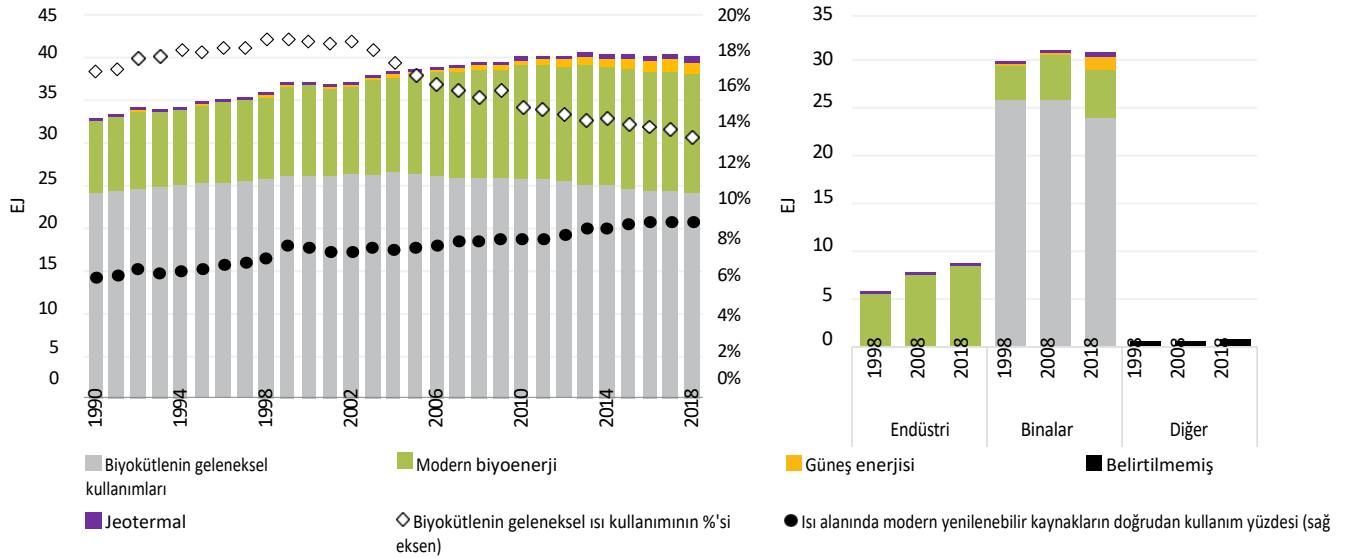
Geçtiğimiz on yılda olumlu gelişmeler kaydedilmiş olsa da, gelişmekte olan ülkelerin yenilenebilir elektrik kapasitelerini artırmaları için henüz kullanılmamış önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Son iki yılda yeni kapasite kurulumlarının büyük bir kısmı gelişmekte olan ülkelere gerçekleştirilmiş olsa da, gelişmiş ülkeler 2019 yılında gelişmekte olan ülkelere kıyasla kişi başına yaklaşık dört kat daha fazla kapasiteye (kişi başına 880 watt) sahipti - bu durum, toplam kurulu elektrik üretim kapasitesi açısından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki kişi başına düşen farkı aşağı yukarı takip etmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için nüfus artış hızı 2001'de yüzde 1,52'den 2019'da yüzde 1,25'e düşerek yavaş bir şekilde azalmıştır. Kişi başına düşen kapasitenin artmaya devam etmesi için, yenilenebilir elektrik tesislerinin nüfus artışını geride bırakmaya devam etmesi gerekmektedir.

ISI

Isı, küresel TFEC'in yarısını (177 EJ) oluşturarak dünya çapında en büyük enerji nihai kullanımıdır. Toplam ısı tüketimi 2018 yılında 2017 yılına kıyasla tahmini olarak yüzde 1,1 oranında artmıştır. Kömür, gaz ve petrolün küresel ısı talebinin dörtte üçünden fazlasını karşılamasıyla, sektör büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı olmaya devam etmektedir. Biyokütlenin geleneksel kullanımları 2018'de 2017'ye kıyasla biraz azalmış (yüzde -1,8), ancak yine de küresel ısı tüketiminin yaklaşık yüzde 14'ünü (24 EJ) oluşturmuştur (Şekil 3.12). Biyokütlenin bu geleneksel kullanımları ve ısı pompaları⁴⁰ tarafından kullanılan ortam ısısı (mevcut veriler sınırlıdır) hariç tutulduğunda, yenilenebilir ısı tüketimi 2018'de bir önceki yıla göre yüzde 1,2 artarak 16,2 EJ'ye yükselmiştir. Bu, toplam ısı tüketiminin yalnızca yüzde 9,2'sini temsil etmekte olup, iki yıl öncesine aynıdır ve on yıl öncesine göre yalnızca yüzde bir puan daha yüksektir.

Nihai enerji tüketimindeki baskın payına rağmen, ısı sektörü sınırlı politika ilgisi ve desteği almaktadır. SKH 7.1 ve SKH 7.2 hedeflerine doğru ilerlemek için daha büyük bir azim ve daha güçlü politika desteği gerekmektedir (Bkz. aşağıdaki politika içgörülerini). Bunu yapmak için, fosil yakıtlardan ve biyokütlenin verimsiz ve sürdürülemez kullanımlarından uzaklaşmak amacıyla enerji verimliliğindeki güçlü iyileştirmelerin yenilenebilir ısı teknolojilerinin hızlı bir şekilde yaygınlaştırılmasıyla birleştirilmesi gerekmektedir.

ŞEKİL 3.12 - Kaynak ve sektör bazında yenilenebilir ısı tüketimi, 1990-2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

Not: Yenilenebilir ısısın yenilenebilir elektrik yoluyla dolaylı tüketimi bu şekilde gösterilmemiştir.

Biyoenerji, çoğunlukla bina sektöründe olmak üzere 2018'de bir önceki yıla göre yüzde 0,5'lik bir artışla, yenilenebilir enerjilerin ısı için doğrudan modern kullanımının⁴¹ küresel olarak yaklaşık yüzde 87'sini (14,1 EJ) oluşturmaktadır. Sanayi, modern biyoenerji kullanımının üçte ikisinden biraz daha azından sorumludur ve bu kullanımın çoğu, odun, kağıt hamuru ve kağıt endüstrilerinin yanı sıra şeker ve etanol endüstrileri gibi sahada biyokütle kalıntıları üreten alt sektörlerde yoğunlaşmıştır.

Küresel güneş ısısı tüketimi 2018 yılında yüzde 3,7 oranında artarak yenilenebilir kaynakların ısı için modern kullanımının yüzde 8,5'ini (1,4 EJ) oluşturmuştur; ancak yine de toplam nihai ısı talebinin yüzde 1'inden azını karşılamıştır. Güneş termal tüketiminin büyük çoğunluğu küçük ev tipi güneş enerjili su ısıtıcılarına karşılık gelse de, bölgesel ısıtma ve endüstriyel uygulamalara yönelik büyük ölçekli sistemler için henüz kullanılmamış önemli bir potansiyel bulunmaktadır,

⁴⁰ Son on yılda ısı pompalarının hızla yaygınlaşması, ortam ısısını giderek daha önemli bir ısı kaynağı haline getirmektedir, ancak bazı pazarlar için veri mevcut olmadığından küresel olarak önemini tahmin etmek zordur. Bu veri eksikliği nedeniyle, bu raporda ortam ısısı yenilenebilir bir kaynak olarak değerlendirilebilse de hesaba katılmamaktadır.

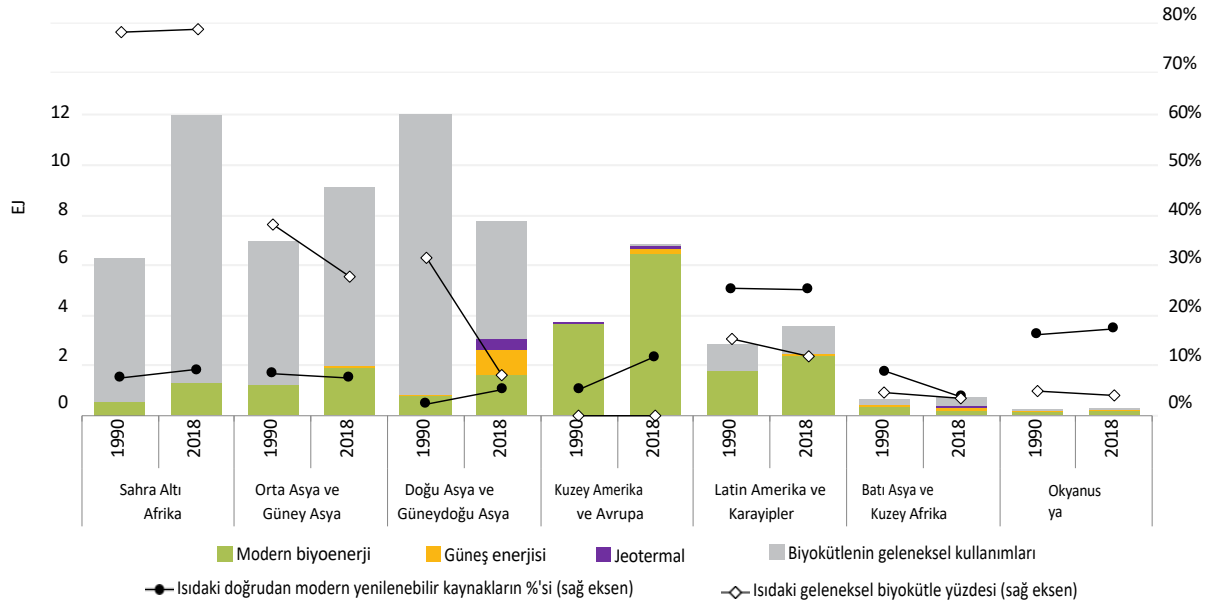
⁴¹ Yenilenebilir kaynaklar ayrıca ısıtma ve bölgesel ısı ağları için kullanılan yenilenebilir elektrik yoluyla ısı tedarikine dolaylı olarak katkıda bulunmaktadır. Bu dolaylı kullanımlar hesaba katıldığında ve ortam ısısı hariç tutulduğunda, yenilenebilir elektrik aslında biyoenerjiden sonra ikinci en büyük ve en hızlı büyüyen modern yenilenebilir ısı kaynağıdır. Enerji sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının artan penetrasyonu ile elektrikli ısı pompaları ve kazanların kullanımı yoluyla ısı elektrifikasyonunun birleşimi sayesinde, 2018 yılında toplam (doğrudan ve dolaylı) modern yenilenebilir ısı tüketimindeki artışın neredeyse yarısını oluşturmuştur. Binalar sektörü, ısı için tüketilen elektriğin çoğundan sorumludur.

niş bir pazar olarak gelişmeye devam etmektedir. Çin, 2018 yılında küresel kümülatif solar termal kapasitenin yüzde 70'ini ve yeni kurulan kapasitenin yüzde 74'ünü oluşturarak solar termal gelişmelere açık ara liderlik etmeye devam etmiştir. Bununla birlikte, Çin'in solar termal pazarı, inşaat faaliyetlerinin azalması, teşviklerin aşamalı olarak kaldırılması ve ısı pompaları gibi diğer teknolojilerin yanı sıra çatı alanı için solar PV ile pazar rekabeti nedeniyle 2014'ten bu yana sürekli olarak düşmektedir. Güneş enerjili termal soğutma, özellikle en büyük talebin en yüksek güneş enerjisi potansiyeline denk gelmesi ve yaz en yoğun zamanlarda elektrikli klimaların yükünü azaltması nedeniyle, alan soğutmasını karbondan arındırmak için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Ancak hala niş bir teknolojidir.

Jeotermal ısı tüketimi 2018'de neredeyse yüzde 14 artarak yenilenebilir kaynakların ısı için modern kullanımının yüzde 4,2'sini (0,7 EJ) temsil etmiştir. Jeotermal ısının neredeyse yüzde 60'ı dünya çapında toprak kaynaklı pompaları tarafından kullanılmaktadır (Lund ve Toth 2020). Uygulamaların büyük çoğunluğu bina sektörüyle ilgilidir; banyo, yüzme ve alan ısıtması (öncelikle bölgesel ısıtma yoluyla) küresel olarak en yaygın son kullanımlardır. Çin, küresel jeotermal ısı tüketiminin üçte ikisinden sorumludur; onu, birlikte yüzde 18'lik bir paya sahip olan Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri izlemektedir. Çin ve Amerika Birleşik Devletleri birlikte 2018 yılında jeotermal ısı tüketimindeki büyümenin neredeyse yüzde 90'ını temsil etmiştir.

Geleneksel biyokütle kullanımları esas olarak Sahra Altı Afrika ve Asya'da yoğunlaşmaktadır (Şekil 3.13); azalan sırayla Hindistan, Nijerya, Çin, Etiyopya, Pakistan, Endonezya ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti birlikte küresel tüketimin üçte ikisinden fazlasını oluşturmaktadır. 2004'ten bu yana hafif bir düşüş eğilimine rağmen, 2018'de biyokütlenin geleneksel kullanımları küresel ölçekte 1990'dakinden daha yüksek bir seviyede idi. Son on yılda bölgeler ve ülkeler arasında zıt eğilimler gözlenmiş, özellikle Doğu Asya'da, özellikle Çin'de ve Endonezya, Hindistan ve Vietnam'da önemli düşüşler yaşanmıştır. Bu düşüşler Sahra Altı Afrika'da, özellikle Nijerya, Etiyopya ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti ile Pakistan'da nüfus kaynaklı güçlü artışlarla kısmen telafi edilmiştir.

ŞEKİL 3.13 - Bölgelere göre yenilenebilir ısı tüketimi, 1990 ve 2018



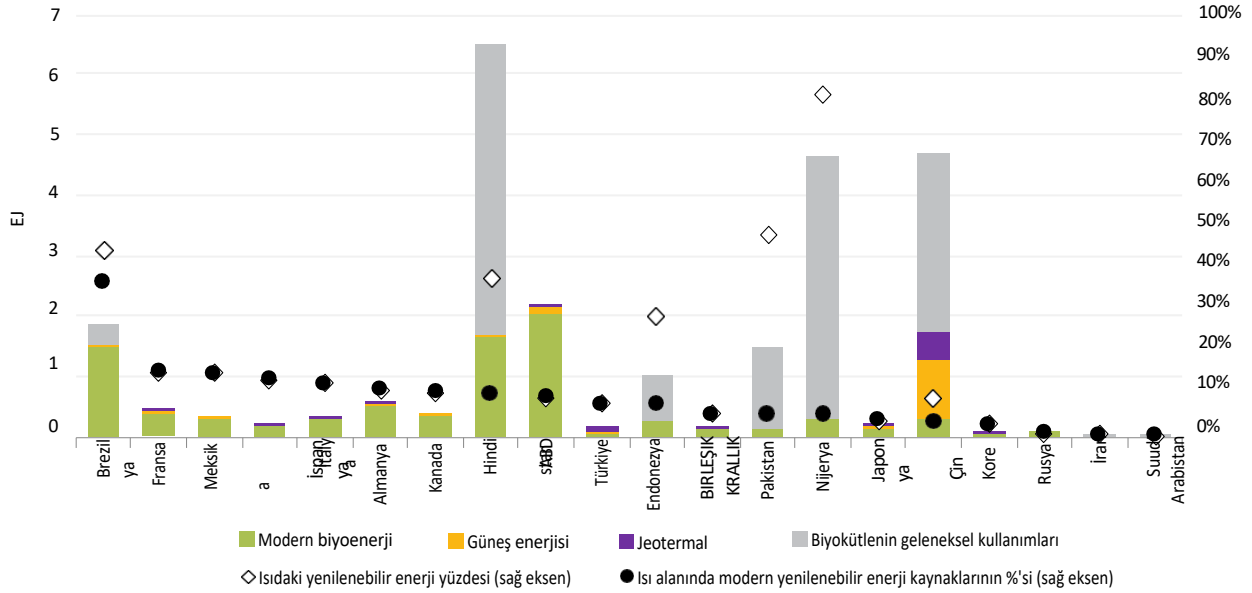
Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

Not: Isı için elektrik yoluyla yenilenebilir enerjinin dolaylı tüketimi bu rakama dahil değildir.

Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Hindistan birlikte 2010'dan 2018'e kadar yenilenebilir ısı tüketimindeki küresel artışın üçte ikisini temsil etmiştir (Şekil 3.14). Brezilya ile birlikte bu ülkeler toplam ısı talebinin yüzde 46'sından sorumluydu ve 2018'de küresel olarak modern yenilenebilir ısı tüketiminin yüzde 44'ünü oluşturuyordu. Bu durum, Amerika Birleşik Devletleri'nde kağıt hamuru ve kağıt endüstrisinde ve konut ısıtmasında büyük miktarda biyoenerji tüketiminden, Brezilya ve Hindistan'da şeker ve etanol endüstrisinde yoğun küspe kullanımından ve Çin'de güneş termal su ısıtıcılarının ve jeotermal ısının kayda değer şekilde kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Avrupa, konutlarda kullanılan odun ve pelet sobaları ve kazanlarının (örneğin Fransa, Almanya ve İtalya'da) yaygınlaşması ve biyokütle kullanımı nedeniyle küresel modern yenilenebilir ısı tüketiminin dörtte birinden fazlasından sorumludur.

bölgesel ısıtmada (örneğin İskandinav ve Baltık ülkelerinde, Almanya, Fransa ve Avusturya'da). Ayrıca, bu raporda sayısallaştırılmamış olsa da, özellikle Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği'nde elektrikli ısıtıcılar ve ısı pompaları aracılığıyla artan yenilenebilir elektrik tüketimi, yenilenebilir ısı tüketimine dolaylı olarak katkıda bulunmuştur (IEA 2019).

ŞEKİL 3.14 - Yenilenebilir ısı tüketimi ve yenilenebilir kaynakların toplam ısı payı, ülkelere göre, 2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

Not: Isı için elektrik yoluyla yenilenebilir enerjinin dolaylı tüketimi bu rakama dahil değildir.

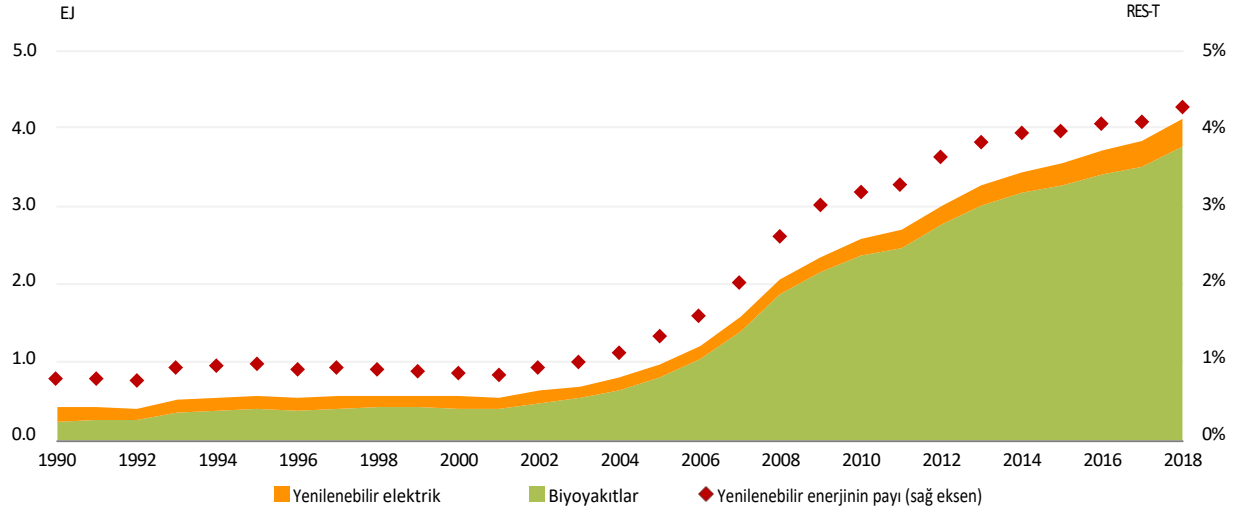
ULAŞIM

Ulaşımında yenilenebilir enerji 2018 yılında 0,28 EJ artarak 1990'dan bu yana beşinci, 2012'den bu yana ise en büyük yıllık mutlak büyümeyi gerçekleştirmiştir (Şekil 3.15). Yenilenebilir elektrik 0,03 EJ ile 1990'dan bu yana en büyük artışı gösterirken, biyoyakıtlar 0,25 EJ artış göstermiştir. Bu durum, 2017'de yüzde 3,3 olan ulaşımda yenilenebilir enerji payının 2018'de yüzde 3,4'e ulaşarak hafif bir artış göstermesine yol açmıştır. Tüketilen yenilenebilir enerjinin büyük çoğunluğu sıvı biyoyakıtlar (yüzde 91) şeklinde, özellikle de fosil taşıma yakıtlarıyla harmanlanmış mahsul bazlı etanol ve biyodizel şeklinde gelmiştir. Geri kalan kısmın çoğu yenilenebilir elektrikten elde edilmiştir.

Ülke düzeyindeki politikalar, 2018 yılında biyoyakıtlardaki 0,25 EJ'lik büyümeyi sağlamıştır. Bu, 2013'ten bu yana görülen en büyük yıllık artıştır. Biyoyakıtlardaki büyüme etanol ve biyodizel arasında neredeyse eşit olarak bölünmüştür. Bu büyümenin yaklaşık yüzde 75'i Brezilya'daki etanol büyümesinden ve Avrupa'daki biyodizel büyümesinden kaynaklanmıştır. Brezilya'da etanol talebi, iki temel faktör nedeniyle 2017 seviyelerine göre yüzde 15 oranında arttı. İlk olarak, şeker işleyicileri etanol ekipmanlarına ve depolama tesislerine yatırım yaparak şeker fabrikalarının şeker ve etanol üretimi arasında geçiş yapmasını kolaylaştırdı. Bu değişiklikler düşük uluslararası şeker fiyatlarıyla birleşince şeker fabrikalarını etanol üretimini en üst düzeye çıkarmaya itti. İkinci olarak, etanole yönelik mali teşvikler ve yüksek petrol fiyatları, etanolün pompada benzinden nispeten daha ucuz olduğu anlamına geldiği için etanole yönelik daha yüksek bir iç talep vardı. Brezilya geniş bir esnek yakıtlı araç filosuna sahiptir ve bu nedenle bu araçların sahipleri, fiyatlara bağlı olarak etanol veya benzin-etanol karışımı ile doldurmaya karar verebilirler. Avrupa'da, Yenilenebilir Enerji Direktifi'ni karşılamaya yönelik ülke düzeyindeki politikalar talebi artırırken, Endonezya ve Arjantin'den yapılan ithalat üzerindeki anti-damping vergilerinin kaldırılması biyodizel ve hidro-işlenmiş bitkisel yağ arzını genişletti.

Araçlarda ve trenlerde kullanılan yenilenebilir elektrik 2018'de 0,03 EJ'lük rekor bir artış gösterdi ancak yine de ulaşımda yenilenebilir enerji kullanımının yalnızca yüzde 9'unu oluşturdu. Bu büyümenin bir kısmı, genişleyen elektrikli araç filosu sayesinde gerçekleşti. 2017 yılında yollarda 3,1 milyon elektrikli araç vardı ve bu sayı 2018'de 5,1 milyona çıktı. Bu araçlara güç sağlayan elektrik de giderek artan oranda yenilenebilir kaynaklardan geliyor. Yenilenebilir elektriğin ulaşımda toplam elektrik kullanımındaki payı 2013 ve 2018 yılları arasında yüzde 22'den yüzde 25'e yükseldi.

ŞEKİL 3.15 - Ulaşımda küresel yenilenebilir yakıt payı ve 1990'dan 2018'e yenilenebilir elektrik ve biyoyakıtlar için toplamlar



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

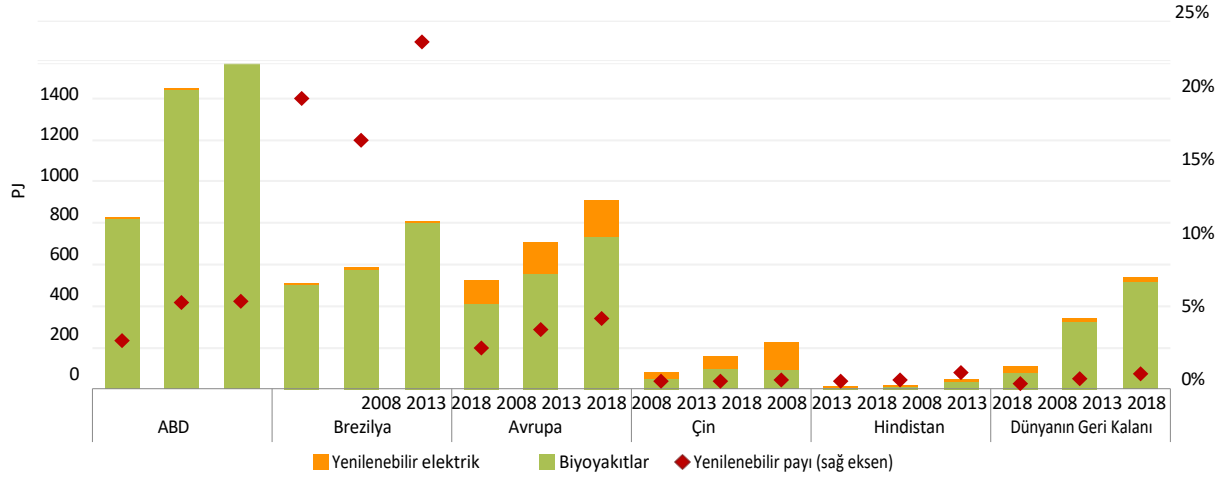
Geçtiğimiz on yılda, ulaşımda yenilenebilir enerji neredeyse iki katına çıktı, ancak payı yalnızca şu kadar arttı 1.3 yüzde puanı. Bu büyüme, biyoyakıtların yaygınlaştırılması, ulaşımın elektrikli hale getirilmesi ve yenilenebilir enerji üretiminin artırılmasına yönelik ülke düzeyindeki politikalar sayesinde gerçekleşmiştir. Biyoyakıt politikaları yenilenebilir enerjideki en büyük büyümeyi sağlarken, yenilenebilir elektrik daha küçük ama büyüyen bir rol oynamıştır. Ülke düzeyindeki pek çok başarıya rağmen, bu politikalar artan fosil yakıt talebinin ancak marjinal bir şekilde önüne geçebilmiş ve sadece küçük bir pay artışına yol açmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya ve Avrupa ulaşımda kullanılan yenilenebilir enerjinin yüzde 80'ini oluşturmaktadır, ancak diğer ülke ve bölgelerde de paylar artmaktadır (Şekil 3.16). Amerika Birleşik Devletleri ve Brezilya'da, başta ekin bazı etanol ve biyodizel olmak üzere biyoyakıtlar, ulaşımda yenilenebilir enerji kullanımının çoğunluğunu sağlamaktadır. Biyoyakıtlar Avrupa'da da ulaşımda kullanılan yenilenebilir enerjinin çoğunu sağlamaktadır, ancak yenilenebilir elektrik toplamın yüzde 20'sine katkıda bulunmaktadır. Çin'de ulaşımda yenilenebilir enerji 2013 ve 2018 yılları arasında yüzde 40 oranında büyümüştür ve büyümenin çoğu yenilenebilir elektrikte gerçekleşmiştir. Yenilenebilir elektrik, yenilenebilir elektriğin yaygınlaştırılması ve ulaşımın elektrifikasyonu sayesinde Çin'de ulaşımda yenilenebilir enerji kullanımının yüzde 50'sinden fazlasını temsil ederken, biyoyakıtların artırılmasına yönelik çabalar sadece mütevazı düzeyde kalmıştır. 2018 yılında küresel hafif hizmet elektrikli araç filosunun yüzde 45'i Çin'deydi ve 250 milyondan fazla iki ve üç tekerlekli araç ve 400.000 elektrikli otobüs bulunuyordu. Hindistan'da biyoyakıt destek politikaları 2013 yılından bu yana ulaşımda yenilenebilir enerji kullanımını iki katından fazla arttırmıştır.

Ulaşım enerjisinin yenilenebilir payının artırılması, biyoyakıtları, elektrikli araçları, yenilenebilir elektrik üretimini ve aktif mobilitayı destekleyen politikaların bir kombinasyonunu ve ulaşım için fosil yakıtların aşamalı olarak kullanımdan kaldırılmasını gerektirecektir. Bu politikalar, halihazırda bu politikalara sahip olan ülkelere istikrarlı bir şekilde güçlendirilmeli ve sahip olmayan ülkelere de yaygınlaştırılmalıdır.

Biyoyakıtlara verilen desteğe, hammadde tedarikinin ve kullanımının sürdürülebilirliğini sağlayacak tedbirler eşlik etmelidir.

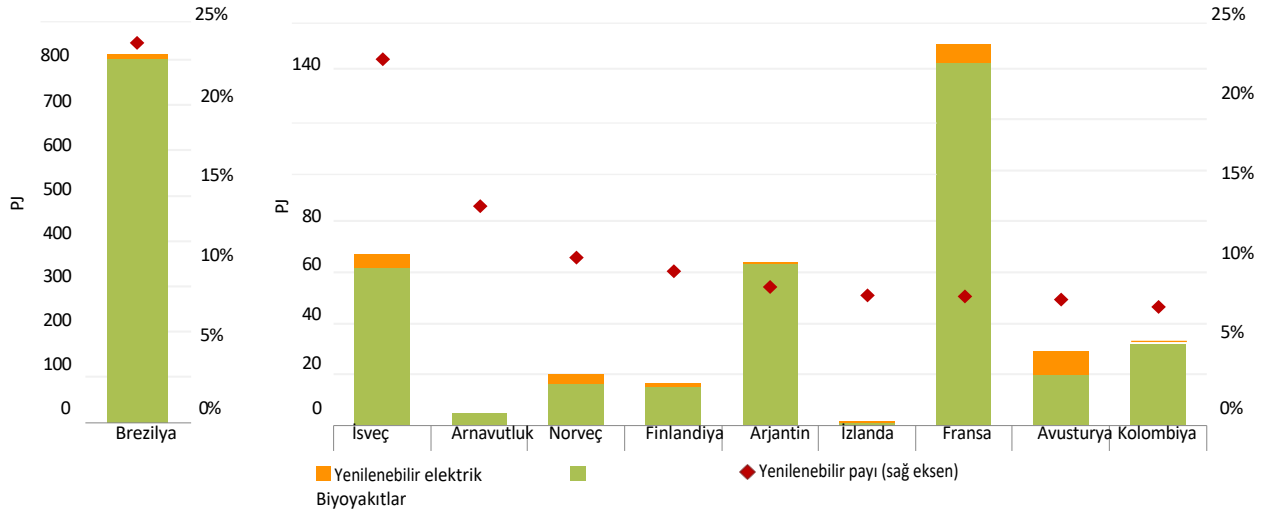
ŞEKİL 3.16 - Seçilmiş ülkelerin 2008, 2013 ve 2018 yılları için ulaşım ve toplam yenilenebilir enerji içindeki yenilenebilir enerji payı



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

70'ten fazla ülkede biyoyakıt destek politikaları uygulanmaktadır ve çoğu büyük pazar, yenilenebilir enerji paylarında büyümeyi sağlayan elektrikli araçların benimsenmesini ve yenilenebilir enerji üretimini desteklemektedir. Brezilya, İsveç, Norveç, Finlandiya ve Arnavutluk 2018 yılında yüzde 10'un üzerinde yenilenebilir enerji payına ulaşmıştır (Şekil 3.17). Diğer ülkelerdeki pay artışları daha mütevazı olmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki politikalar, 2008'de yüzde 3,3 olan yenilenebilir enerji payını 2018'de yüzde 6'ya, Avrupa'daki politikalar ise yüzde 2,7'den yüzde 4,7'ye çıkarmıştır. Diğer 130 ülkenin ulaştırmada yenilenebilir enerji kullanımını teşvik edecek politikaları yoktur ve 2018'de ulaştırma için kullanılan yenilenebilir enerjide ölçülebilir bir artış olmamıştır.

ŞEKİL 3.17 - Ulaşımда yenilenebilir enerji payına göre ilk on ülke, 2018



Kaynak: IEA 2020b; UNSD .

POLİTİKA İÇGÖRÜLERİ: ISITMA VE SOĞUTMAYA ODAKLANMA

Bu bölümde gösterildiği üzere, yenilenebilir enerjinin elektrik sektöründe benimsenmesi son on yılda önemli bir ilerleme kaydederken, diğer nihai kullanım alanlarında çok daha fazla çabaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Isıtma ve soğutma, küresel enerji tüketiminin neredeyse yarısını oluşturmaktadır; bunun yüzde 50'sine yakını endüstriyel süreçlerde, yüzde 46'sı ise konutlarda ve ticari binalarda - ağırlıklı olarak alan ve su ısıtması ve daha az ölçüde yemek pişirmek için - kullanılmaktadır. Isıtmanın geri kalanı ise seraların, toprağın ve çiftlik binalarının ısıtılması; hasat edilen ürünlerin kurutulması ve su ürünleri yetiştiriciliği için sıcaklıkların korunması gibi tarımsal faaliyetlerde kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler sanayilerini geliştirmeye devam ettikçe ve iklim değişikliği sıcak hava dalgalarının ve diğer hava olaylarının sıklığını ve şiddetini artırdıkça, ısıtma ve soğutma talebi de artacaktır (IEA 2019).

BUGÜNE KADAR ISITMA VE SOĞUTMAYA VERİLEN POLİTİKA ÖNEMİ

Isıtma ve soğutmanın karbonsuzlaştırılmasının aciliyetine rağmen, bazı engeller devam etmektedir. Bunların başında yüksek ön maliyetler, fosil yakıtlara dayalı düzenleyici ve kurumsal çerçeveler, tüketici ataleti ve teknik engeller gelmektedir.

Bu engeller destek politikaları ile aşılabılır. Ancak şimdiye kadar, politika yapıcılar ısıtma ve soğutmanın yenilenebilir enerjiye geçişine çok az önem vermiştir. 2019 yılı sonunda, sadece 49 ülkenin yenilenebilir ısıtma ve soğutma için ulusal hedefleri vardı (yenilenebilir enerji üretimi için hedefleri olan 166 ülkeye kıyasla). Bu sayı, 47 ülkenin yenilenebilir ısıtma ve soğutma hedeflerine sahip olduğu 2016 yılından bu yana neredeyse sabit kalmıştır (REN21 2020; REN21 2018). Isıtma ve soğutma için kullanılan enerjinin karbonsuzlaştırılması ve modernize edilmesi, hükümetlerin fosil yakıtların kullanımını aşamalı olarak azaltırken verimlilik ve yenilenebilir enerji kaynaklarını birleştiren kapsamlı politika paketleri uygulamasını gerektirmektedir. Bu tür politikalar, elektrifikasyon, yenilenebilir gazlar, sürdürülebilir biyokütle ve jeotermal ve güneş termal enerjisinin doğrudan kullanımı dahil olmak üzere çeşitli karbonsuzlaştırma seçeneklerini kapsayabilir.

TEMEL DÖNÜŞTÜRÜCÜ YOLLARDA YENİLENEBİLİR ISITMA VE SOĞUTMA POLİTİKALARI

Isıtma ve soğutmayı yenilenebilir enerji kaynaklarıyla karbonsuzlaştırmak için beş yol mümkündür. Bunları destekleyecek politikalar aşağıda sunulmuştur.

Yenilenebilir enerjiye dayalı elektrifikasyon

Sera gazı emisyonları, binalar için ısı pompaları ve elektrikli cihazlar, sanayi için elektrikli ısıtma ve soğutma ve temiz ve güvenilir enerjiye erişimi olmayan alanlarda üretken kullanımlar için merkezi olmayan teknolojiler gibi verimli yenilenebilir enerji ile çalışan elektrik teknolojilerine geçilerek azaltılabilir. Böyle bir geçiş, enerji sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması ile koordine edilmelidir.

Yenilenebilir enerjiye dayalı elektrifikasyon, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ve düşük gelirli topluluklarda soğutma ihtiyaçları için özellikle önemlidir; bunların çoğu iklim değişikliği nedeniyle artan ortalama sıcaklıklar ve sıcak hava dalgaları riski altındaki bölgelerdedir. Yeni ekipman alımını etkili bir şekilde hızlandırabilecek politikalar arasında krediler, hibeler ve sübvansiyonlar gibi mali ve finansal önlemler yer almaktadır. Çin'de devlet sübvansiyonları, binalarda kömürle çalışan kazanlardan geçiş destekleyerek 2018 yılında yarım milyondan fazla ısı pompası satın alınmasını sağlamıştır (CHPA 2019; Zhao, Gao ve Song 2017). Endüstriyel tesisler de elektrifikasyon için büyük fırsatlar sunmaktadır ve gıda ve içecek ile tekstil sektörlerinde rekabetçi uygulamalar halihazırda mevcuttur. Isı pompaları, verimliliği daha da artırmak ve işletme maliyetlerini düşürmek için solar termal ön ısıtma veya atık ısı geri kazanımı ile de birleştirilebilir (IRENA Coalition for Action 2021). Ev ve işyerlerinin başta ocaklar olmak üzere verimli cihazlara geçmesiyle ilave azaltımlar sağlanabilir.

Isıtma ve soğutmanın yaygın elektrifikasyonu toplam elektrik talebini önemli ölçüde artıracak olsa da, talep yanıtındaki iyileştirmeler yoluyla elektrik sistemine esneklik katma ve böylece değişken yenilenebilir enerjinin daha yüksek paylarının elektrik üretim karışımına entegrasyonunu kolaylaştırma vaadini de taşımaktadır. Termal depolama da sistem esnekliğini artırabilir (IRENA 2020b).

Bu potansiyelden faydalanmak için uzaktan izleme ve kontrol teknolojilerinin yaygınlaştırılması yoluyla elektrik şebekelerinin iyileştirilmesine ve elektrik piyasasında toplayıcıların ve özel esneklik ürünlerinin kurulmasına yönelik tedbirler de dâhil olmak üzere talep katılımını destekleyen proaktif politikalar gerekmektedir. Kullanım süresi tarifeleri, kullanıcıların taleplerini sistem ihtiyaçlarıyla eşleştirmelerini teşvik edebilir (IRENA 2019b).

Şebeke dışı ve zayıf şebeke bağlamalarında, merkezi olmayan ısıtma ve soğutma planlamasının kırsal elektrifikasyon planlaması ile koordine edilmesi gerekmektedir. Her şeyden önce koordinasyon önlemleri, teknolojilerin yaygınlaştırılmasının geniş sosyoekonomik kalkınma hedeflerini desteklemesini sağlamalıdır. Olası önlemler arasında düzenlemeler, mali teşvikler, bağışçı destekli araştırma ve geliştirme, ölçek ekonomilerini artırmaya yönelik yaygınlaştırma programları, enerji performans standartları, cihaz etiketleri, kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları, kullanıcı eğitimi ve üreticiler, tesisatçılar ve tüketiciler için finansman modelleri yer almaktadır (IRENA, IEA ve REN21 2020).

Yenilenebilir gazlar

Tüm ısıtma ve soğutma sistemleri rekabetçi bir maliyetle elektrikli hale getirilemez, bu nedenle yeşil hidrojen, biyogaz ve biyometan gibi yenilenebilir gazların fosil gazların yerini almasında bir rol vardır. Yenilenebilir gazlar genellikle fosil gaz için inşa edilmiş şebekeleri ve altyapıyı kullanarak geçiş maliyetlerini azaltabilir. Güvenlik ve fizibiliteye gereken özeni göstererek, birçok ülke halihazırda gaz şebekelerine biyometan enjekte etmektedir.

Yenilenebilir gazlar, fosil yakıt kullanımından kaynaklanan karbon emisyonlarını ve organik atıkların ayrışmasından kaynaklanan metan emisyonlarını azaltmanın ötesinde avantajlar sunmaktadır. Yenilenebilir gaz endüstrisinin ve ilgili pazarların geliştirilmesi için iddialı, uzun vadeli çerçeveler yol haritalarına, endüstriyel stratejilere ve belirli hedeflere bağlı olacaktır. Örneğin Fransa, 2030 yılına kadar ülkede tüketilen gazın yüzde 10'unun yenilenebilir olması hedefini belirlemiştir (IRENA, IEA ve REN21 2020).

Yenilenebilir gaz ürünleri için pazar yaratmaya yardımcı olacak diğer politikalar arasında şunlar yer almaktadır: düşük karbonlu yakıt standartları; yüksek üretim maliyetlerini düşürmek için doğrudan yatırım desteği ve sübvansiyonlar; güvenli bir şekilde kullanılacaklarını doğrulamak için gaz iletim boru hatlarının değerlendirilmesi; yeni düzenleyici çerçeveler; ve yenilenebilir gazdan kaynaklanan emisyon azaltımlarını belgelendirmeye yönelik mekanizmalar.

Biyokütlenin sürdürülebilir kullanımı

Biyoenerji şu anda ısıtma için en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır ve çoğunluğu yukarıda belirtildiği gibi pişirme ve ısıtma için biyokütlenin (örneğin odun, mahsul artıkları ve hayvan gübresi) verimsiz kullanımı şeklindedir.

Biyokütlenin daha verimli kullanımına geçiş, geliştirilmiş ocakların ve modern biyoyakıtların benimsenmesini içerecektir. Sahra Altı Afrika da dahil olmak üzere birçok ülke, kalkınma finansmanı ile desteklenen ulusal ocak programları aracılığıyla bu amaca yönelik politikaları halihazırda uygulamaktadır. Yerel pişirme ihtiyaçlarını, kültürel pişirme tercihlerini ve yerel yakıt tedarikini anlamak için veri toplama ve analiz, etkili politika oluşturma yolunda önemli ilk adımlardır. Standartlar, sertifikasyon ve testler, temiz pişirme çözümlerinin kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamasını, hava kalitesi standartlarını karşılamasını ve sürdürülebilir yakıt tedarik zincirleri tarafından desteklenmesini sağlamada kilit bir rol oynamaktadır (bkz. Bölüm 2).

Biyoenerjinin binalarda, bölgesel ısıtma sistemlerinde ve endüstriyel süreçlerde ısı için kullanılabileceği durumlarda sertifikasyon programları da önemlidir. Bu tür destekleyici politika ve düzenleyici rejimler, biyokütle hammaddesinin güvenilir ve tutarlı bir şekilde tedarik edilmesini sağlamak ve artan biyokütle kullanımının olası olumsuz çevresel sonuçlarından kaçınmak için gereklidir.

Finansal teşvikler, inşaatçıların ve mülk sahiplerinin verimli biyokütle kazanlarının gaz veya petrol kazanlarına kıyasla daha yüksek sermaye maliyetlerinin üstesinden gelmelerine yardımcı olabilir. Gelişmekte olan ülkelerde temiz pişirme çözümlerinin daha fazla yaygınlaştırılmasını desteklemek için finansman çözümlerinin ölçeklendirilmesi de gerekmektedir (SEforAll ve CPI 2020).

Güneş termal ısının doğrudan kullanımı

Güneşten gelen enerji, diğer kullanımların yanı sıra alan ve su ısıtma, endüstriyel prosesler, gıda kurutma ve atık su arıtma için doğrudan kullanılabilir. Güneş kolektörleri absorpsiyonlu veya adsorpsiyonlu soğutucularla eşleştirildiğinde, güneş enerjisi soğutma için de kullanılabilir.

Müstakil evler ve çok aileli konutlardaki güneş enerjili su ısıtma sistemleri, 2018'de kurulu kapasitenin neredeyse yüzde 90'ı olan güneş ısısının en büyük kullanımını temsil ederken, bölgesel ısıtma şebekeleri, endüstriyel prosesler ve alan ısıtma ve soğutma sadece yüzde 4'ü temsil etmektedir (Weiss ve Spörk-Dür 2020). Güneş enerjili su ısıtıcıları, yerel istihdam ve sanayi yaratırken enerji faturalarını önemli ölçüde azaltabilir (IRENA, IEA ve REN21 2020). En büyük soğutma talebi en yüksek güneş potansiyeli ile çakıştığından, güneş termalinin iklimlendirme için de büyük bir potansiyeli vardır. Ancak güneş ısısının bu tür amaçlar için kullanılması, teknik engellerin aşılması için araştırma ve tanıtım projelerinin desteklenmesini gerektirmektedir.

Bölgeye ve uygulamaya bağlı olarak, yaşam döngüsü bazında maliyet açısından oldukça rekabetçi olsa da, çoğu güneş enerjisi termal sistemi yüksek ön maliyetlere sahiptir. Etkili destekleyici politikalar arasında krediler, hibeler, vergi kredileri veya sübvansiyonlar gibi mali ve finansal teşvikler, pazarın büyüklüğünü artırmak için hedefler, zorunluluklar ve bina yönetmelikleri ile birlikte ilgi ve talebi artırmak için kamuoyu bilinçlendirme çabaları yer almaktadır. Örneğin Danimarka, büyük ölçekli güneş termal bölgesel ısıtma tesislerinin kurulmasına yardımcı olmak için vergi teşviklerini kullanmıştır (Perlin 2017). Ruanda'da, SolaRwanda programı tarafından sağlanan hibe ve krediler, 2018 yılına kadar evlere 3.000'den fazla güneş enerjili su ısıtıcısının kurulmasını sağlamıştır (Solar Thermal World 2018).

Jeotermal ısının doğrudan kullanımı

Kayalarda ve yeryüzünün altında hapsolmuş suda depolanan termal enerji, alan ısıtma ve soğutmadan su ürünleri yetiştiriciliğine, tarıma (örneğin tahıl kurutma) ve diğer ticari ve endüstriyel süreçlere kadar çok çeşitli kullanımlar için kullanılabilir. Ancak termal enerji potansiyelinin büyük bir kısmı henüz kullanılmamıştır. Şu anda en küçük yenilenebilir ısı kaynağıdır.

Jeotermal ısının yaygınlaştırılmasının önündeki engeller arasında yüksek ön yatırım maliyetleri, enerjinin bulunması ve elde edilmesine ilişkin belirsizlikler ve yetersiz politika ve düzenleyici çerçeveler yer almaktadır.

Jeotermal kaynakların haritalandırılmasına ilişkin verilerin toplanmasını, güncellenmesini ve paylaşılmasını teşvik etmeye yönelik hükümet girişimleri ve planları, kredi garantileri, hibeler ve demonstrasyon projeleri için doğrudan destek gibi yatırımcıları çekmeye yardımcı olabilir (IRENA, IEA ve REN21 2020). Jeotermal enerjinin tarımda kullanılması önemli sosyoekonomik faydalar sağlayabilir. Fransa, Almanya, İzlanda, Hollanda ve İsviçre dahil olmak üzere bazı Avrupa ülkeleri, jeotermal projelerin sondaj riskini hafifletmek için risk sigortası fonları kurmuştur (Dumas ve Angelino 2015).

Tüm yolları kesen politikalar

Uzun süredir devam eden engelleri ele almak ve tüm bağlamlarda karbonsuzlaştırmayı hızlandırmak için kesişen politikalara ihtiyaç vardır. Yenilenebilir ısıtma ve soğutma hedefleriyle uyumlu ulusal olarak belirlenmiş katkılar, politika kesinliğini artırabilir ve yatırımı yönlendirebilir. Yaklaşık 200 ülkeden sadece 25'i ulusal olarak belirlenen katkılarında (REN21 2020) yenilenebilir ısıtma ve soğutmaya ilişkin taahhütler formüle etmiştir. Hedeflerin etkinliği, dekarbonizasyon için kapsamlı uzun vadeli planlamaya bağlıdır.

Enerji verimliliği planları ve gerekli altyapının (örneğin bölgesel ısıtma ve soğutma ağları) geliştirilmesi de dahil olmak üzere entegre uzun vadeli planlar, yollar arasındaki çatışmaları ve atıl varlıkları önleyebilir. Örneğin bölgesel ısıtma ve soğutma ağları, yenilenebilir enerji kaynaklarının büyük ölçekte yaygınlaşmasını sağlayabilir ve özellikle yoğun nüfuslu bölgelerde merkezi olmayan sistemlerden daha verimli olabilir. Bu da onları daha geniş kapsamlı enerji dönüşümünün önemli bir bileşeni haline getirmektedir. Bölgesel ısıtma şebekelerinin çoğu hala fosil yakıtlarla (genellikle enerji santrallerine bağlı) çalışırken, özellikle Kuzey Avrupa'da biyokütle gibi bazı yenilenebilir enerjileri entegre edenlerin sayısı giderek artmaktadır. Yeni bölgesel altyapının kurulmasını ve mevcut şebekelerde yenilenebilir enerjinin daha fazla kullanılmasını teşvik eden politikalar arasında kaynak haritalama, zorunlu bağlantılar, şehir düzeyinde hedeflerin yanı sıra yüksek sermaye maliyetlerini dengelemek ve riskleri azaltmak için mekanizmalar bulunmaktadır. Amsterdam (Hollanda) tüm yeni inşaatların bölgesel ısıtma sistemlerine bağlanmasını zorunlu kılmaktadır (C40 ve UNEP 2016). Helsingborg (İsveç) ve Münih (Almanya) sırasıyla 2034 ve 2040'a kadar yüzde 100 yenilenebilir bölgesel ısıtma hedefleri belirlemiştir (IRENA, IEA ve REN21 2020).

Enerji dönüşümü aynı zamanda fosil yakıtlarla oyun alanının eşitlenmesini gerektirir; bunun için fosil sübvansiyonlarının aşamalı olarak kaldırılması ve kaynakların enerji dönüşümüne yönlendirilmesi kilit öneme sahiptir. Mümkün olan yerlerde, politika yapıcılar şunları yapabilir

olumsuz etkileri içselleştirmek için karbon fiyatlandırması gibi politikaları ayarlamayı veya uygulamayı da düşünmelidir. Ancak bu politikaların düşük gelirli nüfuslara zarar vermekten kaçınmak için dikkatli bir şekilde tasarlanması gerekir (IRENA, IEA ve REN21 2020).

Son olarak, sektörler arası değişimlerin koordine edilmesi (örneğin, enerji, tarım, ormancılık arasında), izin prosedürlerinin kolaylaştırılması ve ilgili veri toplamanın güçlendirilmesi, planların uygulanması için çok önemli olan destekleyici yönetim ve kurumsal yapıları geliştirebilir.

İLERİYE GİDEN YOL

İleriye bakıldığında, yenilenebilir ısıtma ve soğutmanın yaygınlaştırılmasına yönelik tedbirler, nüfusun hassas kesimlerinin koşullarının iyileştirilmesi, kilit ekonomik sektörlerin geliştirilmesi, uzun vadeli enerji planlarının belirlenmesi ve uluslararası iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerinin takip edilmesi gibi geniş sosyoekonomik politikalar ve hedeflerle uyumlu hale getirilebilir ve getirilmelidir. Yenilenebilir enerjiye ve enerji sisteminin karbonsuzlaştırılmasına yönelik tutarlı, istikrarlı ve uzun vadeli bir politika yaklaşımı, yatırımcılara ve proje geliştiricilere güven verecektir. Daha da önemlisi, iklim değişikliği, ekonomik eşitsizlik ve sosyal adaletsizlikle mücadele etmek amacıyla enerji dönüşümü politikalarının küresel olarak tanıtılması ve uygulanması için uluslararası işbirliği hayati önem taşıyacaktır.

EK: METODOLOJİ

TABLO 3A.1 - Tanımlar

Yenilenebilir enerji kaynakları (YEK)	Hidroelektrik, rüzgar, fotovoltaik güneş, termal güneş, jeotermal, gelgit/dalga/okyanus, yenilenebilir belediye atıkları, katı biyoyakıtlar, sıvı biyoyakıtlar ve biyogazlardan elde edilen toplam yenilenebilir enerji.
Yenilenebilir enerji tüketimi	Doğrudan yenilenebilir enerji kaynaklarının nihai tüketimi artı yenilenebilir enerji kaynaklarından tahmin edilen elektrik ve ısı tüketimi miktarı
Doğrudan yenilenebilir kaynaklar	Biyoe enerji, termal güneş enerjisi ve jeotermal enerjinin nihai tüketimi.
Toplam nihai enerji tüketimi (TFEC)	Ulaşım, sanayi ve diğer sektörlerdeki nihai enerji tüketiminin toplamı (aynı zamanda toplam nihai tüketim eksi enerji dışı kullanıma eşdeğerdir)
Biyokütlenin geleneksel kullanımları	Geleneksel biyokütle kullanımlarının nihai tüketimi. Biyokütle kullanımları, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı dışındaki konut sektöründe biyokütle tüketildiğinde geleneksel olarak kabul edilir. (OECD) Avrasya dışındaki ülkeler. Uluslararası Enerji Ajansı istatistiklerinde şu kategorileri içerir: birincil katı biyokütle, odun kömürü ve belirtilmemiş birincil biyokütle ve atık. Not: Bu bir kuraldır ve geleneksel biyokütle tüketimi/kullanımı doğrudan ölçülmek yerine tahmin edilmektedir.
Modern yenilenebilir enerji tüketimi	Toplam yenilenebilir enerji tüketimi eksi geleneksel tüketim/biyokütle kullanımı.

ANA GÖSTERGE İÇİN METODOLOJİ

Bu raporda SKH hedefi 7.2'ye yönelik ilerlemeyi izlemek için kullanılan gösterge, yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki payıdır. Göstergesi hesaplamak için Uluslararası Enerji Ajansı ve Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü enerji dengelerinden alınan veriler aşağıdaki formüle göre kullanılmıştır:

$$TFEC_{RES} = \frac{TFEC_{RES} + (TFEC_{ELE} \times \frac{ELE_{RES}}{ELE_{T\&TAL}}) + (TFEC_{HEAT} \times \frac{HEAT_{RES}}{HEAT_{T\&TAL}})}{TFEC_{T\&TAL}}$$

Değişkenler enerji dengesi akışlarından türetilmiştir (TFEC = tablo 3A.1'de tanımlandığı gibi toplam nihai enerji tüketimi, ELE = brüt elektrik üretimi, HEAT = brüt ısı üretimi) ve alt simgeleri enerji dengesi ürünlerine karşılık gelmektedir.

Payda, tüm enerji ürünlerinin toplam nihai enerji tüketimi iken (tablo 3A.1'de tanımlandığı gibi), pay, yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenebilir enerji kaynaklarının doğrudan tüketimi artı yenilenebilir kaynaklardan geldiği tahmin brüt elektrik ve ısının nihai tüketimi olarak tanımlanan bir dizi hesaplama. Bu tahmin, nihai enerji düzeyinde hesaplama yapabilmek için elektrik ve ısı tüketim miktarını yenilenebilir kaynakların brüt üretimdeki payına dayalı olarak yenilenebilir kaynaklara tahsis etmektedir.

ANA GÖSTERGENİN ÖTESİNDE EK ÖLÇÜTLER İÇİN METODOLOJİ

Yenilenebilir enerji tüketim miktarı, enerjinin tüketildiği enerji hizmetine atıfta bulunmak için üç nihai kullanıma ayrılabilir: elektrik, ısı ve ulaşım. Bunlar enerji dengesinden hesaplanır ve aşağıdaki şekilde tanımlanır.

Elektrik, sanayi ve diğer sektörlerde tüketilen elektrik miktarlarını ifade eder. Ulaştırma sektöründe kullanılan elektrik bu toplamın dışında tutulmuştur. Nihai enerji hizmetine ilişkin resmi veriler mevcut olmadığından, ısınma amaçlı kullanılan elektrik dahil edilmiştir.

Isı, sanayi ve diğer sektörlerde ısı yükseltme amacıyla tüketilen enerji miktarını ifade eder. Nihai enerji son kullanım hizmetine eşdeğer değildir. Bir son kullanım bağlamında kullanıldığında, yukarıdaki formülde kullanıldığı gibi enerji dengesindeki "Isı" enerji ürünü ile aynı miktara atıfta bulunmadığına dikkat etmek de önemlidir.

Taşımacılık, taşımacılık sektöründe tüketilen enerji miktarını ifade eder. Bunun çoğu demiryolları ve karayolları (ve bazı durumlarda boru hattı taşımacılığı) tarafından kullanılmaktadır. Ulaştırma sektöründe tüketilen yenilenebilir elektrik miktarı, yenilenebilir elektriğin brüt üretimdeki ulusal yıllık paylarına dayalı olarak tahmin edilmektedir.

Gösterge 7.b.1 için Metodoloji

Gösterge 7.b.1, gelişmekte olan ülkelerdeki kurulu yenilenebilir enerji üretim kapasitesini (kişi başına watt cinsinden), yıl sonunda yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten santrallerin maksimum kurulu kapasitesini yıl ortasında bir ülkenin toplam nüfusuna bölerek ölçer. Göstergesi hesaplamak için IRENA'dan alınan veriler kullanılmaktadır.

IRENA'nın elektrik kapasitesi veri tabanı, MW cinsinden ölçülen yıl sonu kurulu elektrik üretim kapasitesi hakkında bilgi içerir. Veri seti 2000 yılından itibaren tüm ülkeleri ve bölgeleri kapsamaktadır. Veri seti ayrıca kapasitenin şebeke içi mi yoksa şebeke dışı mı olduğunu kaydetmekte ve altı ana yenilenebilir enerji kaynağında toplanabilen 36 farklı yenilenebilir enerji türüne ayrılmaktadır. Bu göstergenin nüfus kısmı için IRENA, Birleşmiş Milletler Dünya Nüfus Beklentileri'nden alınan nüfus verilerini kullanmaktadır.

Metodoloji hakkında daha ayrıntılı bilgi SKA göstergeleri metaveri havuzunda bulunabilir: <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-07-0b-01.pdf>

REFERANSLAR

- C40 ve UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı). 2016. *İyi Uygulama Kılavuzu: Bölgesel Enerji*. C40, UNEP: Londra.
- CHPA (Çin Isı Pompası Birliği). 2019. *Çin Hava Kaynaklı Isı Pompası Gelişimi Raporu (2019)*. Pekin.
- Kıbrıs Cumhuriyeti. 2015. *Hane Halklarının Tasarruf ve Yükseltilmesinin Teşvik Edilmesi Programı*. Enerji, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı, Lefkoşa.
- Darby, S. ve T. Fawcett. 2018. "Energy Sufficiency: Bir Giriş." EnergySufficiency.org, <https://www.energysufficiency.org/static/media/uploads/site-8/library/papers/sufficiency-introduction-final-oct2018.pdf>
- Dumas, P., ve L. Angelino. 2015. "GeoDH: Avrupa'da Jeotermal Bölgesel Isıtma Sistemlerini Teşvik Etmek," *Dünya Jeotermal Kongresi Bildiriler Kitabı*, 19-25 Nisan 2015, Melbourne, Avustralya.
- Enerji ve Su Ajansı (Malta). 2018, "Konut Sektöründe Fotovoltaik ve Güneş Enerjili Su Isıtıcıları Arasındaki Etkileşiminteractions-residential-sector.pdf." <https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/pv-swh->
- EurObserv'ER. 2020. Politika ve İstatistik Raporları. EurObserv'ER. <https://www.eurobserv-er.org/euroserver-policy-files-for-all-eu-28-member-states/>
- Hosier, R., J. Kappen, B. Hyseni, N. Tao ve K. Usui. 2017. "Alternatif Biyokütle Pişirme Yakıtları için Ölçeklenebilir İş Modeli ve Sahra Altı Afrika'daki Potansiyeli." Dünya Bankası, Washington, DC.
- IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2018. "Soğutmanın Geleceği: Enerji Verimli İklimlendirme için Fırsatlar." Teknoloji raporu, Paris. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-cooling>
- IEA. 2019. *Yenilenebilir Enerji 2019*. Paris.
- IEA. 2020a. *Yenilenebilir Pazar Raporu-Analiz ve 2025 Tahmini*. Paris. <https://www.iea.org/reports/yenilenebilir-enerji-2020>
- IEA. 2020b. *Dünya Enerji İstatistikleri ve Dengeleri 2020* (veritabanı). Paris IRENA.
- 2019a. *Yenilenebilir Kapasite İstatistikleri 2019*. Abu Dabi
- IRENA. 2019b. *İnovasyon Manzara Özeti: Kullanım Süresi Tarifeleri*. Abu Dabi. IRENA.
- 2020a. *Yenilenebilir Kapasite İstatistikleri 2020*. Abu Dabi.
- IRENA. 2020b. *Yenilenebilir Enerji İstatistikleri 2020*. Abu Dabi.
- IRENA. 2021. *Yenilenebilir Kapasite İstatistikleri 2021*. Abu Dabi.
- IRENA Eylem Koalisyonu. 2021. *Yüzde 100 Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Geçiş Sürecindeki Şirketler: Isıtma ve Soğutmaya Odaklanma*. Abu Dabi.
- IRENA, IEA ve REN21 (21. Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikası Ağı). 2020. "Geçiş Döneminde Yenilenebilir Enerji Politikaları: Isıtma ve Soğutma," www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_IEA_REN21_Policies_Heating_Cooling_2020.pdf.
- Lund, J. W., ve A. N. Toth. 2020. "Jeotermal Enerjinin Doğrudan Kullanımı 2020 Dünya Çapında İnceleme," *2020 Dünya Jeotermal Kongresi Bildirileri*. <https://www.geothermal-energy.org/pdf/IGASTandard/WGC/2020/01018.pdf>

- Marignac, Y. 2019. *İklim Eyleminin Bir Parçası Olarak Enerji Sufficiency*. Climate Recon 2050: Yollar ve Politika Üzerine Diyaloglar. https://climatedialogue.eu/sites/default/files/2019-12/CR2050_TD3_Technical_note_Sufficiency_20191218.pdf
- Perlin, J. 2017. *En Büyük Güneş Enerjili Su Isıtıcı Tesisi ... Danimarka'da mı? Pacific Standard*. <https://psmag.com/environment/the-largest-solar-water-heater-plant-is-in-denmark-3516>.
- REN21 (21. Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikası Ağı). 2018. *Yenilenebilir Enerji 2018 Küresel Durum Raporu*. REN21 Sekretaryası, Paris.
- REN21. 2020. *Yenilenebilir Enerji 2020 Küresel Durum Raporu*. REN21 Sekretaryası, Paris.
- Solar Termal Dünyası. 2018. *Ruanda SolaRwanda'nın İkinci Aşamasını İleriye Taşıyor*. Solar Termal Dünya. <https://www.solarthermalworld.org/news/rwanda-looks-forward-second-phase-solarwanda> UNSD
- (Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü). 2020. *Enerji Dengeleri 2018*. New York.
- Weiss, W., ve M. Spörk-Dür. 2020. *Dünya Çapında Güneş Isısı: 2019'da Küresel Pazar Gelişimi ve Trendler*. IEA Solar Isıtma ve Soğutma Programı, Paris ve AEE-Sürdürülebilir Teknolojiler Enstitüsü, Gleisdorf, Avusturya.
- Zhao, H., Y. Gao ve Z. Song. 2017. "Çin'de Isı Pompası Gelişiminin Stratejik Görünümü." 12. IEA Isı Pompası Konferansı'nda sunulmuştur, Rotterdam.

A modern multi-story building with a courtyard and rooftop garden. The building features large glass windows and balconies with black metal railings. The courtyard is filled with trees and greenery, and the rooftop garden has a barbecue grill and potted plants. The sky is clear and blue.

BÖLÜM 4 ENERJİ VERİMLİLİĞİ

ANA MESAJLAR

- **Küresel eğilim:** Gayrisafi yurtiçi hasıla birimi başına küresel toplam enerji arzı oranındaki yüzde düşüş olarak tanımlanan küresel birincil enerji yoğunluğundaki iyileşme hızı son yıllarda yavaşlamıştır. Küresel birincil enerji yoğunluğu 2018 yılında ABD doları⁴² başına 4,75 megajul (MJ) olarak gerçekleşerek 2017 yılına kıyasla yüzde 1,1'lik bir iyileşme kaydetmiştir. Bu, 2010 yılından bu yana görülen en düşük yıllık iyileşme oranıydı⁴³.
- **2030 hedefi:** Enerji yoğunluğundaki gelişmeler, Birleşmiş Milletler'in 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) kapsamında belirlenen hedeften giderek uzaklaşmaktadır. 2010 ve 2018 yılları arasında küresel birincil enerji yoğunluğundaki yıllık ortalama iyileşme oranı yüzde 2 olmuştur. Bu oran 1990-2010 yılları arasındaki yüzde 1,2'lik orandan daha iyi olsa da, SKH hedef 7.3'te belirlenen yüzde 2,6'nın oldukça altındadır.⁴⁴ SKH hedefine ulaşmak için 2030 yılına kadar yıllık iyileşmenin ortalama yüzde 3 olması gerekecektir. 2019'da yüzde 2'lik tahmini iyileşme oranıyla hafif bir toparlanma görülürken, 2020 için yapılan ilk tahminler, COVID-19 krizinin bir sonucu olarak sadece yüzde 0,8 ile 2018'den bile daha az ilerleme kaydedildiğini göstermektedir.
- **Bölgesel önemli noktalar:** Asya'da enerji yoğunluğunda dünyanın diğer bölgelerine kıyasla daha sağlam ve sürekli iyileşmeler görülmektedir. Doğu Asya ve Güneydoğu Asya'daki birincil enerji yoğunluğu, 2010-2018 yılları arasında güçlü ekonomik büyümenin de etkisiyle yıllık ortalama yüzde 3,1 oranında iyileşme göstermiştir. Benzer şekilde, Orta Asya ile Güney Asya ve Okyanusya'da 2010-2018 yılları arasında yıllık ortalama yüzde 2,6'lık iyileşme oranı, küresel ortalamanın (yüzde 2,0) üzerinde ve tarihi eğilimlere göre bir iyileşme olarak kaydedilmiştir. İyileşme oranları Kuzey Amerika ve Avrupa'da (yüzde 1,9) küresel ortalamanın hemen altında kalırken, en düşük iyileşme oranları Batı Asya, Kuzey Afrika, Latin Amerika ve Karayipler (yüzde 0,8) ve Sahra Altı Afrika'da (yüzde 1,4) görülmüştür. Mutlak enerji yoğunluğuna ilişkin veriler büyük bölgesel farklılıklar ortaya koymaktadır: Sahra Altı Afrika'daki enerji yoğunluğu Latin Amerika ve Karayipler'dekinin neredeyse iki katıdır. Bu farklılıklar enerji verimliliğinden ziyade ekonomik yapı, enerji arzı ve erişimindeki farklılıkları yansıtmaktadır.
- **Enerji yoğunluğunda ilk 20 ülke:** 2000-10 ve 2010-18 dönemleri karşılaştırıldığında, dünyadaki en büyük toplam enerji arzına sahip 20 ülkenin 14'ünde birincil enerji yoğunluğundaki ortalama yıllık iyileşme oranı artmıştır. Ancak, en çok enerji tüketen ülkelerin sadece yarısı küresel ortalamanın daha iyi performans göstermiştir. Çin, 2010-2018 yılları arasında yıllık ortalama yüzde 4,3 ile birincil enerji yoğunluğunu en şekilde iyileştirmeye devam etmiştir. SDG hedefi 7.3'te belirlenen ortalama enerji yoğunluğu oranlarına veya bu oranların üzerine çıkan diğer gelişmekte olan ekonomiler arasında Hindistan ve Endonezya yer almaktadır. Birleşik Krallık, Japonya ve Almanya, enerji verimliliğine yönelik onlarca yıllık ortak çabaları ve ekonomilerinin yüksek değerli, düşük enerjili mal ve hizmetler üretmeye doğru kayması sayesinde enerji yoğunluklarını SKH hedefi 7.3'ün ötesinde oranlarda iyileştirmeye devam etmektedir.
- **Son kullanım eğilimleri:** Küresel birincil enerji yoğunluğu 2010-18 döneminde tüm sektörlerde iyileşmiş olsa da, bu oran sektörler göre farklılık göstermiştir. Farklı yoğunluk ölçütleri kullanıldığında, yakıt verimliliği standartlarının enerji yoğunluğu iyileştirmelerini yönlendirdiği ulaştırma hariç tüm sektörlerde iyileşme oranı 1990-2010 dönemine kıyasla yavaşlamıştır. Bir dönemden diğerine iyileşme oranındaki düşüş en çok 2010'dan bu yana enerji yoğunluğunun kötüleştiği hizmetlerde, aynı zamanda tarımda ve daha az ölçüde sanayide göze çarpmaktadır. Bu sektörlerin üçü de 1990-2010 döneminde üretimi makineleştirip daha yüksek değerli mal ve hizmetlere geçtikçe enerji yoğunluğunda hızlı iyileşmeler yaşayan gelişmekte olan ekonomilerden önemli ölçüde etkilenmiştir.
- **Elektrik arzı eğilimleri:** Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik arzındaki payının artması, birincil (yenilenemeyen) yakıtların elektriğe dönüştürülmesinde oluşan kayıpları ortadan kaldırarak arz verimliliğini de artırmaktadır. Verimli birincil yenilenebilir elektrik⁴⁵ ile birincil enerji yoğunluğundaki azalma arasındaki bu ilişki, SKA hedef 7.2 ile SKA hedef 7.3 arasındaki sinerjiyi vurgulamaktadır. Buna ek olarak, fosil yakıtlı elektrik üretiminin ortalama verimliliği, nispeten daha verimli gaz yakıtlı üretim ve Çin ve Hindistan'da daha verimli kömür yakıtlı üretimin inşa edilmesi nedeniyle 2000 yılında yüzde 36 iken 2018 yılında yüzde 40'a yükselmiştir. Başlıca üretici ülkelerde elektrik iletim ve dağıtım kayıplarında düşüşler görülmektedir; bu da daha yüksek elektrifikasyon oranlarına ve modernize edilmiş bir tedarik altyapısına işaret etmektedir.

⁴² 2017 satın alma gücü paritesine dayanmaktadır.

⁴³ Yıllık bileşik ortalama büyüme oranı olarak hesaplanmıştır.

⁴⁴ Temel istatistik verilerin revizyonu ve metodolojik iyileştirmeler, önceki baskılara göre tarihsel büyüme oranlarındaki küçük değişiklikleri açıklamaktadır. Yine de 2010-30 döneminde enerji yoğunluğunu yılda yüzde 2,6 oranında iyileştirme hedefi aynı kalmıştır.

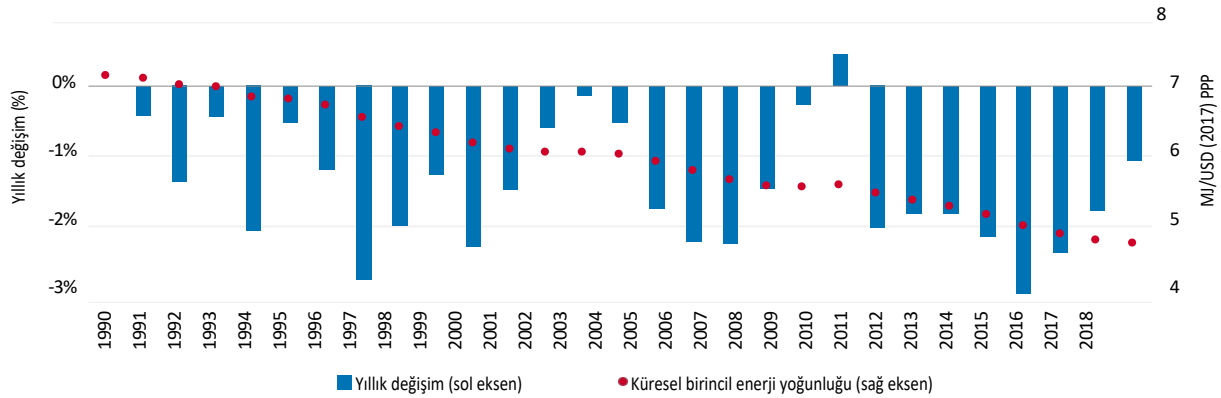
⁴⁵ Hidroelektrik, güneş enerjisi, rüzgar ve okyanus enerjisi gibi birincil yenilenebilir elektrik doğrudan doğal kaynaklardan elde edilir. Jeotermal, solar termal ve biyokütle kaynaklarından elde edilen elektrik yenilenebilir ancak dönüşüm kayıpları nedeniyle enerji istatistiklerinde yüzde 100 verimli olarak değerlendirilmez.

DOĞRU YOLDA MIYIZ?

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SDG) 7, dünyanın uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye evrensel erişimini sağlamayı taahhüt etmektedir. SDG hedef 7.3'e (2030 yılına kadar küresel enerji yoğunluğu iyileştirme oranının iki katına çıkarılması) ulaşmak, SDG 7 kapsamındaki diğer hedefleri de desteklediği için kilit önem taşımaktadır. Enerji yoğunluğu, toplam enerji arzının yaratılan yıllık gayri safi yurtiçi hasılaya (GSYH) oranıdır; özünde, yaratılan zenginlik birimi başına kullanılan enerji miktarıdır. Verimliliği anlamak için bu enerji yoğunluğu ölçüsünü kullanarak, enerji kullanımının nasıl arttığını veya azaldığını gözlemleyebilir ve aynı zamanda bu oranları etkileyebilecek kalkınma faktörlerini (sosyal ve ekonomik) araştırabiliriz. Enerji verimliliği arttıkça enerji yoğunluğu azalır.

SKH hedefi 7.3'e yönelik ilerleme, enerji yoğunluğundaki yıldan yıla yüzde değişimin izlenmesiyle ölçülmektedir. Başlangıçta, hedefe ulaşmak için Birleşmiş Milletler tarafından yıllık yüzde 2,6'lık bir iyileştirme oranı önerilmişti, ancak son yıllarda küresel ilerleme gerekenden daha yavaş olduğundan, 2030 yılına kadar SKH hedefi 7.3'e ulaşmak için gereken yıllık ortalama iyileştirme oranı yüzde 3'tür (şekil 4.2). Bununla birlikte, küresel birincil enerji yoğunluğu 1990 yılından bu yana kademeli bir iyileşme göstermiştir⁴⁶ (şekil 4.1). Son rakamlar, küresel birincil enerji yoğunluğunun 2018 yılında yüzde 1,1 oranında iyileşerek 4,75 MJ/ABD dolarına (2017 satın alma gücü paritesi (PPP)) ulaştığını göstermektedir (şekil 4.2). Bu, 2010'dan bu yana görülen en düşük iyileşme oranıdır, ancak eğilim 2015'ten bu yana yavaşlamaktadır.

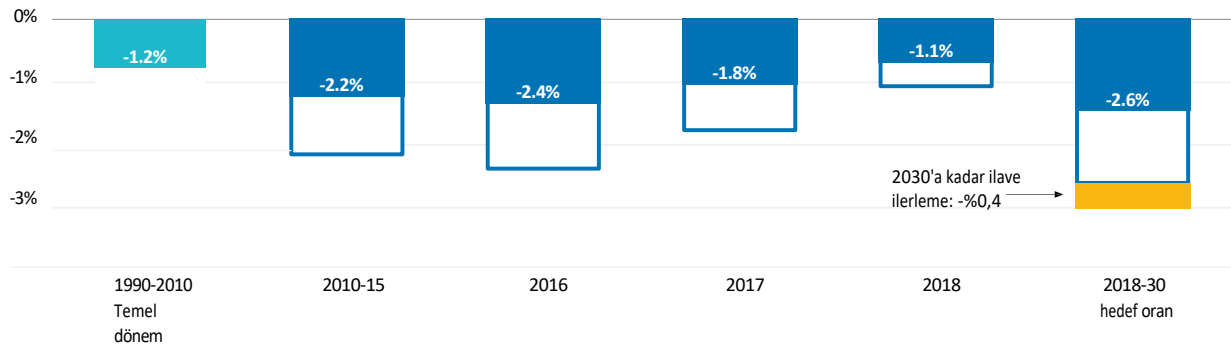
ŞEKİL 4.1 - Küresel birincil enerji yoğunluğu ve yıllık değişimi, 1990-2018



Kaynaklar: IEA, BM ve Dünya Bankası (bkz. dipnot 46).

MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi.

ŞEKİL 4.2 - Dönem ve hedef oranına göre birincil enerji yoğunluğu büyüme oranı, 2018-30



Kaynak: IEA, BM ve Dünya Bankası (bkz. dipnot 46).

⁴⁶ Bu bölümdeki enerji verilerinin çoğu Uluslararası Enerji Ajansı (<https://www.iea.org/data-and-statistics/veri>) ve Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (<https://unstats.un.org/unsd/energystats/>) tarafından oluşturulan ortak bir setinden alınmıştır. GSYİH verileri Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veritabanından alınmıştır (<http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>).

ANA GÖSTERGELERİN ÖTESİNE BAKMAK

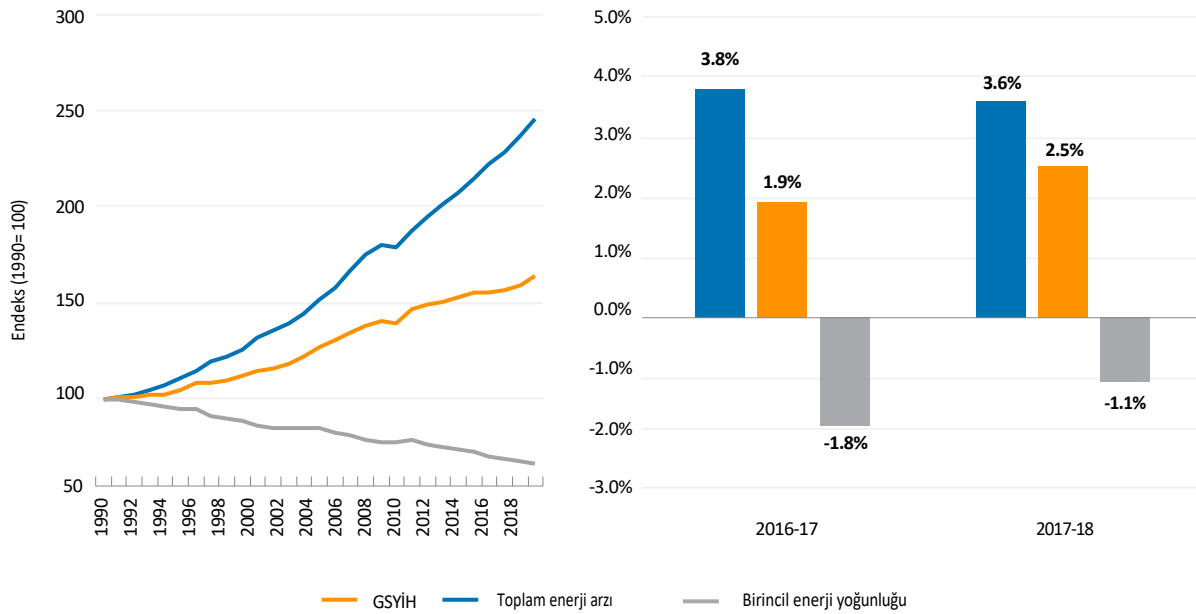
BİLEŞEN TRENDLERİ

Birincil enerji yoğunluğundaki iyileşmelerin (enerji verimliliğindeki iyileşmeler için küresel vekil) etkisi, temel bileşenlerindeki eğilimlerle ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.3, sol). 1990 ve 2018 yılları arasında küresel GSYH 2,5 kat artarken, küresel toplam enerji arzı⁴⁷ yüzde 65'ten daha az büyümüştür. Enerji arzındaki büyüme 2017 yılında toparlanmış ve 2018 yılında da artmaya devam ederek yüzde 2,5 oranında büyümüştür.

Küresel GSYH ve toplam enerji arzı büyüme oranlarındaki fark, 1990 ve 2018 yılları arasında üçte bir oranında azalan küresel birincil enerji yoğunluğundaki tutarlı gelişmelerle yansıtılmakta ve enerji kullanımı ile ekonomik büyümenin birbirinden ayrılması eğilimlerine işaret etmektedir. 2010-18 döneminde küresel birincil enerji yoğunluğu yaklaşık yüzde 15 oranında düşerek, yılları arasında gözlemlenen düşüş yüzdesinin bir buçuk katına ulaşmıştır.

GSYİH büyümesi 2016 ve 2018 yılları arasında biraz yavaşlarken, enerji arzındaki büyüme oranı artmış, bu da enerji yoğunluğundaki iyileşme oranının daha da yavaşlamasına neden olmuştur - 2017'de yüzde 1,8'den 2018 yılında yüzde 1,1 (Şekil 4.3, sağda).

ŞEKİL 4.3 - Küresel birincil enerji yoğunluğunun temel bileşenlerindeki eğilimler, 1990-2018 (solda); ve GSYİH, toplam enerji arzı ve birincil enerji yoğunluğu büyüme oranları, 2016-18 (sağda)



Kaynaklar: IEA, BM ve Dünya Bankası (bkz. dipnot 46).

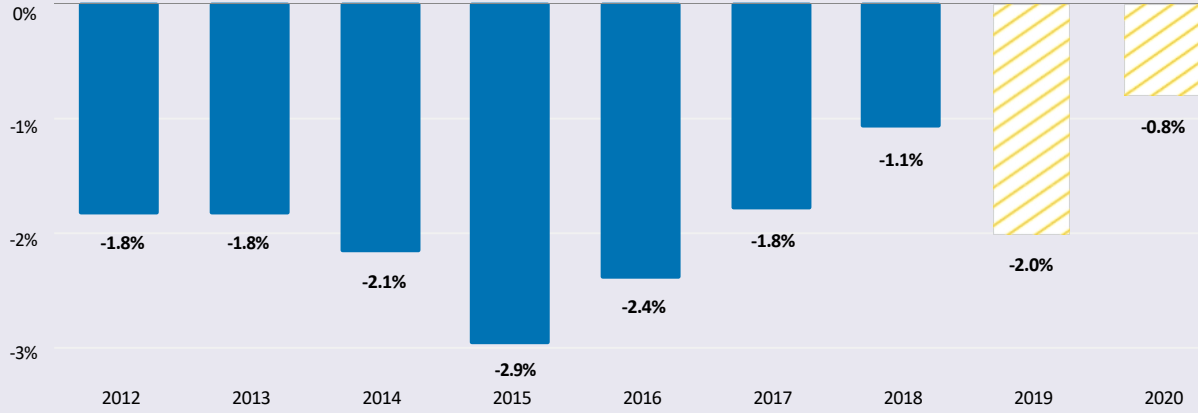
GSYİH = gayri safi yurtiçi hasıla.

⁴⁷ "Toplam birincil enerji arzı", Uluslararası Enerji İstatistikleri Tavsiyelerine (BM 2018) uygun olarak "Toplam enerji arzı" olarak yeniden adlandırılmıştır.

KUTU 4.1 - COVID-19 VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

COVID-19 krizinin enerji yoğunluğu üzerinde büyük bir etkisi olmuştur. Sokağa çıkma yasakları ve seyahat kısıtlamaları küresel ekonomik faaliyetleri önemli ölçüde azaltarak 2020 yılında küresel gayrisafi yurtiçi hasıladaki beklenen yüzde 4,6'lık düşüşe ve küresel toplam enerji arzında yüzde 5,3'lük düşüşe yol açmıştır. Sonuç olarak, birincil enerji yoğunluğu sadece yüzde 0,8 oranında artarak 2010'daki son küresel ekonomik krizin hemen sonrasında bu yana en düşük oranı kaydetmiştir (Şekil B4.1.1).

ŞEKİL B4.1.1 - Küresel birincil enerji yoğunluğunun büyüme oranı, 2012-20



Kaynak: IEA 2020a.

Birincil enerji yoğunluğu, COVID-19 krizi sırasında ekonomik faaliyetin bileşimindeki değişikliklerin etkileri de dahil olmak üzere bir dizi faktörü temsil ederken, salgının yarattığı ekonomik belirsizlik nedeniyle daha zayıf olması muhtemel olan teknik enerji verimliliği iyileştirmelerinin etkisini de içermektedir.

Yakın vadede, halihazırda yapılmakta olan yatırımlar sayesinde bazı enerji verimliliği iyileştirmelerinin devam etmesi beklenmektedir. Bazı ülkelerden, karantina uygulamalarının işletmelere ve hane halklarına ticari ve konut binalarının enerji verimliliğini artırma fırsatları sağladığına dair kanıtlar da mevcuttur. Ancak bazı durumlarda, uzun süreli karantina önlemleriyle ilişkili iş belirsizliği ve düşük gelirler, enerji verimli cihazların daha az benimsenmesine yol açmıştır. Hanehalkı enerji faturalarını sübvans eden hükümet destek programları, tüketicileri, aksi takdirde daha enerji verimli cihazların satın alınması için teşvik görevi görecektir. Seyahatlerdeki genel azalma, enerji verimli modların ulaştırma faaliyetlerindeki payı açısından da karışık sonuçlar doğurmuştur. Örneğin, yürüme ve bisiklete binme gibi aktif modların payı artarken, toplu taşıma kullanımı azalmıştır. Verimli elektrikli araç satışları, kısmen devlet destek programlarının da etkisiyle sağlıklı bir şekilde devam etmektedir (IEA 2020a).

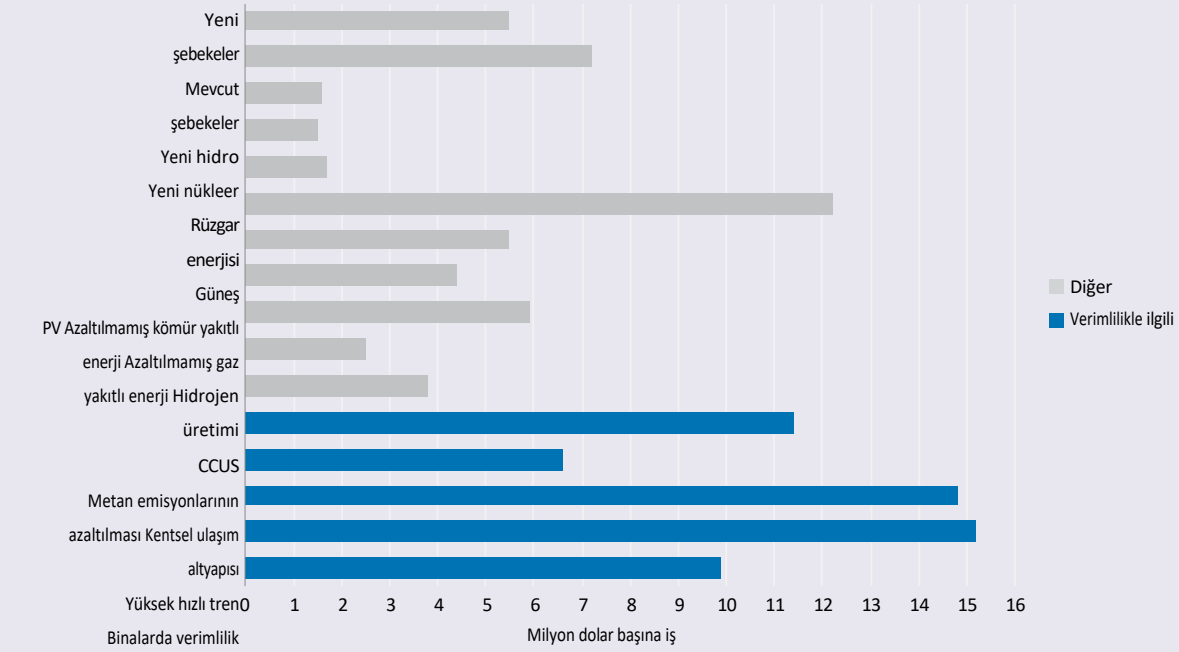
Özellikle sanayide, yeni enerji verimli teknolojilere ve uygulamalara yapılan yatırımların, ekonomik belirsizliğin işletmelerin yatırımlarını yeniden önceliklendirmelerine yol açması nedeniyle zayıflamış olması muhtemeldir. Ancak genel olarak, Uluslararası Enerji Ajansı enerji verimliliği yatırımlarının 2020'de nispeten sabit kaldığını tahmin etmektedir.

Bir ekonomik krizin ardından, enerji verimsiz yatırımların daha büyük bir kısmının düşük gelirli ülkelere, özellikle de doğrudan yabancı yatırıma bağımlı olanlara akma eğiliminde olduğunu gösteren bazı kanıtlar vardır (Mimouni ve Temimi 2018). Bu ülkeler krizden sonra istihdamı desteklemek için yatırım çekmeye başladığında, ideal olarak bu, sonuçta daha pahalıya mal olabilecek ve orta ila uzun vadede daha düşük verimliliği kilitleyebilecek enerji verimsiz sermaye stokunu kilitleme pahasına gelmeyecektir.

Orta ve yüksek gelirli ekonomiler krizin ardından ekonomik büyümeyi canlandırmak için daha fazla kaynağa sahip olurken, aynı zamanda istihdam yaratmaya yönelik teşvik yatırımlarının verimsiz teknolojiler ve uygulamalar yerine enerji verimliliğini desteklemesini sağlama zorluğuyla da karşı karşıya kalacaklardır. Bu nedenle, enerji verimliliğine yönelik güçlü politikalar tüm dünyada hükümetlerin ortak hedefi olmalıdır.

Neyse ki, enerji verimliliği bir dizi fayda sağladığından ve SKH 7'nin ötesinde (insana yakışır iş ve ekonomik büyümeden sürdürülebilir şehir ve toplumlara kadar) birçok SKH'nin gerçekleştirilmesini desteklediğinden, devlet desteği için bariz bir seçimdir. Enerji verimliliğinin yüksek emek yoğunluğu, onu durgunluk dönemlerinde özellikle cazip bir yatırım haline getirmektedir. Örneğin, Uluslararası Enerji Ajansı'nın analizi, bina enerji verimliliği için harcanan bir milyon doların, enerji sektöründeki en yüksek faktörlerden biri olan yaklaşık 15 istihdam sağlayabileceğini ortaya koymuştur (Şekil B4.1.2). Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, COVID-19 sonrası toparlanma gündeminde, enerji verimliliğindeki istihdamın 2017'de 10 milyonun biraz altında iken 2030'da 29 milyona çıkacağını tahmin etmektedir (IRENA, 2020).

ŞEKİL B4.1.2 - Uluslararası Enerji Ajansı'nın Sürdürülebilir İyileştirme Planında 1 milyon ABD doları sermaye yatırımı başına yaratılan inşaat ve imalat işleri



Not: Daha fazla bilgi için IEA (2020f); CCUS= karbon yakalama ve depolama.

Endüstri verimliliği

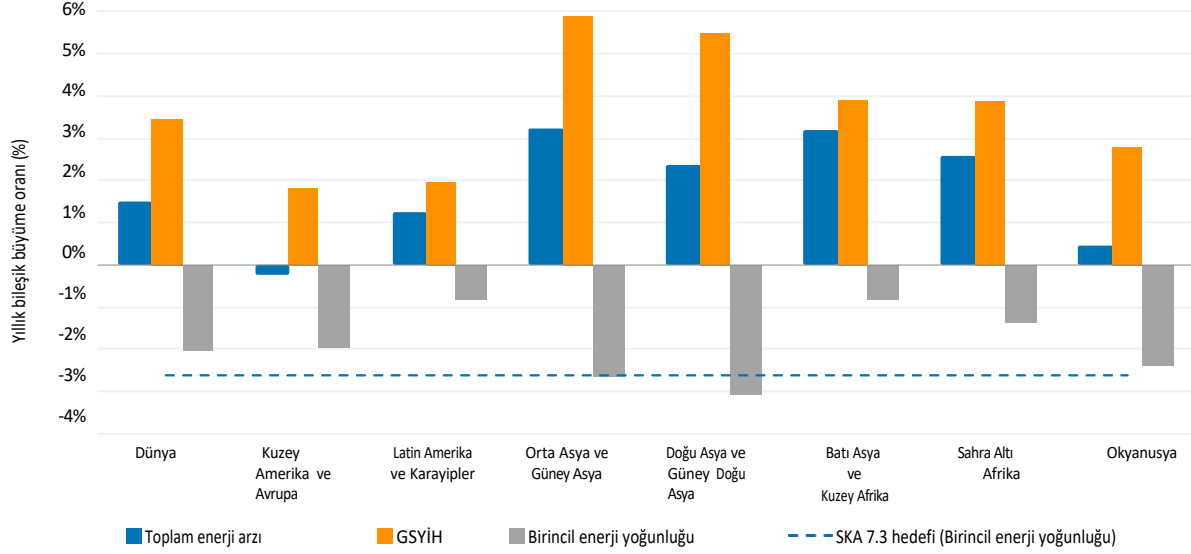
BÖLGESEL TRENDLER

Genel olarak, 2010 yılından bu yana, birincil enerji yoğunluğu dünya genelinde iyileşmiştir, ancak bölgeler arasında trendlerde önemli farklılıklar gözlenmektedir (Şekil 4.4). Orta, Güney, Doğu ve Güneydoğu Asya'daki gelişmekte olan ekonomilerde ekonomik faaliyetlerde hızlı bir artış görülmüştür; ancak bu büyümeye bağlı olarak toplam enerji arzındaki artış, enerji verimliliğindeki önemli gelişmelerle kısmen hafifletilmiş ve bu da küresel ortalama üzerinde aşağı yönlü bir baskı oluşturmıştır. Aynı dönemde, Kuzey Amerika ve Avrupa'daki olgun ekonomiler toplam enerji tüketimlerinde hafif bir düşüş yaşamıştır; bu da daha yavaş ekonomik büyümeyi ve ekonominin enerji kullanımından ayrışmasını yansıtmaktadır. Bu son başarı, daha az enerji yoğun endüstriyel faaliyetlere (hizmetler gibi) doğru devam eden bir kayma ve özellikle binalarda (Kuzey Amerika) ve sanayide (Avrupa) olgun politikalar uygulandığında gözlemlenen gelişmiş enerji verimliliği ile mümkün olmuştur. Bu ekonomilerde enerji yoğunluğu, küresel eğilimlerin biraz altında bir oranda iyileşmiş ve küresel ortalamanın biraz altında bir mutlak enerji yoğunluğu seviyesine yol açmıştır (Şekil 4.5). Benzer eğilimler ve mutlak enerji yoğunluğu seviyeleri, GSYİH Kuzey Amerika ve Avrupa'dan daha hızlı büyürken toplam enerji arzının mütevazı bir şekilde arttığı Okyanusya için de gözlemlenmiştir.

Batı Asya ve Kuzey Afrika, Latin Amerika ve Karayipler ve Sahra Altı Afrika, 2010-18 döneminde enerji yoğunluğu iyileştirmesinde en düşük ortalama kazanımları kaydetmiştir (yılda yüzde 1,4'ten az). Ancak eğilimler bu bölgeler arasında farklılık göstermiştir. Latin Amerika ve Karayipler'de hem toplam enerji arzındaki hem de GSYİH'deki büyüme dünya çapında en düşük seviyelerdedir, ancak aynı zamanda en az enerji yoğunluğuna sahip bölgedir.

bölge, 3,3 MJ/ABD doları (2017 SAGP) (Şekil 4.5). Batı Asya, Kuzey Afrika ve Sahra Altı Afrika'da hem toplam enerji arzındaki hem de GSYİH'deki büyüme dünya çapında en yüksek seviyeler arasında yer almıştır. Kuzey Afrika ve Batı Asya'daki 4,3 MJ/ABD doları (2017 PPP) ile karşılaştırıldığında, Sahra Altı Afrika'daki ekonomik çıktı, ekonomik çıktının düşük değerini ve bu bölgede yemek pişirmek için verimsiz katı biyokütlelerin yaygın kullanımını yansıtan yaklaşık 6,5 MJ/ABD doları (2017 PPP) ile mutlak anlamda oldukça enerji yoğunudur (Şekil 4.5).

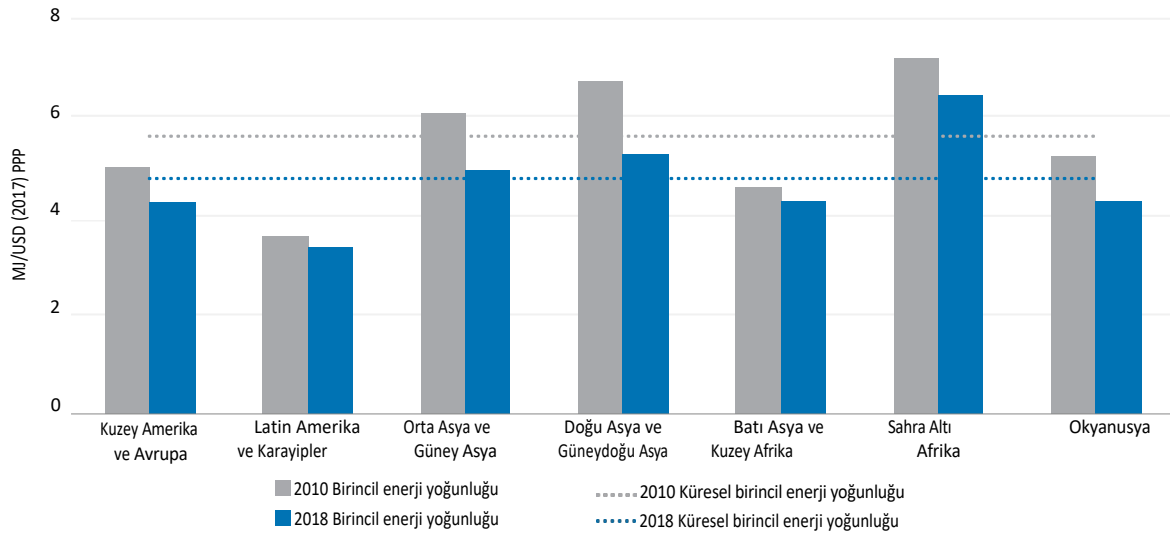
ŞEKİL 4.4 - Bölgesel düzeyde toplam enerji arzı, GSYİH ve enerji yoğunluğunun büyüme oranı, 2010-18



Kaynaklar: IEA, BM ve Dünya Bankası (bkz. dipnot 46).

GSYİH = gayri safi yurt içi hasıla.

ŞEKİL 4.5 - Bölgesel düzeyde birincil enerji yoğunluğu, 2010 ve 2018



Kaynaklar: IEA, BM ve Dünya Bankası (bkz. dipnot 46).

MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi.

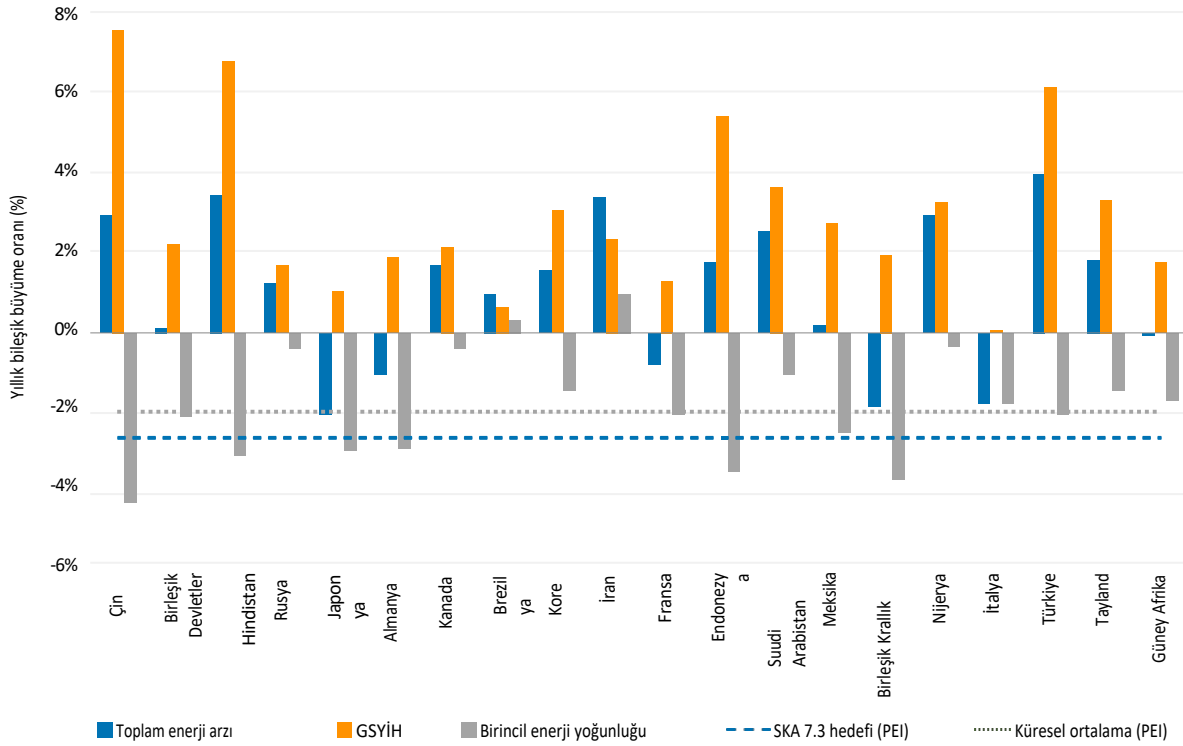
BAŞLICA ÜLKE TRENDLERİ

En büyük toplam enerji arzına sahip 20 ülkede birincil enerji yoğunluğundaki iyileşme oranları, küresel GSYH ve enerji tüketiminin yaklaşık dörtte üçünü oluşturdukları için SKH hedefi 7.3'ün gerçekleştirilmesinde merkezi öneme sahip olacaktır. 2010-2018 döneminde, bu ülkelerden 14'ü iyileşme oranlarını artırmıştır, ancak en çok enerji tüketen ülkelerin sadece yarısı küresel ortalamadan daha iyi performans göstermiş, altısı (Çin, Birleşik Krallık, Endonezya, Hindistan, Japonya ve Almanya) SKH hedefinin gerektirdiği seviyeyi aşmıştır. 7.3 (Şekil 4.6).

Bu altı ülkeden üçü -Çin, Endonezya ve Hindistan- geliştirmekte olan büyük ekonomilerdir. Bu ülkelerin ekonomilerinde hızlı yapısal değişimler yaşanmış, bu değişimler onları tüketilen her birim enerji için daha fazla GSYH yaratan daha yüksek değerli faaliyetlere yöneltmiştir. Bu ülkelerde -özellikle Çin ve Hindistan'da- dönem boyunca enerji verimliliği politikalarını uygulamaya yönelik yoğun çabalar, enerji yoğunluğundaki iyileşmelerin hızını, tek başına yapısal ekonomik değişikliklerin belirlediği hızın ötesine taşımıştır.

Birleşik Krallık, Japonya, Almanya ve Fransa'da enerji kullanımı azalırken ekonomiler büyümüştür. İtalya'da, GSYH sabit kalırken toplam enerji arzı düştüğü için birincil enerji yoğunluğu artmıştır. Bu eğilimler, ekonomik faaliyetlerin büyük ölçüde daha az enerji yoğun olan yüksek değerli, hizmetle ilgili faaliyetlere kayması nedeniyle ekonomik büyümenin enerji kullanımından ayrıştığını göstermektedir. Ayrıca, bu ülkelerdeki ekonomilerin tümü, enerji verimliliği konusunda on yıllardır süren güçlü politika eylem kayıtlarına sahiptir.

ŞEKİL 4.6 - En büyük toplam enerji arzına sahip 20 ülkede toplam enerji arzı, GSYİH ve yoğunluğunun büyüme oranı, 2010-18

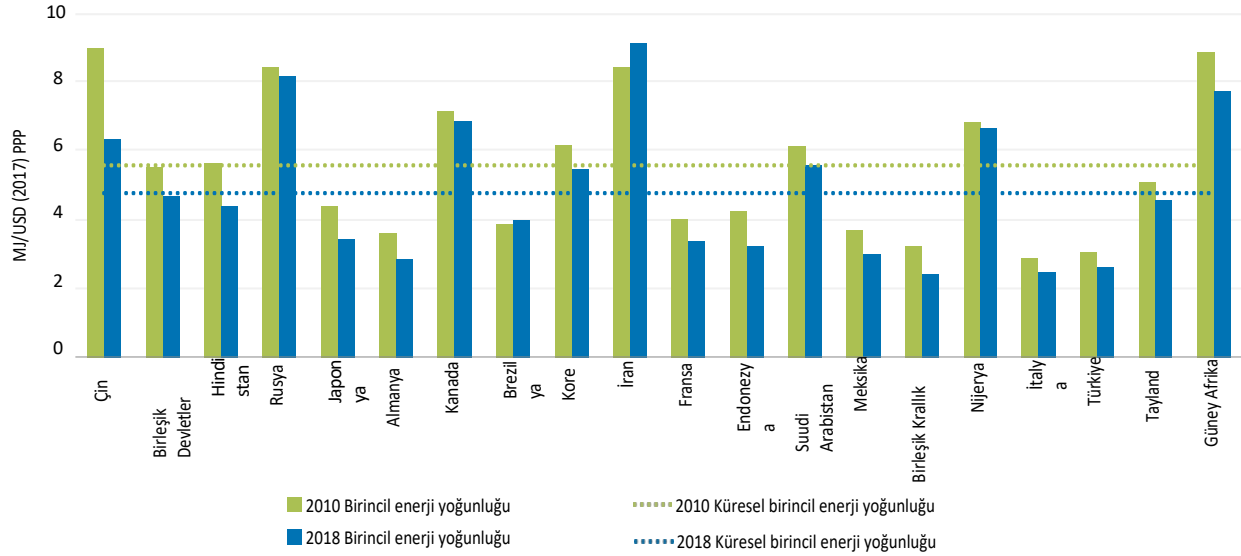


Kaynaklar: IEA, BM ve Dünya Bankası (bkz. dipnot 46).

Not: x eksenini boyunca ülkeler toplam enerji arzına göre sıralanmıştır.

GSYİH= gayri safi yurtiçi hasıla; SKH= Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi.

ŞEKİL 4.7 - En büyük toplam enerji arzına sahip 20 ülkede birincil enerji yoğunluğu, 2010 ve 2018



Kaynaklar: IEA, BM ve Dünya Bankası (bkz. dipnot 46).

Not: Ülkeler x eksen boyunda toplam enerji arzına göre sıralanmıştır. MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi.

Mutlak anlamda, en çok enerji tüketen 20 ülkeden 8'inin enerji yoğunluğu küresel ortalamasının üzerinde kalmaya devam etmektedir. 2010 yılında bu sayı 9'du (Şekil 4.7). İran, Rusya ve Güney Afrika en yüksek enerji yoğunluğuna sahip ülkelerdir ve 2010 ve 2018'de küresel ortalamaları aşan enerji yoğunluğu seviyelerini korumuşlardır. Ancak 2010 yılından bu yana ortalama küresel birincil enerji yoğunluğu yaklaşık 1/MJ ABD doları (2017 PPP) düşmüştür.

Hindistan, Endonezya, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık gibi bazı ülkeler küresel ortalama enerji yoğunluğunun daha da altına inerek ilerleme kaydetmiştir. Çin ve Güney Afrika gibi diğerleri ise küresel ortalamadan daha fazla enerji yoğunluğuna sahip olmalarına rağmen iyileşme göstermekte ve küresel ortalamaya doğru kaymaktadır. İlerlemenin en yavaş olduğu ülkeler arasında enerji yoğun fosil yakıt çıkarımının ekonomik faaliyetlerin önemli bir bölümünü temsil ettiği İran, Brezilya, Nijerya, Kanada ve Rusya yer almaktadır.

KUTU 4.2 - SEKTÖRLER VE SİSTEMLER GENELİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ HIZLANDIRMANIN ANAHTARI DİJİTALLEŞME

Dijitalleşme enerji sektörünü dönüştürmektedir ve bu dönüşümden yararlanıldığı takdirde Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 7.3'e ulaşma yolundaki ilerlemeyi hızlandıracaktır. Dijital cihazların ve düşük maliyetli sensörlerin yaygınlaşmasıyla birlikte, enerji arzını ve kullanımını optimize etmek için artık çok ayrıntılı ve sürekli güncel veri mevcuttur. Dijitalleşme, enerji verimliliği önlemlerini stratejik olarak en etkili olabilecekleri ve en büyük faydayı sağlayabilecekleri yerlere yönlendirmek için yeni bilgiler sağlar.

Dijitalleşme, karbonsuzlaştırma ve ademi merkezileştirme için kritik bir katalizördür: akıllı şebekeler, değişken ve dağıtılmış yenilenebilir enerjilerin artan paylarını barındırmak için hayati önem taşımaktadır (IEA 2020j) ve dijital platformlarla birlikte, sayaç arkasına bağlı cihazlar da dahil olmak üzere bir dizi esneklik seçeneğinin tam ve verimli bir şekilde kullanılmasına izin vermektedir. Uluslararası Enerji Ajansı, mevcut elektrik tüketiminin 3.070 terawatt-saatinin (TWh) teknik olarak dijital olarak etkinleştirilen talep yanıtı için uygun olduğunu tahmin etmektedir ve bunun 2040 yılına kadar neredeyse iki katına çıkarak yaklaşık 6.220 TWh'ye veya dünya çapındaki elektrik tüketiminin yaklaşık dörtte birine ulaşması beklenmektedir (IEA 2020g).

COVID-19 salgını, kutu 4.1'de açıklandığı gibi enerji yoğunluğu üzerinde büyük bir etki yaratmıştır, ancak aynı zamanda kritik altyapının sürekliliğini sağlayan, uzaktan çalışma ve evde eğitime olanak tanıyan elektrik sistemlerinin (IEA 2020f) ve yüzde 50 veya daha fazla artışa rağmen şebeke elektrik kullanımının sabit kalmasını sağlayan enerji verimli bilgi ve iletişim teknolojisi sistemlerinin önemini de göstermiştir (GSMA 2020). Bu krizin ardından, dijitalleşmenin kilit bir rol oynayabileceği daha verimli, sürdürülebilir ve dirençli elektrik sistemlerine dayalı ekonomik toparlanmayı teşvik etme fırsatı bulunmaktadır.

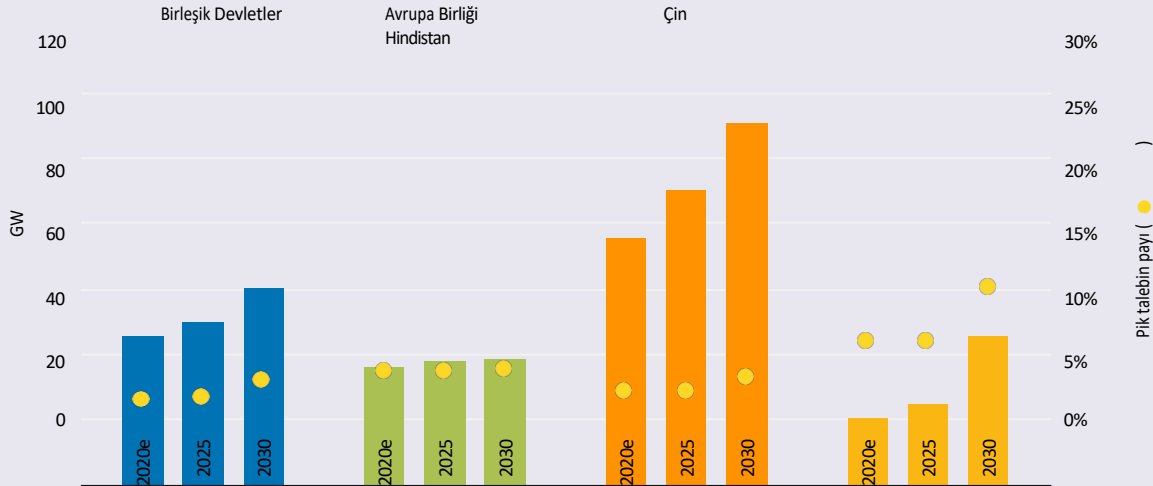
Dijital teknolojiler, sektörler arasında önemli enerji verimliliği sonuçları elde edilmesine yardımcı olabilir. Örneğin, binalar sektöründe dijitalleşme, 2040 yılına kadar toplam enerji kullanımını yüzde 10 azaltabilir ve 234 exajoule'lük kümülatif enerji tasarrufu yaratabilir - bu da yılda küresel olarak tüketilen nihai talebin yarısından fazlasına eşdeğerdir (IEA 2019a).

Dijitalleşme aynı zamanda tüketicilerin aktif katılımı ve davranış değişikliği, güvenilirlik ve esneklik, operasyonel verimlilik, maliyet azaltma ve yatırım optimizasyonu gibi sistem çapında faydalar da sunmaktadır. Ayrıca olumlu ekonomik ve sosyal sonuçlar üretme potansiyeline de sahiptir. Örneğin, Uluslararası Enerji Ajansı, mevcut şebekelerin modernizasyonunu veya dijitalleştirilmesini içeren projelerin istihdam yaratma potansiyelinin yatırım birimi başına daha yüksek olduğunu tahmin etmektedir (IEA 2020f).

Özellikle şehirler, derinlemesine karbondan arındırılmış sistemlerin güvenli ve verimli bir şekilde çalışması için gereken çözümlerin çoğunu uygulamanın anahtarını elinde tutmaktadır. 2040 yılına kadar, artan rüzgar, güneş ve elektrikli araçlar veya elektrikli ısıtma ve soğutma gibi yeni elektrik kullanım paylarını karşılamak için elektrik şebekelerindeki esnekliğin iki katına çıkması gerekecektir (IEA 2020j).

Dijital olarak etkinleştirilmiş platformların yoğun kentsel alanlarda konuşlandırılması, ihtiyaç duyulan esnekliğin büyük bir kısmını ortaya çıkarabilir. Uluslararası Enerji Ajansı, yoğun zamanlarda araçtan şebekeye uygulamalarının 2030 yılına kadar Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği ve Hindistan'da 600 gigawatt'ın üzerinde esneklik sağlayabileceğini tahmin etmektedir (IEA 2020b). Bu potansiyelin büyük çoğunluğu (2020'de dünyanın toplam rüzgar enerjisi kapasitesine eşdeğer (IEA 2020e)) yerleşim alanlarında, ofislerde veya halka açık şarj tesislerinde çok sayıda elektrikli aracın şarj edilmesinin şebekeye esneklik hizmetleri sağlamak için bir araya getirilebileceği kentsel ve kent çevresi alanlarda yer almaktadır. Konut, ticari ve endüstriyel binalardaki elektrik ekipmanlarının akıllıca yönetilmesiyle gelecekte teknik olarak dört kat daha fazla esneklik sağlama potansiyelinden yararlanılabilir (IEA 2020g).

ŞEKİL B4.2.1 - Belirlenen Politikalar Senaryosunda seçilen bölgelerde güç sistemi esneklik ihtiyaçları, 2020-30



Kaynak: IEA 2020j.

Not: 2020e = 2020 için tahmini değerler. Esneklik ihtiyaçları, elektrik talebinden rüzgar ve güneş enerjisi üretimi çıkarıldıktan sonra en yüksek 100 saatten saate rampa gereksinimlerinin ortalaması ile temsil edilir.

GW= gigawatt.

SON KULLANIM TRENDLERİ

Farklı enerji yoğunluğu ölçütleri kullanarak, farklı sektörler arasındaki etkiyi incelemek mümkündür: 1990-2010 dönemi ile karşılaştırıldığında, ulaşım hariç tüm sektörlerde iyileşme hızı yavaşlamıştır (Şekil 4.8).

Çimento, demir ve çelik üretimi gibi enerji yoğunluğu yüksek ekonomik faaliyetleri kapsayan sanayi sektöründe, enerji yoğunluğundaki yıllık azalma oranı yaklaşık dörtte bir oranında düşmüştür: yüzde 3,4'ten yüzde 2,6'ya. Enerji yoğunluğundaki bu yavaş iyileşme oranı büyük ölçüde Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nde, özellikle de sırasıyla çelik ve petrokimya sektörlerinde artan sanayi üretimine bağlanabilir (IEA 2019a). Bu yavaşlamaya rağmen, sanayi enerji yoğunluğu 2010-18 döneminde tüm sektörler arasında en yüksek oranda iyileşme göstererek verimlilikte devam eden kazanımları yansıtmıştır. Bu durum büyük ölçüde, örneğin çelik, çimento ve kimyasallar için daha verimli üretim süreçleri yoluyla Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan Asya ekonomilerinden kaynaklanmaktadır (IEA 2017). Çin ve Hindistan'ın (enerji yoğunlukları dünyadaki en düşük ülkeler arasındadır) küresel çimento üretimindeki payı 2004 ve 2018 yılları arasında yüzde 42'den yüzde 63'e yükselmiştir (USGS 2021). Ayrıca, sanayi enerji verimliliğine yönelik politika çerçevesi, dünya genelindeki ülkelerde diğer sektörlerle kıyasla daha gelişmiş olma eğilimindedir (IEA 2018).

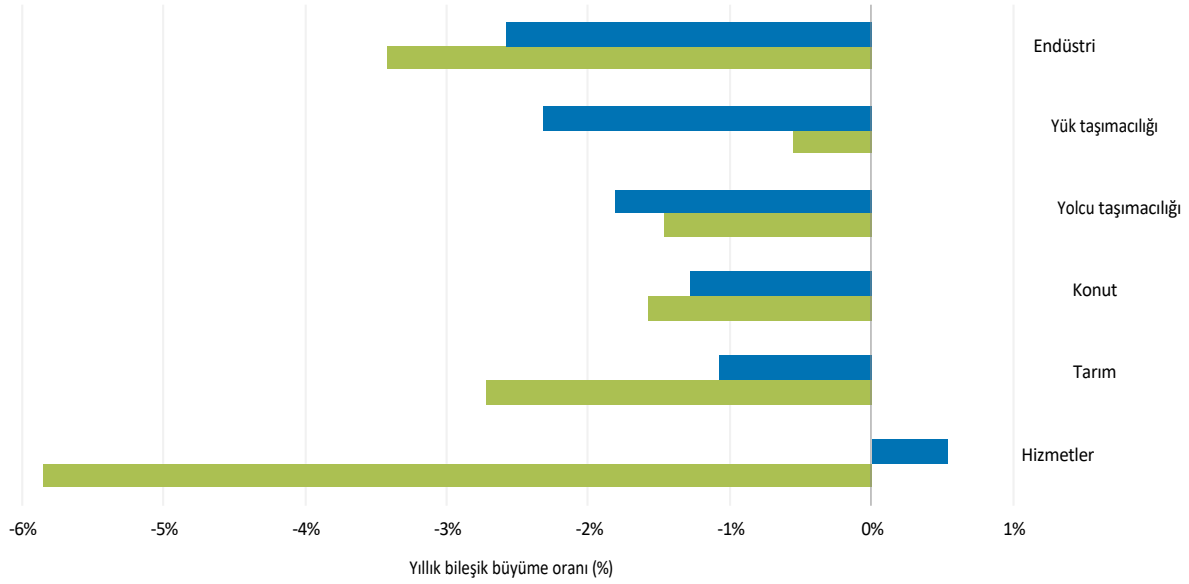
2010 ve 2018 yılları arasında yük taşımacılığı sektörü, yılda yüzde 2,3 ile sanayi sektöründen sonra en yüksek ikinci enerji yoğunluğu iyileşme oranını yaşamıştır. Yoğunluktaki bu düşüş, 1990-2010 döneminde görülen yıllık yüzde 0,5'lik azalmadan daha diktir. Benzer şekilde, yolcu taşımacılığı için enerji yoğunluğu bir önceki döneme (yüzde 1,5) kıyasla yılda yüzde 1,8 gibi daha hızlı bir oranda iyileşmiştir. Ulaşım sektörü küresel emisyonların başlıca kaynağıdır. İnsanlar daha sık ve daha uzun mesafelerde seyahat ettikçe ve daha fazla ithal mal tükettikçe, sektör hızla büyümektedir. Büyük pazarlarda daha güçlü yakıt verimliliği standartları enerji verimliliğini artırsa da, bunlar davranış değişiklikleri ile dengelenmektedir. Örneğin, özellikle gelişmekte olan ekonomilerde yaşam standartları yükseldikçe, nispeten enerji yoğun ulaşım biçimleri olan yeni ve daha büyük özel karayolu taşıtlarına yönelik tüketici talebi güçlü kalmaya devam etmektedir (IEA 2019a; 2019b).

Dünya genelinde elektrik tüketiminin dörtte birinden fazlasından sorumlu olan konut sektöründe, enerji yoğunluğundaki iyileşme oranında küçük bir yavaşlama görülmüştür; bir önceki dönemde yüzde 1,6 olan bu oran 2010-2018 yılları arasında yıllık yüzde 1,3'e gerilemiştir. Yeni inşaatlara olan talep nüfusla birlikte artmaya devam etmektedir ve son yıllarda soğutma ve daha geniş yaşam alanlarına olan talep artmıştır. Bu etkilerin bazılarının hafifletilmesi, özellikle yeni konutların büyük bir kısmının inşa edildiği gelişmekte olan ekonomilerde, bina enerji yönetmeliklerinin uygulanmasında daha fazla hırs gerektirecektir. Buna ek olarak, 2018'deki olağanüstü hava olayları ısıtma ve soğutma talebinde artışa neden olarak enerji yoğunluğundaki iyileşmedeki yavaşlamayı daha da kötüleştirmiştir.

2010 ve 2018 yılları arasında hizmetler sektörü, enerji yoğunluğundaki iyileşme oranında tüm sektörler arasında en büyük yavaşlamayı yaşamıştır. Bir önceki dönemde en yüksek iyileşme oranını gösterirken Yılda yüzde 5,8, sektördeki enerji yoğunluğu 2010-18 döneminde yıllık yüzde 0,5 oranında artmıştır. Bunun muhtemel iki nedeni vardır. Birincisi, gelişmekte olan ekonomilerde bu sektörün yaygın bilgisayarlaşmasının getirdiği verimlilik artışları bir doygunluk noktasına ulaşmıştır. İkincisi, hizmetler giderek daha üst düzey ürünlere odaklanır hale gelmiştir.

Benzer şekilde, tarımın enerji yoğunluğundaki iyileşme oranı 1990-2010 yılları arasında yılda yüzde 2,7'den 2010-2018 yılları arasında sadece yüzde 1,1'e düşerek yarıdan fazla azalmıştır. Hizmetler sektöründe olduğu gibi bu durum, tüketilen her bir birim enerji için üretimde büyük kazançlar sağlayan hızlı makineleşme döneminin ardından modern tarım tekniklerinin ortaya çıkmasıyla birlikte gelişmekte olan ekonomilerdeki iyileşme hızındaki doğal yavaşlamayla açıklanmaktadır.

ŞEKİL 4.8 - Sektörlere göre enerji yoğunluğunun yıllık bileşik büyüme oranı, 1990-2010 ve 2010-18



Kaynaklar: IEA, BM ve Dünya Bankası (bkz. dipnot 46).

Not: Burada kullanılan enerji yoğunluğu ölçüleri, küresel birincil enerji yoğunluğuna uygulananlardan farklıdır. Burada, yük taşımacılığı için enerji yoğunluğu ton-kilometre başına nihai enerji kullanımı; yolcu taşımacılığı için yolcu-kilometre başına nihai enerji kullanımı; konut kullanımı için metrekare başına nihai enerji kullanımı; hizmet, sanayi ve tarım sektörlerinde enerji yoğunluğu brüt katma değer birimi başına nihai enerji kullanımı olarak tanımlanmaktadır (2017 ABD doları satın alma gücü paritesine göre). Zaman içinde, enerji yoğunluğunu sektöre (örneğin çimento, çelik) veya son kullanıma (örneğin ısıtma, soğutma) göre incelemeyi mümkün kılan daha rafine sektörel ve son kullanım düzeyinde enerji yoğunluğu göstergelerinin geliştirilmesi arzu edilir. Bunu yapmak, daha ayrıştırılmış veriler ve ilgili enerji tüketen sektörlerle istatistiksel işbirliği olmadan mümkün olmayacaktır.

ELEKTRİK TEDARİK VERİMLİLİĞİNDEKİ EĞİLİMLER

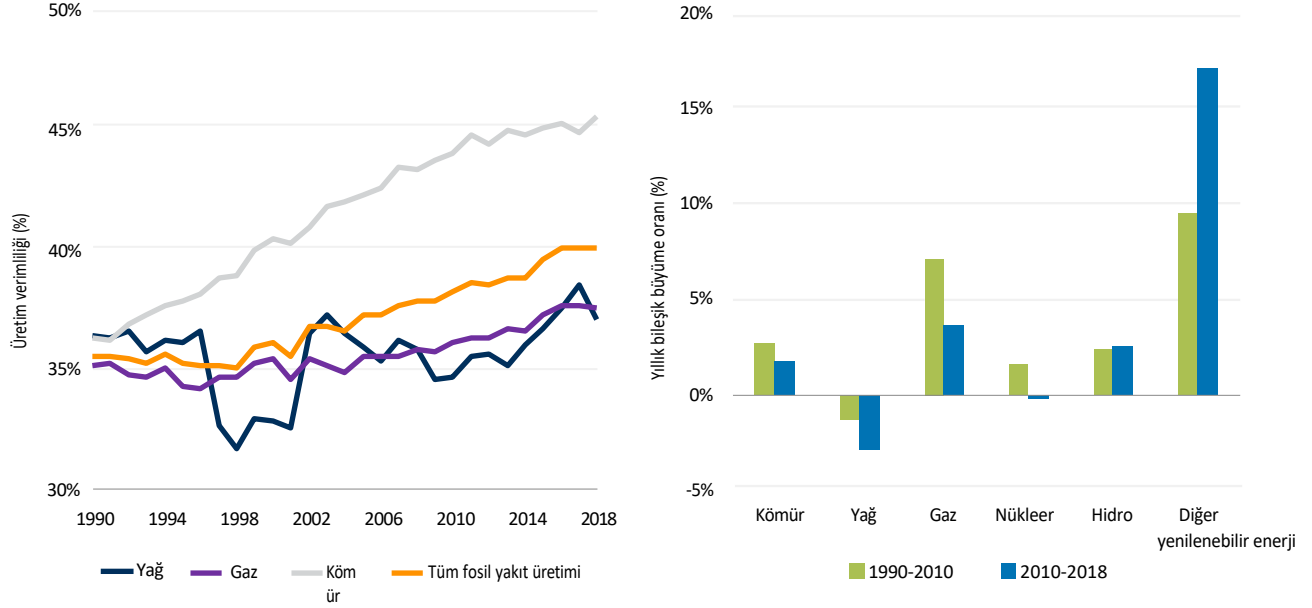
Son kullanım verimliliğindeki iyileştirmelere ek olarak, küresel birincil enerji yoğunluğundaki iyileşme oranı, elektrik arzının verimliliğindeki değişikliklerden de etkilenmektedir. Bunlar arasında fosil yakıt üretiminin verimliliğindeki iyileşmeler ile iletim ve dağıtım kayıplarındaki azalmalar yer almaktadır. Fosil yakıtlı elektrik üretiminin verimliliği, önceki on yıl boyunca sabit iyileşme oranları gösterdikten sonra 2000 yılından itibaren istikrarlı bir şekilde artarak 2018 yılında yüzde 40'a ulaşmıştır (Şekil 4.9).

Küresel elektrik arzının verimliliğini etkileyen bir diğer faktör de yenilenebilir enerji kaynaklarının karışımındaki payıdır. İstatistiksel olarak, çoğu yenilenebilir enerji teknolojisi yüzde 100 verimli olarak kabul edilir çünkü güneş ışığı ve rüzgar gibi kaynakların elektriğe dönüştürülmesinde hiçbir kayıp hesaba katılmaz. Dolayısıyla, genel olarak konuşmak gerekirse, karışımda daha fazla yenilenebilir enerji olması elektrik arzının verimliliğini artırır.

2018 yılında yenilenebilir enerji, küresel elektrik tüketiminin yüzde 29,2'sini oluşturarak enerji verimliliğine kayda değer bir katkı sağlamıştır. 2010 ve 2018 yılları arasında, hidroelektrik dışındaki yenilenebilir elektrik kaynakları yıllık ortalama yüzde 16,9 oranında büyümüştür; bu oran 1990-2010 döneminde yüzde 9,4'tür (Şekil 4.9). Hidroelektrik enerjisi de bir önceki döneme kıyasla biraz daha hızlı büyümüştür. Tersine,

Fosil yakıt üretimi için büyüme oranlarının tümü 2010-18 döneminde 1990-2010 dönemine göre daha düşüktür. Bu büyüme oranlarının birleşik etkisi, enerji arzını elektriğe dönüştürürken yaşanan kayıpları azaltarak elektrik arzının genel verimliliğini artırmak olmuştur. Yenilenebilir elektriğin payının enerji yoğunluğunun azaltılmasına yardımcı olduğunu gösteren eğilimler, SKA hedefleri 7.2 ve 7.3 arasında sinerjik bir ilişki olduğuna işaret etmektedir.

ŞEKİL 4.9 - Küresel fosil yakıt elektrik üretim verimliliğindeki eğilimler (solda) ve yakıt türüne göre elektrik üretimindeki büyüme (sağda), 1990-2018



Kaynak: IEA 2020h.

POLİTİKA ÖNERİLERİ VE SONUÇLAR

Enerji yoğunluğundaki iyileşmede son zamanlarda görülen eksiklikler - SKH hedefi 7.3'ü karşılayacak oranların altında - enerji verimliliği konusunda güçlendirilmiş hükümet politikaları gerektirecektir. İyi tasarlanmış ve iyi uygulanmış enerji verimliliği politikaları, enerji ve emisyon tasarruflarının ötesinde bir dizi fayda sağlayabilir.

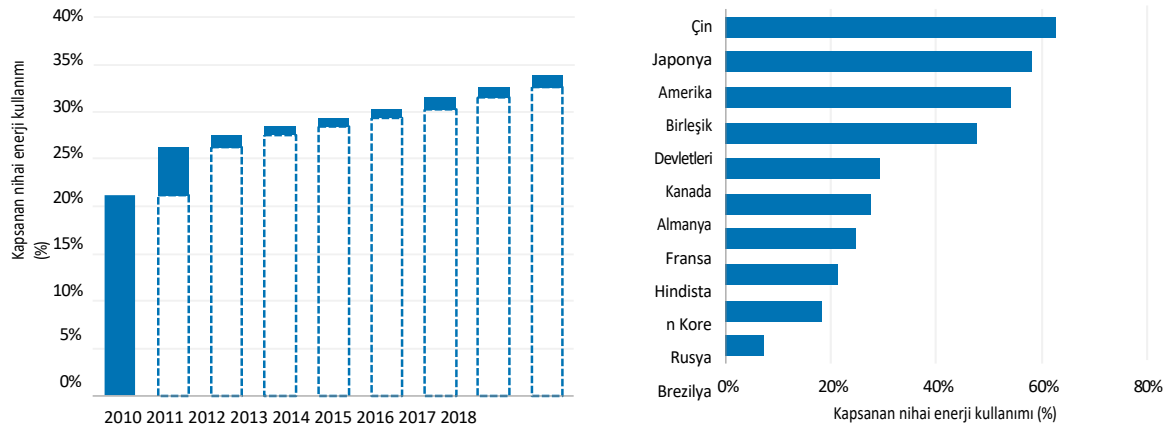
Güçlü politika eylemleri, yatırımcılara enerji verimliliğinin uzun vadeli bir öncelik olduğu sinyali vermek, yatırımcılar için daha fazla kesinlik yaratmaya yardımcı olmak ve dünyayı SKH hedefi 7.3'ü karşılayacak bir yola döndürmek için gereken dönüştürücü yatırımları katalize etmek için de hayati önem taşımaktadır.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKASI

Hükümetler, enerji verimliliğini artırmak için binalarda, cihazlarda, araçlarda ve sanayide asgari verimlilik seviyelerini zorunlu kılan düzenleyici araçlar; enerji verimli ekipmanların kurulumunun finansal uygulanabilirliğini artırmak için mali veya finansal teşvikler ve enerji kullanıcılarının bilinçli kararlar vermelerine yardımcı olmak için bilgilendirme programları dahil olmak üzere çeşitli politika araçlarına sahiptir. Aşağıdaki bölümde bazı seçenekler ve politikalar açıklanmaktadır.⁴⁸

Düzenleyici araçlar tarafından enerji kullanımının analizi⁽⁴⁹⁾, kullanımın sadece yaklaşık üçte birinin enerji tasarrufunu zorunlu kılan önlemler tarafından kapsandığını göstermektedir (Şekil 4.10, solda). Tesadüfi olmayan bir şekilde, politika kapsamı, Çin, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi 2010 yılından bu yana enerji yoğunluğunu azaltma konusunda en fazla ilerleme kaydeden ülkelerde en yüksektir.

ŞEKİL 4.10 - Dünya genelinde zorunlu verimlilik politikalarının kapsadığı enerji kullanımındaki büyüme, 2010-18 (solda) ve en yüksek toplam enerji arzına sahip 10 ülkede 2018 kapsamı (sağda)



Kaynak: IEA (2019a) için yapılan analize dayanmaktadır.

Not: Metodolojik iyileştirmeler, önceki baskılara göre tarihsel politika kapsam oranlarındaki küçük değişiklikleri açıklamaktadır. Onuncu en büyük toplam enerji arzına sahip ülke İran'dır. Ancak, İran için zorunlu bir verimlilik politikası kapsam göstergesi bulunmadığından, bu rakam Fransa'nın politika kapsamını da içermektedir (11. sıra).

⁴⁸ Daha fazla bilgi ve örnek IEA'nın Küresel Politikalar Veritabanı'nda (<https://www.iea.org/policies>), Dünya Bankası'nın Sürdürülebilir Enerji indicators-for-sustainable-energy için Düzenleyici Göstergeler (RISE) (<https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/rise---regulatory->), 21. Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikası Ağı'nın (REN21) Küresel Durum Raporu'nda veya IEA'nın Enerji Verimliliği için Acil Eylem Küresel Komisyonu'nun tavsiyelerinde bulunabilir.

⁴⁹ Bu metrik şunları yansıtır: satılmadan önce minimum enerji performans standartlarına (MEPS) uyması gereken cihaz, ekipman ve araçların enerji kullanımı; zorunlu bir bina enerji koduna uygun olarak inşa edilen veya yenilenen binaların enerji kullanımı; ve enerji verimliliği iyileştirme hedeflerini karşılaması kanunen zorunlu olan endüstriyel firmaların veya sektörlerin enerji kullanımı.

Minimum enerji performans standartları (MEPS) politika oluşturmada kanıtlanmış bir araçtır. MEPS'in uygulamaya konulması, küresel olarak daha fazla sektörde daha fazla ürünü kapsayan zorunlu politikaları genişletmenin bir yolu olacaktır. Zorunlu MEPS'lerin maliyet etkin olduğu kanıtlanmıştır; değerlendirmeler, faydaların ek maliyetlerden 3'e 1 oranında daha ağır bastığını göstermektedir.⁵⁰ Bugüne kadar yaklaşık 100 ülke, ekonomik sektörler genelinde 80'den fazla farklı teknoloji türünü kapsayan MEPS'leri benimsemiştir; ancak faydalarına rağmen MEPS hala birçok yargı alanında bulunmamaktadır.

İyi tasarlanmış MEPS programları, asgari standartların çok ötesinde enerji verimliliğini teşvik eden ve endüstrilerin ve ekonomilerin rekabet gücünü artırmak için ekipman üreticileri arasında yeniliği teşvik eden özellikler içerebilir.

Örneğin Avrupa Birliği'nde (AB) MEPS, 2005 yılından bu yana Ekotasarım çerçeve direktifinin bir parçası olarak AB çapında uygulanmaktadır ve şu anda buzdolapları ve ısıtma ekipmanları gibi konut ekipmanlarından motorlar konut dışı ekipmanlara kadar 24'ten fazla teknolojiyi kapsamaktadır. Bu verimlilik gereklilikleri teknolojideki gelişmelere göre periyodik olarak güncellenmektedir ve Avrupa Birliği'nin dögüsel ekonomi stratejisinin merkezinde yer alan ürün tasarımında kaynak verimliliği konusunu ele alacak şekilde genişletilmiştir. Ekotasarım çerçeve direktifinin AB enerji tasarrufunun yaklaşık yüzde 20'sini, 300 milyon tondan fazla daha az sera gazı emisyonunu ve tüketici harcamalarında 63 milyar Euro net tasarrufu sağladığı tahmin edilmektedir (EC, 2018).

Enerji tasarruflu ekipmanların veya iyileştirmelerin maliyetini azaltmaya yönelik hükümet eylemleri, hibeler veya krediler gibi ekonomik teşvikleri içerir. Örneğin Yeni Zelanda'da bir dizi enerji verimliliği programı, eski yalıtım iyileştirmeleri ve bazen de ısıtma sağlamak için hükümet ve üçüncü taraf finansmanını (ve bazı aşamalarda ev sahibi katkılarını) birleştirmiştir. Warmer Kiwi Homes (2018'de başlatılmıştır) düşük gelirli ev sahipleri için sübvansiyonlu yalıtım ve ısıtma iyileştirmeleri sağlamaktadır. Yalıtım hibeleri programının önceki bir yinelemesine ilişkin 2011 tarihli bir maliyet-fayda analizi, programın 1 milyar NZD'nin (610 milyon USD) çok üzerinde sağlık faydası sağladığını ortaya koymuştur (Gimes vd. 2012).

Toplu tedarik politikaları, enerji verimliliği yatırımlarının maliyetini hafifletmek için bir başka etkili araçtır, çünkü hükümetler verimlilik hizmetleri veya ürünleri tedarik etmek için önemli satın alma güçlerinden yararlanabilirler. Örneğin Hindistan'da Unnat Jyoti by Affordable LEDs for All (UJALA) programı aracılığıyla 350 milyondan fazla LED lamba dağıtılmıştır. Programın ölçek ekonomisi, bir LED lambanın fiyatının on kat azalmasına yardımcı olmuştur (EESL 2017).

KUTU 4.5 - ENERJİ VERİMLİLİĞİ KONUSUNDA ACİL EYLEM İÇİN KÜRESEL KOMİSYONUN TAVSİYELERİ

Enerji verimliliği alanındaki gelişmelerin küresel düzeyde yavaşlaması üzerine Uluslararası Enerji Ajansı İcra Direktörü, yeni ve daha güçlü politika eylemleriyle enerji verimliliği alanındaki ilerlemenin nasıl hızlandırılabilirliğini incelemek üzere Haziran 2018'de bağımsız bir üst düzey komisyon oluşturdu. 23 üyeli Enerji Verimliliği Acil Eylem Küresel Komisyonu, mevcut ve eski ulusal liderler, bakanlar, üst düzey yöneticiler ve küresel düşünce liderlerinden oluşuyordu. Komisyon üyeleri, hükümetleri daha iddialı enerji verimliliği eylemleri uygulamaya teşvik etmek için COVID-19 krizi sırasında son haline getirilen 10 tavsiyeden oluşan bir dizi üretmek için birlikte çalıştı (IEA 2020d). Tavsiyelerin birçoğu, kısa vadeli ekonomik teşvik faydaları ve uzun vadeli temiz enerji geçişlerinin sağlanmasına katkıları nedeniyle hükümetleri enerji verimliliği önlemlerini uygulamaya teşvik etmeyi amaçlıyordu.

Bir dizi hükümet, tavsiyelerle tutarlı bir politika oluşturmak için harekete geçmektedir. Almanya'nın teşvik politikası paketi, bina yenileme konusuna güçlü bir odaklanma göstermekte ve önceden var olan bir mekanizmayı (CO₂ Bina Yenileme Programı) 1 milyar Euro daha genişletmektedir. Bu adım, özellikle emek yoğun bir sektör olan bina sektöründe (Tavsiye 2) enerji verimliliğinin istihdam yaratma potansiyelini ortaya çıkarmaya yardımcı olacaktır. Benzer şekilde İtalya da Eco Bonus programını güçlendirerek 1 Temmuz 2020'den 31 Aralık 2021'e kadar enerji verimli bina tadilatları, çatı üstü güneş enerjisi kurulumu ve elektrikli araç şarj istasyonları için yüzde 110 vergi teşviki sağlamıştır.

50 Enerji Verimli Son Kullanım Ekipmanlarına İlişkin Teknoloji İşbirliği Programı, 4E-TCP'de olduğu gibi (IEA 2016).

İspanya'nın Mayıs 2020'de onaylanan İklim Değişikliği ve Enerji Dönüşümü Kanunu, 2050 yılına kadar karbon nötrlüğüne ulaşmak için uzun vadeli bir vizyon ve politika çerçevesi ortaya koymaktadır. Yasa, enerji verimliliğini İspanya'nın hükümetler arası iklim eyleminin merkezine koyarak verimliliği artırmayı ve birincil enerji tüketimini 2030 yılına kadar en az yüzde 35 azaltmayı taahhüt etmektedir (Tavsiye 1 ve 10). Yasa, İspanya'nın bina sektöründe enerji rehabilitasyonuna yönelik mevcut uzun vadeli stratejisine (Tavsiye 2) ek olarak bina renovasyonuna güçlü bir şekilde odaklanmaktadır. Yasa kapsamında ulusal hükümet, en geç 2023 yılına kadar düşük emisyonlu bölgeler kurmak ve alternatif hareketlilik altyapısına yatırım yapmak da dahil olmak üzere, önemli kentsel alanlarda daha verimli ve temiz ulaşım yöntemlerini yaygınlaştırmak için belediyelerle yakın işbirliği olacaktır (Tavsiye 7).

Kanada'nın kısa süre önce Toplum Verimliliği Finansman Girişimini hızlandıracağını duyurması, belediyeler ve alt ulusal ortakların verimlilik konusunda daha güçlü adımlar atmaları için daha fazla fırsat yaratmaktadır (Tavsiye 7). Yeni 300 milyon ABD doları tutarındaki fon, belediyelerin ev enerji performansı iyileştirmelerine yönelik finansman programlarını desteklemektedir; bu programların, sermayeye erişim veya iyileştirmelerin maliyeti ve kalitesine ilişkin belirsizlik gibi engellerin üstesinden gelmede etkili olduğu kanıtlanmış olup aynı zamanda yerel istihdam yaratmakta ve emisyonları azaltmaktadır.

Çin'in Temmuz 2020'de açıklanan özel enerji tasarrufunu desteklemeye yönelik yeni politikası, bir dizi finansal araç aracılığıyla özel sektör verimlilik yatırımlarını artırmaya odaklanmaktadır (Tavsiye 3 ve 4). Tercihli vergi teşvikleri, işletmeler arasında enerji ve su kaynaklarının daha verimli kullanılması için fırsatlar yaratırken, politika, finans kurumlarını finans hizmetlerine verimlilik kriterlerini dahil etmeye güçlü bir şekilde teşvik etmektedir. Yerel yönetimler bu tedbirlerin uygulanması ve izlenmesinde kilit rol oynamaktadır (Tavsiye 7).

VERİMLİLİĞİ ARTIRMAK İÇİN DİJİTAL TEKNOLOJİLERDEN YARARLANMA POLİTİKALARI

Enerji verimliliği ve dijitalleşmenin sunabileceği çoklu faydalardan yararlanmak için ulusal ve alt ulusal hükümetlerin şunları yapması gerekir:

- İlerlemek için gereken adımları belirlemek üzere stratejiler veya yol haritaları geliştirin.
- Veri erişimi, paylaşımı ve kullanımının önündeki engelleri sistematik olarak ele alın ve verilerin korunması için sağlam mekanizmalar sağlayın.
- Veri yönetimi ve analizi için dijital araçların kullanılmasını sağlamak üzere kapasite oluşturmak.
- Yatırımları mümkün kılacak ve yenilikçi iş modellerinin geliştirilmesini teşvik edecek tedbirler alın.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ YATIRIMI

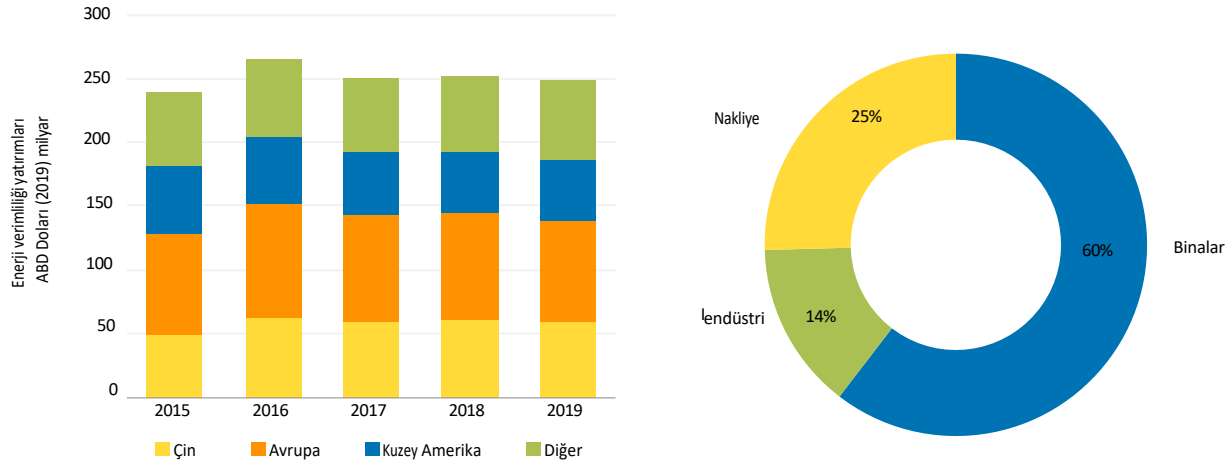
Enerji verimliliğine yapılan yatırımlar tipik olarak aşağıdaki dört temel alandan birine girmektedir:

- Daha verimli teknolojiler için artan harcamalar
- Enerji hizmet şirketlerinin proje yatırımları
- Yeşil ipotekler, yeşil tahviller ve mülke dayalı geri ödeme planları
- Uluslararası finans kuruluşlarının iklim azaltım yatırımları

Enerji verimliliğine yapılan yıllık küresel yatırımlar 2017'den bu yana büyük ölçüde değişmemiştir (Şekil 4.11). 2019 yılında, binalar, ulaştırma ve sanayi sektörlerinde artan verimlilik yatırımları 249 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiş olup, binalar sektörü toplam yatırımlardan sürekli olarak en büyük payı (yaklaşık yüzde 60) almıştır. Toplam yatırımlar, küresel otomobil satışlarındaki düşüş ve en verimli otomobillerin daha geniş pazarın gerisinde kalması nedeniyle sanayi (yüzde -6) ve ulaştırma (yüzde -4) sektörlerindeki düşüşlerin etkisiyle 2019 yılında bir miktar azalmıştır (IEA 2020i). Binaların enerji verimliliğine yönelik küresel yatırımlar, Çin'deki güçlü büyümenin etkisiyle mütevazı bir artış göstermiştir.

Hazır verimlilik teknolojilerinin kullanılması, emisyonları azaltırken enerji tasarrufu sağlamanın ve daha geniş SKH hedeflerine ulaşmanın en uygun maliyetli yollarından biridir. Ancak mevcut seviyelerde, dünya verimliliğe yeterince yatırım yapmıyor ve bu da kaçırılmış büyük bir fırsat olduğunu gösteriyor.

ŞEKİL 4.11 - Bölgelere göre enerji verimliliği yatırımı, 2015-19 (solda) ve sektör (sağda), 2019



Kaynak: IEA 2020i.

SONUÇLAR

Enerji iyileşme hızı son birkaç yılda yavaşlamış ve yıllık enerji yoğunluğu artışının oldukça altına düşmüştür.

7.3 numaralı SKH hedefine ulaşmanın ön koşulu olarak başlangıçta öngörülen yüzde 2,6'lık oran. 2018 yılında 2017'ye göre yüzde 1,1'lik bir iyileşme görülmüştür; bu 2010 yılından bu yana görülen en yavaş iyileşme oranıdır. Bu sekiz yıllık dönemdeki ortalama oran olan yüzde 2, önceki on yılın yıllık ortalaması olan yüzde 1,2'den daha iyi olmakla birlikte, SKH hedefi 7.3'e ulaşmak için 2030 yılına kadar her yıl ortalama yüzde 3'lük bir oran gerektirecek kadar düşüktür ve bu da 2030 yılına kadar küresel enerji yoğunluğu iyileştirme oranını iki katına çıkarmaktadır. 2019'a ilişkin ilk tahminler yüzde 2'lik bir iyileşme oranıyla yukarı yönlü bir eğilime işaret ederken, 2020'ye ilişkin görünüm COVID-19 krizinin bir sonucu olarak yalnızca yüzde 0,8 ile daha da düşük bir iyileşme seviyesine işaret etmektedir.

Bununla birlikte, uygun maliyetli enerji verimliliği iyileştirmelerine büyük ölçekte önemli ve sistematik yatırımlar yapılması halinde yüzde 3'lük hedefe ulaşılabilir. Enerji verimliliğinin birçok faydası göz önüne alındığında, devlet desteği için bariz bir seçimdir. Bu durum, dünya genelinde son dönemde uygulanan bir dizi teşvik paketine de yansımıştır. Küresel teşvik paketlerinde gözlemlenen sektörler arası enerji verimliliği programlarına odaklanma, bu kurtarma çabalarının ötesinde devam eden yatırımlar için bir fırsatı da yansıtmaktadır.

Bu faydalardan biri, ölçekte iyileştirilmiş verimliliğin herkes için uygun fiyatlı, sürdürülebilir enerji erişiminin sağlanmasında kilit bir faktör olacaktır. Yoğunluk iyileştirmelerinin son zamanlarda yavaşlaması, yatırım ve ekonomik iyileşme için önemli potansiyel fırsatlar ve genişletilmiş erişim için acil ihtiyaç, hükümetlerin yıllık yüzde 3'lük bir iyileşmeye doğru hızlı ilerlemeyi teşvik edecek politikaları yürürlüğe koymak için acil eylem ihtiyacına işaret etmektedir.

Ekonomilerinin enerji kullanımından ayrıştırılması, bazı ülkelerin enerji verimliliği konusunda kaydettiği ilerlemenin anahtarı olmuştur. Örneğin Japonya'da, asgari düzeyde enerji yoğun sektörler (örneğin hizmetler) ekonomide ağır imalat gibi yüksek yoğunluklu sektörlerden daha önemli bir rol oynamaktadır. Yine de bazı gelişmekte olan ekonomiler, ekonomileri büyüdükçe ve hizmetler ile düşük yoğunluklu imalat sektörleri hız kazandıkça benzer eğilimler göstermektedir.

Verimlilik oranlarının eskisinden daha hızlı arttığı ulaştırma sektörü haricinde, her sektörde yoğunluk iyileştirme oranlarında yavaşlama eğilimi görülmektedir. Yolcu taşımacılığı, dünyanın büyüyen orta sınıfının kişisel araçlara ve uzun mesafeli seyahatlere olan talebi hızlandırmasıyla artan bir talep görmüştür. Ancak talepteki bu artış, birçok ülkenin 2010 yılından bu yana uyguladığı güçlendirilmiş verimlilik standartları sayesinde dengelenmiştir.

Dijitalleşme de enerji ortamını yeniden şekillendiren ve gelişmiş enerji verimliliğine doğru ilerlemeyi kolaylaştıran yeni bir trend olmuştur. Geniş kapsamlı veri toplama, analiz etme ve kullanma, talebi ve tüketimi geniş ölçekte optimize etmeye, enerji verimliliğini artırmaya ve sistem düzeyinde esneklik fırsatlarından yararlanmaya yardımcı olabilir. Sektöre özel dijitalleşme çözümleri de enerji verimliliği üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. Örneğin bina sektörüne yönelik bazı uygulamalar, 2040 yılına kadar toplam enerji kullanımını yüzde 10 azaltarak 234 exajoule'lük kümülatif enerji tasarrufu sağlayabilir. Verimliliği optimize etme fırsatlarına ek olarak dijitalleşme, özellikle şehirlerde derin karbonsuzlaştırmayı da destekleyebilir. Hükümetlerin, daha iyimser senaryoların manzaraya hakim olmasını sağlamak için politikalar geliştirirken bu eğilimi ciddi bir şekilde dikkate almaları çok önemli olacaktır.

Ulusal ve ulus-altı hükümetler, enerji verimliliği hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olacak bir dizi politikaya sahiptir. Enerji verimliliği standartları, mali teşvikler, piyasa temelli mekanizmalar, kapasite geliştirme girişimleri ve düzenleyici değişiklikler de dahil olmak üzere dünya çapında çeşitli şekillerde bir dizi başarılı, uygulanan politika mevcuttur. Bunların hepsi verimlilik önlemlerine yatırımı teşvik etmekte ve enerji piyasalarını daha temiz, daha verimli operasyonlar lehine yeniden dengelemektedir.

Dünya, 2030 yılına kadar enerji verimliliğini yüzde 50 oranında artırmak için gerekli tüm teknoloji ve kaynaklara sahiptir. Yavaşlayan iyileştirme ve yatırım oranları, küresel toplum için kaçırılmış büyük bir fırsata işaret etmektedir. Enerji verimliliği önlemlerinin önümüzdeki yıllarda politika ve yatırımlarda bir öncelik haline getirilmesi, dünyanın SKH hedefi 7.3'e ulaşmasına, ekonomik kalkınmanın iyileştirilmesine ve temiz, verimli enerjiye evrensel erişimin sağlanmasına yardımcı olabilir.

METODOLOJİ

Megajul (MJ) cinsinden toplam enerji arzı (TES)	Bu, referans dönemi boyunca ulusal topraklarda mevcut olan enerji miktarını temsil eder. Aşağıdaki şekilde hesaplanır: Toplam enerji arzı = Birincil enerji üretimi + Birincil ve ikincil enerji ithalatı - Birincil ve ikincil enerji ihracatı - Uluslararası (havacılık ve denizcilik) bunkerler - Stok değişiklikleri. (Enerji İstatistikleri için Uluslararası Tavsiyeler ile uyumlu tanım). Veri kaynakları: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) enerji dengeleri, 2017 itibarıyla IEA tarafından kapsanmayan ülkeler için Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (UNSD) tarafından tamamlanmıştır.
2017'de gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH) Satın alma gücü paritesine (PPP) göre ABD doları (USD)	Ekonomideki tüm yerleşik üreticilerin brüt katma değerlerinin toplamı artı her türlü ürün vergisi ve eksi ürünlerin değerine dahil edilmeyen her türlü sübvansiyon. Üretilen varlıkların amortismanı veya doğal kaynakların tükenmesi ve bozulması için kesinti yapılmadan hesaplanır. GSYH sabit 2017 ABD Doları SAGP cinsinden ölçülür. Veri kaynağı: Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI veritabanı, http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/).
	$\text{Primaryenergyintensity} = \frac{\text{TES (MJ)}}{\text{GDP (USD 2017 PPP)}}$
MJ/2017 ABD Doları SAGP cinsinden birincil enerji yoğunluğu	TES ve GSYH arasındaki oran, 2017 USD PPP başına MJ cinsinden ölçülür. Enerji yoğunluğu (EI), bir birim ekonomik çıktı üretmek için ne kadar enerji kullanıldığını gösterir. Daha düşük bir oran, bir birim ekonomik çıktı üretmek için daha az enerji kullanıldığını gösterir. Enerji yoğunluğu, değişiklikler enerji verimliliği dışındaki diğer faktörlerden, özellikle de ekonomik faaliyetin yapısındaki değişikliklerden etkilendiği için eksik bir göstergedir.
	Yıllık bileşik büyüme oranı (CAGR) kullanılarak hesaplanmıştır: $\text{CAGR} = \left(\frac{\text{EI}_{t2}}{\text{EI}_{t1}} \right)^{\frac{1}{t2-t1}} - 1 (\%)$
Enerji yoğunluğunda yıllık ortalama iyileşme oranı (%)	Nerede? EI_{t2} t1 yılındaki enerji yoğunluğudur EI_{t1}, t2 yılındaki enerji yoğunluğudur Negatif değerler enerji yoğunluğundaki azalmaları (veya iyileşmeleri) (bir birim ekonomik çıktı veya faaliyet birimi üretmek için daha az enerji kullanılır), pozitif sayılar ise enerji yoğunluğundaki artışları (bir birim ekonomik çıktı veya faaliyet birimi üretmek için daha fazla enerji kullanılır) gösterir.
MJ cinsinden toplam nihai enerji tüketimi (TFEC)	Yakıtların enerji dışı kullanımları hariç olmak üzere, farklı nihai kullanım sektörlerine göre enerji tüketiminin toplamı. TFEC şu sektörlerdeki enerji talebine ayrılmıştır: sanayi, ulaştırma, konut, hizmetler, tarım ve diğerleri. Ulaştırma sektörüne dahil edildiği dünya düzeyi dışında, uluslararası denizcilik ve havacılık yakıtları hariç tutulmuştur. Veri kaynakları: IEA'dan alınan enerji dengeleri, 2017 itibarıyla IEA tarafından kapsanmayan ülkeler için UNSD tarafından tamamlanmıştır.
2017 ABD Doları SAGP'de katma değer	Katma değer, tüm çıktıların toplanması ve ara girdilerin çıkarılmasından sonra bir sektörün net çıktısıdır. Üretilen varlıkların amortismanı veya doğal kaynakların tükenmesi ve bozulması için kesinti hesaplanır. Katma değer endüstriyel kökeni Uluslararası Standart Sanayi Sınıflandırması, revizyon 3 ile belirlenir. Veri kaynağı: WDI veri tabanı.
	$\text{Industrialenergyintensity} = \frac{\text{IndustrialTFEC (MJ)}}{\text{Industrialvalueadded (USD 2017 PPP)}}$
MJ/2017 USD PPP cinsinden endüstriyel enerji yoğunluğu	Sanayi TFEC ve sanayi katma değeri arasındaki oran, 2017 USD PPP başına MJ cinsinden ölçülmüştür. Veri kaynakları: IEA'dan enerji dengeleri ve WDI'dan katma değer.
	$\text{Servicesenergyintensity} = \frac{\text{ServicesTFEC (MJ)}}{\text{Servicesvalueadded (USD 2017 PPP)}}$
MJ/2017 ABD Doları SAGP cinsinden hizmetler enerji yoğunluğu	Hizmet TFEC'si ile 2017 ABD Doları SAGP başına MJ cinsinden ölçülen hizmet katma değeri arasındaki oran. Veri kaynakları: IEA'dan enerji dengeleri ve WDI'dan katma değer.

MJ/2017 ABD Doları SAGP cinsinden tarımsal enerji yoğunluğu	$\text{Agriculture energy intensity} = \frac{\text{Agriculture TFEC (MJ)}}{\text{Agriculture value added (USD 2017 PPP)}}$ Tarımsal TFEC ve tarımsal katma değer arasındaki oran, 2017 USD PPP başına MJ cinsinden ölçülmüştür. Veri kaynakları: IEA'dan enerji dengeleri ve WDI'dan katma değer.
MJ/ cinsinden yolcu taşımacılığı enerji yoğunluğu yolcu-kilometre	$\text{Passenger transport energy intensity} = \frac{\text{Yolcu ulaşım TFEC ((MJ))}}{\text{Yolcu-kilometre}}$ Yolcu taşımacılığı nihai enerji tüketimi ile yolcu-kilometre başına MJ cinsinden ölçülen yolcu taşımacılığı faaliyeti arasındaki oran. Veri kaynağı: IEA Hareketlilik Modeli.
MJ/ton-km cinsinden yük taşımacılığı enerji yoğunluğu	$\text{Freight transport energy intensity} = \frac{\text{Navlun taşıma TFEC ((MJ))}}{\text{Ton-kilometre}}$ Yük taşımacılığı nihai enerji tüketimi ile ton-kilometre başına MJ cinsinden ölçülen faaliyet arasındaki oran. Veri kaynağı: IEA Hareketlilik Modeli.
MJ/birim taban alanı cinsinden konut enerji yoğunluğu	$\text{Residential energy intensity} = \frac{\text{Konut (TFEC) ((MJ))}}{\text{Residential floor area (m}^2\text{)}}$ Konut TFEC ile konut bina taban alanı metrekaresi arasındaki oran. Veri kaynağı: IEA Hareketlilik Modeli.
Fosil yakıt elektrik üretim verimliliği (%)	$\text{Generation efficiency} = \frac{\text{Electricity output from coal, oil, and natural gas (\%)}}{\text{Coal, oil, and natural gas input}}$ Fosil yakıt (kömür, petrol ve gaz) yakıtlı elektrik üretiminden elde edilen elektrik çıktısı ile fosil yakıt TES girdisinin elektrik üretimine oranı. Veri kaynağı: IEA Enerji Dengeleri.
Güç iletim ve dağıtım kayıpları (%)	$= \frac{\text{Electricity losses}}{(\text{Electricity output main} + \text{Electricity output CHP} + \text{Electricity imports})} (\%)$ Nerede? Elektrik kayıpları, elektrik iletim ve dağıtım ; Ana elektrik çıktısı, ana faaliyet üreticisi elektrik tesislerinden elde edilen elektrik çıktısıdır; ve Elektrik çıktısı CHP, birleşik ısı ve güç santrallerinden elde edilen elektrik çıktısıdır. Veri kaynağı: IEA Enerji Dengeleri.

REFERANSLAR

- EESL (Energy Efficiency Services Limited) ve IEA (International Energy Agency). 2017. *Hindistan'ın UJALA Hikayesi: Energy Efficiency Prosperity*. Hindistan Hükümeti, Enerji Bakanlığı için hazırlanmıştır. https://eeslindia.org/img/uajala/pdf/UJALA_Case_Studies_1.pdf
- AK (Avrupa Komisyonu). 2018. *Ekotasarım Etki Muhasebesi: Genel Bakış Raporu*. Brüksel. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia_overview_report_2017_-_v20171222.pdf
- Grimes A., T. Denne, P. Howden-Chapman, R. Arnold, L. Telfar-Barnard, N. Preval ve C. Young. 2012. "Warm Up Yeni Zelanda'nın Maliyet Fayda Analizi: Akıllı Isı Programı." Kalkınma Bakanlığı için Rapor. Ministry of Economic Development, Government of New Zealand. <https://www.motu.org.nz/assets/Programme.pdf>
- GSMA Avrupa. 2020. "COVID-19 Ağ Trafik Artışı Çevreyi Etkilemiyor Telekom Operatörlerini Onaylayın." <https://www.gsma.com/gsmadeurope/latest-news-2/covid-19-network-traffic-surge-isnt-impacting-environment-confirm-telecom-operators/>
- IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2016. "Cihaz Enerji Verimliliği Standartları ve Etiketleme Programlarının Başarıları. Uluslararası Enerji Ajansı Enerji Verimli Son Kullanım Ekipmanları Teknoloji İşbirliği Programı (4E-TCP)." Paris. https://www.iea-4e.org/files/otherfiles/0000/0377/4E_2016_S_L_Report_Final.pdf
- IEA. 2017. Piyasa Raporu Serisi: Enerji Verimliliği 2017. Paris. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2017>
- IEA. 2018. *Energy Efficiency 2018: Analiz ve 2040'a Bakış*. Paris. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2018>
- IEA. 2019a. *Energy Efficiency 2019*. Paris. <http://www.iea.org/efficiency2019/>
- IEA. 2019b. *Global EV Outlook 2019: Elektrikli Mobilitateye Geçiş Artırmak*. Paris. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019>
- IEA. 2020a. *Energy Efficiency 2020*. Paris. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2020>
- IEA. 2020b. *Küresel Elektrikli Araç Görünümü 2020: Elektrikli Sürüşün On Yılına mı Giriyoruz?* Paris. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>
- IEA 2020c. "2020 Yatırım Tahminleri Harcamalarda Rekor Düşüşe İşaret Etmeye Devam Ediyor." *Dünya Enerji Yatırımı 2020*. <https://www.iea.org/articles/investment-estimates-for-2020-continue-to-point-to-a-record-slump-in-spending>
- IEA. 2020d. *Küresel Komisyon Tavsiyeleri*. Paris. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/d40d5638-1f45-42ac-b072-fe9e6417cc1e/Global-Commission-Recommendations.pdf>
- IEA. 2020e. "Renewables 2020 Data Explorer-Explore Electricity, Heat and Transport Data from Renewables 2020." Paris. <https://www.iea.org/articles/renewables-2020-data-explorer?mode=market®ion=World&product=Total>
- IEA. 2020f. *Sürdürülebilir İyileşme: Dünya Enerji Görünümü Özel Raporu*. Uluslararası Para Fonu ile işbirliği içinde üretilmiştir. <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery>
- IEA. 2020g. *Temiz Enerji İlerlemesinin İzlenmesi 2020*. Paris. <https://www.iea.org/topics/tracking-clean-energy-progress>
- IEA. 2020h. *Dünya Enerji Dengeleri 2020*. Paris. <https://www.iea.org/data-and-statistics/>

- IEA. 2020i. *Dünya Enerji Yatırımı 2020*. Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020/energy-end-use-and-efficiency#abstract>.
- IEA. 2020j. *Dünya Enerji Görünümü 2020*. Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.
- IRENA (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı). 2020. *COVID Sonrası İyileşme: Dayanıklılık, Kalkınma ve Eşitlik için Bir Gündem*. Abu Dhabi. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA_Post-COVID_Recovery_2020.pdf.
- ITF (Uluslararası Taşımacılık Forumu). 2019. *ITF Taşımacılığa Genel Bakış 2019*. Paris. https://doi.org/10.1787/transp_outlook-en-2019-en.
- Mimouni, K., ve A. Temimi. 2018. "Enerji Verimliliğini Ne Teşvik Eder? Finansal Krizlerden Yeni Kanıtlar." *Energy Policy* 122: 332-48. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.07.057>.
- REN21 (21. Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikası Ağı). 2019. *Yenilenebilir Enerji 2019: Küresel Durum Raporu*. Paris. https://www.ren21.net/gsr-2019/chapters/chapter_02/chapter_02/.
- BM (Birleşmiş Milletler). 2018. *Enerji İstatistikleri için Uluslararası Tavsiyeler*. New York: BM. <https://unstats.un.org/unsd/energystats/methodology/documents/IRES-web.pdf>.
- BM (Birleşmiş Milletler). 2020. *Enerji Dengeleri 2020*. New York: BM. <https://unstats.un.org/unsd/energystats/>.
- USGS (ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu). 2021. "Mineral Emtia Özetleri: Çimento." Ocak. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021-cement.pdf>.
- Dünya Bankası. 2020. *Dünya Kalkınma Göstergeleri (veritabanı)*. <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators>.

BÖLÜM 5

GELİŞMEKTE OLAN
ÜLKELERE
ULUSLARARASI KAMU
MALİ AKIŞLARI
TEMİZ ENERJİYİ
DESTEKLEYEN ÜLKELER

ANA MESAJLAR

- **Küresel eğilimler:** Yenilenebilir enerji yatırımları ağırlıklı olarak özel sektörden sağlanmaya devam etse de, kamu sektörü önemli bir finansman kaynağı olmaya devam etmekte ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde özel sermayenin kaldıraç olarak kullanılmasında merkezi bir rol oynamaktadır. SKH göstergesi 7.a.1'in saklama kuruluşları tarafından izlenmesi, gelişmekte olan ülkelere temiz enerjiyi desteklemek amacıyla yapılan uluslararası kamu finansman akışının 2018 yılında 14 milyar ABD doları olarak gerçekleştiğini ve 2017 yılında tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 21,9 milyar ABD dolarına kıyasla yüzde 35'lik bir düşüş olduğunu göstermektedir (kutu 5.1). Bununla birlikte, genel olarak, uluslararası kamu mali akışlarındaki eğilim son on yılda olumlu olmuştur ve beş yıllık hareketli ortalama dikkate alındığında 2010-18 döneminde üç kat artış göstermiştir. Bu eğilim, 2010 ve 2018 yılları arasında aktif bağışçı sayısındaki yüzde 59'luk artışla birleştiğinde, uluslararası bağışçıların gelişmekte olan ülkelere yenilenebilir enerjiye verdiği desteğin arttığını göstermektedir. Yine de finansman düzeyi, özellikle en az gelişmiş ülkeler (EAGÜ'ler) için ve salgın sonrası bağlamda SKH 7'ye ulaşmak için gereken seviyenin altında kalmaktadır.
- **2030 hedefi:** 7.a.1 göstergesi kapsamında gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası kamu mali akışları için nicel bir hedef bulunmamakla birlikte, SKA 7.a'nın kapsayıcı hedefi uluslararası işbirliğinin artırılmasının önemine işaret . Pandemi ve yenilenebilir enerjiye yapılan toplam yatırımın acilen artırılması ihtiyacı ışığında, gelişmekte olan ülkelere, özellikle de EAGÜ'ler başta olmak üzere en geride kalan ülkelere yönelik mali akışlar artmalıdır. Pandemi, bu ülkelerin azalan yatırımlar, artan borç yükleri ve ciddi şekilde azalan mali alan gibi mevcut kırılganlıklarını daha da kötüleştirdi. 2020'de bağışçılar acil durum müdahaleleri için büyük miktarda sermaye ayırdı ve öncelikle borç yüklerini azaltırken yaşamları ve geçim kaynaklarını korumaya odaklandı. COVID sonrası toparlanma aşamasında, kamu mali akışlarının düşük karbonlu ve iklimle dirençli kalkınma ile uyumlu hale getirilmesi, SKA 7'ye yönelik ilerlemeyi hızlandırmak ve aynı zamanda ekonomik kalkınma ve istihdamı teşvik etmek için kritik öneme sahip olacaktır. Bazı kalkınma finansmanı kuruluşları (DFI'ler) ve hükümetler bu tür çabaları desteklemek için umut verici duyurular yayınladılar; ancak daha fazlasına ihtiyaç var.
- **Teknolojide öne çıkan noktalar:** Uluslararası kamu finansman akışları 2017 ve 2018 yılları arasında tüm yenilenebilir enerji teknolojilerinde düşerken, en büyük düşüş yüzde 61 ile hidroelektrik ve rüzgârda yaşanmıştır. Hidroelektrik enerji 2010-18 döneminde taahhütlerden en büyük payı alırken, son yıllarda kamu mali akışlarının 2016-18 döneminde taahhütlerin yüzde 20-25'ini alan güneş enerjisine yönlendirildiği görülmüştür. Taahhütlerin daha büyük bir kısmı, çok amaçlı yeşil fonlar için teknolojiye özgü olmayan destek ve diğerlerinin yanı sıra şebekeler ve depolama gibi destekleyici altyapılar da dahil olmak üzere "çoklu/diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına" yöneliktir. Bunların toplamı son yıllarda toplam taahhütlerin yaklaşık yüzde 20'sini oluşturmuştur.
- **Bölgesel önemli noktalar:** Doğu ve Güneydoğu Asya hariç, tüm bölgelere yönelik uluslararası finansal akışlar 2017 ve 2018 yılları arasında yavaşlamıştır. Ancak 2010-18 döneminde tüm bölgelere yönelik akışlar olumlu bir eğilim izlemiştir. En keskin artışlar, 2010-18 döneminde (beş yıllık hareketli ortalama kullanılarak) sırasıyla altı ve dört kat artış gösteren Orta ve Güney Asya ile Okyanusya'da gözlenmiştir. Akışlar 2010'dan 2018'e iki katına çıkmış olsa da, Sahra Altı Afrika kamu mali akışlarında diğer bölgelere göre daha az büyüme göstermiştir. Bununla birlikte, bölge şebeke dışı yenilenebilir enerjiye daha fazla taahhütte bulunmuş ve salgın sırasında bu önemli sektörü korumak için hedeflenen çabalar başlatılmıştır (kutu 5.2).

- **Ülkelerin öne çıkan özellikleri ve dağılımı:** Kamu mali akışları birkaç ülkede yoğunlaşmaya devam etmekle birlikte, nüfusa göre dağılım 2010 ve 2018 yılları arasında iyileşmiştir. 2010-18 döneminde mutlak anlamda en çok kaynak alan ülkeler gelişmekte olan ekonomiler ve Hindistan, Pakistan, Nijerya, Arjantin ve Türkiye gibi en büyük erişim açığı olan ülkeler olmuştur. Bu beş ülke birlikte toplam taahhütlerin yüzde 30'unu almıştır. 2018'de 46 EAGÜ taahhütlerin yüzde 20'sini almıştır; bu oran 2017 ile mutlak olarak aynıdır ancak 2016 ve 2015'ten daha düşüktür. Kişi başı bazında, EAGÜ'lerin çoğu gelişmekte olan ülkeler ortalamasından daha az taahhüt almıştır - bunların çoğu, dünyanın en büyük erişim açığı olan ülkelerinin birçoğuna ev sahipliği yapan Sahra Altı Afrika'dadır.
- **Finansman araçlarında öne çıkan noktalar:** En yaygın kullanılan finansal araçlar imtiyazlı kredilerdir ve 2010-18 dönemi boyunca yıllık finansal taahhütlerin ortalama yüzde 65'ini temsil etmiştir. Özellikle rüzgar ve güneş enerjisi projeleri için risk azaltma araçlarının (garantiler ve sigorta dahil) kullanımında 2010 yılında yükselen bir eğilim başlamıştır. Bu araçlar, gerçek ve algılanan riskleri ve sermaye maliyetini etkili bir şekilde azalttığı için özel sermayenin harekete geçirilmesine yardımcı olabilir. Artan alıcı riski ve finansal piyasalardaki dalgalanma da dahil olmak üzere son dönemdeki piyasa belirsizliğinin yatırımcıları daha riskten kaçınır hale getirdiği göz önüne alındığında, risk azaltma araçlarının artan kullanımı salgın sonrası aşamada da kritik olacaktır.

KUTU 5.1 - BU BASKIDA SDG GÖSTERGESİ 7.A.1 İLE İLGİLİ YENİ BİR BÖLÜM

Raporun 2021 baskısında ilk kez SKA göstergesi 7.a.1'e ilişkin tam bir bölüm yer alıyor. Uluslararası işbirliğini geliştirmek üzere tasarlanan bu gösterge, SKA 7.a kapsamında gelişmekte olan ülkelerde temiz enerjiyi desteklemek için kullanılan uluslararası kamu finansmanı miktarını ölçüyor. Göstergenin amaçları doğrultusunda temiz enerji, biyoenerji, jeotermal, hidroelektrik, okyanus, güneş ve rüzgar enerjisinin yanı sıra hibrit sistemler de dahil olmak üzere yenilenebilir enerji anlamına geliyor.

Gösterge, Kalkınma Yardımı Komitesi'nin (DAC) resmi kalkınma yardımı (ODA) alıcıları listesinde yer alan ülkeler tarafından alınan resmi kredileri, hibeleri ve öz sermaye yatırımlarını ve ayrıca yabancı hükümetlerden, çok taraflı ajanslardan ve diğer kalkınma finansmanı kurumlarından temiz enerjiyi desteklemek için yardım alan diğer gelişmekte olan ülkeleri kapsamaktadır. Gösterge, bu uluslararası kamu finansman akışları aracılığıyla kaldırılan özel finansmanı takip etmemektedir, ancak bu tür finansman kesinlikle önemlidir.

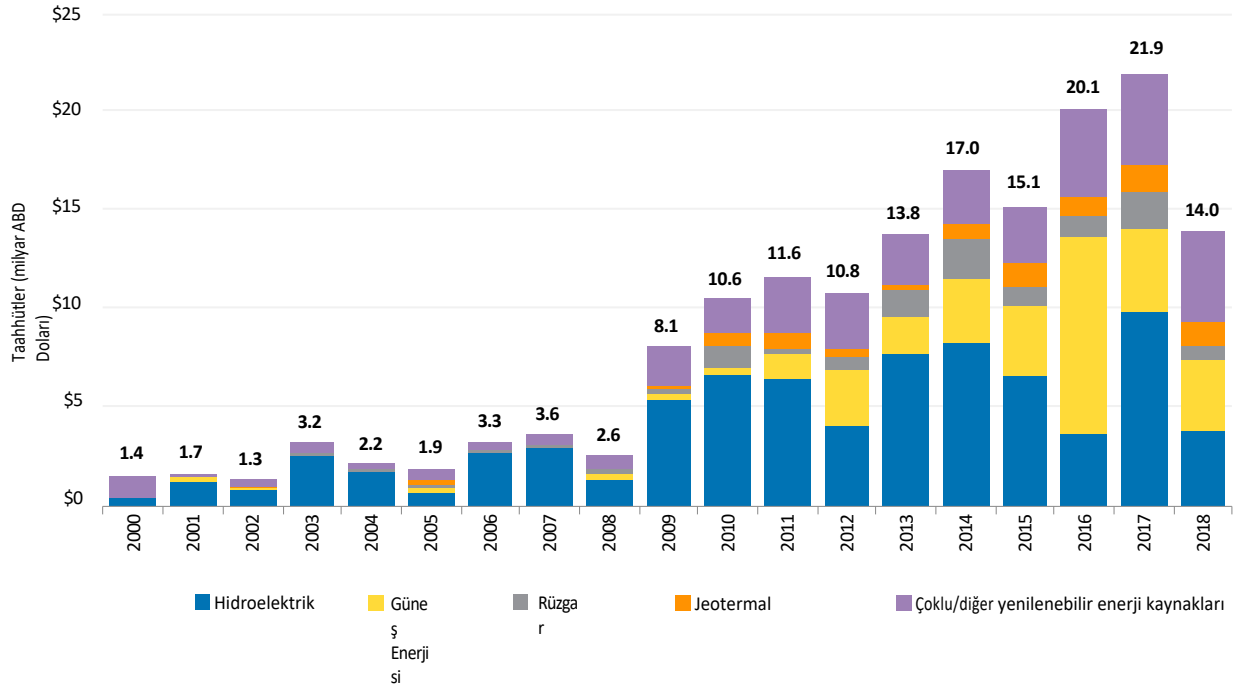
Bu gösterge için, uluslararası kamu mali akışları, ödemelerin tamamlanması için gereken süreye bakılmaksızın, bağışçılar tarafından yapılan mali taahhütler olarak kaydedilir. Mali ödemelerin haftalar, aylar veya yıllara yayılabileceği unutulmamalıdır. Taahhütlere odaklanılması, mali akışların daha kapsamlı ve ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesine olanak sağlamakta ve veri kaynakları arasında metodolojik tutarlılık sağlamaktadır.

Verilerin kapsamı ve veri sınırlamaları hakkında daha fazla ayrıntı bu bölümün sonundaki metodoloji bölümünde bulunabilir.

DOĞRU YOLDA MIYIZ?

Bulgular, 2010-18 yılları arasında gelişmekte olan ülkelere temiz enerji için uluslararası finansal akışların artırılmasında önemli ilerlemeler kaydedildiğini göstermektedir, ancak taahhütler 2017'de tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 21,9 milyar ABD dolarından 2018'de 14,0 milyar ABD dolarına düşmüştür (Şekil 5.1).⁵¹ Bu düşüş temel olarak yıllık taahhütlerin dalgalı yapısı⁵² ve birkaç büyük aykırı proje ile açıklanmaktadır. Nijerya'daki Mambilla hidroelektrik santralini finanse etmek için 2017'de 5,2 milyar ABD doları tutarında büyük bir tek proje taahhüdünün ardından 2018'deki düşüş esas olarak hidroelektrik taahhütlerindeki yüzde 61'lik düşüşten (2017'de 9,8 milyar ABD dolarından 2018'de 3,8 milyar ABD dolarına) kaynaklanmıştır. 2018'de finansal akışlardaki düşüş, kısmen bu yılın küresel ekonomilerdeki çalkantısını (Jones 2018) ve yenilenebilir enerji teknolojilerine yönelik küresel yatırımlardaki düşüş eğilimini de yansıtabilir (kutu 5.4).

ŞEKİL 5.1 - Gelişmekte olan ülkelere temiz enerji araştırma ve geliştirme ve yenilenebilir enerji üretimini desteklemek için teknolojiye göre yıllık uluslararası kamu finansmanı akışı (taahhütler) (ABD Doları; 2000-18).



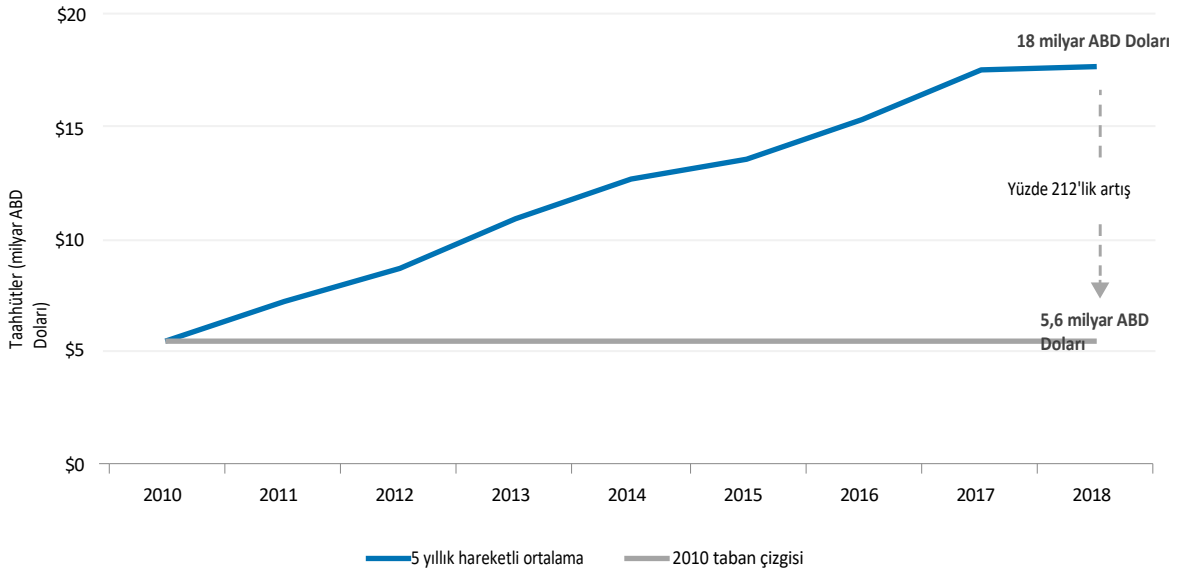
Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

Finansal akışlardaki eğilimi daha iyi yansıtmak için bu bölümdeki analiz, finansal akışların 2010 ile 2018 yılları arasında üç kat artarak 5,6 milyar ABD dolarından 17,6 milyar ABD dolarına yükseldiğini gösteren beş yıllık hareketli ortalamayı da dikkate almaktadır (Şekil 5.2). 2018'de sabit kalmakla birlikte, ortalama finansal akışlar 2010 ve 2017 yılları arasında her yıl istikrarlı bir şekilde artmış ve gelişmekte olan ülkelerde temiz enerjiye yönelik uluslararası bağışçıların giderek artan desteğini göstermiştir. Bu artan destek, temiz enerjiye finansal taahhütte bulunan aktif bağışçıların artmasıyla da teyit edilmektedir, ancak akışlar bir avuç sermaye sağlayıcı tarafından büyük ölçüde domine edilmeye devam etmektedir. Pandeminin yarattığı aksaklıkların ve DFI'lar ile donör ülkelerin değişen önceliklerinin trend üzerindeki etkileri henüz görülmemiştir.

⁵¹ Aksi belirtilmedikçe, bu bölümdeki şekil ve grafiklerin temelini oluşturan veriler, OECD ve IRENA 'Yenilenebilir Enerji Yatırımları' (https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Finance-and-Investment/Renewable-Energy-Finance- nın temiz enerjiyi desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası finansal akışlara ilişkin verilerine dayanan IRENA Enerji Kamu Yatırımları Veritabanından alınmıştır (Flows). Tüm ABD Doları tutarları sabit fiyatlara ve 2018 döviz kurlarına göre ayarlanmıştır.

⁵² Gösterge 7.a.1 uluslararası mali akışları ödemeler yerine yıllık taahhütler olarak izlemektedir. Bölümün sonundaki metodoloji bölümü daha fazla ayrıntı sunmaktadır.

ŞEKİL 5.2 - 2010 referans değerine göre beş yıllık hareketli ortalamaya dayalı taahhütler (ABD Doları; 2020-18).



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

SKA göstergesi 7.a.1 kapsamında gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası mali akışlara ilişkin nicel bir hedef bulunmamakla birlikte, COVID-19 krizi ve yenilenebilir enerji yatırımlarını artırma ihtiyacı ışığında, gelişmekte olan ülkelere yönelik mali taahhütlerin artması gerekeceği açıktır - sadece enerji sektöründe yılda yaklaşık 300 milyar ABD doları olan küresel seviyelerden 2019-30 boyunca yılda 550-850 milyar ABD dolarına (IEA 2020; IRENA 2020c).⁵³ Ayrıca, gelişmekte olan ülkelere yönelik mali desteği artırma ihtiyacı hem Paris Anlaşması hem de Addis Ababa Eylem Gündemi kapsamında merkezi bir taahhüt olarak tanımlanmıştır. En önemlisi, mali akışları en geride kalan ülkelere yöneltme çabalarıdır.

Temiz enerjiyi desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelere yapılan uluslararası mali akışlar 2010-18 yılları arasında gelişmiş ve nüfus genelinde daha eşit bir dağılım sağlamıştır. Ancak genel rakamlar birkaç ülkenin ve birkaç büyük taahhüdün orantısız ağırlığını maskeleymektedir. Hindistan, Pakistan, Nijerya, Arjantin ve Türkiye gibi en büyük alıcı ülkeler, dönem boyunca toplam taahhütlerin mutlak anlamda yüzde 30'unu oluşturmuştur. Bu en büyük alıcı ülkelerin birçoğu son yıllarda kendileri de donör haline gelmiştir.

46 EAGÜ, alıcı ölçeğinin alt ucunda yer almaktadır. EAGÜ'ler 2010-18 döneminde taahhütlerin yaklaşık yüzde 20'sini, 2018'de ise toplam 2,8 milyar ABD Dolarını almıştır; bu rakam 2017 ile aynı seviyede olmakla birlikte 2016 ve 2015'ten daha düşüktür. EAGÜ'lerin yarısından fazlası (46 ülkeden 24'ü) kişi başına 2,5 ABD Dolarından az -ortalamanın altında- destek almıştır. EAGÜ'lerin birçoğu, dünyanın enerji erişim açığı en yüksek ülkelerinden bazılarında ev sahipliği yapan Sahra Altı Afrika'da yer almaktadır. Genellikle özel sektör tarafından yeterince hizmet alamayan bu ülkeler, diğer çalışmaların da gösterdiği gibi (örneğin SEforAll ve CPI 2020) uluslararası desteğe ciddi şekilde ihtiyaç duymaktadır.

⁵³ SKA 7'ye ulaşmak için gereken yatırım seviyeleri hakkında 6. bölüme bakınız.

ANA GÖSTERGENİN ÖTESİNE BAKMAK

Bu bölümde ayrıca, temiz enerji araştırma ve geliştirme ve yenilenebilir enerji üretimini desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelere yönelik kamu mali akışlarının 2010-18 eğilimleri incelenmektedir. Teknolojiler, coğrafi bağlamlar ve finansal araçlar arasındaki eğilimler analiz edilmektedir. Uluslararası kamu mali akışları yenilenebilir enerji finansmanı için önemli olmakla birlikte, bu bölümde daha ayrıntılı olarak açıklanan küresel yenilenebilir enerji finansmanının yalnızca bir kısmını temsil etmektedir (kutu 5.4).

TEKNOLOJİ TRENDLERİ

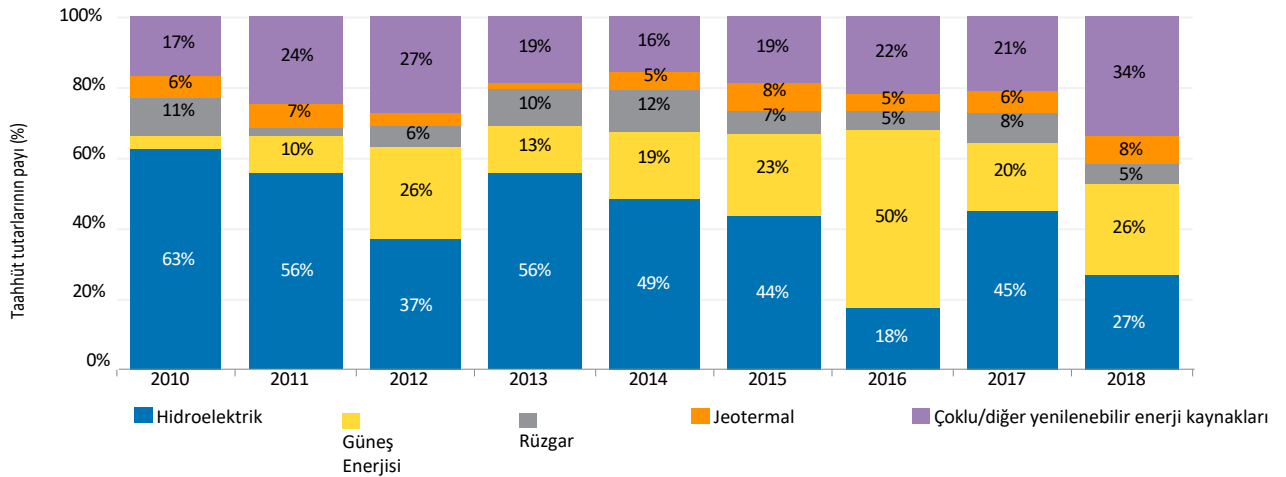
Gelişmekte olan ülkelere temiz enerjiyi desteklemek amacıyla yapılan uluslararası mali akışların büyük çoğunluğu teknolojiye özeldir, yani donör desteği (türüne bakılmaksızın) belirli bir yenilenebilir enerji teknolojisine tahsis etmiştir. Bu tür teknolojiye özel destek, fizibilite çalışmaları, proje geliştirme ve üretim, destekleyici altyapı, araştırma ve teknik yardım için proje düzeyinde finansmanı içerebilir, ancak bunlarla sınırlı değildir.

2017 ve 2018 yılları arasında, SKA 7.a.1 göstergesi kapsamındaki tüm teknolojilerde uluslararası taahhütler azalmıştır.⁵⁴ En büyük düşüşler, her biri yüzde 61 oranında azalan hidroelektrik ve rüzgar enerjisi akışlarında gerçekleşmiştir.

9,8 milyar ABD dolarından 3,8 milyar ABD dolarına ve rüzgar enerjisi için 1,8 milyar ABD dolarından 0,7 milyar ABD dolarına düşmüştür. Bu arada, jeotermal ve güneş enerjisine yönelik mali taahhütler sırasıyla yüzde 19 ve 16 oranında düşerek jeotermal için 1,4 milyar ABD dolarından 1,1 milyar ABD dolarına ve güneş enerjisi için 4,3 milyar ABD dolarından 3,6 milyar ABD dolarına gerilemiştir. Belirli bir teknolojiye özgü olmayan (örneğin, çok amaçlı yeşil fonlara veya temel altyapıya adanmış) destekleri içeren "çoklu/diğer yenilenebilir enerji kaynakları" kategorisi yüzde 3,9 artarak 4,5 milyar ABD dolarından 4,7 milyar ABD dolarına yükselmiştir.

2010-18 döneminde gerçekleşen 134,8 milyar ABD doları tutarındaki toplam finansal akış içinde hidroelektrik, 2016 ve 2018 yıllarındaki düşüşlere rağmen en büyük payı (ortalama yüzde 42,2) almıştır (Şekil 5.3). Hidroelektrik enerjiyi destekleyen bu taahhütler ağırlıklı olarak Hindistan (10,7 milyar ABD doları), Pakistan (9,9 milyar ABD doları) ve Nijerya'da (6,6 ABD doları) yoğunlaşmıştır. Hidroelektrik enerjiye verilen desteği, 2010-18 dönemi için sırasıyla yüzde 22,9, yüzde 21,7 ve yüzde 7,6'lık ortalamalarla güneş enerjisi, çoklu/diğer yenilenebilir enerji kaynakları ve rüzgâr takip .

ŞEKİL 5.3 - Yıllık taahhütlerin teknolojiye göre payı (2010-18).



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

Not: "Birden fazla/diğer yenilenebilir enerji", çeşitli nedenlerle belirli bir teknolojiye destek olarak sınıflandırılmayan taahhütleri içerir: net olmayan taahhüt tanımı; birden fazla teknolojiye desteklemeye yönelik taahhütler; biyoenerji gibi önemsiz taahhütler alan teknolojiler; veya yeşil fonlar, yenilenebilir enerji ve elektrifikasyon programları, teknik yardım faaliyetleri ve yenilenebilir enerjiyi destekleyen altyapı gibi çok amaçlı finansal araçlar.

⁵⁴ Bu gösterge için temiz enerji; biyoenerji, jeotermal, hidroelektrik, okyanus, güneş ve rüzgar enerjisinin yanı sıra hibrit sistemler de dahil olmak üzere yenilenebilir enerjiye verilen desteği dikkate almaktadır.

Taahhütlerin 2017'deki zirvesi (21,9 milyar ABD doları) göz ardı edildiğinde, hidroelektrik enerjiyi desteklemek için giden mali akışların payı 2015'ten bu yana (2016'da taahhütlerin yüzde 18'ine ve 2018'de yüzde 27'sine düşerek) güneş, rüzgar ve yenilenebilir enerji altyapısı da dahil olmak üzere çoklu/diğer yenilenebilir enerji kaynakları gibi diğer teknolojiler lehine azalmıştır.

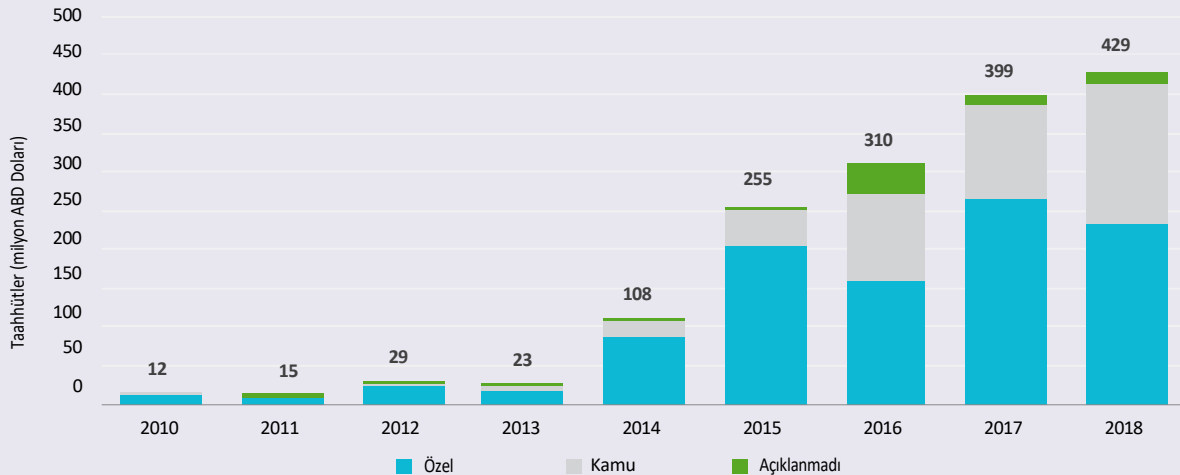
2010 yılından bu yana, gelişmekte olan ülkelere yönelik mali akışlar giderek artan bir şekilde güneş enerjisini hedeflemiş ve 2010 yılında yaklaşık yüzde 4 olan pay 2016-18 yıllarında yüzde 20-50'ye yükselmiştir. Uluslararası bağışçıların güneş enerjisine artan ilgisi küresel bir eğilimi yansıtmaktadır. Güneş enerjisi kurulu kapasitesi, kısmen teknoloji maliyetlerindeki düşüşler ve pazar olgunluğu nedeniyle son on yılda benzeri görülmemiş bir büyüme göstermiştir (IRENA ve CPI 2020). Buna ek olarak, uluslararası donörler son zamanlarda gelişmekte olan ülkelerde enerjiye erişimi hızlandırmak için kilit bir bileşen olan şebeke dışı yenilenebilir enerji sektöründeki güneş enerjisi teknolojisi uygulamalarına (örneğin, güneş enerjili ev sistemleri ve mini şebekeler) daha fazla ilgi göstermektedir (kutu 5.2 şebeke dışı yenilenebilir enerji finansman eğilimlerine genel bir bakış sunmaktadır).

2010'dan 2018'e kadar uluslararası donörler, bu bölümde çoklu/diğer yenilenebilir enerji kaynakları olarak kategorize edilen alanlara yönelik mali taahhütlerini artırmış ve yıllık ortalama taahhütlerin yaklaşık yüzde 22'sini çekmiştir; bu oran güneş enerjisi ile karşılaştırılabilir. Bu kategori, son yıllarda çoğalan ve bağışçılar ve finans kurumları için kaynak tahsisi için uygun bir seçenek sunan çok amaçlı yeşil fonları içermektedir (Birleşmiş Milletler 2020). Bu fonlar, bazı bireysel donörler ve diğer kalkınma ortakları için aksi takdirde desteklenmesi zor olabilecek daha küçük projeleri desteklemek için bir havuzda toplanabilir. Bu kategori ayrıca şebekeler ve batarya depolama gibi belirli bir teknolojiye özgü olmayan altyapıyı destekleme taahhütlerini de içermektedir. Yenilenebilir enerji üretim varlıklarına yapılan yatırımlar birçok ülkede doğrudan özel sektörden gelebildiğinden, çok taraflı kalkınma bankaları altyapı finansmanı yoluyla yenilenebilir enerji kaynaklarını desteklemeye giderek daha fazla yönelmektedir.

KUTU 5.2 - ŞEBEKE DIŞI YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMLARI

Gelişmekte olan ülkelere şebekeden bağımsız yenilenebilir enerji çözümleri için finansman - hem bağımsız sistemler hem de mini şebekeler - 2010 yılında sadece 12 milyon ABD dolarından 2018 yılında yaklaşık 430 milyon ABD dolarına (IRENA, Wood Mackenzie 2020'ye dayanarak) küçük bir tabandan da olsa zaman içinde önemli ölçüde artmıştır (Şekil B.5.2.1). Bu dönemde, şebeke dışı yenilenebilir enerji kaynakları, güneş enerjili ev sistemleri (toplamın yüzde 66'sını oluşturmaktadır), mini şebekeler (yüzde 15) ve güneş ışıkları (yüzde 12) üzerine odaklanan özel ve kamu yatırımcılarından 1,6 milyar ABD dolarından fazla taahhüt almıştır.

ŞEKİL B.5.2.1. Gelişmekte olan ülkelere şebeke dışı yenilenebilir enerjiye yönelik yıllık kamu ve özel sektör yatırımları, (ABD Doları; 2020-18)



Kaynak: Wood Mackenzie'ye (2020) dayanan IRENA analizi.

Kamu finansmanı, toplam yenilenebilir enerji yatırımlarındaki ortalama yüzde 14'lük kamu payına kıyasla (IRENA ve CPI 2020), 2013-18 döneminde taahhütlerin ortalama yüzde 32'sini sağlayarak şebeke dışı yenilenebilir enerji kaynaklarının finansmanında çok önemli bir rol oynamıştır. Şebeke dışı alanda, kamu finansmanının rolü de zaman içinde artmıştır - 2010-11'de sadece yüzde 1-2 olan paylar 2017-18'de yüzde 30-42'ye yükselmiştir - bu da kamu yatırımcılarının uygun fiyatlı, güvenilir ve sürdürülebilir enerji hizmetlerinin yanı sıra ilgili sosyoekonomik kalkınmanın sağlanması için bu çözümlere atfettikleri artan önemi yansıtmaktadır. Bu arada, sektörde artan olgunluk ve faaliyeti yansıtan özel finansmanın büyüklüğü de genişlemiştir. Sahra Altı Afrika, 2010-18 yılları arasında şebeke dışı yenilenebilir enerji çözümlerine yönelik kamu finansman akışlarının çoğunu çekmiştir (yüzde 69). Bölgedeki kamu finansmanı çoğunlukla DFI'lar ve devlet kurumları da dahil olmak üzere uluslararası donörler tarafından sağlanmış ve bu donörler dönem boyunca şebeke dışı yenilenebilir enerjilere yönelik toplam kamu taahhütlerinin yüzde 85'ini sağlamıştır. Ancak finansmanın birkaç ülkede (örneğin Nijerya, Tanzanya Birleşik Cumhuriyeti ve Ruanda) yoğunlaşmış olması, diğer birçok ülkenin de ihtiyacı olduğu için önemli bir zorluk olmaya devam etmektedir (IRENA, Wood Mackenzie 2020'ye dayanarak).

Şebeke dışı yenilenebilir enerji sektörüne yapılan yatırımlar artmış olsa da, halen açığı olan ülkelerde enerji erişimine yapılan toplam yatırımın sadece yüzde 1'ini temsil etmektedir (IRENA ve CPI 2020). Özel sektör katılımının artırılması için bankacılık yapılabilir iş modelleri kilit bir gerekliliktir. Uygun risk tahsis çerçevelerine ve risk azaltma araçlarına ihtiyaç duyacaklardır. Şebeke dışı/mini-şebeke projeleri genellikle geleneksel olmayan ve riskli olarak algılanır; beklenen enerji talebi ve buna bağlı olarak ilk aşamalardaki ödeme gücü, kayda değer risklere (lisanslama ve izin sorunları, geçmiş performansın olmaması gibi) ek olarak belirsizlik yaratabilir. Sonuç olarak, şebeke dışı projeler için uygun vadelerle uygun fiyatlı borç ve proje finansmanına erişim zor olmaya devam etmekte ve piyasadaki çoğu projenin neredeyse yalnızca hibe veya öz sermaye finansmanına güvenmesine yol açmaktadır. Dünya Bankası, Solar Risk Azaltma Girişimi (SRMI) aracılığıyla, Yeşil İklim Fonu ile ortaklaşa yenilikçi bir mekanizma önermektedir. Bu mekanizma asgari gelir ödeme risklerini azaltacak, talep riskini hafifletecek ve mini şebeke projelerinin ilk yıllarında finansal sürdürülebilirliği artıracaktır. Ayrıca finansal riskler için ek teminat, sözleşmenin ihlali ve bir yasanın değişmesi durumunda riski tahsis eden hükümler de araştırılmaktadır.

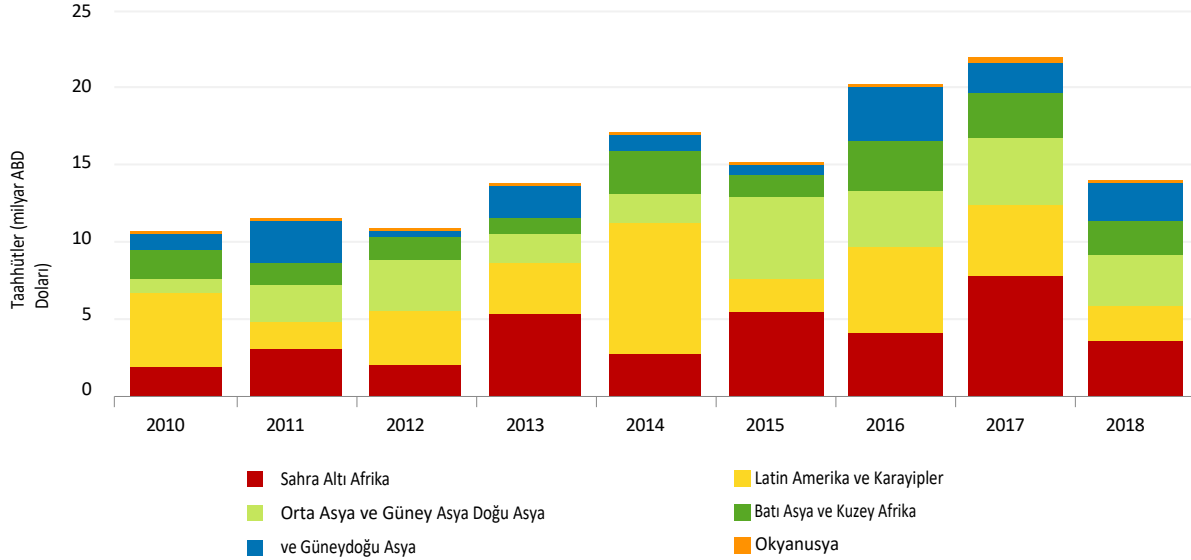
COVID-19 salgını, gelişmekte olan ülkelerdeki kırsal toplulukları özellikle sert bir şekilde etkiledi ve enerji erişimine yapılan yatırımları azalttı. Şebekeden bağımsız yenilenebilir enerji çözümleri, bu toplulukların sosyoekonomik kalkınması ve toparlanması için kilit öneme sahiptir ve bağımsız sistemler dünya çapında 420 milyondan fazla insana enerji hizmeti sağlamaktadır (GOGLA 2020). Hükümetler ve bağışçılar, sektörün hayatta kalmasını ve sürdürülebilir iyileşmesini sağlamada kilit bir role sahiptir. COVID-19'a yanıt olarak DFI'ların öncülük ettiği bazı girişimler hayata geçirilmiştir.

Örneğin Afrika Kalkınma Bankası, merkezi olmayan yenilenebilir enerji çözümleri satan ve dağıtan enerji erişim şirketlerine yardım sağlamak için COVID-19 Şebeke Dışı Kurtarma Platformu'nu kurmuştur. Girişimin bir parçası olarak banka, ek ticari yatırımlarda 30-40 milyon ABD doları kaldıraç etkisi yaratması beklenen 20 milyon ABD doları tutarında imtiyazlı finansmanı onayladı (AfDB 2021). Benzer şekilde, Building Back Better yaklaşımı kapsamında Dünya Bankası çok paydaşlı COVID-19 Enerji Erişimi Yardım Fonu'nu desteklemektedir. Bu fon, 100 milyon ABD doları finansmanla kurulmuş olup enerji erişim sektöründeki küçük ve orta ölçekli işletmelere imtiyazlı finansman sağlayacaktır (SIMA 2020). Dünya Bankası sağlık tesislerinin elektrifikasyonunu artırmaktadır (örneğin Haiti'de); Yenilenebilir Enerjinin Yaygınlaştırılması Programı, Uluslararası Kalkınma Birliği ve Enerji Sektörü Yönetimi Yardım Programı'ndan sağlanan 7,4 milyon ABD doları tutarındaki birleşik tesis, güvenilir elektrikten yoksun olan ve şu anda dizele bağımlı olan öncelikli bölge ve ilçe hastanelerini elektriklendirecektir. Nijerya gibi ülkeler de COVID-19 ekonomik iyileşme planlarının (SEforAll 2020) bir parçası olarak şebeke dışı yenilenebilir enerji çözümlerine yatırım planlarını entegre etmişlerdir.

BÖLGESEL TRENDLER

2018 yılında, gelişmekte olan ülkelere yönelik temiz enerjiyi destekleyen uluslararası kamu finansman akışları sadece tüm teknolojilerde değil, aynı zamanda taahhütlerin 2017 yılına göre yüzde 43 oranında arttığı Doğu ve Güneydoğu Asya hariç tüm bölgelerde de düşmüştür (Şekil 5.5).

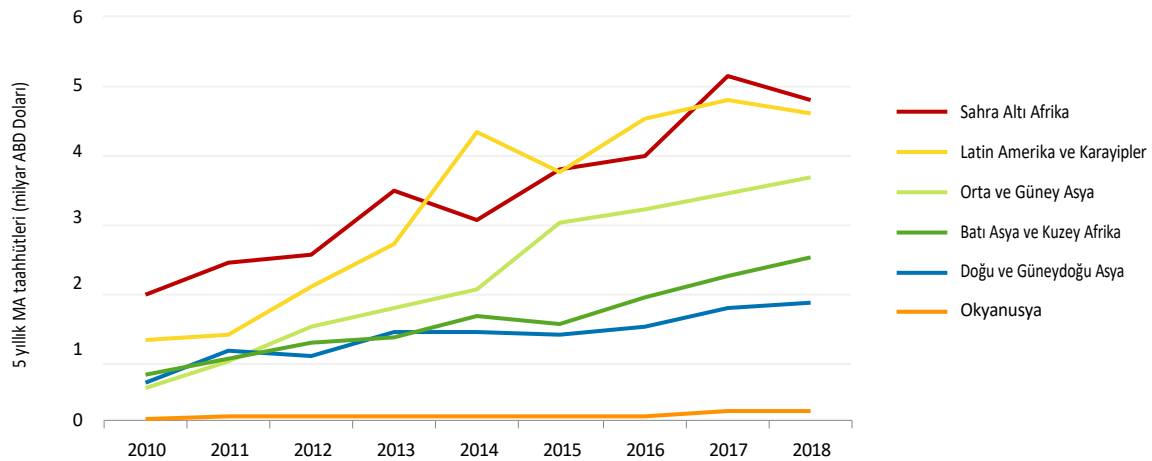
ŞEKİL 5.5 - Bölgelere göre yıllık taahhütler, (ABD Doları, 2010-18)



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

2018'deki düşüşe rağmen, tüm bölgelere yönelik finansal akışlar 2010-18 döneminde istikrarlı bir şekilde artmıştır. Beş yıllık hareketli ortalamaya göre 2010-2018 yılları arasında en büyük yıllık ortalama artış Orta ve Güney Asya'da görülürken, bu bölgeyi Okyanusya, Latin Amerika ve Karayipler, Batı Asya ve Kuzey Afrika ile Doğu ve Güneydoğu Asya takip etmektedir (Şekil 5.6). Diğer bölgelerle kıyaslandığında, Sahra Altı Afrika'da beş yıllık hareketli ortalama dikkate alındığında taahhütlerde daha az büyüme görülmüştür. Bununla birlikte, bölge 2010-18 döneminde en yüksek toplam kamu taahhüdünün yanı sıra şebeke dışı yenilenebilir enerji alanındaki kamu ve özel taahhütlerin çoğunu çekmiştir. (kutu 5.2).

ŞEKİL 5.6 - Beş yıllık hareketli ortalamaya göre bölgelere göre yıllık taahhütler, (ABD Doları; 2010-18)



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

Orta ve Güney Asya, 2017 yılında 4,3 milyar ABD doları olan uluslararası mali akışlarda 2018 yılında 3,1 milyar ABD doları ile bir düşüş yaşamıştır. Bununla birlikte, 2010-18 dönemi boyunca bölgeye yönelik mali taahhütler istikrarlı bir şekilde artmıştır; aslında Orta ve Güney Asya, beş yıllık hareketli göre altı kata yakın bir artışla yıllık ortalama mali akışlarda en büyük büyümeyi gören bölgedir. Orta ve Güney Asya, 2010-18 döneminde toplam 26,9 milyar ABD doları tutarında uluslararası kamu finansmanı akışı almıştır. Özellikle **Hindistan, Pakistan** ve Bangladeş'te 2011'den itibaren güneş ve rüzgâr enerjisine yönelik artan taahhütler, hidroelektrik enerjiye yönelik zaman zaman gerçekleşen büyük taahhütlerle birlikte büyümeyi yönlendirmiştir. 2018'deki düşüş, hidroelektrik taahhütlerinin 2017'deki 2,2 milyar ABD dolarından sadece 492 milyon ABD dolarına ulaşarak 2010'dan bu yana bölgede kaydedilen en düşük değere ulaşmasına bağlanabilir.

Doğu ve Güneydoğu Asya'ya yönelik mali akışlar 2017'de 1,8 milyar ABD Doları iken 2018'de toplam 2,5 milyar ABD Dolarına ulaşmıştır. Bölge, 2010-18 döneminde toplam 15,8 milyar ABD doları tutarında uluslararası kamu finansmanı akışı almıştır. Beş yıllık hareketli ortalama, 2010 ve 2018 yılları arasında ortalama yıllık taahhütlerin iki katından fazla artmasıyla bölgedeki olumlu eğilimi teyit etmektedir. 2010'dan önce hidroelektrik projelerine odaklanan bölge, 2016 ve 2018 yılları arasında rüzgâr, jeotermal ve güneş enerjisi de dahil olmak üzere çeşitli teknolojilere yönelik taahhütlerin yüzde 28-48'lik paylara ulaştığını görmüştür. 2018 yılı, **Endonezya, Filipinler** ve **Çin**'deki projelere yayılan ve toplamda 924 milyon ABD dolarına ulaşan jeotermal enerji taahhütlerindeki artışla karakterize olmuştur.

Latin Amerika ve Karayipler'de uluslararası kamu finansmanı akışı 2018'de 2,3 milyar ABD dolarına düşmüştür; bu rakam 2017'de taahhüt edilen 4,7 milyar ABD dolarının yarısı kadardır. Latin Amerika ve Karayipler toplamda 2010-18 döneminde uluslararası kamu mali akışlarında 36,2 milyar. Beş yıllık hareketli ortalama dayalı eğilim, yıllık taahhütlerin 2010 yılına kıyasla 2018 yılında üç katına çıktığını gösterirken, bu yıllık taahhütler 2016 yılından bu yana istikrar kazanmıştır. Taahhütlerin teknoloji karışımı bölgede 2010 öncesinde ağırlıklı olarak hidroelektrikten, son yıllarda güneş ve jeotermalin daha büyük paylarına doğru değişmiştir. Özellikle güneş enerjisi taahhütleri 2010 yılında yüzde 1 iken 2016-18 döneminde yüzde 25 ila 50 arasında bir paya ulaşmıştır. Zaman içinde bölgede, 2018'deki taahhütlerin yarısından fazlasını oluşturan çok teknoloji projeye ve programlara yönelik taahhütler de artmıştır.

Okyanusya için mali akışlar 2018'de 79 milyon ABD doları olarak gerçekleşmiştir; bu rakam 2017'de tüm zamanların en yüksek seviyesi 323 milyon ABD dolarına kıyasla önemli bir düşüşe işaret etmektedir. Okyanusya 2010-18 döneminde toplam 800 milyon ABD doları tutarında uluslararası kamu finansmanı akışı almıştır. Taahhütler 2010-18 döneminde büyük dalgalanmalar gösterirken, beş yıllık hareketli ortalama bakıldığında 2010-2018 yılları arasında yıllık ortalama yatırımlarda neredeyse dört katlık bir artış görülmektedir. Bölge, diğer bölgelere kıyasla taahhüt başına nispeten küçük yatırımlar çektiğinden, herhangi bir yıl, taahhütlerin teknoloji karışımında önemli ölçüde değişiklik gösterebilir. Güneş enerjisi, kırsal elektrifikasyon programları gibi küçük güneş PV projelerine yönlendirilen yatırımlarla önceki yıllarda baskındı. En önemli taahhütler ise hidroelektrik projelerine yapılmıştır. **Solomon Adaları**'ndaki Tina Nehri Hidroelektrik Geliştirme projesine 2017 yılında yapılan 122 milyon ABD doları tutarındaki önemli taahhüdün ardından 2018 yılında mali akışlarda düşüş yaşanmıştır.

Mali akışlarda bir düşüş de 2018'de toplam 3,7 milyar ABD doları taahhütte bulunulan **Sahra Altı Afrika**'da görülmüştür; bu rakam 2017'deki 7,8 milyar ABD dolarlık rekor mali akışların yarısından daha azdır. Toplamda, Sahra Altı Afrika 2010-18 döneminde 36,5 milyar ABD doları ile tüm bölgeler arasında en yüksek toplam tutarı almıştır. Beş yıllık hareketli ortalama bakıldığında ortalama yıllık taahhütlerin iki katına çıkmasıyla birlikte, diğer bölgelere kıyasla daha düşük bir büyüme olsa da, bölgeye yönelik finansal akışlarda açık bir artış eğilimi görülmektedir. Bu akışlar öncelikli olarak hidroelektrik enerjiye yönlendirilmiştir. 2010 yılında finansal taahhütlerin yüzde 40'ından azını çeken hidroelektrik enerji, 2017'de yüzde 72'sini, 2018'de ise yüzde 57'sini çekmiştir. 2018'de finansal akışlardaki düşüş, **Nijerya**'daki Mambilla Hidroelektrik Santralini finanse etmek için 5,2 milyar ABD doları tutarında rekor düzeyde bir taahhüdün ardından gerçekleşti.

Batı Asya ve Kuzey Afrika'ya yönelik mali akışlar 2017'deki 3 milyar ABD dolarından 2018'de 2,3 milyar ABD dolarına gerilemiştir. Batı Asya ve Kuzey Afrika 2010-18 döneminde toplam 18,5 milyar ABD doları tutarında uluslararası kamu finansmanı akışı almıştır. Beş yıllık hareketli ortalama bakıldığında 2010 ile 2018 yılları arasında yıllık ortalama mali akışların iki kattan fazla arttığı görülmektedir. 2010 yılından bu yana eğilim olumludur. Son yıllarda bölgede güneş enerjisi yatırımlarında, özellikle de güneş enerjisi çiftliklerinde ve binalar için dağıtılmış üretim tesislerinde bir artış görülmüştür. 2018 yılında, **Fas**'taki 580 MW'lık Noor Midelt I güneş hibrid çiftliğine 708 milyon ABD doları tutarında önemli bir tek proje taahhüdü verilmiştir.

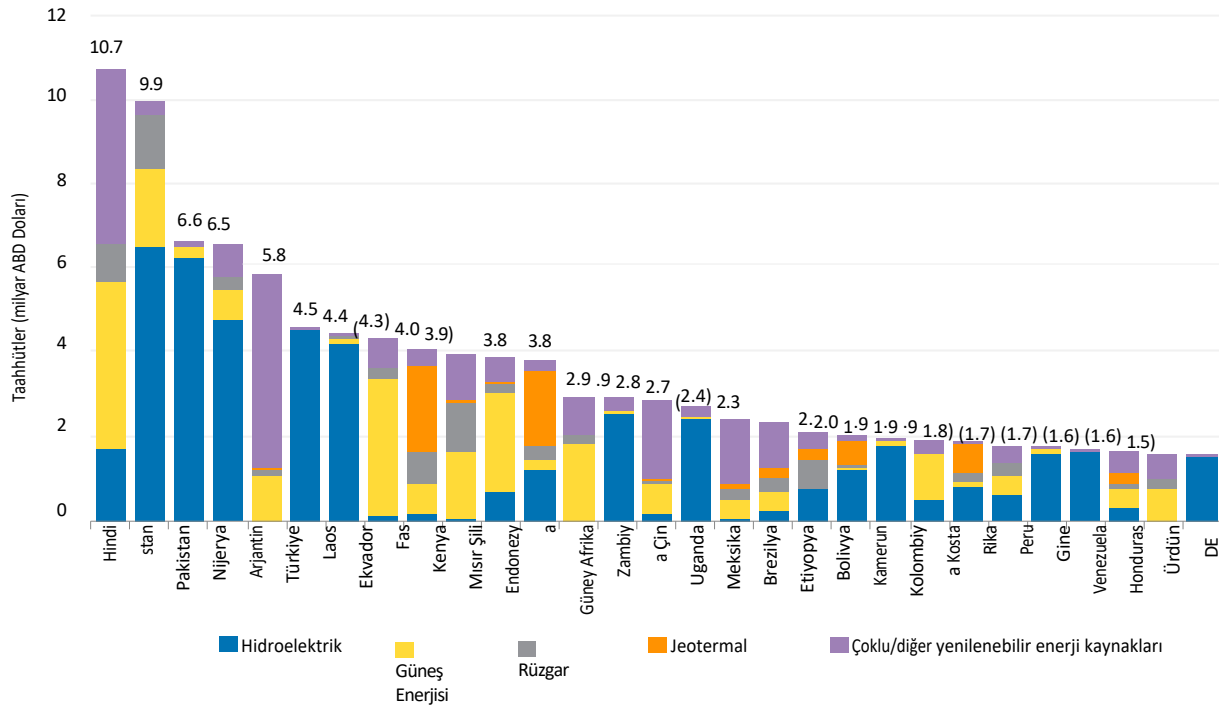
ÜLKE TRENDLERİ

Temiz enerjiyi desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası finansal akışlar 2010-18 döneminde tüm bölgelerde artış gösterirken, verilere daha yakından bakıldığında yatırımların az sayıda ülkede yoğunlaştığı görülmektedir,⁵⁵ ancak 2010 yılından bu yana nüfusa göre dağılım iyileşmiştir. 2010-18 döneminde, gelişmekte olan ülkelerdeki nüfusun yüzde 73'ünü temsil eden 29 gelişmekte olan ülke

-toplam finansal akışların yüzde 80'ini (veya 104 milyar ABD doları) çekmiştir (Şekil 5.7).

Akışlardaki bu yoğunlaşma, büyük ölçüde DFI'ların ve donör ülkelerin operasyonel politikalarını ve kredi verme kriterlerini yansıtmaktadır. Çok düşük finansal akış alan bazı alıcı ülkelerin, temiz enerji yatırımları için uluslararası kamu finansmanına uygun veya bağımlı olmayabileceği unutulmamalıdır. Giderek daha fazla sayıda gelişmekte olan ülke, özellikle daha olgun temiz enerji piyasaları veya yüksek gelirli gelişmekte olan ülkeler olmak üzere, büyük miktarlarda özel finansman çekebilmektedir. Bununla birlikte, birçok gelişmekte olan ülke, özel sektörün yanı sıra uluslararası kamu finansmanı tarafından yetersiz hizmet almaya devam etmektedir ve bu nedenle temiz enerji kaynaklarını geliştirmek için daha fazla finansal girişe ihtiyaç duymaktadır.

ŞEKİL 5.7 - En büyük alıcılara göre toplam taahhütler, (ABD Doları; 2020-18)



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

DRC = Demokratik Kongo Cumhuriyeti.

En çok alıcı ülke

Hindistan, Gine, Endonezya, Türkiye ve Fas 2018'de en çok mali taahhüt alan ülkeler olmuş ve o yılki toplam mali taahhütlerin yaklaşık yüzde 50'sini oluşturmuştur. Gine, bir hidroelektrik projesine verilen 1,2 milyar ABD doları tutarındaki tek bir taahhütle bu gelişmekte olan ekonomiler grubunda öne çıkmaktadır ve bu tutar ülkenin 2010 yılından bu yana aldığı mali taahhütlerin büyük çoğunluğunu temsil etmektedir. Diğer dört ülke 2010-18 döneminde sürekli olarak en çok taahhüt alan ülkeler arasında yer almıştır. 2010-18 dönemindeki toplam taahhütler göz önünde bulundurulduğunda, en çok taahhüt alan ülkeler **Hindistan, Pakistan, Nijerya, Arjantin ve Türkiye** olmuştur ve bu ülkeler toplam mali akışların yüzde 30'unu almıştır.

Ölçeğin diğer ucunda ise 2010-18 döneminin tamamında hiç uluslararası kamu finansmanı akışı almayan gelişmekte olan ülkeler yer almaktadır. Bunların çoğu **Bahreyn, Singapur ve Birleşik Arap Emirlikleri** gibi küçük bölgeler veya yüksek gelirli ekonomilerdir.⁵⁶

⁵⁵ Bu bölümde kullanıldığı şekliyle "ülke", uygun olduğu şekilde, bölgeleri veya alanları da ifade eder.

⁵⁶ Kişi başına düşen GSMH 12.536 ABD Doları veya daha fazla olan ülkeler yüksek gelirli ekonomiler olarak sınıflandırılmaktadır (<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>).

Hindistan, 2010-18 döneminde 10,7 milyar ABD doları ile en yüksek yatırım hacmini çeken ülke olmuştur. Yalnızca 2018 yılında ülke 2,1 milyar ABD Doları ile (yıl içindeki toplam finansal akışların yüzde 15'ini temsil etmektedir) en büyük alıcı olmuştur. Bu rakam, 2017 yılında alınan 834 milyon ABD dolarına kıyasla 1,3 milyar ABD doları artış anlamına gelmektedir. Zaman içinde Hindistan'daki taahhütler hidroelektrik enerjiye odaklanmaktan, 2016 yılında 1,5 milyar ABD doları ile tüm zamanların en yüksek yatırımına ulaşan güneş enerjisine geçmiştir. Dünyada enerjiye erişim açığı olan ülkeler arasında ilk sıralarda yer alan Hindistan, Avrupa kurumları ve hükümetlerinden, çok uluslu bağışçılardan ve bölgeye özgü bağışçılardan kamu finansmanı akışı almaktadır.

Pakistan, 2010 ve 2018 yılları arasında 9,9 milyar ABD doları (çoğunlukla hidroelektrik (6,5 milyar ABD doları)) çekerek ikinci en büyük alıcı ülke olmuştur. Pakistan 2018'de finansal akışlarda yüzde 95'lik bir düşüş yaşadı ve 2017'deki yaklaşık 2,1 milyar ABD doları seviyesinden 101 milyon ABD dolarına geriledi. Bu düşüş, hidroelektrik ve rüzgâr enerjisi taahhütlerindeki önemli düşüşten kaynaklandı. Rüzgâr ve güneş enerjisi teknolojileri 2013 yılından bu yana fon sağlayıcılar için daha cazip hale gelmiştir. Pakistan'daki en istikrarlı bağışçılar uluslararası kalkınma bankaları ve Avrupa kurumları ve hükümetleri iken, 2010-18 yılları arasında en büyük bağışçılar büyük proje finansmanına odaklanan Çin Kalkınma Bankası ve Çin Ex-Im Bankası olmuştur.

Üçüncü en büyük alıcı ülke olan **Nijerya**, 2010-18 yılları arasında 6,6 milyar ABD doları tutarında mali akış çekmiştir. 2017'deki rekor düzeydeki finansal akışların ardından taahhütler 2018'de 97 milyon ABD dolarına gerilemiştir. Yılda yıla yaşanan bu dalgalanmalar, 2010 yılında toplam yatırımların yüzde 94'ünü temsil eden hidroelektrik santrallerine yönelik taahhütlerle açıklanmaktadır.

18. Bu taahhütler, 2015 yılında toplam 10 milyon ABD dolarının altında olan ve 2018 yılında neredeyse 100 milyon ABD dolarına ulaşan ülkedeki güneş enerjisi taahhütlerindeki artış eğilimini gölgede bırakmaktadır. Bu mali taahhütlerin çoğu Ex-Im Bank of China'dan gelmiştir.

Arjantin 2010-18 döneminde toplam 6,5 milyar ABD doları yatırım çekmiştir. 2017 yılında 516 milyon ABD doları olan taahhütler 2018 yılında 498 milyon ABD dolarına düşmüştür. 2010-18 dönemi boyunca Arjantin, büyük güneş enerjisi santralleri ve rüzgâr enerjisi için çeşitli yatırımlar aldı. Birçok durumda projeler RenovAr turları gibi yenilenebilir enerji ihaleleri ile desteklenmiştir. Ülkedeki önemli yatırımcılar arasında Çin Kalkınma Bankası, Uluslararası Finans Kurumu, ABD Uluslararası Kalkınma Finans Kurumu ve Latin Amerika Kalkınma Bankası yer almaktadır.

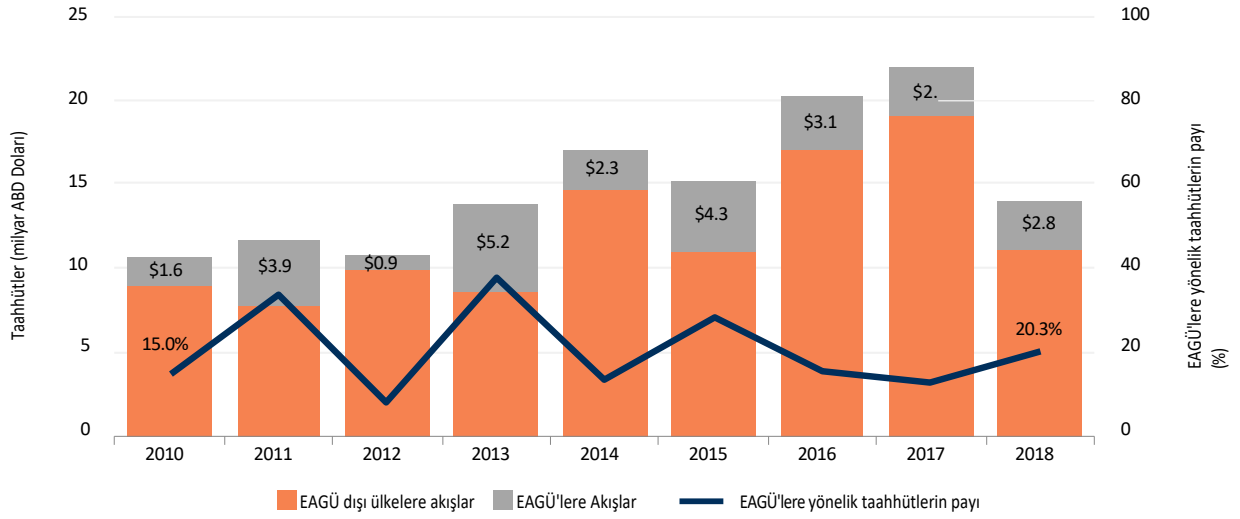
Türkiye, 2010-18 yılları arasında temiz enerjiye 5,8 milyar ABD doları tutarında kamu finansmanı akışı sağlamıştır. Taahhütler 2017'de 400 milyon ABD dolarından 2018'de 1 milyar ABD dolarına yükselmiştir ve bu artış çoğunlukla çok teknoloji projeleri ve programlara yapılan yatırımlardan kaynaklanmaktadır. Aslında bunlar 2010-18 dönemindeki toplam yatırımın çoğunu (yüzde 77'sini) çekmiştir. Başta Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası, Uluslararası Finans Kurumu, Avrupa Birliği (AB) kurumları, İslam Kalkınma Bankası ve KfW olmak üzere çeşitli donörler Türkiye'ye yönelik taahhütlerini hedeflemiştir. Türkiye, 2018 yılında ilk kez uluslararası kamu mali akışlarını temiz enerjiye yönlendiren donör ülkeler listesinde de yer almıştır.

En geride kalanlara ulaşmak

Birleşmiş Milletler 2020 yılında 1,06 milyar insana ev sahipliği yapan 46 ülkeyi EAGÜ olarak sınıflandırmıştır. Bu ülkelerin birçoğu, enerjiye erişimde en büyük açıklara sahip olan ve SKH 7'ye ulaşma yolunda sınırlı ilerleme kaydeden ülkeler arasında yer almaktadır. Düşük ekonomik kalkınma seviyeleri, daha az olgunlaşmış bir yenilenebilir enerji sektörü, nispeten zayıf finansal piyasalar ve siyasi belirsizlik, bu ülkeleri özellikle uluslararası kamu finansmanına bağımlı hale getirmektedir.

2010-18 döneminde, EAGÜ'ler toplam finansal akışların yüzde 20'sini (26,8 milyar ABD Doları) çekmiştir. Bu pay nispeten sabit kalmıştır. EAGÜ'ler 2018 yılında toplam 2,8 milyar ABD Doları almıştır; bu rakam 2017 yılıyla aynı olmakla birlikte 2016 ve 2015 yıllarına kıyasla daha düşüktür (Şekil 5.8). EAGÜ'lere yönelik mali akışların azalması, bu ülkeleri SDG 7'ye ulaşma konusunda ve aynı zamanda uygun fiyatlı, güvenilir ve modern enerjiyle ilgili hedeflerde daha da geride bırakma riski taşımaktadır (OECD 2019). Bu durum, söz konusu ülkeleri ağır bir şekilde etkileyen pandemi ışığında daha da önem kazanmaktadır. Pandeminin neden olduğu durgunluk milyonlarca insanı aşırı yoksulluğa geri döndürebilir.

ŞEKİL 5.8 - EAGÜ'lere ve EAGÜ olmayan ülkelere temiz enerji desteği için verilen yıllık taahhütler (ABD Doları; 2010-18)



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

Olumlu açıdan bakıldığında, tüm EAGÜ'ler 2010-18 dönemi boyunca bir noktada mali akış almıştır ve yıllık taahhüt alan EAGÜ sayısı 2010'da 33 ülkeden 2018'de 42'ye yükselmiştir. Bununla birlikte, mali taahhütler hala birkaç ülkede yoğunlaşmaktadır. En çok taahhüt alan **EAGÜ'ler Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti, Zambiya, Uganda, Etiyopya ve Gine** olup, bu ülkeler birlikte 2010-18 döneminde yapılan tüm taahhütlerin yarısından fazlasını çekmiştir. **Gine ve Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti** 2018'de EAGÜ'lere verilen taahhütlerin yüzde 56'sını tek başına almıştır. Bu dönemde en düşük mali taahhütleri çekenler **São Tomé ve Príncipe, Somali ve Gine-Bissau** olmuştur.

Bir diğer hassas ülke grubu ise iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden kaynaklanan özel koşullar ve ihtiyaçlarla karşı karşıya olan 53 gelişmekte olan küçük ada devletidir (SIDS). SIDS, 2017'de tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 555 milyon ABD dolarından 2018'de toplam 220 milyon ABD doları almıştır. 2010-18 döneminde, SIDS'e yönelik mali akışlar beş yıllık hareketli ortalama kullanılarak üç kattan fazla artmıştır. Bu dönemde, SIDS toplam 2,2 milyar ABD Doları almıştır; bu rakam gelişmekte olan ülkelere yönelik toplam taahhütlerin yaklaşık yüzde 2'sine tekabül etmektedir. En çok yardım alan SIDS'ler **Küba, Jamaika ve Solomon Adaları** olup, bu **ülkeler** birlikte 2010-2018 yılları arasında SIDS'lere yapılan tüm taahhütlerin yüzde 31'inden fazlasını çekmiştir. Aşağıdaki analizde de vurgulandığı üzere, en az nüfuslu SIDS'lerin çoğu kişi başına en çok yardım alan ülkeler arasında yer almaktadır. Çoğunluğu yüksek gelirli ekonomilerden oluşan diğer SIDS'ler bu dönemde hiç taahhüt almamıştır.

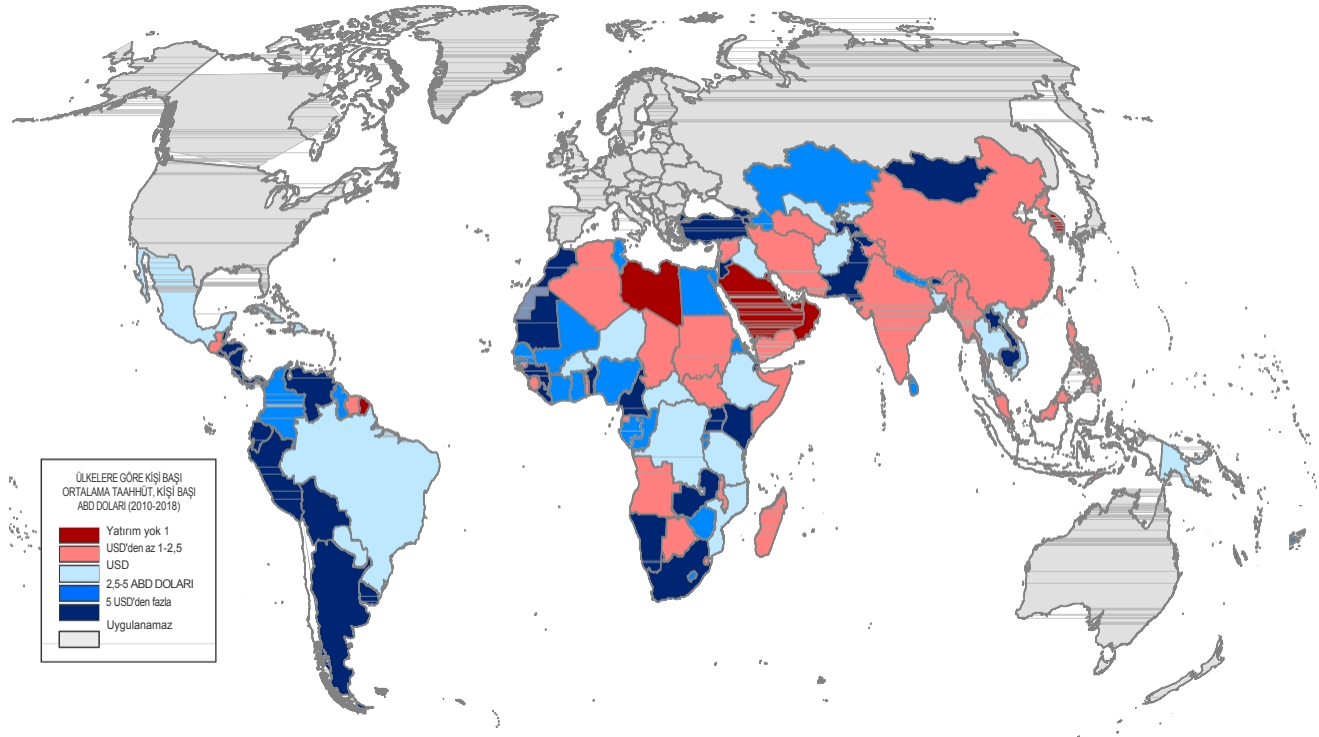
Denize erişimlerinin olmaması ve coğrafi uzaklıkları nedeniyle ticaret ve kalkınmada zorluklarla karşılaşan 32 karayla çevrili gelişmekte olan ülkeye 'LLDCs'de özel dikkat gösterilmelidir⁵⁷. 2018 yılında EAGÜ'ler toplam 1.7 milyar ABD doları almıştır; bu rakam 2017 yılında alınan 3.2 milyar ABD dolarına kıyasla neredeyse yarı yarıya azalmıştır. 2010-18 döneminde, EAGÜ'ler beş yıllık hareketli ortalama kullanılarak taahhütlerde yüzde 53'lük bir artış görmüştür; bu, tüm gelişmekte olan ülkelere yönelik mali akışların üç katına çıkmasıyla kıyaslandığında mütevazı bir artıştır. Yine de, EAGÜ'ler dönem boyunca toplam 21,3 milyar ABD doları tutarında taahhüt almış olup, bu rakam gelişmekte olan ülkelere yönelik toplam taahhütlerin yüzde 16'sını temsil etmektedir. En fazla taahhüt alan **EAGÜ'ler Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti, Zambiya ve Uganda** olup, bu ülkeler birlikte 2010-18 döneminde EAGÜ'lere yapılan toplam taahhütlerin neredeyse yarısını (yüzde 47) çekmiştir. Bu dönemde en az taahhüt alan EAGÜ'ler ise **Botsvana, Türkmenistan ve Esvatini** olmuştur.

57 Kuzey Makedonya Cumhuriyeti ve Moldova Cumhuriyeti, EAGÜ olarak kategorize edilmekle birlikte, Birleşmiş Milletler tarafından "gelişmekte olan" ülkeler olarak kabul edilmemektedir ve bu nedenle gösterge ve bu analizin kapsamı dışında tutulmuştur.

Gelişmekte olan ülkelere yönelik finansal akışların dağılımı

Yukarıda toplam finansal akışların analizi, toplam akışların büyük bir çoğunluğunun gelişmekte olan ülkelerin küçük bir kısmında yoğunlaştığını göstermiştir. Bu bölüm, finansal akışların nüfus içindeki dağılımına ve bunun 2010-18 döneminde nasıl geliştiğine dair ek bilgiler sunmaktadır.

ŞEKİL 5.9 - Gelişmekte olan ülkelere göre kişi başına ortalama taahhüt (ABD Doları; 2020-18)



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

Not: Bu haritanın temelini oluşturan, gelişmekte olan ülkelere temiz enerjiyi desteklemek amacıyla yapılan uluslararası kamu finansman Yenilenebilir Statistics/View-Data-by-Topic/Finance-and-Investment/Renewable-Energy-Finance-Flows akışlarına ilişkin veriler, OECD ve IRENA verilerine dayanan IRENA Enerji Kamu Yatırımları Veritabanından alınmıştır (<https://www.irena.org/>). Tüm ABD Doları tutarları sabit fiyatlara ve 2018 döviz kurlarına göre ayarlanmıştır.

Not / feragatname: Bu harita Dünya Bankası Haritacılık Birimi temel alınarak Dünya Bankası Jeo-uzamsal Operasyonlar Destek Ekibi tarafından üretilmiştir. Bu çalışmadaki herhangi bir haritada gösterilen sınırlar, renkler, adlandırmalar ve diğer bilgiler, herhangi bir bölgenin yasal statüsü veya egemenliği veya bu sınırların onaylanması veya kabulü ile ilgili olarak emanetçi kurumlar tarafından herhangi bir yargıya anlamına gelmez.

Kişi başına düşen kamu mali akışları 2010-18 döneminde ortalama 2,4 ABD dolarına ulaşmıştır. Bu rakam, şekil 5.9'da gösterildiği gibi ülkeler arasındaki önemli farklılıkları gizlemektedir. Haritada en çok dikkat çeken nokta, EAGÜ'lerin çoğunun (46 ülkeden 24'ü) gelişmekte olan ülkelerdeki kişi başına düşen ortalama miktardan daha azını almış olmasıdır; bu ülkelerin çoğu, dünyanın en çok erişim açığı olan ülkelerinin bulunduğu Sahra Altı Afrika'da yer almaktadır. Bu ülkelerden on üçü, 2010-18 döneminde her yıl ortalama olarak kişi başına 1 ABD dolarından daha az alarak en düşük dilimde yer almıştır.

Kişi başına ortalama 2,4 ABD dolarından fazla gelir elde eden ülkeler arasında alt ve üst-orta gelirli ekonomiler çoğunluktadır. Kişi başına 5 ABD Dolarından fazla alan 61 ülkenin çoğunluğu üst-orta veya yüksek gelirli ekonomilerdir (Şekil 5.9).

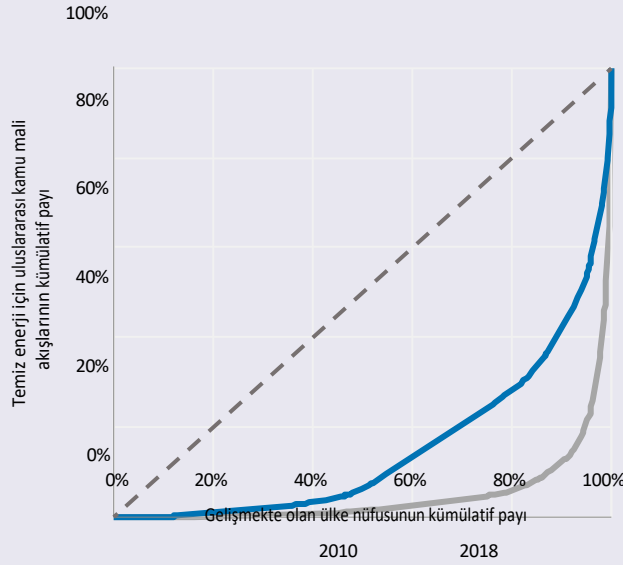
DFI'ların ve donör ülkelerin operasyonel ve kredi verme kriterlerine ek olarak, kişi başına düşen rakamlar bir dereceye kadar ülke nüfuslarını yansıtmaktadır; örneğin SIDS gibi az nüfuslu ülkelerin çoğu kişi başına cömert taahhütler alırken, kalabalık ülkeler daha düşük seviyeleri çekme eğilimindedir. Finansal akışlar birkaç gelişmekte olan ülkede yoğunlaşmış olsa da, taahhütler 2018 yılında 2010 yılına kıyasla gelişmekte olan ülkeler arasında daha eşit bir şekilde dağılmıştır - en azından kişi başı bazında (kutu 5.3).

KUTU 5.3 - KAMU MALİ AKIŞLARININ GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER ARASINDAKİ DAĞILIMINI ANLAMAK, 2010-18

Kamu yatırımları 2018'de 2010'a kıyasla nüfuslara daha eşit bir şekilde dağıtılmıştır, ancak hala iyileştirilmesi gereken çok alan vardır.

Şekildeki iki eğri, farklı ülkelere giden fon miktarını göstermektedir (temiz enerji yatırımlarına olan ihtiyacı ölçeklendirmek için ülke büyüklüğünün bir ölçüsü olarak nüfus kullanılmaktadır). Ülkeler yatay eksen boyunca en az fon alanlardan en çok alanlara doğru sıralanmaktadır (kişi başına ABD Doları cinsinden). Bu tür bir grafik, gelir dağılımının Gini katsayısı gibi ölçütleri hesaplamak için kullanılan, nüfus genelindeki dağılımın standart bir göstergesidir. 45 derecelik çizgi, finansal akışların tamamen eşit bir şekilde dağıldığını gösterir (her ülke toplam finansal akışlardan nüfusuyla orantılı bir pay alır). Dağılım 45 derecelik çizgiden ne kadar uzaksa, yatırım finansmanının dağılımı da o kadar dengesizdir.

ŞEKİL B.5.3.1 - Taahhütlerin gelişmekte olan ülkelere dağılımı, 2010 ve 2018



Dağılımın alt ucunda, gelişmekte olan ülkelerdeki nüfusun yüzde 50'sini oluşturan yaklaşık 100 ülke, 2010 yılında kamu mali akışlarının yalnızca yüzde 1'ini almıştır. Bu ülkelerin toplam finansmandan aldıkları pay 2018 itibarıyla yüzde 5'e yükselmiştir. Bu pay hala küçük ve iyileştirilmesi gereken çok alan olsa da, boyut olarak sıçrama yapmıştır.

Ölçeğin diğer ucunda, 2010 yılında tüm taahhütlerin yarısı, gelişmekte olan ülkelere yaşayan nüfusun yüzde 1'inden daha azını oluşturan sadece sekiz ülkeye gitmiştir. 2018 yılına gelindiğinde, iyi finanse edilen ülkeler grubu genişlemiş ve tüm taahhütlerin yarısı, gelişmekte olan ülke nüfusunun yüzde 6'sını oluşturan 35 ülkeye gitmiştir. Yine, iyi finanse edilen ülkelerin nüfusu hala düşüktür, ancak ülke sayısı artmış ve nüfus içindeki payları bir miktar artmıştır; bu da finansmanın 2010'da olduğu gibi birkaç ülkeye dar bir şekilde odaklanmadığını göstermektedir.

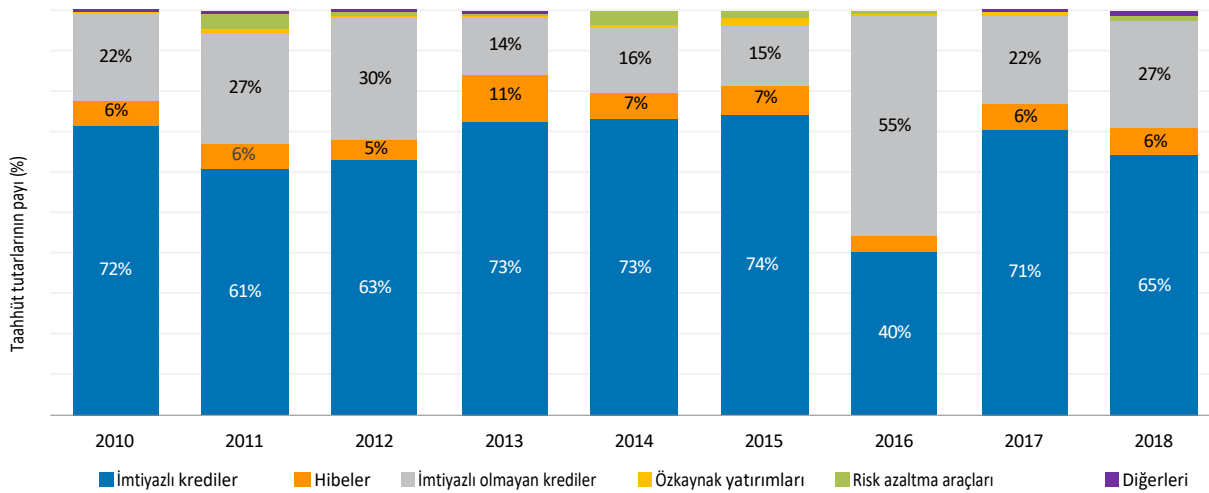
Dağılımın uçlarındaki değişikliklerin yanı sıra, en ilginç gelişme dağılımın ortasındadır. 2010 yılındaki dağılım, kümülatif nüfusun 90. yüzdelerinde kötü finanse edilen ülkelere iyi finanse edilen ülkelere doğru ani bir değişim gösterirken, 2018 yılında 50 ila 90. nüfus yüzdelik dilimleri arasındaki ülkeler grubu toplam finansmanın yaklaşık yüzde 40'ını almıştır. Bu nedenle 2018 eğrisi 45 derecelik doğruya çok daha yakın görünmekte ve daha eşit bir fon dağılımına işaret etmektedir. Toplam finansmanın yaklaşık yüzde 40'ını ve gelişmekte olan ülke nüfusunun yüzde 40'ını alan bu 25 ülkelik grup da nispeten iyi finanse edilmiş olarak kabul edilebilir. En yüksek düzeyde fon alan 35 ülke ile birlikte 70 ülkeden oluşan bu grup, 2010 yılında bu konumda olan birkaç ülkeden çok daha büyük ve kalabalıktır. Dolayısıyla, temiz enerjiye yönelik uluslararası kamu finansman akışlarının 2010 yılında olduğundan çok daha fazla insana ulaştığını söylemek makul olacaktır.

FİNANSMAN KAYNAKLARI

Temiz enerjiyi desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası kamu finansmanı akışları, 2010'da 36 iken 2018'de 56 aktif donörden gelmiştir ve bu da donör ilgisindeki artışı temsil etmektedir. Bu 14'ü 2018 yılında uluslararası kamu finansman akışlarının yüzde 80'ini taahhüt etmiştir; bunların başını Almanya (2,1 milyar ABD Doları), Çin Ex- Im Bank (1,8 milyar ABD Doları), Uluslararası Finans Kurumu (1,4 milyar ABD Doları) ve Asya Kalkınma Bankası (0,9 milyar ABD Doları) çekmektedir. 2018 yılında yeni bağışçılar arasında Türkiye ve Macaristan hükümetleri de yer almıştır.

Bu donörler, gelişmekte olan ülkelerde temiz enerjiyi desteklemek için bir dizi finansal araç kullanmaktadır.⁵⁸ En yaygın olarak kullanılanlar, 2010-2018 yılları arasında yıllık mali taahhütlerin ortalama yüzde 65'ini oluşturan **imtiyazlı kredilerdir** (Şekil 5.10'. Her yıl taahhütlerin ortalama yüzde 6'sını oluşturan hibelerle birlikte imtiyazlı krediler, gelişmekte olan piyasalarda belirgin faydaları ile yenilenebilir enerji piyasalarında önemli bir rol oynamaktadır (IRENA 2016). İmtiyazlı krediler, proje geliştiricilere ticari piyasada mevcut olanlardan daha uygun finansman koşulları (daha düşük faiz oranları ve uzatılmış ödemesiz dönemler) sağlayarak EAGÜ'lerde yenilenebilir enerji finansmanının karşılanabilirliğini artırabilir (IRENA ve CPI 2020; IRENA 2016). Zaman içinde, uluslararası kamu bağışçıları, özel yatırımcıları harekete geçirmek için kamu fonlarından yararlanmak üzere özel olarak tasarlanmış imtiyazlı olmayan araçlar ve mekanizmalar da dahil olmak üzere odak noktalarını genişletmiştir.

ŞEKİL 5.10 - Finansal araçlara göre yıllık taahhütlerin payları, (2010-18)



Kaynak: IRENA ve OECD 2021.

2010-18 döneminde, gelişmekte olan ülkelere yapılan yıllık taahhütlerin ortalama yüzde 26'sı **imtiyazlı olmayan krediler** şeklinde gerçekleşmiştir. 2010-18 döneminde imtiyazsız kredilerin çoğunluğu yenilenebilir enerji alanında nispeten olgun ve büyük sekiz gelişmekte olan pazarda yoğunlaşmıştır: Hindistan (3,9 milyar ABD Doları), Türkiye (3,8 milyar ABD Doları), Pakistan (2,3 milyar ABD Doları), Mısır (1,9 milyar ABD Doları), Çin (1,8 milyar ABD Doları), Endonezya (1,7 milyar ABD Doları), Kolombiya (1,6 milyar ABD Doları) ve Fas (1,6 milyar ABD Doları). İmtiyazlı olmayan kredi akışları ağırlıklı olarak güneş enerjisi ve hidroelektrik projelerini hedeflemiş ve toplam taahhütler

2010-18 döneminde sırasıyla 13,5 milyar ve 7,9 milyar ABD doları. Güneş enerjisi için bu rakam toplam yatırımların yüzde 45'ine tekabül etmektedir. Dünya Bankası tek başına 2010-18 döneminde gelişmekte olan ülkelere verilen imtiyazsız kredi taahhütlerinin yarısından fazlasını (veya 18,2 milyar ABD doları) oluşturmuştur. Özkaynak **yatırımları** dönem boyunca sınırlı kalmış ve yıllık yüzde 1'in altında kalmıştır. Özkaynak kullanımı, dönem boyunca 479 milyon ABD doları çeken Sahra Altı Afrika ile yüzde 60'ından fazlası Hindistan'a giden toplam 326 milyon ABD doları alan Orta ve Güney Asya'da yoğunlaşmıştır.

Özellikle rüzgar ve güneş enerjisi projeleri için 2010 yılından sonra **risk azaltma araçlarının** (garantiler ve sigorta dahil) kullanımında bir artış gözlenmiştir. 2010-18 döneminde, uluslararası donörler risk azaltma araçları şeklinde toplam 1,7 milyar ABD doları (yüzde 1,2) taahhüt etmiş olup, bunun yüzde 49'u (veya 872 milyon ABD doları) rüzgar projelerine (özellikle Kenya, Meksika, Pakistan ve Senegal'de), yüzde 43'ü (veya

58 Metodoloji bölümünde bu finansal araçlar hakkında daha fazla bilgi verilmektedir.

725 milyon) güneş enerjisi projelerine (özellikle Tayland, Güney Afrika ve Peru'da) gitmiştir. Bu araçlar, uluslararası bağışçıların sermaye gereksinimlerini sınırlarken risk algısını ve sermaye maliyetini azaltabildikleri için yenilenebilir enerji projeleri konusunda sınırlı geçmişe sahip gelişmekte olan piyasalarda önemli bir rol oynamaktadır (IRENA 2020b). Bu yaklaşım, bu kurumların finansal kaynaklarının bir kısmını diğer yenilenebilir enerji projeleri için serbest bırakmalarına olanak tanır. Risk azaltma bağlamında, belirli işlemlerin riskini azaltmak değil, çeşitli risk azaltma çabaları yoluyla enerji sektörünün uygulanabilirliğini iyileştirmek için orta vadeli bir ufukta bir ülkeyle birlikte çalışmak önemlidir. Politika öngörülerini ile ilgili aşağıdaki bölüm bu yönde örnekler sunmaktadır. Pandeminin yarattığı aksaklıklar yatırımcıları daha riskten kaçınır hale getirmiştir, bu nedenle risk azaltma araçları, zor durumdaki gelişmekte olan ve yükselen piyasalara yatırım çekmek için kritik öneme sahip olacaktır.

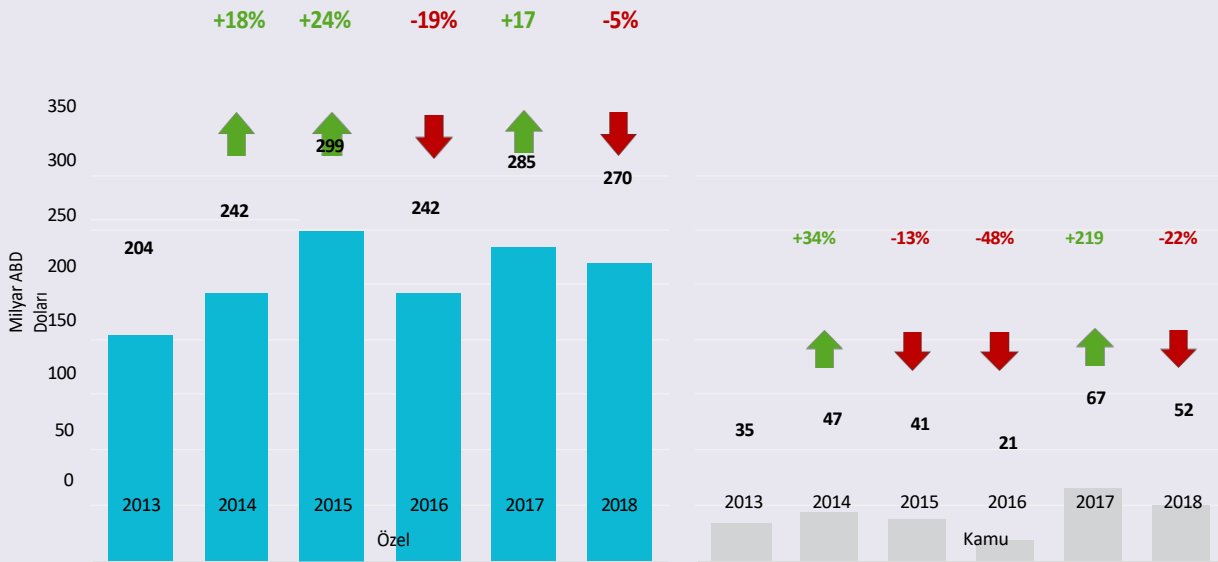
KUTU 5.4 - BİR BAKIŞTA KÜRESEL YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMLARI

Uluslararası kamu mali akışlarına ilişkin SKA 7.a.1 göstergesinin ötesine geçen bu kutu, hem kamu hem de özel sektörün (IRENA ve CPI 2020) küresel yenilenebilir enerji yatırımlarına genel bir bakış sunmaktadır.

Küresel yenilenebilir enerji yatırımları 2004 yılında sadece 40 milyar ABD Doları iken son yıllarda yaklaşık 300 milyar ABD Dolarına yükselmiştir (Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF 2020). 2013 ve 2018 yılları arasında yatırımlar istikrarlı bir şekilde artarak 2017 yılında 351 milyar ABD dolarına ulaşmış, 2018 yılında ise kamu yenilenebilir enerji yatırımlarındaki düşüşten daha az olsa da düşüş göstermiştir (IRENA ve CPI 2018). COVID salgınının 2020'de küresel ekonomi üzerindeki etkilerine rağmen, veriler yenilenebilir enerjiye yapılan küresel yatırımların hem 2019 hem de 2020'de büyümeye devam ettiğini göstermektedir (BNEF 2021).

Özel sektör, 2013-18 dönemi boyunca yenilenebilir enerji için ana sermaye sağlayıcısı olmaya devam etmiş ve sektördeki yatırımların yüzde 86'sını oluşturmuştur. Özel sektör içinde proje geliştiriciler yatırımların yüzde 46'sını sağlarken, bunu yüzde 22 ile ticari finans kuruluşları takip etmiştir. Tüm yerel ve uluslararası kamu finansman akışlarını içeren kamu finansmanı, 2013-2018 yılları arasında toplam yatırımların ortalama yüzde 14'ünü sağlamıştır. Kalkınma finansmanı kuruluşları (yerel, iki taraflı ve çok taraflı) kamu yatırımlarının çoğunluğunu veya 2013-2018 yılları arasında ortalama yüzde 85'ini sağlamıştır (IRENA ve CPI 2020) (Şekil B.5.4.1). Bunların küresel ortalamalar olduğu ve kamu finansmanının bazı piyasalarda diğerlerine göre daha önemli bir rol oynadığı unutulmamalıdır.

ŞEKİL B5.4.1 - Yenilenebilir enerjiye yapılan küresel yıllık kamu ve özel yatırımları (ABD Doları; 2013-18)

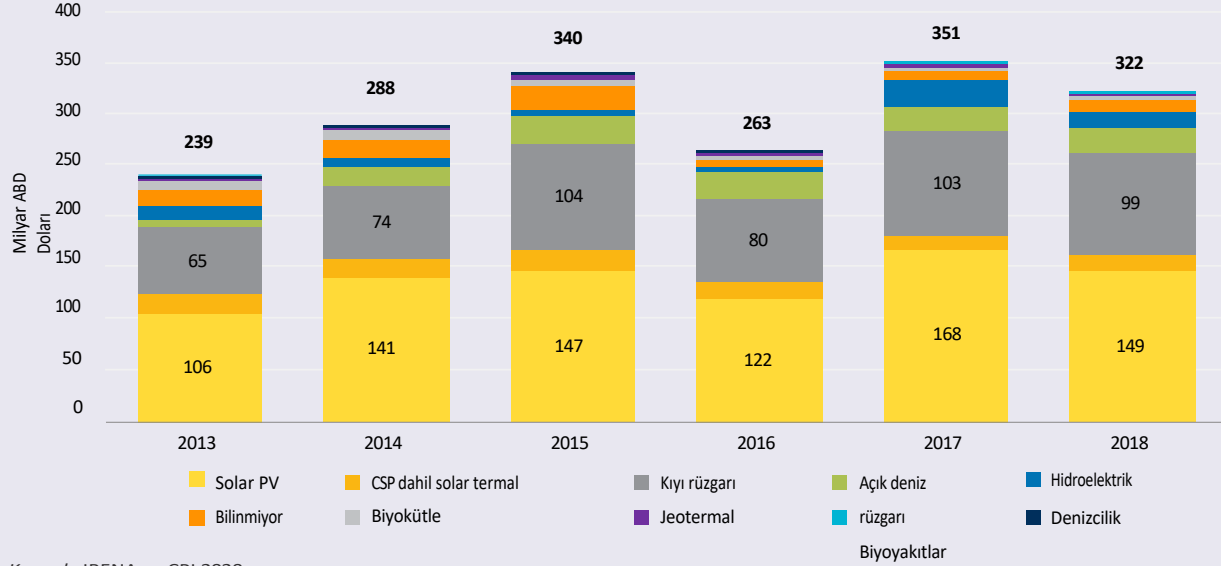


Kaynak: IRENA ve CPI 2020.

Not: Yatırım rakamları nominal (cari) Birleşik Devletler doları (USD) cinsinden ifade edilmiştir. Dolayısıyla, enflasyonu veya zaman içinde döviz kurlarında meydana gelen değişiklikleri hesaba katmazlar.

2013-18 döneminde yenilenebilir enerji yatırımlarının çoğunluğu, toplamın ortalama yüzde 75'ini çeken güneş enerjisi ve kara rüzgârına gitmiştir; bu da bu teknolojilerin yatırımcılar için artan cazibesini yansıtmaktadır. Açık deniz rüzgarı (yüzde 7), solar termal (yüzde 6) dahil olmak üzere diğer teknolojiler yatırımların küçük paylarını oluşturmuştur (Şekil B5.4.2). Hidroelektrik yatırımları, küresel yenilenebilir enerji yatırımlarının yalnızca küçük bir kısmını (yüzde 4) temsil etmektedir; bu da kamu finansman akışlarındaki çok daha büyük payından önemli bir farktır.

ŞEKİL B5.4.2 - Yenilenebilir enerjiye yapılan küresel yıllık kamu ve özel yatırımları, teknolojiye göre (ABD Doları; 2013-18)



Kaynak: IRENA ve CPI 2020.

Not: Yatırım rakamları nominal (cari) Birleşik Devletler doları (USD) cinsinden ifade edilmiştir. Dolayısıyla, enflasyonu veya zaman içinde döviz kurlarında meydana gelen değişiklikleri hesaba katmazlar.

Kamu sermayesinde olduğu gibi, toplam yenilenebilir enerji yatırımları da birkaç bölgede yoğunlaşmıştır. Çin'in başını çektiği Doğu Asya ve Pasifik, 2013-18 döneminde yenilenebilir enerji yatırımlarının en büyük payını (yüzde 32) aldı. Batı Avrupa ve OECD Amerika sırasıyla yüzde 19 ve yüzde 18 ile bu bölgeleri takip etmiştir. Gelişmekte olan ekonomilerin hakim olduğu bölgeler, 2013-18 döneminde yenilenebilir enerjiye yapılan küresel yatırımların sadece yüzde 15'ini çekerek sürekli olarak yetersiz temsil edilmeye devam etmiştir.

POLİTİKA İÇGÖRÜLERİ

Bu bölüm, gelişmekte olan ülkelerde temiz enerjiyi destekleyen uluslararası finansal akışların analizine dayanmakta ve ölçekli yatırımları hızlandırmak için kamu finansmanı, uluslararası bağışçılar ve yenilenebilir enerji politikalarının rolüne ilişkin içgörüler sunmaktadır.

GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE YENİLENEBİLİR ENERJİ İÇİN KAMU FİNANSMANININ ÖLÇEKLENDİRİLMESİ

Uluslararası iklim ve kalkınma hedeflerine ulaşılması, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerji yatırımlarının büyük ölçüde artırılmasını gerektirecektir. Sadece enerji sektöründeki yatırımların 2019-30 yılları arasında yılda yaklaşık 300 milyar ABD dolarından 550-850 milyar ABD dolarına çıkması gerekecektir. Bunun, genişletilmiş ve modernize edilmiş bir elektrik şebekesine ve şebeke batarya depolamasına yapılacak ek yatırımlarla desteklenmesi gerekecektir (IEA 2020; IRENA 2020c). Gelişmekte olan ülkelerdeki yatırım açıklarının kapatılması, çeşitli paydaşların önemli ve koordineli çabalarını gerektirecektir.

Küresel düzeyde, yenilenebilir enerjiler öncelikle özel sermaye yoluyla finanse edilmiştir. Kamu sektörü, 2013-2018 yılları arasında küresel yenilenebilir enerji yatırımlarının yalnızca yüzde 14'ünü oluşturmuştur (IRENA ve CPI 2020) (kutu 5.4). Yenilenebilir enerjide ihtiyaç duyulan küresel yatırımların büyük kısmının özel kaynaklardan gelmeye devam edeceğini varsaymak makul olsa da, kamu finans kurumları ve uluslararası bağışçılar, özel sermayenin geniş ölçekte harekete geçirilmesine yardımcı olmak için kilit bir rol oynayacaktır. Özellikle gerçek veya algılanan risklerin yüksek finansman maliyetine yol açtığı gelişmekte olan ülkelerde, kamu finansmanı, erken aşama proje geliştirme risklerini karşılamak, özel sermayeyi çekmenin önündeki engelleri ele almak ve yeni pazarları olgunluğa ulaştırmak için kilit öneme sahip olmaya devam etmektedir. Bununla birlikte, kamu finansmanının dikkatli bir şekilde kullanılması ve yenilenebilir enerji alanında özel yatırımların önünü açmayı hedeflemesi kritik önem taşımaktadır.

Pandemi, gelişmekte olan birçok ülkede borç baskısını artırmış ve bu ülkelerin mali kaynaklarını zorlamıştır. Aynı zamanda, krizden kaynaklanan piyasa belirsizliği ve oynaklığı, yatırımcıları daha riskten kaçınır hale getirerek gelişmekte olan ülkelere yenilenebilir enerji için mevcut sermayeyi azaltmıştır. Bu nedenle, salgın sonrası toparlanma döneminde, temiz enerjiyi destekleyen uluslararası kamu finansmanı akışları, bu pazarlarda sektörün geliştirilmesi için kilit öneme sahiptir (kutu 5.5). Sosyoekonomik faydaları (örneğin, istihdam ve ekonomik büyüme) ve uygulamaları (örneğin, sağlık hizmetleri ve diğer kritik altyapılarda) göz önüne alındığında, yenilenebilir enerjiler, gelişmekte olan ülkeleri salgın sonrası toparlanmalarında destekleyebilecek ileri görüşlü yatırımları temsil etmektedir (IRENA 2020c).

KUTU 5.5 - COVID-19 VE YENİLENEBİLİR ENERJİYİ DESTEKLEMELİK İÇİN GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERE YÖNELİK ULUSLARARASI KAMU MALİ AKIŞLARI

COVID-19 salgını dünyanın düşük gelirli ekonomilerini sert bir şekilde vurdu ve 100 milyondan fazla insanı aşırı yoksulluğa itebilecek ve SKH 7'ye doğru bugüne kadar kaydedilen ilerlemeyi tersine çevirebilecek bir durgunluğa neden oldu. Kamu finans kurumları ve özellikle de uluslararası bağışçılar, gelişmekte olan ülkelerin COVID-19 sonrası ekonomik toparlanmasını desteklemede kilit bir role sahiptir.

Mart 2020'de Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Dünya Bankası Grubu, iki taraflı kreditorlere en yoksul ülkelerin borç servisi ödemelerini askıya alma çağrısında bulundu. G20 bu çağrıya yanıt vererek, en yoksul ülkelerin iki taraflı resmi kredi geri ödemelerini Haziran 2021 sonuna kadar askıya almayı kabul etti (IMF 2021). Fon ayrıca, hane halklarına ve firmalara acil yardım sağlamanın öncelikli olması nedeniyle, krizin hemen kontrol altına alınması aşamasında yeşil kurtarma planlarının uygulanma kapsamının sınırlı olabileceğini duyurdu. Ancak, ülkeler krizin kontrol altına alınması ve istikrarın sağlanmasından toparlanma sürecine geçtikçe, yeşil toparlanma planları muhtemelen IMF destekli programlara yansıtılacaktır.

Acil yardım önlemlerinin ötesinde, çok sayıda finansman kuruluşu, merkezinde yenilenebilir enerjilerin yer aldığı yeşil bir ekonomik toparlanmaya odaklanan eylemler açıkladı. Bazı girişimler şunlardır:

- **Yeşil İyileşme için Kamu Kalkınma Bankaları:** Yaklaşık 450 kamu kalkınma bankası, Kasım 2020'de Finance in Common konferansında COVID sonrası "yeşil toparlanma" konusunda yayınlanan bir deklarasyona katıldı. Bu deklarasyonla, Asya Kalkınma Bankası, Afrika Kalkınma Bankası, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası ve Dünya Bankası'nın da aralarında bulunduğu kalkınma bankaları, temiz enerjiye evrensel erişim ve enerji dönüşümüne yönelik ilerlemeyi hızlandırmak için yatırım stratejilerini ve faaliyetlerini yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve temiz teknolojilere kaydırmayı taahhüt etti. Bankalar ayrıca, bu tür bir gelişmenin çok az olduğu veya hiç olmadığı ülkelerde yenilenebilir enerji alımını teşvik etmek için birlikte çalışmayı kabul etti (Finance in Common 2020).
- **Dünya Bankası Grubu Yeşil İyileşme Girişimi:** Dünya Bankası Grubu, Almanya, Birleşik Krallık ve Avusturya hükümetleri ile birlikte, ülkelerin COVID-19'dan düşük karbonlu, iklimle dirençli bir toparlanma inşa etmelerine yardımcı olmayı amaçlayan Yeşil Toparlanma Girişimi'ni başlattı. Finansman, Almanya Federal Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Bakanlığı, Birleşik Krallık Dışişleri, Milletler Topluluğu ve Kalkınma Ofisi ve Avusturya Federal Maliye Bakanlığı'nın 52 milyon ABD doları tutarındaki ilk yatırımıyla Aralık 2020'de başlatılan yeni bir güven fonu olan İklim Destek Tesisi aracılığıyla sağlanacaktır. Fonun ayaklarından biri yenilenebilir enerji için koşulları iyileştirmektir (Dünya Bankası 2020).
- **AfDB COVID-19 Şebeke Dışı Kurtarma Platformu:** Aralık 2020'de Afrika Kalkınma Bankası, COVID-19 Şebeke Dışı Kurtarma Platformu'nun kurulması için Afrika için Sürdürülebilir Enerji Fonu'ndan 20 milyon ABD doları tutarında imtiyazlı bir yatırımı onayladı. 50 milyon ABD doları tutarındaki karma finans girişimi, enerji erişimi işletmelerine yardım ve kurtarma sermayesi sağlayarak onları pandemi boyunca ve sonrasında destekleyecektir (AFDB 2021).
- **Avrupa Komisyonu Afrika ve AB'ye komşu ülkelerde salgın sonrası toparlanma:** Avrupa Komisyonu, Kasım 'de Afrika ve AB'ye komşu ülkelerde özel yatırımları (yaklaşık 10 milyar Avro) ve salgın sonrası toparlanmayı teşvik etmek amacıyla ortak finans kuruluşlarıyla on finansal garanti anlaşması imzaladı. Anlaşmalar arasında İspanyol kalkınma finansmanı kurumu COFIDES tarafından Sahra Altı Afrika'daki şebeke dışı ve mini şebeke projeleri için sağlanan 20 milyon Avro garanti ve Agence Française de Développement ve İtalyan Cassa Depositi e Prestiti tarafından enerji projelerindeki off-taker riskini azaltmak için sağlanan 62 milyon Avro garanti bulunmaktadır (Avrupa Komisyonu 2020).

Ülke düzeyinde, COVID sonrası resmi kalkınma yardımı eğilimi ve bunun temiz enerji için kamu mali akışları üzerindeki etkisi hala net değildir. Bazı ülkeler (Birleşik Krallık gibi) yardım taahhütlerini azaltıp yerel toparlanmaya odaklanabilirken, diğerleri sağladıkları yardımı artırabilir (örneğin İsveç ve Fransa) ve COVID sonrası yeşil toparlanma politikalarını genişletebilir (Donor-tracker 2021).

OECD Sekreteryası tarafından Ağustos 2020'de yapılan bir ön analize göre, en az 30 OECD ve kilit ortak ülke, kurtarma programlarının veya stratejilerinin bir parçası olarak daha yeşil ekonomilere geçişi desteklemeye yönelik önlemleri dahil etmiştir. Bu önlemler arasında yeşil ulaşım, döngüsel ekonomi ve temiz enerji araştırma, geliştirme ve dağıtımına yönelik hibeler, krediler ve vergi indirimleri yer almaktadır (OECD 2020). Bu OECD ülkeleri, bir dereceye kadar, yeşil politikalarını uluslararası yardım faaliyetlerine de yayabilirler. Örneğin, Kore Cumhuriyeti'nin 2021-25 orta vadeli yardım stratejisi, ülkenin Yeşil Yeni Anlaşmasını teşvik etmek, kalkınma finansmanını çeşitlendirmek ve sivil toplumla ortaklıkları güçlendirmek de dahil olmak üzere on iki öncelikli hedefe sahiptir. Kore, 2019 ve 2030 yılları arasında yardım bütçesini iki katına çıkaracaktır (Donor tracker 2021).

Gelişmekte olan ülkeler arasında Endonezya hükümeti, yenilenebilir enerji alanında 20.000'den fazla istihdam yaratması beklenen bir hamle olarak, önümüzdeki beş yıl içinde güneş çatı panellerinin kurulumu için 1 milyar ABD doları içeren COVID sonrası kurtarma planını açıkladı (Ho 2020). Benzer şekilde Nijerya'nın teşvik planı da 5 milyon güneş enerjili ev sistemi ve mini şebeke kurulmasını öngörmektedir (Nijerya Hükümeti 2020). Kolombiya, ekonomik iyileşmeyi hızlandırmak için yenilenebilir enerji ve enerji iletim projelerine 4 milyar ABD doları yatırım yapmayı planlamaktadır (ISSD 2020). Uluslararası donörler, temiz enerjiye yönelik finansal akışların sürdürülmesini ve nihayetinde artırılmasını sağlayarak geliştirmekte olan ülkelere bu kurtarma paketlerinin uygulanmasını destekleyebilir.

COVID-19 salgını sırasında yaşanan aksaklıklar, özel finansörler arasında sürdürülebilir varlıklara olan ilginin artmasına yol açmıştır. Sermayenin belirgin bir şekilde yer değiştirmesi ve bunun finansal piyasalar üzerinde önemli etkileri olması beklenmektedir. Bu durumun temiz enerji için uluslararası kamu finansman akışını nasıl etkileyeceği henüz belli değil.

ÖZEL SERMAYEYİ ÇEKMEK İÇİN ULUSLARARASI KAMU FİNANSMANININ KULLANILMASI

Kamu kaynakları sınırlı olduğunda, özellikle özel yatırımcıların yatırım yapmak için çok riskli olarak algıladıkları sektörlerde ve bölgelerde, ek özel sermayeyi çekmek için stratejik olarak kullanılmalıdır. Daha az olgunlaşmış yenilenebilir enerji piyasalarında, DFI'lardan yenilenebilir enerji projeleri için **doğrudan finansman**, özel ticari yatırımcıların önünü açabilir, yatırımlar için bir sicil oluşturabilir ve bankacılık yapılabilir projelerden oluşan bir boru hattının geliştirilmesini destekleyebilir. Üretim kapasitesinin doğrudan özel sektör tarafından finanse edilebildiği piyasalarda, birçok çok taraflı kalkınma bankası şebeke entegrasyonu ve enerji depolama gibi destekleyici altyapıyı finanse etmeyi tercih etmektedir. Örnekler arasında, riskleri azaltmak (özellikle arazi ve izin alma ile ilgili olanlar); özel sektörün geliştirme zaman çizelgesini kısaltmak (böylece maliyetlerden tasarruf etmek ve elektrik satın alma anlaşmalarındaki tarifeleri düşürmek için) ve kapsamlı risk azaltma sağlamak için güneş ve rüzgar santrali altyapısına yapılan kamu yatırımları yer almaktadır.

Özel talebi ve yerel yenilenebilir enerji piyasalarının oluşturulmasını daha da teşvik etmek amacıyla DFK'lar, şebekeler veya bataryalar gibi destekleyici altyapılar da dahil olmak üzere yenilenebilir enerji projelerini **ortak finanse** etmek için uluslararası ve yerel finans kuruluşlarıyla ortaklık kurabilir. DFK'ların katılımı genellikle üçüncü taraf yatırımcılar için algılanan riski azaltır ve dolayısıyla finansman maliyetini düşürür (Climate Finance Leadership Initiative 2019). Ayrıca DFI'lardan yerel özel finansörlere önemli bir beceri transferi ile sonuçlanabilir.

Kredilendirme yapıları, başta DFI'lar olmak üzere uluslararası donörlerin yüksek kredi notlarını ve piyasa erişimlerini kullanarak düşük oranlarda sermaye ödünç almalarına ve bu fonları yerel finans kuruluşlarına veya kamu kredi hatları aracılığıyla ödünç vermelerine olanak tanır. Yerel finans kuruluşları, bankaya yatırılabilir yenilenebilir enerji projeleri geliştirmek için danışmanlık hizmetlerine ve eğitime erişebilir, böylece **kapasite** ve sicil **oluşturabilir**. Kredilendirme, gelişmekte olan ülkelerdeki yerel borç verenler için riski azaltır ve proje geliştiriciler için genellikle yerel piyasada bulunabilecek olandan daha iyi koşullarda finansman bulunabilirliğini artırabilir (IRENA 2016). Örneğin, 2019 yılında Asya Altyapı Yatırım Bankası, Hindistan ve Türkiye'deki yenilenebilir enerji projelerini desteklemek için 300 milyon ABD Doları tutarında kredi olanakları başlatmıştır (AIIB 2019a; AIIB 2019b).

Uluslararası kamu bağışçıları da yenilenebilir enerji projelerine **büyük ölçekli yatırımcıları** çekmeye odaklanabilir. Bunlar arasında örneğin kurumsal yatırımcılar-emeklilik fonları, sigorta şirketleri, egemen varlık fonları, bağışlar ve vakıflar yer almaktadır. Dünyadaki en büyük sermaye havuzlarından birini temsil etmelerine rağmen, şimdiye kadar yenilenebilir enerjinin finansmanında sınırlı bir rol oynamışlardır (IRENA 2020d). Kurumsal yatırımcılar, iyi çevresel, sosyal ve yönetim performansı sunan pandemi sonrası yatırımlar aramaktadır. Bu eğilimin, iklim riskinden korunmanın bir yolu olarak yenilenebilir enerji altyapısına sermaye tahsisini artırması muhtemeldir. Ancak, bu yatırımcıların birçoğu yenilenebilir enerji alanında yeni olduğu için, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, DFI'ların eş finansman girişimleri yoluyla desteği, finansal ve yasal yapılandırma konusundaki bilgi birikimini artırabilir ve kurumsal yatırımcılar için risk / getiri profilini iyileştirebilir.

KFK'lar, garantiler, döviz **riskinden** korunma araçları ve likidite rezervi olanakları gibi **risk** azaltma **araçlarının** sağlanması yoluyla belirli riskleri daha fazla ele alabilir.⁵⁹ Bunlar, kamu finans kurumları için sermaye gereksinimlerini azaltırken özel yatırımları harekete geçirmede özellikle etkili olabilir (IRENA 2020b). Bu tür araçlar çeşitli riskleri kapsayabilir. Örneğin, Ocak 2020'de Alman KfW, Afrika'daki enerji projeleri için siyasi ve kredi riskini kapsayan reasürörlere garanti sağlamak amacıyla Avrupa Yatırım Bankası ve Afrika Ticaret Sigortası Ajansı tarafından başlatılan Afrika Enerji Garanti Tesisi'ne katılmıştır (EIB 2020). Pandemi bağlamında, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yatırımcılar daha risken kaçınır hale geldiğinden, risk azaltma daha da önemli hale geldi.

Risk azaltımında, enerji sektörünün uygulanabilirliğini iyileştirmek için bir ülke orta vadeli bir ufukta çalışmak önemlidir. Dünya Bankası - Agence Française de Développement, International Solar Alliance ve International Renewable Energy Agency ile ortaklaşa - sürdürülebilir yenilenebilir enerji programları geliştirirken hükümetleri destekleyen Sürdürülebilir Yenilenebilir Enerji Risk Azaltma Girişimini (daha önce Solar Risk Azaltma Girişimi olarak biliniyordu) başlattı. Girişim, entegre risk azaltma konusunda, teknik yardımdan bankaya yatırılabilir programların operasyonel hale getirilmesine kadar uzanan tek duraklı bir yaklaşım kullanıyor. Süreç, ülkelerin pandemiye acil müdahale sırasında kıt kaynaklara öncelik verdiği bir dönemde, ihtiyaç duyulan çalışmalar için önceden finansman sağlamaktadır. Ayrıca, kritik kamu yatırımlarının finanse edilmesi için teknik yardım ve özel yatırımların geniş ölçekte yapılabilmesi için gereken risk azaltma kapsamını da sağlamaktadır.

⁵⁹ Garantiler, yatırımcılara ödenmemiş anapara, faiz veya diğer sözleşmeye bağlı ödemelerin ödenmeme riskini azaltmak için kararlaştırılmış riskleri transfer eden sözleşmelerdir. Kur riskinden korunma araçları, yatırımcıları döviz kurlarındaki olumsuz değişikliklerden kaynaklanan olumsuz finansal etkilerden koruyan finansal sözleşmelerdir. Likidite rezervi olanakları, genellikle bankalar olmak üzere üçüncü taraflarca sağlanan ve özel amaçlı araçların nakit akışı açığı durumunda kullanılabilecekleri bir kredi limiti sunan araçlardır (IRENA 2016).

Doğrudan risk azaltma araçları sağlamanın yanı sıra, uluslararası kuruluşlar yatırımcılar ve proje geliştiriciler için **belirli engelleri ele alarak** temiz enerji yatırımlarını destekleyebilir. Bunun bir örneği, Yeşil İklim Fonu ile koordineli olarak geliştirilen Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) ve Herkes için Sürdürülebilir Enerji'nin ortak bir girişimi olan İklim Yatırım Platformu'dur. İklim Yatırım Platformu, özellikle risk azaltma araçlarına erişimi kolaylaştırmakta ve proje geliştiricileri ile yatırımcıları eşleştirerek ve anlaşmaları kolaylaştırarak projelerin finanse edilebilir olmasını sağlamaktadır (CIP 2021).

Son olarak, **proje belgelerinin standartlaştırılması**, işlem maliyetlerini düşürerek, durum tespiti sürecini basitleştirerek ve projelerin finansal kapanışa ulaşma süresini kısaltarak yatırımcıları daha fazla çekebilir. Standartlaştırılmış sözleşmeler ayrıca **küçük ölçekli projelerin bir araya getirilmesini** kolaylaştırarak büyük ölçekli yatırımcılar için işlem ve durum tespiti maliyetlerini daha da azaltabilir (IRENA ve CPI 2020). Bu yöndeki çabalar bölgesel ve ülkesel girişimlerle halihazırda gerçekleştirilmiştir. Örneğin, standartlaştırılmış sözleşmeler Dünya Bankası'nın Afrika'daki Scaling Solar programının merkezinde yer almaktadır (Dünya Bankası 2018). Bu bağlamda IRENA ve Terrawatt Girişimi, güneş enerjisi projeleri için sözleşme belgelerini standartlaştırmak, proje geliştirmeyi kolaylaştırmak, finansman süreçlerini hızlandırmak ve küçük ölçekli geliştiriciler için maliyetleri ve giriş engellerini azaltmak amacıyla Açık Güneş Sözleşmeleri girişimi altında bir araya gelmiştir.

DAHA FAZLA YATIRIM ÇEKMEK İÇİN ETKİLİ BİR POLİTİKA ÇERÇEVESİNİN OLUŞTURULMASININ DESTEKLENMESİ

Bu bölüm, gelişmekte olan ülkelere yönelik uluslararası kamu finansman akışının artırılması ihtiyacına odaklanırken, nihai hedef bu piyasaları, yerel kalkınmayı en üst düzeye çıkarmaya yardımcı olurken özel sermayeyi de çekecek bir olgunluk seviyesine getirmek olmalıdır. Bu amaçla, uluslararası kamu bağışçıları, adil bir enerji dönüşümünü teşvik eden sürdürülebilir bir özel sermaye piyasası kurarak gelişmekte olan ülkeleri desteklemede kilit bir rol oynayabilir. Bu, yenilenebilir enerji için istikrarlı ve tutarlı politika ve düzenleyici çerçevelerin mevcut olması halinde başarılabılır. Politikaların ve düzenlemelerin öngörülebilirliği ve güvenilirliği, politikaların tersine çevrilmesi veya yeniden müzakere edilmesi risklerini azalttığı için özel yatırımcıları çekmek açısından hayati önem taşımaktadır.

Hükümetler, hem güvenilir hem de daha geniş ulusal **enerji** ve iklim stratejileriyle uyumlu **iddialı yenilenebilir enerji hedefleri** belirleyerek yatırımcılara siyasi iradelerinin ve uzun vadeli taahhütlerinin sinyalini verebilirler. Ancak tek başına iddialı hedefler belirlemek, yatırımcılar arasında güven oluşturmak için yeterli değildir. Hedeflere, yenilenebilir enerjinin yayılmasını ve entegrasyonunu destekleyen açık ve istikrarlı politika ve düzenleyici çerçevelerin yanı sıra hükümetlerin bu hedefleri uygulama ve enerji dönüşümünün faydalarının toplum genelinde yaygın bir şekilde paylaşılmasını sağlama kabiliyetinin eşlik etmesi gerekir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını hızlandırmak için kullanılan tüm **dağıtım** politikaları (kota ve zorunluluklar gibi "itme" politikaları; tarife garantisi ve ihaleler gibi "çekme" politikaları; vergi teşvikleri, hibeler ve sübvansiyonlar gibi mali ve finansal politikalar), etkinleştirici ve bütünleştirici politikalarla el ele gitmelidir. **Etkinleştirici politikalar**, yenilenebilir enerjiler için oyun alanını eşitleyerek (örneğin, fosil yakıt sübvansiyonlarını aşamalı olarak kaldırmak, karbon fiyatlandırma politikaları uygulamak), yenilenebilir enerjiler için gereken beceri ve yetenekleri geliştirerek (eğitim ve öğretim politikaları) ve işgücü hareketliliği ve iş güvenliği (işgücü piyasası ve sosyal koruma politikaları) yoluyla adil bir geçişi kolaylaştırarak enerji sektörü ile ekonominin geri kalanı arasındaki koordinasyonu güçlendirir. Son olarak, **entegrasyon politikaları**, örneğin iletim ve dağıtım ağlarını iyileştirerek, elektrikli araç şarj istasyonları kurarak ve sistem esnekliğini artırarak yenilenebilir enerji kaynaklarının daha geniş enerji ve ekonomik sisteme entegrasyonunu teşvik eder (IRENA, IEA, REN21 2020; 2018).

Tutarlı ulusal politika çerçevelerinin oluşturulmasına yardımcı olan bazı destek programlarına örnek olarak İklim Yatırım Platformu ve Zambiya'daki GET FIT Programı verilebilir. Bunlardan ilki hükümetlere doğrudan destek sağlamakta, iddialı hedeflerin (ulusal olarak belirlenmiş katkılar dahil) ve temiz enerji politikalarının ve düzenlemelerinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır (CIP 2021). İkincisi ise KfW tarafından uygulanmakta ve yenilenebilir enerji kullanan bağımsız elektrik üreticileri için kurumsal kapasiteyi ve politika ve düzenleyici çerçeveyi güçlendirmeyi amaçlamaktadır (GET FIT Zambia 2020).

Özetlemek gerekirse, yenilenebilir enerji değer zinciri boyunca sosyoekonomik faydaları ve fırsatları en üst düzeye çıkaran daha fazla yatırım çekmek için belirli ülke bağlamlarına ve hedeflerine göre uyarlanmış bütünsel politika çerçevelerine ihtiyacımız var. Bu politika çerçevelerinin, salgın sonrası toparlanmaya yönelik son teşvik paketleri de dahil olmak üzere kısa vadeli önlemleri, SKA 7'ye ulaşmak gibi orta ve uzun vadeli hedeflerle ilişkilendirmesi gerekmektedir. Kimseyi geride bırakmayan adil bir geçiş sağlamak için, yenilenebilir enerjilere yönelik politika ve düzenleyici çerçeveler enerji sektörünün çok ötesine uzanmalıdır. Ayrıca, enerji geçişlerinin toplum, kurumlar, finansman, mülkiyet yapıları ve daha geniş ekonomi üzerinde yaratacağı dönüşürücü etkilere de dikkat etmelidirler.

METODOLOJİ

7.a.1 göstergesi, hibrit sistemler de dahil olmak üzere temiz enerji araştırma ve geliştirme ile yenilenebilir enerji üretimini desteklemek amacıyla gelişmekte olan ülkelere yapılan kamu mali akışlarına odaklanmaktadır. Gösterge, mali taahhütler şeklindeki kamu mali akışlarını ("kamu" burada alıcıları değil fon kaynağını ifade eder) ölçer ve IRENA ve OECD veri tabanlarından elde edilen verilere dayalı olarak üç mali akış kategorisi içerir.

VERİ TABANLARI

OECD'ye göre, gelişmekte olan ülkelere yönelik resmi kalkınma yardımı (ODA) ve diğer resmi akışlar (OOF) birlikte, bağışçıların gelişmekte olan ülkelere yenilenebilir enerji için sağladığı kamu mali desteğini oluşturmaktadır. Bu akışlar, "DAC ülkelerinin" (Kalkınma Yardımı Komitesi tarafından listelenen ODA alıcıları) yabancı hükümetlerden ve çok taraflı ajanslardan yenilenebilir enerji (hibrit sistemler dahil) geliştirmek ve üretmek amacıyla temiz enerji araştırmaları için aldıkları resmi krediler, hibeler ve öz sermaye yatırımlarının toplamı olarak tanımlanmaktadır. OECD bu rakamları donörlerin kendi bildirdikleri şekilde konsolide ve kategorize etmektedir; bu rakamlar OECD/DAC Creditor Reporting System'den (CRS) 2000 yılından başlayarak toplu indirmeler şeklinde alınmakta ve ardından boşluklar veya sıfırlar içeren taahhütler hariç tutularak temiz enerjiye yapılan kamu yatırımlarını yansıtacak şekilde filtrelenmektedir. Ardından, amaç kodları temiz enerji yatırımlarını içerecek şekilde filtrelenmiştir: enerji üretimi, yenilenebilir kaynaklar (çoklu teknolojiler, hidroelektrik santraller, merkezi şebekeler için güneş enerjisi, izole şebekeler ve bağımsız sistemler için güneş enerjisi, güneş enerjisi), termal uygulamalar, rüzgar enerjisi, deniz enerjisi, jeotermal enerji ve biyoyakıtlı çalışan enerji santralleri (23210 ile 23290 arasında). Son olarak, özel bağışçı akışları (çoğunlukla hayırsever kuruluşlar) verilerden çıkarılmıştır (<https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=crs1>).

IRENA'dan alınan veriler, gelişmekte olan bölgelerdeki DAC dışı alıcılara yapılan ek akışları ve şu anda DAC'a raporlama yapmayan ülkelere ve diğer kamu kurumlarından gelen akışları kapsamaktadır. Bu akışlar, gelişmekte olan ülkelerin (Birleşmiş Milletler'in M49 bölge kompozisyonunda listelenen gelişmekte olan bölgelerdeki ülkeler olarak tanımlanmaktadır) temiz enerji araştırma ve geliştirme ve yenilenebilir enerji üretimi (hibrit sistemler dahil) amacıyla tüm yabancı hükümetlerden, çok taraflı ajanslardan ve diğer DFI'lerden aldığı tüm ek krediler, hibeler ve öz sermaye yatırımları olarak tanımlanmaktadır. Bu ek akışlar, yukarıda listelenen aynı teknolojileri ve diğer faaliyetleri (araştırma ve geliştirme, teknik yardım, yenilenebilir elektrik dağıtım altyapısı ve benzeri) kapsamaktadır ve verilerin tekrarlanması önlemek için CRS'den çıkarılan tüm akışları hariç tutmaktadır.

NOMİNAL ABD DOLARI FİYATLARININ SABİT FİYATLARA VE DÖVİZ KURLARINA DEFLATE

Nominal olarak ifade edilen uluslararası finansman akışları, enflasyon ve döviz kuru değişikliklerinin etkilerini ortadan kaldırmak için deflate edilmiştir, böylece tüm donörlerden ve yıllardan gelen tüm akışlar, yakın bir yıldaki (bu raporda 2018) ABD dolarının satın alma gücü olarak ifade edilmiştir. Bu işlem, DAC donörleri için OECD DAC deflatörleri ve CRS veri tabanında yer almayan diğer uluslararası donörler için IRENA tarafından hesaplanan deflatörlerin bir kombinasyonu kullanılarak yapılmıştır. Aşağıdaki formül, cari ABD doları cinsinden nominal yatırım tutarlarını sabit fiyatlar ve döviz kurları üzerinden ABD dolarına dönüştürmektedir.

$$USD_{constant,n,m} = \frac{USD_{Current,n}}{DAC Deflator_{n,m}}$$

n - cari yıl (nominal) m -
sabit yıl (2018)

OECD her bir donör için DAC deflatörlerini yayınlamaktadır. Daha fazla bilgi <https://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/informationnoteon-thedacdeflators.htm> adresinde bulunabilir.

TAAHHÜTLER YOLUYLA FINANSAL AKIŞLARIN ÖLÇÜLMESİ

Bu kapsamdaki mali akışlar bağışçıların taahhütleri olarak kaydedilir. Taahhüt, yazılı olarak ifade edilen ve gerekli fonlarla desteklenen kesin bir yükümlülük olarak tanımlanır. İki taraflı taahhütler, birkaç hafta, ay veya yıl içinde gerçekleşebilecek ödemelerin tamamlanması için gereken süreye bakılmaksızın, taahhütlerin açıklandığı yıl için beklenen transferlerin tam tutarı olarak kaydedilir. Mali taahhütlerin izlenmesi, mali ödemeleri dikkate alan yaklaşımlara kıyasla çok farklı sonuçlar verebilir. Ödeme bilgileri her yıl yenilenebilir enerjiye yönelik gerçek finansal akışların daha doğru bir resmini sunacak olsa da, ödemelere ilişkin tutarlı veriler genellikle sınırlıdır veya mevcut değildir. Taahhütlere odaklanmak, finansal akışların daha kapsamlı ve ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanır ve farklı veri kaynakları arasında metodolojik tutarlılık sağlar. Ancak taahhütlerin ölçülmesi, büyük projeler onaylandığında mali akışlarda büyük yıllık dalgalanmalara neden olabilir. Ayrıca, sözleşmeler feshedilebildiği, iptal edilebildiği veya değiştirilebildiği için mali taahhütler her zaman ödemelere dönüşmeyebilir. Her türlü değişiklik yıllık değerlere yansıtılmalıdır.

EĞİLİMLERİ ANALİZ ETMEK İÇİN FINANSAL AKIŞLARDAKİ VE ÖLÇÜTLERDEKİ DALGALANMALAR (BEŞ YILLIK HAREKETLİ ORTALAMA)

Yukarıda özetlendiği üzere taahhütlerin dalgalı yapısı göz önüne alındığında, bu bölümdeki analizde mali akışlardaki eğilimi yakalamak için beş yıllık hareketli ortalama kullanılmıştır. Beş yıllık hareketli ortalama, yıllık taahhütlerdeki iniş çıkışları ve donör ülkelerin iş çevrimleri de dahil olmak üzere altta yatan eğilimden sapmaları yumuşatabilir.

FİNANSAL ARAÇLAR

Bu bölümdeki analiz, aşağıdaki finansal araçlar vasıtasıyla yapılan finansal taahhütleri kapsamaktadır:

- **İmtiyazlı krediler:** daha düşük faiz oranları veya ödemesiz dönemler açısından piyasada geçerli olanlardan daha uygun koşullarda verilen krediler.
- **İmtiyazlı olmayan krediler:** geçerli piyasa hüküm ve koşulları altında verilen krediler.
- **Hibeler:** nakit, mal veya hizmet olarak yapılan ve geri ödeme gerektirmeyen transferlerdir.
- Hisse senedi **yatırımları:** Bir şirkete, o şirketin hisselerinin satın alınması yoluyla yatırılan ve sahibine sahiplik yüzdesine göre tazminat alma hakkı veren para.
- Garantiler ve sigorta ürünleri gibi **risk** azaltma **araçları:** yatırımcılara ödenmemiş anapara, faiz veya diğer sözleşmeye bağlı ödemelerin ödenmemesi riskini azaltmak için kararlaştırılan riskleri aktaran sözleşmeler).
- **Yatırım fonları;** her bir yatırımcı kendi hisselerinin mülkiyetini ve kontrolünü elinde tutarken, toplu olarak menkul kıymet satın almak için kullanılan çok sayıda yatırımcıya ait sermaye kaynakları.
- **Tahviller:** bir yatırımcı tarafından bir borçluya (genellikle şirketler veya hükümetler) verilen bir krediyi temsil eden sabit gelirli araçlar.

REFERANSLAR

- AfDB (Afrika Kalkınma Bankası). 2021. Basın bülteni: "African Development Bank Launches \$50 Million Facility to Support Energy Access facility-support-energy-access-companies-through-and-beyond-covid-19-pandemic-39746Companies through and beyond COVID-19 Pandemic," www.afdb.org/en/news-and-events/press-releases/african-development-bank-launches-50-million-
- Afreximbank. 2020. "EIB ve Afreximbank Afrika COVID Müdahalesine 300 milyon Euro Doğrudan Destek," www.afreximbank.com/eib-and-afreximbank-direct-eur-300m-of-support-to-african-covid-response/.
- AIIB (Asya Altyapı Yatırım Bankası). 2019a. "Türkiye: TKYB Yenilenebilir Enerji Renewable-Energy-and-Energy-Efficiency-On-Lending-Facility.htmlve Enerji Verimliliği Kredilendirme Tesisi," www.aiib.org/en/projects/details/2019/approved/Turkey-TKYB-
- AIIB (Asya Altyapı Yatırım Bankası). 2019b. "Hindistan: L&T Sustainable Infrastructure On-Lending Facilitylending-Facility.html," www.aiib.org/en/projects/details/2019/approved/India-L-T-Sustainable-Infrastructure-on-
- BNEF (Bloomberg New Energy Finance). 2021. *Enerji Dönüşümü Yatırım Trendleri, 2021*. Londra: Bloomberg New Energy Finance.
- İklim Finansmanı Liderlik Girişimi. 2019. "Düşük Karbonlu Geleceğin Finansmanı: A Private-Sector View on Mobilizing Climate Finance," https://assets.bbhub.io/company/sites/55/2019/09/Financing-the-Low-Carbon-Future_CFLI-Full-Report_September-2019.pdf.
- CIP (İklim Yatırım Platformu). 2021. ", www.climateinvestmentplatform.com/ . Donör takipçisi. 2021.
- Veritabanı. <https://donortracker.org/>
- AYB (Avrupa Yatırım Bankası). 2020. "Africa Energy Guarantee Facility," www.eib.org/en/projects/pipelines/all/20120168.
- Avrupa Komisyonu. 2020. "Avrupa Takımı: EU Seals Agreements to Generate €10 billion in Investment in Africa and the EU Neighbourhood and Stimulate Global Recovery," https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_2076.
- Ortak Finans. 2020. "Dünyadaki Tüm Kamu Kalkınma Bankalarının Ortak Deklarasyonu," www.financeincommon.org/sites/default/files/2021-01/FICS%20-%20Joint%20declaration%20of%20all%20Public%20Development%20Banks_0.pdf
- Frankfurt Okulu-UNEP Merkezi/BNEF. 2020. *Yenilenebilir Enerji Yatırımlarında Küresel Eğilimler 2020*. Frankfurt School-UNEP İklim ve Sürdürülebilir Enerji Finansmanı İşbirliği Merkezi ve Bloomberg New Energy Finance, Frankfurt am Main.
- GET FiT Zambiya. 2020. "GET FiT Hakkında," www.getfit-zambia.org/about-get-fit.
- GOGLA. 2020. 2020 Off-Grid Solar Market Trends Report, www.lightingglobal.org/wp-content/uploads/2020/02/14005VIV_OFF-GRID-SOLAR-REPORT-V13-Exec-Sum-AW4vis.pdf.
- Nijerya Hükümeti. 2020. "Bouncing Back: Nijerya Ekonomik Sürdürülebilirlik Planı," <https://media.premiumtimesng.com/wp-content/files/2020/06/ESC-Plan-compressed-1.pdf>.
- Hall, M. 2020. "African Development Bank Opens \$50-60m Pot for Off-Grid Solar Covid Recovery," www.pv-magazine.com/2020/12/10/african-development-bank-opens-50-60m-pot-for-off-grid-solar-covid-recovery/.

- Ho, S. 2020. "Indonesia Covid-19 Recovering Includes Planning US\$1 Billion Solar Energy Plan," www.greenqueen.com.hk/indonesia-covid-19-recovering-includes-planning-us1-billion-solar-energy-plan/#:~:text=Indonesia%20Covid%2D19%20Recovering%20Includes%20Planning%20US%241%20Billion%20Solar%20Energy%20Plan,-RenewablesClimate%20Change&text=After%20rising%20pressure%20for%20a,panels%20across%20thousands%20of%20rooftops.
- IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2020. *Sürdürülebilir Geri Kazanım-Dünya Enerji Görünümü Özel Raporu*. Uluslararası Enerji Ajansı, Paris, <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery>.
- IISD (Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü). 2020. "Kolombiya'da Sürdürülebilir İyileşme: President Underlines Ambitions," www.iisd.org/sustainable-recovery/news/sustainable-recovery-in-colombia-president-underlines-ambitions/.
- IMF (Uluslararası Para Fonu). 2021. "IMF'nin COVID-19'FAQ/imf-response-to-covid-19a Yanıtı," <https://www.imf.org/en/About/>
- IRENA (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı). 2020a. *Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü: Enerji Dönüşümü 2050*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dabi.
- IRENA. 2020b. *Yenilenebilir Enerji Finansmanı: Devlet Garantileri*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dabi, <https://www.irena.org/publications/2020/Jan/RE-finance-Sovereign-Guarantees>.
- IRENA. 2020c. *COVID Sonrası İyileşme: Dayanıklılık, Kalkınma ve Eşitlik için Bir Gündem*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dhabi, www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Apr/IRENA_Global_Renewables_Outlook_2020.pdf.
- IRENA. 2020d. *Yenilenebilir Enerji için Kurumsal Sermayenin Harekete Geçirilmesi*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dabi, www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_Mobilising_Institutional_Capital_2020.pdf.
- IRENA. 2016. *Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Kilidini Açmak: Risk Azaltma ve Yapılandırılmış Finansmanın Rolü*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dhabi, www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Risk_Mitigation_and_Structured_Finance_2016.pdf.
- IRENA ve CPI (İklim Politikası Girişimi). 2020. *Yenilenebilir Enerji Finansmanının Küresel Görünümü, 2020*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dhabi, www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_CPI_Global_finance_2020.pdf.
- IRENA ve OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2021. *Yenilenebilir Enerji Kamu Yatırımları Veritabanı (OECD ve IRENA verilerine dayalı)* (<https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Finance-and-Investment/Renewable-Energy-Finance-Flows>).
- IRENA, IEA ve REN21 (21. Yüzyıl için Yenilenebilir Enerji Politikası Ağı). 2020. "Geçiş Döneminde Yenilenebilir Enerji Politikaları: Isıtma ve Soğutma," www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_IEA_REN21_Policies_Heating_Cooling_2020.pdf.
- IRENA, IEA ve REN21. 2018. "Renewable Energy Policies in a Time of Transition," www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_IEA_REN21_Policies_2018.pdf.
- Jones, M. 2018. "Markets Suffer Worst Year Since Global Financial Crisis," www.reuters.com/article/us-global-markets-2018-idUSKCN1OJ13U.
- OECD. 2021. "Making the Green Recovery Work for Jobs, Income, and Growth," www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/making-the-green-recovery-work-for-jobs-income-and-growth-a505f3e7/
- OECD. 2019. "Blended Finance in the Least Developed Countries 2019," www.oecd-ilibrary.org/sites/cc441769-en/index.html?itemId=/content/component/cc441769-en.
- Açık Güneş Sözleşmeleri. 2020. "Ana Sayfa," <https://opensolarcontracts.org/>.
- SEforAll (Herkes için Sürdürülebilir Enerji). 2020. "How Nigeria Is Using the Pandemic to Build a Sustainable Energy Future," www.seforall.org/news/damilola-ogunbiyi-how-nigeria-is-using-the-pandemic.

- 
- SEforALL ve CPI. 2020. *Energizing Finance: Manzarayı Anlamak*. <https://www.seforall.org/publications/energizing-finance-understanding-the-landscape-2020>
- SEforALL ve Güney Kutbu. 2020. *Energizing Finance: Missing the Mark*. <https://www.seforall.org/system/files/2020-11/EF-2020-MM-SEforALL.pdf>
- SIMA (Sosyal Yatırım Yöneticileri ve Danışmanları). 2021. "Energy Access Relief Fund," <https://simafunds.com/fund-management/earf/>.
- Birleşmiş Milletler. 2020. *Sürdürülebilir Kalkınma için Finansman Raporu 2020*. Birleşmiş Milletler, New York, https://developmentfinance.un.org/sites/developmentfinance.un.org/files/FSDR2020_ChptIII.C.pdf.
- Wood Mackenzie. 2020. "Off-Grid Renewable Investment" (veritabanı). Wood Mackenzie, <https://datahub.woodmac.com/app/main#/dashboards/5d3a1511d249d18c0f001758> (abonelik gereklidir).
- Dünya Bankası. 2018. "The Power of [Sunlightworldbank.org/ppps/powersunlight-incentivizing-private-investmentsolar-pv](http://sunlightworldbank.org/ppps/powersunlight-incentivizing-private-investmentsolar-pv): Incentivizing Private Investment in Solar PV," <http://blogs.> .
- Dünya Bankası. 2020. "The Climate Support Facility," <https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/brief/the-climate-support-facility>

BÖLÜM 6

SDG 7'NİN GÖRÜNÜMÜ



ANA MESAJLAR

- **2030 hedeflerine doğru ilerleme görünümü:** Bugünkü ilerleme hızıyla dünya Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 7'ye (SDG 7) ulaşma yolunda değildir. Bu bölümde, enerji sisteminin küresel iklim ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasını nasıl daha fazla destekleyebileceğini ana hatlarıyla ortaya koymak için ileriye dönük senaryolar kullanılmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) Belirtilen Politikalar Senaryosu, mevcut ve planlanan politikaların hedeflere ulaşmak için yeterli olmadığını göstermektedir; aslında, bu senaryo altında, 2030 yılına kadar hedeflerin hiçbirine ulaşamaz (IEA 2019). Buna , IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu, açığı kapatmanın ve dünya enerji sistemini enerjiyle en yakından ilgili SKH hedeflerine (örneğin, SKH 3.9, SKH 7 ve SKH 13) ulaşma yolunda ilerletmenin yollarını ortaya koymaktadır.⁶⁰ Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) tarafından geliştirilen Dönüşen Enerji Senaryosu, COVID-19 sonrası toparlanma dönemi de dahil olmak üzere sosyoekonomik faydaları en üst düzeye çıkarırken yenilenebilir enerjiyi artırma hedefine yönelik bir yol sunmaktadır.
- **Elektriğe erişim için görünüm:** Son dönemde kaydedilen ilerleme, 2030 yılına ilişkin görünümde olduğu gibi karışıktır: IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosu, 2030 yılında 660 milyon insanın hala elektriğe erişiminin olmayacağını öngörmektedir. Bununla birlikte, bu rakamlar bazı olumlu sonuçları maskeleymektedir. İyi tasarlanmış politikalar ve güçlü uygulama önlemleri sayesinde, Gelişmekte Olan Asya nüfusunun yüzde 98'i 2030 yılına kadar elektriğe erişebilecek. Ancak COVID-19 krizi dünyanın başka yerlerindeki ilerlemeyi tehdit ediyor. Sahra Altı Afrika'da elektriğe erişimi olmayan insan sayısı 2020'de fiilen arttı. IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, Sahraaltı Afrika'da, özellikle Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Nijer, Nijerya, Sudan ve Uganda'da, bugün ile 2030 arasında her yıl 85 milyon kişinin elektriğe bağlanmasıyla, bağlantı oranı önceki seviyelerin üç katından fazla artmaktadır. Bu ülkeler, erişimi olmayan en büyük nüfus oranlarına sahiptir.
- **Temiz pişirme çözümlerine erişim için görünüm:** IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosuna göre, temiz pişirme küresel siyasi gündemde kalıcı bir yer bulamazsa, 2030 yılında 2,4 milyar insan temiz pişirmeye erişemeyecektir. Bu insanların kirlilikci yakıtlara ve teknolojilere bağımlı kalmaya devam etmesinin çevre, ekonomik kalkınma ve en önemlisi de kadın ve çocuk sağlığı açısından dramatik sonuçları olacaktır. Gelişmekte olan Asya ve Sahra Altı Afrika'daki zorluk, kültürel, ekonomik ve sosyal faktörlerin nasıl bir araya gelerek ilerlemeyi yavaşlattığını anlamaktır. Uygun fiyatlı çözümler mevcuttur: örneğin sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ve geliştirilmiş ocaklar bugün birçok bölgede elde edilebilir ve ölçeklenebilir çözümler sunmaktadır. Biyogaz veya biyoetanol gibi alternatif yakıtlar da yerel koşullara bağlı olarak bir rol oynayabilir. Şebekeden veya güneş fotovoltaik (PV) ve bataryadan güç alan elektrikli düdüklü tencereler gibi ultra verimli elektrikli cihazlar da erişimi iyileştirmenin temiz, bağımsız ve uygun maliyetli yollarını temsil etmektedir.
- **Yenilenebilir enerji için görünüm:** COVID-19 salgınının etkisine rağmen, IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosu kapsamında yenilenebilir enerjinin görünümü, destekleyici politikalar ve düşen teknoloji maliyetleri ile tüm bölgelerde dirençlidir. Enerji sektöründe, IEA ve IRENA senaryolarının her ikisi de 2030 yılına kadar yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik üretiminin çoğunu güneş ve rüzgarın oluşturacağı sonucuna varmaktadır. IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu ayrıca, yoğunlaştırılmış politika desteği ve maliyet düşüşlerinin, modern yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam nihai enerji tüketimindeki (TFEC) payını yüzde 25'in üzerine çıkarabileceğini ve bu durumda yenilenebilir enerji kaynaklarının tüm elektrik arzının yarısından biraz fazlasını oluşturacağını göstermektedir. IRENA'nın Dönüşen Enerji Senaryosu, yenilenebilir enerjideki hızlı büyümenin önümüzdeki on yıl içinde nasıl devam edebileceğini ve yenilenebilir enerjinin TFEC içindeki payının 2030 yılına kadar yüzde 28'e ve elektrik üretiminde yüzde 57'ye ulaşabileceğini de göstermektedir. Yenilenebilir enerjinin ulaştırma, ısıtma ve soğutma alanlarında kullanımına ilişkin görünüm o kadar güçlü değildir. Nihai enerji tüketimindeki büyük payına rağmen, ısı, diğer son kullanım sektörlerine kıyasla küresel olarak sınırlı politika ilgisi görmektedir.⁶¹ Yenilenebilir ısı için ulusal hedefleri olan ülke sayısı, yenilenebilir elektrik için hedefleri olanların üçte birinden azdır. Politika desteği, özellikle petrol ve gaz fiyatlarının düştüğü bir ortamda, ulaşımdeki görünüm için de kritik önem taşımaktadır.

⁶⁰ Bu bölümün büyük bir kısmı IEA'nın Dünya Enerji Modeli (IEA 2020a) ve *Dünya Enerji Görünümü* (IEA 2020b) analizlerinden elde edilen sonuçlara dayanmaktadır. Bu bölümdeki bazı coğrafi gruplandırmalar, önceki bölümlerden farklı olarak, *Dünya Enerji Görünümü*'nde kullanılan gruplandırmalardır. "Gelişmekte olan Asya" OECD üyesi olmayan Asya'yı ifade etmektedir.

⁶¹ Bu bölümdeki "ısı" sanayi, binalar ve diğer sektörler için ısı üretmek amacıyla tüketilen enerjiyi ifade etmektedir. Tüm bunlar bundan sonra sadece "ısı" olarak anılacaktır. Nihai bir enerji hizmeti olarak ısı ile eşdeğer değildirler, bu da son kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak için mevcut olan enerjiyi ifade eder.

- 
- **Enerji verimliliği için görünüm:** Küresel birincil enerji yoğunluğundaki iyileşme oranı (gayri safi yurtiçi hasıla birimi başına küresel toplam birincil enerji arzı oranındaki yüzde düşüş) son yıllarda yavaşlamıştır. IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosunda, düşük yakıt fiyatları, küresel ekonominin enerji yoğunluğunun iyileşme hızının daha da yavaşlamasının temel nedenidir. Yıllık iyileşme oranı, sonraki yıllarda biraz yükselmeden önce 2019-25 için yıllık yüzde 2'ye düşmektedir. Buna karşılık, Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, SKH 7.3 hedefine ulaşmak için gereken ortalama iyileşme oranı 2018-2030 yılları arasında yılda yüzde 3'e yükselmiştir; bu oran, SKH'ler geliştirilirken başlangıçta tahmin edilen yüzde 2,6'dan yüzde 0,4'lük bir farktır.
 - **Yatırım ihtiyaçları:** IEA ve IRENA yenilenebilir enerji yatırımlarının önemli ölçüde artması gerektiğini öngörmektedir - Sadece enerji sektöründe, yatırımın 2019-30 yılları arasında yılda 300 milyar ABD dolarından 550-850 milyar ABD dolarına çıkması gerekecektir. Bunun, genişletilmiş ve modernize edilmiş bir elektrik şebekesine ve şebeke batarya depolamasına ek akışlarla desteklenmesi gerekecektir (IEA 2020a; IRENA 2020b). Ayrıca, IEA senaryosuna göre, 2030'a kadar olan dönemde evrensel enerji erişimi için yıllık yatırım elektrik için 30 milyar ABD doları ve temiz pişirme için 5 milyar ABD dolarıdır. Enerji verimliliği için yılda 545 milyar ABD doları yatırım yapılması gerekecek ve verimlilik harcamalarının en büyük payını ulaşım ve binalar oluşturacaktır (IEA 2020a). Tarihsel olarak, elektriğe ve temiz pişirmeye erişimin genişletilmesi ve iyileştirilmesi için mevcut finansman, SKA 7'ye ulaşmak için yetersiz kalmıştır. COVID-19 bir sonucu olarak, gelişmekte olan ülkelere borç para vermenin algılanan riski artmış, bu da enerji erişimi konusundaki ilerlemeyi sürdürmek ve hızlandırmak için azaltma mekanizmalarını her zamankinden daha önemli hale getirmiştir.

SENARYOLARIN SUNUMU

T Bu bölümde, ilk olarak mevcut politika hedeflerinin SKA 7 hedeflerini karşılamak için yeterli olup olmadığını belirlemek ve ikinci olarak hangi ek eylemlere ihtiyaç duyulabileceğini tespit etmek için yapılan küresel modelleme çalışmalarının sonuçları açıklanmaktadır. Ayrıca hedeflere ulaşmak için gereken yatırımları da incelemektedir. Senaryolar

Çeşitli hedefler için senaryolar, IEA'nın amiral gemisi yayını olan ve COVID-19 tahmini etkilerini dikkate alan *Dünya Enerji Görünümü*'nden (IEA 2020b) alınmıştır. Yenilenebilir enerjideki gelişmelerle ilgili senaryolar da IRENA'nın Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü'nden alınmıştır: Enerji Dönüşümü 2050 (IRENA 2020a).

IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosu (daha önceki IEA yayınlarında Yeni Politikalar Senaryosu olarak adlandırılmaktadır) mevcut politika çerçevelerinin ve açıklanan politika niyetlerinin etkisini yansıtmaktadır. Bu senaryonun faydası, günümüz politika yapılarının planlarına ayna tutmak ve bunların enerji kullanımı, emisyonlar ve enerji güvenliği üzerindeki sonuçlarını açıklamaktır. Senaryo, Paris Anlaşması kapsamındaki Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılardan başlayarak geniş bir politika yelpazesini kapsamaktadır. Uygulamada, senaryonun ima ettiği aşağıdan yukarıya modelleme, fiyatlandırma politikaları, verimlilik standartları ve planları, elektrifikasyon programları ve belirli altyapı projeleri dahil olmak üzere sektör düzeyinde çok sayıda ayrıntı içermektedir.

IEA'nın normatif Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu⁶², enerji ile ilgili SKH'leri yerine getirecek entegre, en düşük maliyetli bir yolu tanımlamaktadır: 2030 yılına kadar uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji hizmetlerine evrensel erişim sağlamak (SKH 7); ölümlere ve hastalıklara neden olan hava kirliliğini azaltmak (SKH 3.9); ve iklim değişikliğini ele almak için etkili eylemde bulunmak (SKH 13). Bu senaryo, SKH sonuçlarını çıkış noktası olarak almakta ve geriye doğru çalışarak bu sonuçlara uygun maliyetli bir şekilde ulaşmak için nelere ihtiyaç duyulacağını ortaya koymaktadır. Bu senaryoya göre 2030 yılına kadar hem elektriğe hem de temiz yemek pişirmeye evrensel erişim sağlanır; modern yenilenebilir enerji kaynakları TFEC'in yüzde 25'ine ulaşarak 2018'deki payının neredeyse iki buçuk katına çıkar; SDG hedef 7.3'ün enerji verimliliği hedefleri aşılar (küresel enerji yoğunluğundaki ortalama yıllık iyileşmeler 2020 ile 2030 arasında yıllık yüzde 3,8'e çıkar); ve sanayi öncesi seviyelere göre küresel sıcaklık artışı 2°C'nin altında tutulur.

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü (IRENA 2020a) senaryoları, 2030 ve sonrasında yönelik küresel enerji gelişim yollarını iki perspektiften incelemektedir. Birincisi, mevcut ve planlanan politikalarla şekillenen bir enerji yolu (Planlanan Enerji Senaryosu); ikincisi ise yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği önlemlerinin daha iddialı ancak ulaşılabilir bir şekilde alınmasına dayanan daha temiz, iklim dirençli bir yoldur (Dönüşen Enerji Senaryosu).

⁶² IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu hakkında daha fazla bilgi için: <https://www.iea.org/reports/world-energy-model/sustainable-development-scenario>

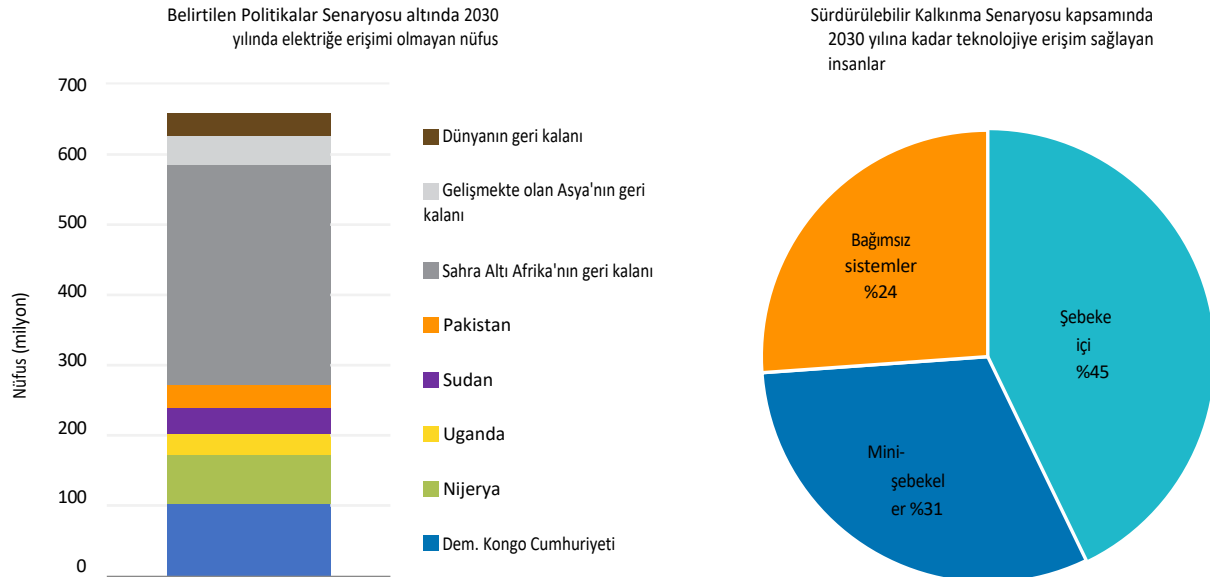
ELEKTRİĞE ERİŞİM İÇİN GÖRÜNÜM

On yılın başlarında COVID-19 salgınının neden olduğu kesintiye rağmen, elektriğe erişim görünümü 2030 yılına kadar ilerlemenin devam edeceğini ancak evrensel erişim hedefine ulaşamayacağını göstermektedir. IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosunda belirlenen politikalar çerçevesinde 2030 yılında elektriğe erişimi olmayan kişi sayısının 660 milyona (küresel nüfusun yüzde 8'i) düşmesi beklenmektedir; bu sayının yaklaşık 555 milyonu (veya yüzde 85'i) Sahra Altı Afrika'da yaşamaktadır (Şekil 6.1). SKH'nin 7.1 numaralı hedefi hala ulaşılabilir durumdadır ve bazı ülkelerde uygulanan politikalar bu ülkeleri evrensel erişime ulaşma yolunda ilerletmiştir. Aynı şey birçok Sahra Altı ülkesi için söylenemez.

Gelişmekte olan Asya, 2030 yılına kadar yüzde 98'lik bir erişim oranına ulaşma yolunda ilerlemektedir; bu oran 2010'dan bu yana yaklaşık 20 puanlık bir iyileşmedir. Bangladeş, Hindistan, Endonezya ve Filipinler gibi çok kalabalık ülkeler 2030'dan önce tam erişime ulaşma yolundadır; Pakistan gibi ülkelerde birkaç milyon kişi hala erişimden yoksundur. Orta ve Güney Amerika bölgesinin istikrarlı ilerlemesini sürdürerek 2030'da yüzde 99'a ulaşacağı tahmin edilmekte olup, erişimden yoksun kalanların çoğu kırsal alanlarda yaşamaktadır. Haiti, bölgede elektriğe erişimi olmayan önemli bir nüfusa sahip tek büyük ülke olmaya devam etmektedir.

Birçok refah seviyesi düşük bölgede, COVID-19'un neden olduğu ekonomik gerileme, enerji yoksulluğunu hafifletmeye ve erişimi genişletmeye çalışan hükümetlerin karşılaştığı zorlukları daha da artırıyor. Afrika'nın birçok bölgesinde enerjiye erişim konusunda geçmişte kaydedilen ilerleme tersine dönüyor: 2020 yılında elektriğe erişimi olmayan insan sayısı artarken, daha önce erişimi olan 30 milyon kadar insan için temel elektrik hizmetleri karşılanamaz hale geldi. COVID-19 krizi, özellikle kırsal ve kent çevresi bölgelerde güvenilir enerji ve sağlık hizmetlerine erişimdeki büyük küresel eşitsizlikleri çarpıcı bir şekilde ortaya çıkarmış ve nüfusların pandeminin etkilerini hafifletmesine yardımcı olmak için erişimi genişletme ihtiyacını vurgulamıştır (IEA 2020a).

ŞEKİL 6.1 - 2030 yılında elektriğe erişimi olmayan nüfus ve IEA senaryolarında teknoloji ve bölgeye göre elektrik bağlantılarının sağlanması



Kaynak: IEA 2020b.

Düşük gelirli ülkeler pandemi nedeniyle daha fazla stresle karşı karşıya. Sanitasyon ve halk sağlığı altyapısına erişim eksikliği, yüksek hane halkı doluluk oranları ve düşük ücretli, genellikle kayıt dışı ve uzaktan yapılamayan işler, sosyal mesafeyi imkansız hale getirmekte ve acil sağlık risklerinden kaçınmayı zorlaştırmaktadır. 27 Sahra Altı Afrika ülkesinde, sağlık merkezlerinin yaklaşık yüzde 60'ının güvenilir elektriğe erişimi yoktur; buna ek olarak, evlerinde elektrik erişimi olmayan yüz milyon insan da ilaç ve yiyecek saklama, telefon şarj etme, dijital bilgilere erişme, eğitime uzaktan erişim sağlama ve binaları etkili bir şekilde aydınlatma becerilerini ciddi şekilde sınırlamaktadır (IEA 2019).

Elektriğe daha iyi erişime en çok ihtiyaç duyan ülkeler, mevcut finansmanın azaldığını ve toparlanma kapasitelerini engellediğini görebilirler. Geçmişte elektrik erişiminin genişletilmesi ve iyileştirilmesi için sağlanan finansman hiçbir zaman SKA 7'nin gerçekleştirilmesi için gereken düzeye ulaşmamıştır. 2013 ve 2017 yılları arasında, elektriğe erişimi olmayan dünya nüfusunun yüzde 70'ini barındıran 20 ülkede elektrik erişimini iyileştirmek için her yıl 8 milyar ABD doları harcanmıştır. Bu finansmanın büyük bir kısmı uluslararası kamu kuruluşlarından alınan borçlar şeklinde sağlanırken, geri kalanının büyük bir kısmı özel sektör tarafından finanse edilmiştir (SEforAll 2019). COVID-19 salgınının etkisinin, 2020'nin ilk çeyreğinde gelişmekte olan ekonomilerden 100 milyar ABD doları sermayenin çekilmesiyle kanıtlandığı üzere, mevcut finansman seviyesini azaltması muhtemeldir; bu miktar 2008 krizi sırasındaki toplam çıkışlardan daha fazladır (IMF 2020). SKH 7.1 hedefi, ancak hükümetler ve bağışçılar erişimi kurtarma plan ve programlarının merkezine koyarlarsa ulaşılabilir kalabilir.

Bu açığı kapatmak ve 2030 yılına kadar erişimi olmayan kalan 660 milyon kişiyi bağlamak için, bağlantı oranının şu anki seviyesinden üçe katlanarak 2020 ve 2030 yılları arasında yılda 85 milyona ulaşması gerekecektir. Bu hızlanmanın büyük bir kısmının Sahra Altı Afrika'da, özellikle de Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Nijer, Nijerya, Sudan ve Uganda'da gerçekleşmesi gerekecektir. Bu bölgeler, 2030 yılında hala belirlenmiş politikalar senaryosuna göre erişimden yoksun olacak bölge nüfusunun yarısına ev sahipliği yapmaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamında dağıtım teknolojisi bölgelere göre değişmektedir: Sahra Altı Afrika'da bağlantıların yüzde 43'ü doğrudan şebekeye, yüzde 31'i mini şebekelere ve geri kalanı (yüzde 26) bağımsız sistemlere yapılmaktadır. Gelişmekte olan Asya'da bağlantıların yarısından biraz fazlası doğrudan şebekeye, üçte biri mini şebekelere ve geri kalanı da bağımsız sistemlere yapılmaktadır.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamında hükümetler ve bağışçılar, 2030 yılına kadar evrensel erişime ulaşmak için erişimi iyileştirme plan ve programlarının merkezine koymaktadır. Bu, örneğin, gelişmekte olan özel güneş enerjisi sektörünü destekleyecek önlemleri ve ihtiyaç duyulan hızla ilerlemeyi artırmak için eyleme dayalı hedefleri içerir. Finansmanın kısıtlı olduğu durumlarda, erişim projelerinin akıllı (örneğin, ilgili faydaları ortaya çıkarmak için tarımla bağlantılı), etkili ve hızlı başlatılması kolay olması gerekecektir. Merkezi olmayan enerji çözümleri, özellikle şebekeden uzak hanelere ulaşmada önemli bir rol oynamak zorunda kalacaktır.

Bazı ülkeler şimdiden ilerleme kaydetmektedir. Yerel bağlama uyarlanmış hem merkezi hem de merkezi olmayan çözümler kullanan entegre ulusal elektrik erişim planları Gana, Senegal, Etiyopya, Nijerya ve Ruanda'da halihazırda faydalar göstermektedir (IEA 2019). Bu planların birçoğu, hanelerin yanı sıra sağlık hizmetleri, okullar, tarımsal işletmeler ve benzeri kuruluşlara odaklanarak enerji erişiminin faydalarını en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Nijerya, ekonomik teşvik planında hem merkezi olmayan güneş PV sistemlerinin hem de LPG'nin modern yakıt sağlamadaki rolünü vurgularken, Endonezya'daki teşvik önlemleri, yoksul hanelere her yıl 1 gigawatt (GW) değerinde güneş paneli sağlama taahhüdünü içermektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamında, 2030 yılına kadar elektriğe evrensel erişim için 2020'den 2030'a kadar akıllı, verimli ve entegre üretim ve dağıtım programlarına ve merkezi olmayan çözümlerin tam kullanımına yıllık 30 milyar ABD doları yatırım yapılması gerekmektedir.

KUTU 6.1 - IEA'NIN SÜRDÜRÜLEBİLİR TOPARLANMA PLANI

COVID-19 salgınının yol açtığı ekonomik hasar, temiz enerji teknolojilerine yatırımı artırırken ekonomik büyümeyi ve istihdamı destekleme fırsatını yenilemiştir. IEA'nın Sürdürülebilir İyileşme Planı bu bağlamda formüle edilmiştir (IEA 2020a). Sürdürülebilir İyileşme Planı tam olarak uygulanırsa, 2021'den 2023'e kadar olan üç yıl içinde temiz enerji altyapısına yapılan yıllık yatırımı tarihi seviyelerin üzerinde 1 trilyon ABD doları artıracak ve Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamında temiz enerji teknolojilerine yönelik planın ilk üç yıllık döneminin ötesine uzanacak hızlandırılmış bir harcama programı başlatacaktır.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosuna tamamen entegre edilmiş olan Sürdürülebilir İyileştirme Planı, ülkelerin koşullarının yanı sıra mevcut enerji proje hatlarını ve mevcut piyasa koşullarını da dikkate almaktadır. Plan aynı zamanda Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşılmasını da hızlandıracaktır: Düşük gelirli ülkelerde 420 milyon insan temiz pişirme çözümlerine ve yaklaşık 270 milyon insan da elektriğe erişebilecektir.

Harcamaların yaklaşık yüzde 40'ı ulaşım, bina ve sanayi sektörlerindeki verimlilik önlemleri için yapılacaktır. Üçte biri de düşük karbonlu elektrik üretiminin büyümesini destekleyecek, elektrik şebekelerini genişletecek ve modernize edecek ve şu anda elektrikten yoksun olan insanlara elektrik getirecektir. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Sürdürülebilir İyileştirme Planının tam olarak uygulanması, önümüzdeki üç yıl içinde tüm düşük emisyonlu elektrik üretim biçimlerine yapılan yatırımlarda bir artışa yol açacaktır.

Geri kalanı şu amaçlar için harcanacaktır:

- Nihai kullanımların elektrikleştirilmesi (özellikle binek araçlar ve bina ısısı)
- Yakıtların üretimini ve kullanımını daha sürdürülebilir hale getirmek
- Elektrikli araç şarj ağları, toplu taşıma, yürüme bisiklet altyapısı kurarak veya genişleterek kentsel altyapıyı iyileştirmek
- Düşük gelirli ülkelerde temiz yemek pişirmeye erişimin artırılması
- Küçük modüler nükleer reaktörlerin yanı sıra hidrojen, bataryalar, karbon yakalama, kullanma ve depolama gibi kritik teknoloji alanlarında inovasyonun artırılması.

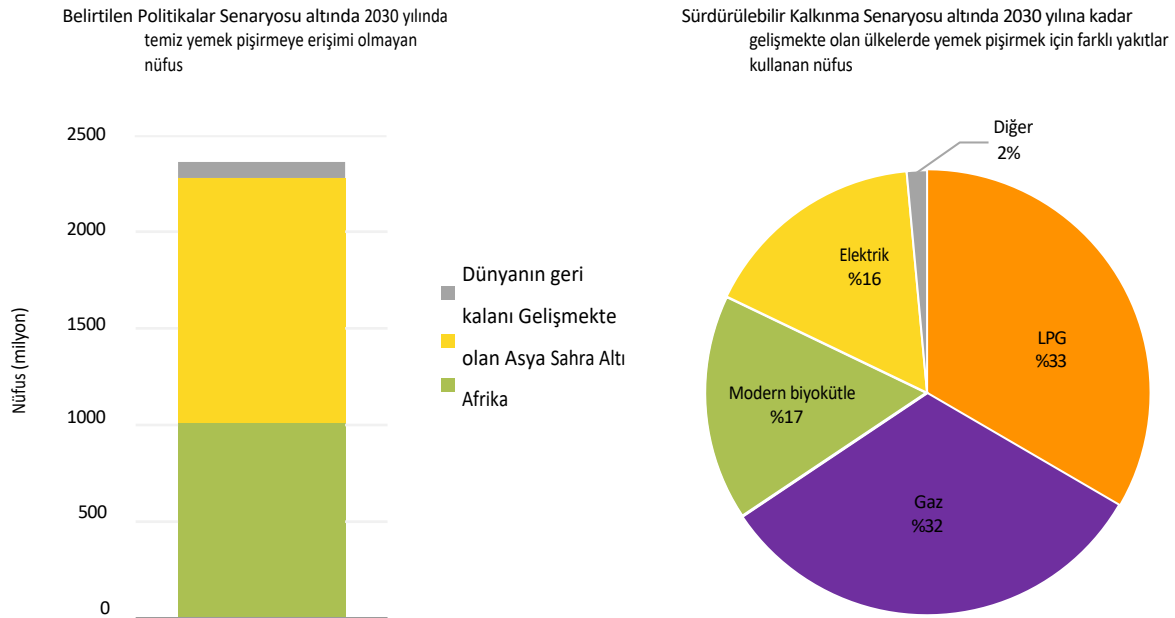
Sürdürülebilir İyileştirme Planının tam olarak uygulanması aynı zamanda küresel gayri safi yurtiçi hasılayı 2023 yılında normalde olacağından yüzde 3,5 daha yüksek bir seviyeye çıkaracak; önümüzdeki üç yıl boyunca yılda 9 milyon iş kurtaracak veya yaratacak; ve enerji ile ilgili yıllık sera gazı emisyonlarını 4,5 Gt ve hava kirletici emisyonlarını yüzde 5 puan azaltacaktır.

TEMİZ PİŞİRME YAKITLARINA VE TEKNOLOJİLERİNE ERİŞİMİN GÖRÜNÜMÜ

Temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan küresel nüfus, savunmasız nüfusun geleneksel biyokütle kullanımına olan bağımlılığını azaltma çabalarına yanıt olarak son yıllarda azalmıştır. Müdahaleler, iç mekan hava kalitesini iyileştirmeyi, yakıt toplamak için harcanan zamanı azaltmayı ve ormansızlaşmayı ve biyokütlenin eksik yanmasından kaynaklanan emisyonları engellemeyi amaçlamıştır. Ancak ilerleme dengesiz olmuştur. Afrika'da temiz yemek pişirmeye erişimi olmayan nüfus artmaya devam ederken, başka yerlerde, çoğunlukla Gelişmekte Olan Asya'da, ülkeler LPG kullanımını teşvik eden özel politikalarla yararlandı. Ancak bu mütevazı ilerlemeler COVID-19 salgını nedeniyle sekteye uğramıştır. Uganda ve Hindistan gibi bazı ülkeler bu eğilime karşı politikalar uygulasa da (Uganda'da LPG üzerindeki katma değer vergisinin kaldırılması; Hindistan'da en yoksullar için sınırlı bir süre için ücretsiz LPG dolumu), Sahra Altı Afrika şimdilik geleneksel biyokütle kullanımına geri dönmeye mahkum görünüyor.

Temiz pişirme konusundaki görünüm ciddi bir endişe kaynağı olmaya devam etmektedir ve dünya 2030 yılına kadar temiz pişirme çözümlerine evrensel erişim yolundan uzaklaşmıştır. COVID-19 krizinden kaynaklanan ekonomik zorluklar ve riskler, bazı bölgeleri ve ülkeleri evrensel erişim hedefinden daha da uzaklaştırmaktadır. IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosuna göre, 2020 ve 2021'de geciken ilerleme, 2030 yılına kadar 2,4 milyar insanın temiz yemek pişirmeye erişemeyeceği anlamına geliyor; bu rakam geçen yılki raporda öngörülenden 60 milyon daha fazla (Şekil 6.2).

ŞEKİL 6.2 - 2030 yılında temiz pişirme erişimi (solda) ve 2030 yılında pişirme yakıtı kullanımı (sağda), yüzde olarak



Kaynak: IEA 2020b.

Not: Yukarıdaki şekilde "gaz" doğal gaz, "modern biyokütle" ise geliştirilmiş veya ileri biyokütle ocakları aracılığıyla tüketilen biyokütledir. Daha fazla bilgi için <https://www.iea.org/articles/defining-energy-access-2020-methodology> adresine bakınız.

Belirtilen Politikalar Senaryosunda, 2030 yılında temiz pişirme çözümlerine erişimi olmayan küresel nüfus, Gelişmekte Olan Asya ve Sahra Altı Afrika arasında bölünmüştür. Gelişmekte olan Asya'da 2030 yılında öngörülen erişim oranı yüzde 70'tir ve yaklaşık 1,3 milyar insan erişimden yoksundur. Sahra Altı Afrika'da ise bu oran sadece yüzde 30'dur ve 1 milyardan biraz fazla insan erişimden yoksundur. Buna karşılık, bugün 655 milyon olan erişimi olmayanların sayısının 2030'da 500 milyona düşmesi ve böylece yüzde 67'lik bir erişim oranına ulaşması öngörülen Hindistan'da daha fazla ilerleme kaydedilmesi beklenmektedir.

IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosuna göre, 2030 yılına kadar dünyadaki her hanenin temiz yemek pişirmeye erişimi olacaktır; bu da 2,8 milyar insana erişim sağlanmasını gerektirmektedir. Temiz pişirme çözümlerine erişim, hane içi hava kirliliğinde azalma, sağlık sonuçlarında iyileşme ve özellikle kadınlar ve çocuklar için üretken faaliyetlere daha fazla zaman ayırma gibi birçok sağlık, ekonomik ve sosyal faydayı beraberinde getirmektedir.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, daha önce de belirtildiği gibi, erişim programları, 2030 yılına kadar evrensel erişime ulaşmak için tasarlanan iyileştirme planlarında önemli bir yere sahiptir. Temiz pişirme söz konusu olduğunda, bu değerli hedef, en yoksul haneler için uygun fiyatlı erişimi ve etkili altyapının konuşlandırılmasını desteklemek için net hedeflerin ve etkili programların beyan edilmesini gerektirir (IEA 2020a). Örneğin LPG ve geliştirilmiş ocaklar birçok bölgede kolaylıkla bulunabilen ve ölçeklenebilir çözümler sunmaktadır. Ancak biyogaz veya biyoetanol gibi alternatif yakıtlar da yerel koşullara bağlı olarak birçok bölgede temiz pişirmenin bir parçası olmalıdır. Diğer teknolojiler de temiz pişirme yakıtlarının ve çözümlerinin kullanımını artırabilir. Örneğin, güneş enerjisi ve batarya ile çalışan elektrikli düdüklü tencere, dağıtım veya mikro şebekelere aşırı yük getirmeden temiz, bağımsız ve uygun maliyetli bir pişirme çözümü olabilirken, yeni kazanılan elektrik erişimi ile sinerji yaratabilir. Bazı bölgelerde, yenilenebilir LPG yerel olarak üretilen, sürdürülebilir bir yakıt kaynağı sağlayabilir.

YENİLENEBİLİR ENERJİ İÇİN GÖRÜNÜM

SKH hedefi 7.2, enerji karışımında yenilenebilir enerjinin payının hızla artmasını öngörmektedir. Nicel bir hedef belirtilmemiş olsa da, enerji sektörü için çeşitli yollar çizen uzun vadeli senaryolar ilerlemenin kıyaslanmasına yardımcı olabilir. IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosu ve IRENA'nın Planlanan Enerji Senaryosu, mevcut politika çerçeveleri ve belirtilen politika planları kapsamında enerji kullanımını çizmektedir.

COVID-19 salgınının etkisine rağmen, IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosu kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel görünümü, destekleyici politikalar ve düşen teknoloji maliyetlerinin yardımıyla olumlu olmaya devam etmektedir. Tüm yenilenebilir enerji kaynaklarının (geleneksel biyokütle kullanımları dahil) TFEC içindeki payının 2018'deki yüzde 17 seviyesinden 2030'da yüzde 21,5'e yükseleceği, modern yenilenebilir enerji kaynaklarının payının ise 2018'deki yüzde 10,5 seviyesinden 2030'da yüzde 16'ya çıkacağı öngörülmüştür. IRENA'nın Planlanan Enerji Senaryosu ise yenilenebilir enerjinin TFEC içindeki toplam payının (biyokütle geleneksel kullanımları dahil) 2030 yılına kadar büyük ölçüde sabit kalacağını ve çok az bir artışla yüzde 17,5'e yükseleceğini göstermektedir. Geleneksel biyoenerji kullanımlarının modern formlarla değiştirilmesi, dönem boyunca yenilenebilir payındaki büyümeyi büyük ölçüde dengelemektedir. TFEC'deki modern yenilenebilir enerji payı 2018'de yüzde 10,5'ten 2030 yılına kadar yüzde 16,5 (IRENA 2020a).

Elektrik üretmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı son yıllarda en hızlı artışı göstermiştir ve çeşitli senaryolar bu eğilimin devam edeceğini öngörmektedir. Yenilenebilir elektrik kaynakları COVID-19 krizi sırasında dirençli olmuştur ve 2020'den 2030'a kadar üçte iki oranında artarak güçlü bir gösterecektir. On yıl içinde yenilenebilir enerji kaynakları, elektrik üretiminde birincil araç olarak kömürü geride bırakacak. Güneş PV, yaygın olarak bulunan kaynaklar, azalan maliyetler ve 130'dan fazla ülkedeki politika desteği sayesinde dönem boyunca elektrik talebindeki artışın neredeyse üçte birini karşılayarak en güçlü performans gösteren enerji kaynağıdır. Bununla birlikte, hidroelektrik, 2030 yılına kadar küresel olarak en büyük düşük emisyonlu elektrik kaynağı olmaya devam ederken, aynı zamanda esneklik ve diğer güç sistemi hizmetleri de sağlamaktadır.

Binalar ve ulaşım gibi son kullanım sektörlerinde yenilenebilir enerjinin doğrudan kullanımındaki artış yavaş ama istikrarlı bir şekilde devam etmektedir. Modern biyoenerji, 2030'a kadar büyümede aslan payını oluşturmaktadır. Ulaşım sektöründe biyoyakıtlar güçlü bir büyüme gösterirken, yenilenebilir kaynakların ısı için kullanımı da artmakta ve modern biyoenerji büyümenin en büyük payını oluşturmaktadır. Isıtma için biyogaz ve modern biyokütle de sektördeki büyümeye bağlı olarak talep artışı göstermektedir (IEA 2020b).

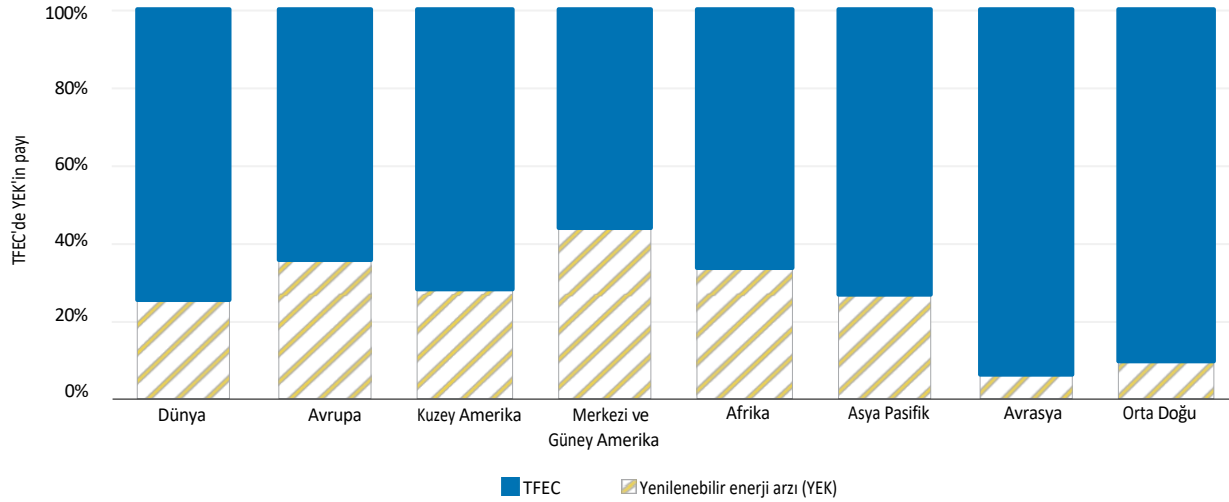
Nihai kullanım yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin görünüm, büyük ölçüde ekonomik zorlukların ve birbiriyle rekabet eden bütçe baskılarının yaşandığı bir dönemde alınan politika önlemlerine bağlıdır. Ayrıca, COVID-19 salgınından kaynaklanan baskıların bir sonucu olarak bazı hedeflerin uygulanamaması veya uygulama tarihlerinin ertelenmesi riski bulunmaktadır. Bununla birlikte, destekleyici politikalar, özellikle de tarımsal üretime destek sağlarken aynı zamanda emisyonları azaltacağı gerekçesiyle ulaştırma biyoyakıtları, kurtarma paketlerinde önemli bir rol oynayabilir.

Aradaki boşluğu nasıl kapatabiliriz? Aşağıda bazı görüşler yer almaktadır.

IEA'NIN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA SENARYOSUNDAN İÇGÖRÜLER

Bir kez daha, Belirlenmiş Politikalar Senaryosu kapsamında yenilenebilir enerji kullanımında öngörülen artışlar, iklimin korunması ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik küresel hedeflerin gerisinde kalmaktadır. Bu hedeflere doğru daha iddialı bir yol çizen IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, yenilenebilir enerjiler daha büyük bir rol oynamakta ve kullanımları Belirtilen Politikalar Senaryosuna göre iki kat daha hızlı artmaktadır. Daha iddialı senaryoya göre, modern yenilenebilir enerji kaynakları 2030 yılında TFEC'in yüzde 25'inden biraz fazlasına ulaşacaktır (Şekil 6.3).

ŞEKİL 6.3 - Toplam nihai tüketimde (TFEC) yenilenebilir enerji kaynaklarının payı, Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu, 2030



Kaynak: IEA 2020b.

RES= yenilenebilir enerji kaynakları; TFEC= toplam nihai enerji

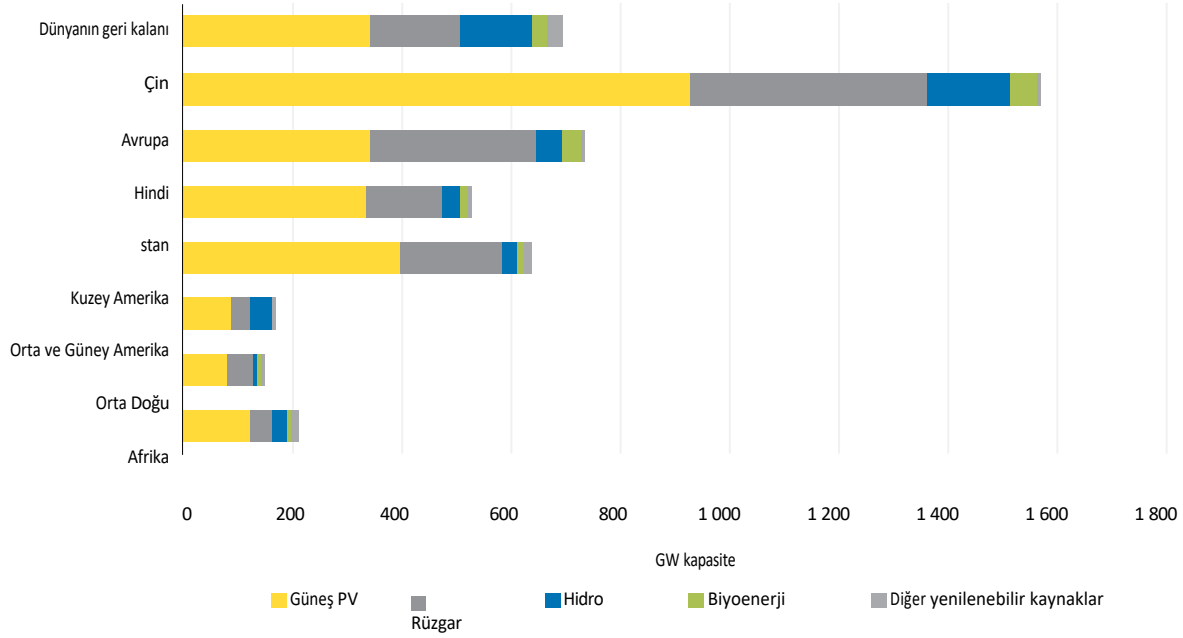
IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretiminin payı hızla artarak 2030 yılına kadar mevcut payını yüzde 50'nin biraz üzerine çıkarmakta ya da Belirlenmiş Politikalar Senaryosuna göre neredeyse yüzde 14 puan (3.800 TWh) daha yüksek olmaktadır. Küresel düzeyde, yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik üretimi yılda yüzde 8 artarak 2030 yılına kadar yaklaşık 16.400 terawatt-saate (TWh) veya bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde tüm kaynaklardan üretilen elektrik miktarının dört katından fazlasına ulaşmaktadır.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamında nihai enerji kullanımlarının elektrifikasyonunun artması, elektriğin nihai enerji talebindeki payının 2030'a kadar yüzde 24'e yükselmesi anlamına gelmektedir; bu oran Belirlenmiş Politikalar Senaryosunda yüzde 21'in biraz üzerindedir. Ulaşım ve ısının elektrifikasyonu, nihai kullanım sektörlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talebi dolaylı olarak artırmakta ve enerji kullanımını karbonsuzlaştırma çabalarında yenilenebilir enerji kaynaklarının doğrudan kullanımını tamamlamaktadır. Başta biyoyakıtlar olmak üzere doğrudan yenilenebilir enerji kaynakları, ulaşım ile ilgili enerji talebindeki paylarını yüzde 11'e çıkarmaktadır. Artan elektrifikasyon ile birlikte yenilenebilir enerjinin ulaşımındaki payı yaklaşık yüzde 13'e yükselmektedir. Hafif hizmet araçları 2030 yılına kadar karbonsuzlaşma yolunda olsa da, yenilenebilir yakıtlar 2030 yılında gemiler tarafından tüketilen toplam yakıtın sadece yüzde 4'ünü ve havacılık sektöründeki yakıt kullanımının sadece yüzde 10'unu oluşturmaktadır (IEA 2020b).

Isı için yenilenebilir kaynakların kullanımı alan ve su ısıtması, pişirme, endüstriyel prosesler ve diğer kullanımlar için geçerlidir (Şekil 6.4). Biyoenerji, güneş enerjisi veya jeotermal enerji ile doğrudan veya yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik ve bölgesel ısı ile dolaylı olarak sağlanabilir. Yenilenebilir kaynakların doğrudan kullanımına yakıt geçişi, fosil yakıtların kullanımını da azaltabilir - örneğin, güneş enerjili termal su ısıtma, biyokütle ve düşük karbonlu gazların kullanımı yoluyla. 2020 yılında yenilenebilir enerji kaynakları, dünya çapında ticari ısı üretimi için tüketilen toplam enerjinin yüzde 8'ini oluşturuyordu. Bu oran 2030 yılına gelindiğinde yüzde 18'e yükselecektir.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu. Geleneksel biyokütle kullanımının payı, Belirlenmiş Politikalar Senaryosu altında 2030 yılına kadar TFEC'in yüzde 5'ine düşerken, Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu altında, gelişmekte olan ülkeler daha modern ve verimli yakıtlar ve teknolojilerle değiştirdikçe, geleneksel biyokütle kullanımları tamamen ortadan kalkmaktadır.

ŞEKİL 6.4 - Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda teknoloji ve bölgeye göre kümülatif yenilenebilir enerji üretim kapasitesi ilaveleri, 2019-30



Kaynak: IEA 2020b.

Bölgeler arasında, enerji politikası, sosyoekonomik eğilimler ve doğal kaynak donanımlarındaki farklılıklar, yenilenebilir enerjiler için farklı büyüme yörüngeleri ile sonuçlanmaktadır. Gelişmekte olan ekonomiler, hem Belirlenmiş Politikalar hem de Sürdürülebilir Kalkınma senaryoları kapsamında 2030 yılına kadar yenilenebilir elektrik üretimindeki artışın yaklaşık yüzde 85'ini oluştururken, Çin ve Hindistan'ın başını çektiği Asya'daki gelişmekte olan ekonomiler artışın yarısını temsil etmektedir. Belirlenmiş Politikalar Senaryosu kapsamında, yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimine ilişkin görünüm, en altta Orta Doğu'da yüzde 10 ve Kuzey Afrika'da yüzde 18'den, hidroelektriğin elektrik karışımına hakim olduğu Orta ve Güney Amerika'da yüzde 70'in üzerine kadar değişmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamında, yenilenebilir elektrik üretiminin payı her bölgede artmakta ve birçok bölgede 2030 yılına kadar üretilen tüm elektriğin yarısına yaklaşmakta veya yarısını aşmaktadır.

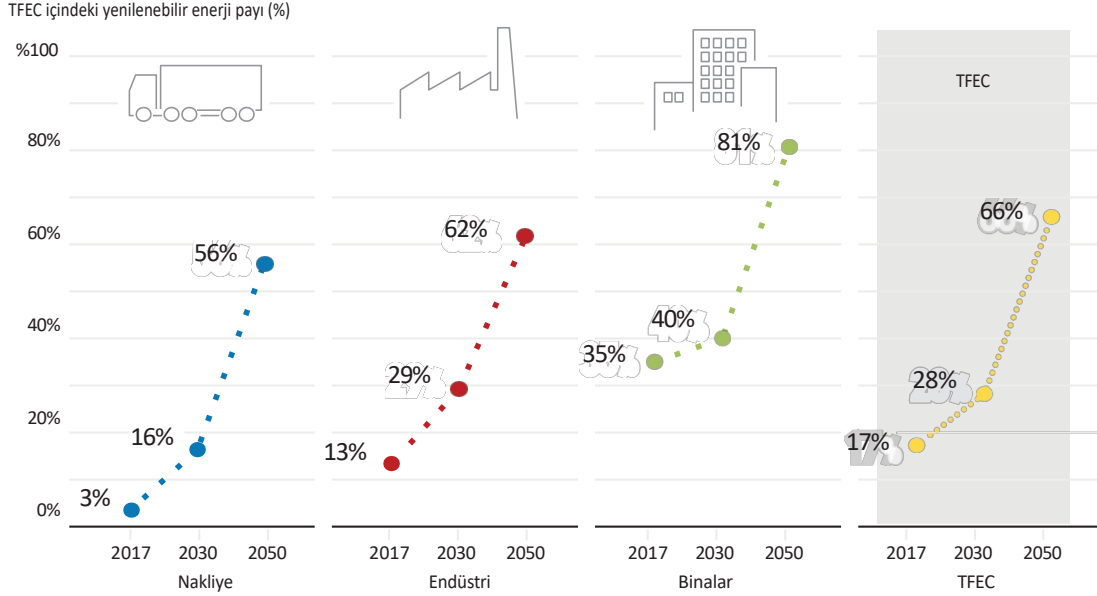
IRENA'NIN DÖNÜŞEN ENERJİ SENARYOSUNDAN İÇGÖRÜLER

IRENA'nın Planlanan Enerji Senaryosu, modern yenilenebilir enerjiler için mevcut ve planlanan politikalar tarafından belirlenen bir yolu tanımlamaktadır; bu sayede yenilenebilir enerjinin payı 2030 yılında sadece yüzde 17,5'e ulaşacaktır ki bu da küresel iklim hedeflerinin ve SKH 7'nin çok gerisinde kalmaktadır. Buna karşılık ajansın Dönüşen Enerji Senaryosu, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği önlemlerinin daha iddialı, ancak ulaşılabilir bir şekilde alınmasına dayanan daha temiz, iklime dirençli bir yol sunmaktadır. Bu senaryoda, modern yenilenebilir enerjinin TFEC içindeki payı 2018'de yüzde 10,5 iken 2030'da yüzde 28'e yükselecektir. Bu artıştan birkaç faktör sorumlu olacaktır: yenilenebilir elektrik üretiminde büyüme, nihai kullanımların elektrifikasyonu, yenilenebilir enerjinin daha doğrudan kullanımı ve gelişmiş enerji verimliliği.

Gelişmeler sektöre göre farklılık göstermektedir (Şekil 6.5). Sadece yüzde 3 ile ulaştırma sektörü en düşük yenilenebilir enerji payına sahiptir, ancak 2030 yılına kadar sektörün nihai enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji payının yüzde 16'ya ulaşmasıyla yıldan yıla en fazla büyümeyi görecektir - on yıl içinde beş kat daha fazla büyüme. Sanayi sektöründe yenilenebilir enerjinin payı 2030 yılına kadar yüzde 13'ten yüzde 29'a yükselecektir. Binalar sektörü, tıpkı bugün olduğu gibi son kullanım sektörlerinde yenilenebilir enerjinin en yüksek payına sahip olacaktır, ancak yakıtlarda belirgin bir değişim olacaktır.

geleneksel biyoenerji biçimlerinden modern doğrudan kullanımlara ve yenilenebilir elektriğe geçiş. Sektörde, 2017'de yüzde 35 (geleneksel biyoyakıt kullanımı dahil) veya yüzde 13 (geleneksel biyoyakıt kullanımı hariç) olan toplam yenilenebilir enerji payı 2030'da yüzde 40'a yükselecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının payındaki artış eğilimi 2050'ye doğru hızlanacak ve paylar ulaşımda yüzde 56'ya, sanayide yüzde 62'ye ve binalarda yüzde 81'e yükselecektir; TFEC genelinde ise pay üçte ikiye ulaşacaktır.

ŞEKİL 6.5 - Dönüşen Enerji Senaryosu kapsamında son kullanıma göre yenilenebilir enerjinin TFEC içindeki payı

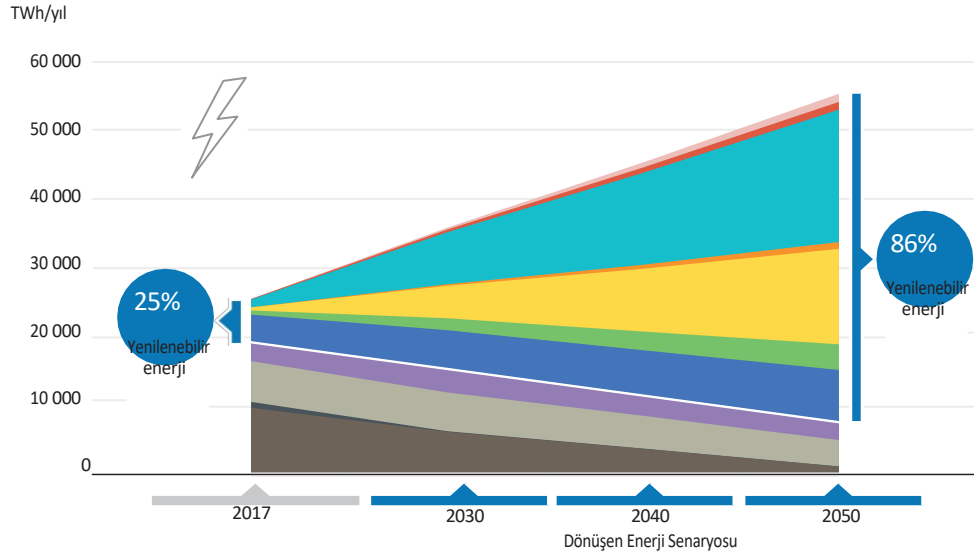


Kaynak: IRENA 2020a.

Not: 2017, bina sektöründe ve TFEC'de geleneksel biyoyakıt kullanımlarını içermektedir. 2030 yılına kadar geleneksel biyoyakıt türlerinin çoğu enerji arzından aşamalı olarak çıkarılacaktır.

Dünya enerji sisteminin karbonsuzlaştırılmasına doğru ilerlerken elektrik giderek daha önemli bir enerji taşıyıcısı haline gelecektir. Son yıllarda yenilenebilir elektrik, yeni kapasite artışına hakim olmaya başlamıştır ve önümüzdeki on yıllar boyunca küresel enerji dönüşümündeki değişimin en büyük itici gücü olacaktır. Önümüzdeki on yıl içinde elektrik, Enerji Dönüşümü Senaryosu kapsamında nihai enerji tüketiminde yüzde 20'lik bir paydan 2030'da yüzde 29'luk bir paya ulaşacak ve brüt elektrik tüketimi 2017'deki 25.570 TWh'den 2030'da 35.850 TWh'ye çıkarak yüzde 50 artacaktır (Şekil 6.6). Yenilenebilir elektrik üretiminin payı daha sonra artacak ve yeni kapasitenin çoğu yeni yenilenebilir enerji kapasitesiyle sağlanacaktır. 2017'de yüzde 25 olan yenilenebilir enerji payı 2030'da iki kattan fazla artarak yüzde 57'ye ulaşacaktır. Bu eğilim, yenilenebilir elektriğin yaklaşık 55.000 TWh'lik toplam brüt elektrik üretiminin yüzde 86'sını oluşturacağı 2050 yılına doğru devam edecektir.

ŞEKİL 6.6 - IRENA'nın Dönüşen Enerji Senaryosu kapsamında elektrik üretim karışımı (TWh/yıl)



Kaynak: IRENA 2020a.

Dönüşen Enerji Senaryosu kapsamında rüzgar ve güneş enerjisi, küresel elektrik üretimine ve kapasite ilavelerine hakim olacaktır. 2030 yılına gelindiğinde, dünya elektriğinin üçte birinden fazlası güneş ve rüzgar enerjisinden sağlanacak ve bu eğilim sonraki on yıllar boyunca artarak 2050 yılında yüzde 60'ın üzerine çıkacaktır. Toplam kurulu rüzgar ve güneş enerjisi kapasitesi 2030 yılında 6.000 GW'ı, 2050 yılında ise 8.800 GW'ı aşacaktır. Ancak bu, güç sistemlerinin uyum sağlaması ve daha esnek hale gelmesiyle başarılabilir. Dönüşen Enerji Senaryosu ayrıca şebeke genişletme, esnek üretim, talebe yanıt, depolama ve daha fazlası dahil olmak üzere altyapıyı etkinleştirmek için yaygın yatırımlar gerektirmektedir.

Elektrik sektöründe gerçekleşen bu dönüşüme rağmen, nihai enerji tüketiminin diğer yarısı elektriksiz kalmaktadır. Dönüşen Enerji Senaryosu bunu ele almak için çeşitli yaklaşımlar benimsemektedir.

Bunlardan ilki, iyileştirilmiş teknik verimlilik ve davranış değişikliklerini içeren enerji verimliliğidir. Enerji verimliliği aynı zamanda (yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve elektrifikasyon ile birlikte) Enerji Dönüşümü Senaryosu kapsamında 2050 yılına kadar yılda yüzde 3,2'lik enerji yoğunluğu iyileştirmelerine de katkıda bulunacaktır.

İkinci olarak, yenilenebilir kaynakların doğrudan kullanımı önemli ölçüde artırılır. Biyoenerjinin sürdürülebilir kullanımı, sanayide ısı sağlamak ve biyoyakıt olarak kullanılmak üzere yenilenebilir enerjiye dayalı bir enerji sisteminin temel direği olmaya devam edecektir. Güneş termal enerjisinden üretilen ısı konutlarda, ticaretle ve bazı hafif sanayide önemli bir rol oynarken, jeotermal de gerekli kaynaklara sahip ülkelerde önemli bir kaynaktır.

Üçüncüsü, fosil yakıtlar 2050 yılında enerji arzının üçte birini sağlayarak hala bir role sahip olacaktır. Ancak bugünkü üretim seviyelerinin çok altında olacaktır. Petrol büyük ölçüde bazı alt sektörler için sanayide, havacılık ve denizcilikte kullanılacaktır. Kömür sadece sanayide, çoğunlukla da çelik üretiminde kullanılacaktır. Doğal gaz üretimi artarak 2020'lerin ortalarında zirveye ulaşacak, ancak 2050 yılına kadar 2017 seviyelerinin üçte ikisine düşecek ve bu tarihte en yaygın kullanılan fosil yakıt haline gelecektir.

Dördüncüsü: hidrojen (ve sentetik yakıtlar) yoluyla dolaylı elektrifikasyon. Hidrojen gelecek vaat eden bir enerji taşıyıcısıdır ve 2030 yılına kadar, Dönüşen Enerji Senaryosu kapsamında, küresel enerji talebinin 11 EJ'ünü karşılama potansiyeline sahiptir ve bunun 3,2 EJ'ü yenilenebilir gelecektir. 2050 yılına kadar yaklaşık 29 EJ tüketilecek ve bunun üçte ikisi yenilenebilir gelecektir.

KUTU 6.2 - IRENA'NIN COVID-19 SONRASI TOPARLANMA GÜNDEMİ

COVID-19, toplumlarımızı karbonsuzlaştırmanın ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşmanın aciliyetini daha da artırmıştır. Hükümetler, enerji dönüşümünü daha geniş çaplı iyileşmenin ayrılmaz bir parçası haline getirerek sağlıklı, kapsayıcı, müreffeh, adil ve dirençli bir gelecek arayışını hızlandırabilirler.

Krizin başlaması, enerji sektörü de dahil olmak üzere dünya genelindeki ekonomik eğilimleri ve dinamikleri altüst etti. Bugüne kadar yenilenebilir enerji bir bütün olarak fosil yakıtlardan daha iyi bir performans sergilemiştir. Yenilenebilir enerjiler, yeni elektrik enerjisi kapasitesinde baskın olmaya devam ediyor ve 2020 sağlık ve ekonomik krizi karşısında esnek, uygun maliyetli ve dayanıklı olduklarını kanıtladılar.

IRENA'nın COVID-19 sonrası gündemi, kısa vadeli toparlanmayı 2030 ve 2050 yıllarını hedefleyen orta ve uzun vadeli senaryolarla ilişkilendirmektedir. Enerji dönüşümüyle ilgili teknolojilere yapılan yıllık yatırım, 2019'daki 824 milyar ABD doları seviyesinden iki kattan fazla artarak 2021-23 toparlanma aşamasında yaklaşık 2 trilyon ABD dolarına ulaşacak ve 2030'a kadarki on yıllık dönemde yıllık ortalama 4,5 trilyon ABD dolarına ulaşacaktır (IRENA 2020b).

IRENA'nın Dönüşen Enerji Senaryosu kapsamında ilave yatırım teşviki ile, enerji dönüşümüyle ilgili teknolojiler 2023 yılına kadar daha az iddialı Planlanan Enerji Senaryosunda mümkün olandan 5,5 milyon daha fazla istihdam yaratırken, GSYİH'yi ortalama yüzde 1 oranında artıracaktır. Orta vadede, 2030 yılına kadar, Planlanan Enerji Senaryosuna kıyasla 19 milyon daha fazla iş yaratılacak; GSYİH yılda yüzde 1,3 daha fazla artacaktır.

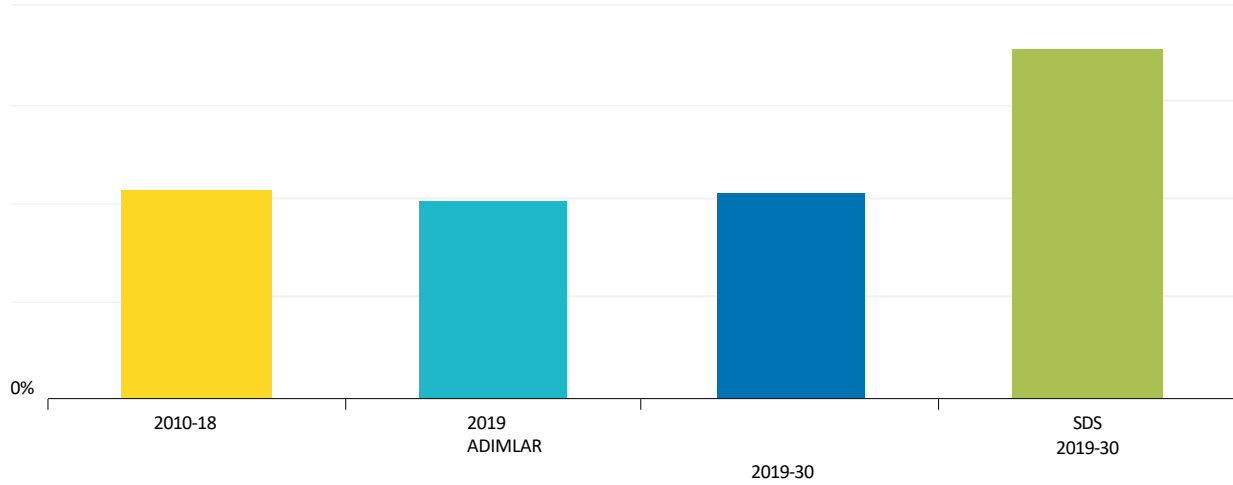
2019 yılında, dünya genelinde yenilenebilir enerji sektöründeki istihdam, uzun vadeli büyüme eğilimini sürdürerek tahmini 11,5 milyona ulaşmıştır (IRENA 2020c). 2030 yılına kadar, yenilenebilir enerji işlerinin mutlak sayısının 30 milyona beklenmektedir. IRENA'nın Dönüşen Enerji Senaryosu, 2050 yılına kadar yenilenebilir enerji işgücünün 42 milyona ulaşacağını öngörmektedir. Buna ek olarak, 21 milyon iş enerji verimliliğinde ve yaklaşık 15 milyon iş de elektrik şebekesi ve enerji esnekliğinde olacaktır. Geleneksel teknolojiler de dahil olmak üzere tüm enerji sektörü 100 milyon çalışana sahip olacaktır.

Bu sonuç, yalnızca enerji sektöründeki yatırım önceliklerinin değişmesinin değil, aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlara kıyasla daha fazla emek yoğunluğunun da bir sonucudur. Enerji dönüşümüyle ilgili alanlardaki kazanımlar, fosil yakıtlardaki iş kaybından çok daha basacaktır (IRENA 2020b).

ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN GÖRÜNÜMÜ

Toplam enerji arzının GSYH'ye oranıyla ölçülen küresel enerji yoğunluğu, enerji verimliliği konusunda küresel ilerlemenin temel göstergesidir. Küresel birincil enerji yoğunluğu 2018'de 2017'ye kıyasla sadece yüzde 1,1 oranında artmıştır. Dünyanın SKH 7.3 ile belirlenen hedefe ulaşabilmesi için 2030 yılına kadar yıllık iyileşmenin ortalama yüzde 3 olması gerekecektir. 2019'a ilişkin ilk tahminler yüzde 2'lik bir iyileşme oranıyla hafif bir toparlanmaya işaret ederken, 2020'ye ilişkin görünüm, COVID-19 kesintileri nedeniyle sadece yüzde 0,8 ile 2018'den bile daha düşük bir iyileşme seviyesine işaret etmektedir. Yavaşlama muhtemelen enerji verimliliği politikasının daha zayıf uygulanmasını ve enerji yoğun ekonomiler ve sektörlerdeki güçlü talebi yansıtmaktadır.

ŞEKİL 6.7 - Belirtilen Politikalar ve Sürdürülebilir Kalkınma senaryolarında ortalama yıllık birincil enerji yoğunluğu artışı, 2010-30, yüzde



Kaynak: IEA 2020b; e tahmin için.

SPS= Belirtilen Politikalar Senaryosu; SDS= Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu.

COVID-19 krizi, dünyanın enerji sistemlerinin gelişimi hakkında daha önce yapılan varsayımları değiştirmiştir. 2019-2030 yılları arasında yıllık yüzde 2 verimlilik artışı varsayılan Belirlenmiş Politikalar Senaryosunda, bu iyileşmeye küresel nihai enerji tüketiminin 2030 yılında yaklaşık 11.270 milyon ton petrol eşdeğerine yükselmesi eşlik etmektedir ve COVID-19 nedeniyle IEA'nın *Dünya Enerji Görünümü* projeksiyonlarının 2,5 yıl gerisinde kalmıştır (IEA 2020b). 2025 yılında, TFEC'in kriz öncesi yörüngelerin altında kalacağı ve on yılın geri kalanında pandemi öncesi projeksiyonlarda öngörülen büyüme oranlarıyla tutarlı olarak yıllık yüzde 1,2'lik büyüme oranlarına döneceği tahmin edilmektedir.

Düşük yakıt fiyatları, Belirtilen Politikalar Senaryosunda küresel ekonominin enerji yoğunluğunun iyileşme hızının önemli bir nedenidir. Bu senaryoda, yıllık iyileşme oranı 2019-25 yılları için yıllık yüzde 2'ye düşmekte ve sonraki yıllarda biraz yükselmektedir. Bu oran, kriz öncesi öngörülen yıllık yüzde 2,4'lük orandan çok daha düşüktür ve Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunun hedeflerine ulaşmak için gereken iyileşmenin çok altındadır. Düşük yakıt fiyatlarının verimliliği artırmaya yönelik tedbirler üzerinde etkileri vardır. Örneğin, verimliliği artırmaya yönelik yatırımların geri ödeme süreleri, geçen yılki tahminlere kıyasla binalar için yüzde 20-40 ve ulaşım için yüzde 20-30 oranında uzamıştır. Zayıflayan fiyat teşviklerini telafi etmek için gelişmiş enerji verimliliği zorunlulukları ve teşvikleri gerekebilir ve bu önlemlerin COVID-19 kurtarma stratejilerine ne ölçüde dahil edildiği, daha verimli malların alımını belirlemeye yardımcı olabilir.

Buna karşılık, enerji verimliliği IEA'nın Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunun yapı taşlarından biridir. COVID-19 kilitlenmeleri ve kesintileri, TFEC'in 2020 ve 2021'de düştüğünü, ardından öngörülen toparlanmanın 2024'te zirve yaptığını göstermiştir. Bu senaryo kapsamında tüm enerji nihai kullanımlarında enerji verimliliğindeki hızlandırılmış iyileştirmeler, küresel enerji talebinin 2024 yılından sonra düşmesine neden olacaktır. Raporda özetlenen önlemlerin benimsenmesi

senaryosu, 2030 yılı yıllık tüketiminde Belirtilen Politikalar Senaryosuna kıyasla 1.600 milyon ton petrol eşdeğeri enerji tasarrufu anlamına gelmektedir ve SKH hedefi 7.3'ü aşmaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamında 2019 ve 2030 yılları arasında enerji yoğunluğundaki yıllık yüzde 3,5'lik iyileşme, iyi uygulanan politikalar ve düzenlemelerin bir kombinasyonu ile elde edilmektedir.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, toplam enerji arzı 2019 ile 2030 yılları arasında yüzde 7 oranında azalırken, gelişmiş ekonomilerdeki talep bu dönemde yüzde 15'ten fazla düşmektedir. Bu düşüş, güçlü ekonomik büyümeye rağmen gerçekleşmektedir ve iki gelişmenin yansımasıdır: Bunlardan ilki, hem talep hem de arz yönlü verimlilik önlemlerinin yaygınlaşmasıdır. İkinci gelişme ise nihai kullanım sektörlerinin elektrifikasyonunun artmasıdır. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamında küresel ekonominin birincil enerji yoğunluğu, 2010 ile 2019 yılları arasında her yıl ortalama yüzde 2 azalırken, 2019-30 döneminde her yıl ortalama yüzde 3,4 azalmaktadır.

Daha sürdürülebilir bir yörüngeye doğru ilerlemek için tüm sektörlerde verimlilik iyileştirmelerinin erken uygulanması şarttır. Ulaştırma sektöründe, Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu kapsamındaki verimlilik iyileştirmeleri, 2030 yılında satılan ortalama bir konvansiyonel binek otomobilin 2019 yılında satılanlara göre yüzde 50 daha az enerji tükettiği, yeni kamyonların ise yüzde 26 daha az yakıt tükettiği anlamına gelmektedir. Beyaz eşya ve klimalardan kaynaklanan dolaylı emisyonlarda da önemli azalmalar söz konusudur. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosundaki ev aletleri ve klimalar 2030 yılına gelindiğinde 2019 yılına göre ortalama yüzde 10 daha verimlidir. Sanayide, verimli endüstriyel tesisler, daha iyi elektrik motorlarının, ısı pompalarının ve sulama pompalarının kullanılması ve enerji yönetim sistemlerinin daha geniş çapta uygulanmasıyla gelişmektedir.

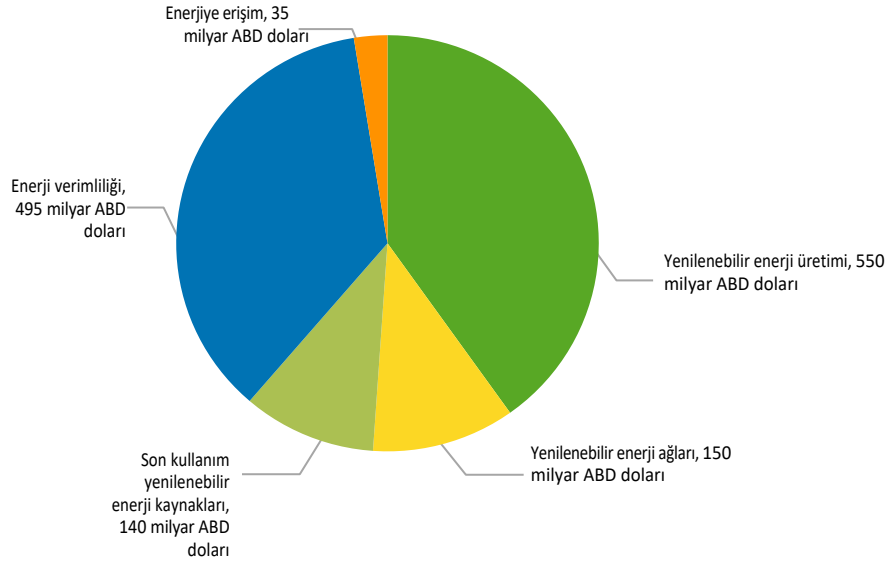
Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu ayrıca yeni ve mevcut binaların enerji verimliliğini artırmaya yönelik programları hızlandırmak için bir dizi önlem içermektedir; ayrıca daha yüksek verimli ekipman üretmek için üretim hatlarındaki yükseltmeleri hızlandırmak için üreticilere yardım sağlamaktadır. Bina sektöründeki tüm son kullanım alanlarında verimliliğin artırılması ve temiz yemek pişirmeye evrensel erişimin sağlanması, nüfus ve ekonomik büyümeyi yansıtan enerji hizmetleri sunumundaki yüzde 25'lik artışa rağmen, 2019-30 döneminde konut binalarındaki toplam enerji talebinde yaklaşık yüzde 15'lik bir düşüş sağlayacaktır. Mevcut bina stokunda, derinlemesine enerji iyileştirmeleri enerji kullanımını yüzde 60'tan fazla azaltabilir. 2030 yılında dünya genelinde var olacak bina stokunun yaklaşık yüzde 30'u henüz inşa edilmemiştir ve Hindistan da dahil olmak üzere bazı ülkelerde bu rakam yüzde 50'nin üzerindedir. Ancak günümüzde ülkelerin yaklaşık dörtte üçünde yeni binalar için zorunlu enerji yönetmelikleri . Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, tüm ülkelerde enerji ile ilgili zorunlu bina yönetmelikleri getirilmekte ve mevcut yönetmelikler daha sıkı hale getirilmektedir. Bu önlemler, 2019-30 döneminde yeni binaların ortalama enerji yoğunluğunu yaklaşık yüzde 50 oranında azaltmaktadır (IEA 2020b).

SDG 7'YE ULAŞMAK İÇİN GEREKEN YATIRIMLAR

Pandeminin yol açtığı ekonomik hasar, yenilenebilir enerji teknolojilerine yatırımı artırırken ekonomik büyümeyi ve istihdamı desteklemek için bir fırsat yaratmıştır. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, SKH 7'nin tüm hedeflerine ulaşmak için gereken toplam enerji sektörü yatırımlarının 2019-2030 yılları arasında yılda ortalama 1,4 trilyon ABD doları olacağı tahmin edilmektedir (Şekil 6.8). COVID-19 sonrası ekonomik teşvik paketlerinin bir parçası olarak, Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda 2021'den 2030'a kadar enerjiye erişim için yıllık ortalama 35 milyar ABD doları yatırım yapılması öngörülmektedir (Belirtilen Politikalar Senaryosuna göre üç kat daha fazla) ve 2030'a kadar evrensel erişim sağlanacaktır. Bu, özellikle Sahra Altı Afrika'da güçlü politika desteği ve uluslararası işbirliğine dayanmaktadır.

Geçmişte elektrik ve temiz pişirme erişiminin genişletilmesi ve iyileştirilmesi için sağlanan finansman, SKA 7 doğrultusunda tam erişimin sağlanması için gerekenden çok daha az olmuştur. 2013 ve 2017 yılları arasında, dünya nüfusunun yüzde 70'inin elektriğe erişimi olmayan 20 ülkede elektrik erişimini iyileştirmek için her yıl ortalama 8 milyar ABD doları harcanmıştır; aynı dönemde, erişimden yoksun insan sayısının en yüksek olduğu 20 ülkede temiz pişirme için her yıl 70 milyon ABD doları harcanmıştır (SEforAll 2019).

ŞEKİL 6.8 - Seçilen teknolojilere yapılan ortalama yıllık yatırım, Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu, 2020-30



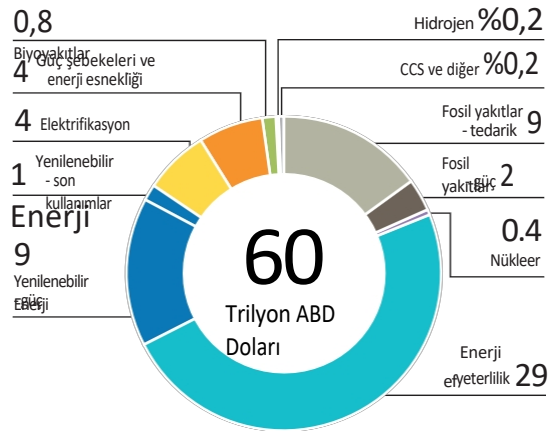
Kaynak: IEA 2020b.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, yükselen piyasa ve gelişmekte olan ekonomilerde tam elektrik erişimine ulaşmak için 2020'den 2030'a kadar gereken ortalama yıllık yatırım 30 milyar ABD dolarıdır; ve temiz pişirme erişimi için yaklaşık 5 milyar ABD doları veya mevcut seviyenin altı katından fazlası, bu yatırımın yarısından fazlası Sahra Altı Afrika'da gerçekleşmektedir (IEA 2020b). Mevcut kriz sırasında temiz pişirmenin siyasi gündemde kalması kritik önem taşımaktadır. Bu sektöre yapılacak mütevazı yatırımlar bile, dayanıklılığı ve halk sağlığını artırırken, büyük sosyal ve çevresel iyileştirmeler sağlayabilir.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda SKA 7'yi karşılamak için gereken yatırımın büyük bir kısmı yenilenebilir elektrik üretimine (bataryalar dahil) ve son kullanım verimliliğine yöneliktir ve sırasıyla her yıl ortalama 550 milyar ABD doları ve 495 milyar ABD doları yatırıma karşılık gelmektedir. Yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik yatırımlarının, elektrik şebekelerinin genişletilmesi ve modernizasyonu için her yıl ortalama 150 milyar ABD doları tutarında ek harcama ile desteklenmesi gerekmektedir. Son olarak, Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosuna göre, SKH 7'ye ulaşmak için gerekli olan yıllık 1,4 trilyon ABD doları tutarındaki yatırımları oluşturan 140 milyar ABD doları, son kullanım yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlardan oluşmaktadır.

IRENA'nın Dönüşen Enerji Senaryosu, 2016-2030 döneminde altyapı, tedarik, verimlilik ve elektrifikasyon dahil olmak üzere enerji sistemine yapılacak kümülatif yatırımların 60 trilyon ABD Dolarına ulaşacağını göstermektedir. Planlanan Enerji Senaryosu ile karşılaştırıldığında, 2030 yılına kadar yaklaşık 10 trilyon ABD doları tutarındaki yatırımın fosil yakıtlardan ve ilgili altyapıdan düşük karbonlu teknolojilere yönlendirilmesi gerekmektedir. Toplam yatırımlar içinde en büyük yatırım ihtiyacı 29 trilyon ABD Doları ya da yatırımın yaklaşık yarısı ile enerji verimliliğidir. Bunu, 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji üretim kapasitesini artırmak için gereken 9 trilyon ABD doları tutarındaki kümülatif yatırımlar takip etmektedir (2019-30 yılları arasında yıllık bazda bu, ana mesajlarda belirtildiği gibi yaklaşık 850 milyar ABD doları anlamına gelmektedir). Elektriğe ve yenilenebilir enerjiye geniş çaplı geçişi sağlamak için elektrik şebekelerine, enerji esnekliğine ve elektrifikasyon altyapısına 8 trilyon ABD doları yatırım yapılması gerekmektedir. Fosil yakıt tedariki ve nükleer için 11 trilyon ABD dolarından fazla yatırım yapılması gerekirken, yenilenebilir doğrudan kullanım ve tedarik (hidrojen dahil) için 2 trilyon ABD doları yatırım yapılması gerekecektir. Dönüşen Enerji Senaryosu ile uyumlu olarak, IRENA'nın 2021-23 toparlanma aşaması için COVID-19 sonrası gündemi, sosyoekonomik faydaları en üst düzeye çıkarmak için enerji dönüşümü ile ilgili teknolojilere yapılacak yıllık yatırımın 2 trilyon ABD dolarına ulaşması gerektiğini belirtmektedir (kutu 6.2).

ŞEKİL 6.9 - 2016'dan 2030'a Dönüşen Enerji Senaryosu yatırımları (trilyon ABD doları)



Kaynak: IRENA 2020a.

Yatırım açıklarının kapatılması, çeşitli paydaşların önemli ve koordineli çabalarını gerektirecektir. Yatırımların büyük bir kısmı özel kaynaklardan gelmeye devam edecek olsa da, kamu finans kurumları ve uluslararası bağışçılar, özellikle gelişmekte olan ülkelerde özel sermayenin geniş ölçekte harekete geçirilmesinde kilit bir rol oynayacaktır.

SONUÇ

Wenilikçi politikalar ve teknolojiler enerji sektörüne fayda sağlamaya devam ederken, COVID-19 salgınının etkisi bizi 2020'nin başlarında öngörülenden çok farklı bir yerde bıraktı. Dünya, mevcut ve planlanan politikalar kapsamında SKH 7'yi karşılama yolunda ilerlememekle kalmıyor, bazı hedeflerine ulaşılması her zamankinden daha da zor. Örneğin, Afrika'da enerjiye erişim konusunda son dönemde elde edilen başarılar tersine dönerken, elektriğe erişimi olmayan insan sayısı önceki altı yılda düştükten sonra 2020'de arttı. Bu arada, temel elektrik hizmetleri, daha önce erişimi karşılayabilen 30 milyon kadar insan için artık çok maliyetli.

Bazı gelişmekte olan ülkelere borç para vermenin algılanan riski önemli ölçüde artmış, bu ülkelerin enerji teknolojileri ve enerjiye erişim için borç finansmanı sağlamalarını daha pahalı hale getirmiştir. IEA'nın Belirtilen Politikalar Senaryosunda, COVID-19'un ekonomik etkileri, hükümetlerin ve diğer aktörlerin erişimi genişletme konusunda karşılaştıkları zorluklara ekleniyor. Bu engeller, 2030 yılında 660 milyon insanın elektriğe erişememesine (çoğu Sahra Altı Afrika'da) ve dünya çapında yaklaşık 2,4 milyar insanın temiz yemek pişirmeye erişememesine yol açacaktır. Eğer 2030 hedeflerimize ulaşmak istiyorsak, erişimin genişletilmesi iyileştirme plan ve programlarının merkezinde yer almalıdır. Bu, örneğin, gelişmekte olan özel güneş enerjisi sektörünü destekleyecek önlemleri ve gerekli hızda ilerlemeyi artırmak için eyleme dayalı hedefler belirlemeyi içerir. Finansmanın kısıtlı olduğu bir dünyada, erişim projelerinin akıllı (örneğin, ilgili faydaları ortaya çıkarmak için tarımla bağlantılı), etkili ve başlatılabilir olması gerekecektir. Merkezi olmayan enerji çözümleri de özellikle şebekeden uzak hanelere ulaşmada önemli bir rol oynayacaktır.

Pandeminin SKA 7'nin karşılanması üzerindeki etkisi erişimin ötesine geçmektedir. Düşük petrol ve gaz fiyatları, bazı son kullanım alanları için temiz enerji teknolojilerinin benimsenmesinin önünde bir engel teşkil edebilir. Örneğin, fosil yakıt fiyatları daha düşük olduğunda, binalardaki birçok enerji verimliliği iyileştirmesinin geri ödeme süresi daha uzundur. Bazı sektörlerde, ekonomik faaliyetlerde devam eden düşüş ve süregelen ekonomik belirsizlik, muhtemelen sermaye stokunun daha yavaş devredilmesine neden olacaktır; bu da daha karbon yoğun ve verimsiz sermaye stokunun daha uzun süre çalışabileceği anlamına gelmektedir.

Ancak pandeminin olumlu sonuçları da olabilir. Bazı gelişmiş ekonomilerde, faiz oranlarındaki düşüş ve merkez bankalarının destekleyici para politikası, temel borç verme oranlarının daha uzun süre düşük kalacağı anlamına geliyor. Birçok temiz enerji teknolojisinin sermaye yoğun yapısı göz önüne alındığında, bu daha düşük dağıtım maliyetlerine dönüşebilir. Ekonomik büyümeyi başlatmak, çalışanları korumak ve istihdam yaratmak için tasarlanan toparlanma planları, örneğin temiz enerji geçişlerini desteklemek için enerji sektöründeki mevcut becerilerden yararlanan stratejiler geliştirerek temiz enerji teknolojilerinin yayılmasına önemli bir destek sağlayabilir. Fosil yakıt fiyatlarının düşmesi, hükümetlerin fosil yakıt sübvansiyonlarında reform yapmasını kolaylaştırabilir. SKH 7'ye ulaşma yolunda nasıl ilerleyeceğimizin bir kısmı, hükümetlerin ekonomik krize nasıl tepki vereceğine ve kurtarma paketlerinin daha sürdürülebilir bir geleceği şekillendirmede nasıl bir rol oynayacağına bağlıdır.

METODOLOJİ

IEA METODOLOJİSİ VE SENARYOLARI

Bu bölümde sunulan analiz, Dünya Enerji Modeli (WEM) sonuçlarına ve *Dünya Enerji Görünümü*'ndeki (IEA 2019) IEA analizine dayanmaktadır. WEM metodolojisinin ayrıntılı dokümantasyonu <https://www.iea.org/reports/world-energy-model/documentation#abstract> adresinde bulunabilir.

Yukarıda gösterilen analizler aşağıda açıklanan iki senaryo üzerine inşa edilmiştir.

Belirtilen Politikalar Senaryosu

Belirtilen Politikalar Senaryosu, karar alıcılara belirtilen politika hedeflerine dayalı olarak mevcut gidişatları hakkında geri bildirim sağlar. Bu senaryo, COVID-19 salgınının 2021 yılı boyunca kontrol altına alındığını varsaymaktadır. Açıklanan teşvik veya kurtarma paketlerinin enerji bileşenleri (2020 ortası itibarıyla) ve Paris Anlaşması kapsamındaki Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar dahil olmak üzere, belirtilen politika hedeflerine ilişkin IEA değerlendirmelerini içermektedir. Geniş enerji ve çevre hedeflerinin (ülkenin net sıfır hedefleri dahil) otomatik olarak karşılanacağı varsayılmamaktadır. Bunlar bu senaryoda belirli politikalar, finansman ve tedbirlerle desteklendikleri ölçüde uygulanmaktadır. Belirtilen Politikalar Senaryosu aynı zamanda kurumsal sürdürülebilirlik taahhütlerinin uygulanmasındaki ilerlemeyi de yansıtmaktadır.

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu

Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu, enerji ile ilgili Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin 2030 yılına kadar uygun fiyatlı, güvenilir ve modern enerji hizmetlerine evrensel erişimi sağlayabilmesi; hava kirliliğinde önemli azalmalar sağlayabilmesi ve iklim değişikliğini ele almak için etkili eylemler oluşturabilmesi için tasarlanmıştır. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu, küresel ortalama sıcaklık artışını "2 °C'nin çok altında ... [tutarken] 1,5 °C ile sınırlama çabalarını sürdürme" yönündeki Paris Anlaşması ile tamamen uyumludur. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu, bu hedeflere ulaşmak için hangi eylem kombinasyonunun gerekli olacağını değerlendirmektedir. Bu Genel Bakış'ta, 2021-23 dönemindeki yatırımlar "Sürdürülebilir İyileşme" dekilerle tamamen uyumludur: Dünya Enerji Görünümü Özel Raporu" (IEA 2020) ile tamamen uyumludur. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, dünyanın gelişmiş ekonomilerinin çoğu 2050 yılına kadar veya bazı senaryolarda daha erken net sıfır emisyonu ulaşmakta ve küresel karbondioksit (CO₂) emisyonları 2070 yılına kadar net sıfıra düşme yolunda ilerlemektedir.

Elektriğe erişim ve temiz pişirmeye erişim için metodoloji

WEO'da ve bu bölümde sunulan projeksiyonlar, enerji erişiminin iki unsuruna odaklanmaktadır: hane halkı düzeyinde elektrik ve temiz pişirme tesisleri. Bu unsurlar ayrı ayrı ölçülmektedir. IEA, ulusal, kentsel ve kırsal elektrifikasyon oranlarına ilişkin veri tabanları tutmaktadır; temiz pişirme erişimi olmayan nüfusun oranı için ana kaynaklar Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Hanehalkı Enerji Veri Tabanı ve IEA'nın Enerji Dengeleridir. Her iki veri tabanı da düzenli olarak güncellenmekte ve 2040 yılına kadar WEO enerji erişim senaryolarının temelini oluşturmaktadır.

Belirtilen Politikalar Senaryosunda gösterilen projeksiyonlar, mevcut ve planlanan politikaları, son gelişmeleri, nüfus artışını, ekonomik büyümeyi, kentleşme oranını ve farklı yakıtların bulunabilirliğini ve fiyatlarını dikkate almaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, hem elektriğe hem de temiz pişirme tesislerine evrensel erişime ulaşmak için en düşük maliyetli teknolojileri ve yakıtları belirliyoruz. Elektrik erişimi için bu, açık erişimli coğrafi verilere dayalı bir Coğrafi Bilgi Sistemleri modeli ile teknoloji, enerji fiyatları, elektrik erişim oranları ve WEM'den gelen talep projeksiyonları birleştirilerek yapılmıştır. Bu analiz, Stockholm'deki KTH Kraliyet Teknoloji Enstitüsü, Enerji Sistemleri Analizi Bölümü (KTH-dESA) ile işbirliği içinde geliştirilmiştir. Enerji erişim projeksiyonları için IEA metodolojisi hakkında daha fazla ayrıntı bu [belgede](#) yer almaktadır.

Yenilenebilir enerji projeksiyonları için metodoloji

WEO projeksiyonlarında yapılan yıllık güncellemeler, yenilenebilir enerji kaynakları da dahil olmak üzere zaman içinde politikaların genişletilmesini ve güçlendirilmesini yansıtmaktadır. Yenilenebilir elektrik üretimine ilişkin projeksiyonlar, Dünya Enerji Modeli'nin yenilenebilir enerji alt modülünde türetilmiştir.

elektrik üretimi ve ihtiyaç duyulan yatırım. Yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, 25 WEM bölgesinin her birinde her bir kaynağın (biyoenerji, hidroelektrik, fotovoltaik, yoğunlaştırılmış güneş enerjisi, jeotermal elektrik, rüzgar ve deniz) potansiyelinin ve maliyetlerinin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Tüm senaryolarda IEA modellemesi, maliyetleri etkileyen bir yaparak öğrenme sürecini içermektedir. Model, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik finansal teşvikleri ve her bir pazardaki finansal olmayan engelleri, teknik ve sosyal kısıtlamaları ve her bir teknolojinin enerji, kapasite ve esneklik açısından sisteme kattığı değeri dahil ederek, her bir bölgedeki her bir yenilenebilir kaynak için yıllık bazda yayılmayı ve bunun sonucunda ortaya çıkan yatırım ihtiyaçlarını hesaplamaktadır.

Enerji verimliliği projeksiyonları için metodoloji

Temel enerji verimliliği göstergesi GSYH ve toplam nihai enerji talebini ifade etmektedir.

Kısa ve orta vadedeki ekonomik büyüme varsayımları büyük ölçüde OECD, Uluslararası Para Fonu ve Dünya Bankası tarafından hazırlananlara dayanmaktadır. Uzun vadede, her bir WEM bölgesindeki büyümenin yıllık uzun vadeli bir orana yakınsayacağı varsayılmaktadır. Bu demografik ve üretkenlik eğilimlerine, makroekonomik koşullara ve teknolojik değişimin hızına bağlıdır.

Toplam nihai enerji talebi, her bir nihai talep sektöründeki her bir son kullanım için enerji tüketiminin toplamıdır. Her alt sektörde veya son kullanımda en az altı enerji türü gösterilmektedir: kömür, petrol, gaz, elektrik, ısı ve yenilenebilir enerji. Ana petrol ürünleri -sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG), nafta, benzin, gazyağı, dizel, ağır fuel oil ve etan- her bir nihai talep sektörü için ayrı ayrı modellenmiştir.

Denklemlerin çoğunda enerji talebi faaliyet değişkenlerinin bir fonksiyonudur ve yine bu değişkenler tarafından yönlendirilir:

- Sosyoekonomik değişkenler: Tüm nihai kullanım sektörlerinde, GSYİH ve nüfus, her bir sektördeki her bir nihai kullanım için enerji talebini belirleyen sektörel faaliyet değişkenlerinin önemli itici güçleridir.
- Son kullanıcı fiyatları: Her bir sektördeki kömür, petrol, gaz, elektrik, ısı ve biyokütle fiyatları için tarihsel zaman serisi verileri, IEA'nın Enerji Fiyatları ve Vergileri veri tabanına ve çeşitli dış kaynaklara dayanarak derlenmiştir. Son kullanıcı fiyatları daha sonra enerji hizmetlerine olan talebi etkileyen açıklayıcı bir değişken olarak kullanılmıştır.
- Teknolojik parametreler - örneğin, sanayide geri dönüşüm veya malzeme verimliliği.

Enerji talebi için 25 WEM bölgesinin tamamı önemli sektörel ve son kullanım detaylarıyla modellenmiştir. Özellikle:

- Sanayi altı alt sektöre ayrılmıştır (kimya sektörü altı alt kategoriye ayrılmıştır).
- Bina enerji talebi konut ve hizmet binaları olarak ayrılır ve bunlar daha sonra altı son kullanıma . Konut sektöründe, cihaz enerji talebi dört cihaz türüne ayrılmıştır.
- Ulaştırma talebi, karayolu taşımacılığı için önemli ayrıntılarla birlikte dokuz moda ayrılmıştır.

IRENA metodolojisi ve senaryoları

IRENA'nın bu raporda atıfta bulunulan senaryoları, IRENA'nın Bonn'daki İnovasyon ve Teknoloji Merkezi'ndeki Yenilenebilir Enerji Yol Haritaları (REmap) ekibi tarafından geliştirilmiştir. REmap, 2014 yılından bu yana küresel, bölgesel ve ülke düzeyinde temiz, sürdürülebilir bir enerji geleceği yaratmak amacıyla düşük karbonlu teknolojilerin yaygınlaştırılması için iddialı ancak uygulanabilir yollar sunan yol haritaları üretmektedir.

Bu raporda sunulan bulgular IRENA'nın 2020 amiral gemisi yayını olan *Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü*'ne dayanmaktadır: *Enerji Dönüşümü 2050*. İki senaryo sunmaktadır:

- Planlanan Enerji Senaryosu, IRENA'nın *Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü*'ndeki birincil referans durumdur ve hükümetlerin enerji planlarına ve diğer enerji planlarına dayalı olarak enerji sistemindeki gelişmelere ilişkin bir perspektif sunmaktadır. 2019 hedefleri ve politikaları, Paris Anlaşması kapsamındaki Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkıları da dahil olmak üzere, ülkenin daha yeni iklim ve enerji hedefleri veya planları olmadığı sürece.
- Dönüşen Enerji Senaryosu, büyük ölçüde yenilenebilir enerji kaynaklarına ve sürekli olarak iyileştirilen enerji verimliliğine (sadece bu teknolojilerle sınırlı olmamakla birlikte) dayanan iddialı bir enerji dönüşümü yolunu tanımlamaktadır. Bu senaryo, enerji sistemini, bu yüzyıl boyunca küresel sıcaklıklardaki artışı 2 santigrat derecenin (°C) oldukça altında ve 1,5°C'ye doğru tutmak için gereken yola sokacaktır.

Daha fazla bilgi IRENA bulunabilir www.irena.org/remap

REFERANSLAR

- IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2019. *Dünya Enerji Görünümü 2019*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>
- IEA. 2020a. *Sürdürülebilir İyileşme, Dünya Enerji Görünümü Özel Raporu*. <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery>
- IEA. 2020b. *Dünya Enerji Görünümü 2020*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>
- IMF (Uluslararası Para Fonu). 2020. *Dünya Ekonomik Görünümü* (Haziran 2020 güncellemesi). <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WEO/2020/Update/June/English/WEOENG202006.ashx>
- IRENA (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı). 2020a. *Küresel Yenilenebilir Enerji Görünümü: Enerji Dönüşümü 2050*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dabi.
- IRENA. 2020b. *COVID Sonrası İyileşme: Dayanıklılık, Kalkınma ve Eşitlik için Bir Gündem*. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dabi.
- IRENA. 2020c. *Yenilenebilir Enerji ve İstihdam: Yıllık İnceleme 2020*. Abu Dabi: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı.
- SEforAll (Herkes için Sürdürülebilir Enerji). 2019. *Energizing Finance: Manzarayı Anlamak*. www.seforall.org/publications/energizing-finance-understanding-the-landscape-2019

BÖLÜM 7

SDG 7 HEDEFLERİ ARASINDAKİ İLERLEMENİN İZLENMESİ: GÖSTERGELER VE VERİLER

Capsamlı ve doğru veriler, kanıta dayalı kararlar almak isteyen ülkeler için elzemdir. gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde doğru verilere odaklanılması, eğilimler açısından şeffaflık sağlar ve politika hedeflerine yönelik ilerlemenin izlenmesine yardımcı olur. Ulusal enerji istatistikleri ve eğilimleri hakkında iyi tasarlanmış ve uygun kaynaklara sahip veri toplama, ülkelerin enerji politikalarını nasıl belirleyecekleri konusunda temel bir rol oynamaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 7'ye ulaşma yolunda kendi ilerlemelerini izlemek.

Bölgeler arasında ulusal verilerle çalışan çeşitli saklama kurumları, SKA 7'deki ilerlemenin bu hesabında işbirliği yapmıştır.⁶³

Küresel izleme, ülkeler yasal çerçeveler ve kurumsal düzenlemeler oluşturdukça,⁶⁴ doğru arz-talep verileri ve denge denklemleri topladıkça;⁶⁵ son kullanıcı anketleri uyguladıkça (örneğin, haneler, işletmeler ve diğerleri) ve Birleşmiş Milletler'in *Enerji İstatistikleri için Uluslararası Tavsiyeleri* ile tutarlı kalite güvence çerçeveleri oluşturdukça, ulusal veri sistemlerinin sürekli iyileştirilmesinden kesinlikle fayda sağlar.⁽⁶⁶⁾ SKA 7'ye yönelik küresel ilerleme, bir dizi enerji politikasını ilgili hale getirmektedir, bu nedenle bunların izlenmesi veri toplamayı güçlendirmek için bir fırsattır.

Bu bölüm, tablo 7.1'de belirtildiği üzere SKA 7 hedeflerindeki ilerlemeyi takip etmek için kullanılan göstergeleri derlemekte; ayrıca temel verileri elde etmek için ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmaları açıklamaktadır. Göstergelerin arkasındaki metodolojiler hakkında daha fazla bilgi için lütfen ayrı bölümlere veya Birleşmiş Milletler'in SKA'lar için meta veri havuzuna bakınız.⁶⁷

TABLO 7.1 - SKA 7 için hedefler ve göstergeler

HEDEF	GÖSTERGE
7.1-2030 yılına kadar uygun fiyatlı, güvenilir ve modern enerji hizmetlerine evrensel erişimin sağlanması	7.1.1-Elektriğe erişimi olan nüfus oranı 7.1.2-Temelde temiz yakıtlara ve teknolojiye dayanan nüfus oranı
7.2-2030 yılına kadar yenilenebilir enerjinin küresel enerji karışımındaki payının önemli ölçüde artırılması	7.2.1-Toplam nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payı
7.3-2030 yılına kadar enerji verimliliğindeki küresel iyileşme oranının iki katına çıkarılması	7.3.1-Birincil enerji ve GSYİH cinsinden ölçülen enerji yoğunluğu
7.a-2030'a kadar, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve gelişmiş ve daha temiz fosil yakıt teknolojisi dahil olmak üzere temiz enerji araştırma ve teknolojisine erişimi kolaylaştırmak için uluslararası işbirliğini geliştirmek ve enerji altyapısı ve temiz enerji teknolojilerine yatırımı teşvik etmek	7.a.1-Hibrid sistemler de dahil olmak üzere temiz enerji araştırma ve geliştirme ve yenilenebilir enerji üretimini desteklemek için gelişmekte olan ülkelere uluslararası finansal akışlar
7.b-2030 yılına kadar, başta en az gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan küçük ada devletleri ve denize kıyısı olmayan gelişmekte olan ülkeler olmak üzere, gelişmekte olan ülkelerdeki herkes için modern ve sürdürülebilir enerji hizmetlerinin sağlanmasına yönelik altyapının genişletilmesi ve teknolojinin yükseltilmesi	7.b.1-Gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerjiye dayalı kurulu üretim kapasitesi (kişi başına watt cinsinden)

⁶³ Bu rapor, SKA 7 hedeflerindeki ilerlemenin izlenmesinde çeşitli gözetim kurumlarının çalışmalarına dayanmaktadır: 7.1-erişim (Dünya Bankası, WHO); .2-yenilenebilir enerji (IEA, IRENA, UNSD); 7.3-enerji verimliliği (IEA, UNSD); 7.a-uluslararası işbirliği (OECD, IRENA); .b- kamu mali akışları (IRENA).

⁶⁴ Başta istatistik ofisleri ve enerji politikalarının uygulanmasından sorumlu devlet kurumları (enerji bakanlıkları) olmak üzere kuruluşlar arasında veri üretimi, değişimi ve yönetişimini optimize etmek için kurumsal düzenlemeler yapılır.

⁶⁵ Enerji dengeleri, belirli bir ülkenin topraklarına giren, çıkan ve tüketilen tüm enerjinin kapsamlı hesaplarıdır; tipik olarak birincil enerji kaynaklarının üretimini, ithalatını ve ihracatını, ayrıca nihai tüketim için yakıtlara dönüşümünü ve her bir ana son kullanım sektöründeki tüketimi kapsar. Örnekler <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=WORLD> ve <https://unstats.un.org/unsd/energystats/dataPortal/> adreslerinde mevcuttur.

⁶⁶ IRES (Birleşmiş Milletler 2018) kapsamında veri kalitesi; uygunluk, doğruluk ve güvenilirlik; zamanlılık ve dakiklık; tutarlılık ve karşılaştırılabilirlik; erişilebilirlik ve açıklık ile belirlenir. Kalite güvence çerçeveleri için lütfen IRES, bölüm IX'a bakınız.

⁶⁷ <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/>

ELEKTRİĞE ERIŞİM

Elektrifikasyon konusundaki ilerlemenin izlenmesi, evrensel olarak uygulanabilir ve şeffaf bir yaklaşım gerektirir. Bu karmaşık süreç, hükümetler, enerji kuruluşları, özel sektör şirketleri, finansman kuruluşları ve kalkınma kuruluşları dahil olmak üzere bir dizi ulusal ve uluslararası oyuncu tarafından gerçekleştirilen müdahalelerdeki kümülatif ilerlemeyi takip etmektedir. Merkezi olmayan enerji çözümlerinin yükselişi ve erişim açığı olan ülkelerin sosyoekonomik karmaşıklığı göz önüne alındığında, izleme süreci aynı zamanda şebekeler, mini şebekeler ve güneş enerjili ev sistemleri gibi kendi kendine üretim çözümleri gibi teknolojilerin bir karışımını da kapsamaktadır. Son olarak, değerlendirmeler bu müdahalelerden yararlanan insanların sayısını hesaplamalı ve iyileştirmelerin niteliğini ve büyüklüğünü tanımlamalıdır. Bununla birlikte, hükümetlerin ve uygulayıcıların mevcut erişim durumlarını anlamalarına ve hızlı elektrifikasyonun önündeki darboğazları belirlemelerine yardımcı olmak çok önemlidir; böylece bilinçli kararlar verebilir ve evrensel erişim hedeflerine daha verimli yollarla ulaşabilirler.

Yatırım öncelikleri için hedefler belirlemek ve ilerlemeyi takip etmek amacıyla, çok kurumlu bir çabayla hane halkı anketlerine dayalı çok katmanlı bir çerçeve (MTF) oluşturulmuştur.⁶⁸ Elektriğe erişimin tanımlanması ve ölçülmesi, yalnızca erişimi olan kullanıcı sayısına değil, aynı zamanda kapasite (yeterlilik), kullanılabilirlik, güvenilirlik, satın alınabilirlik, kalite, yasallık, sağlık etkisi, güvenlik ve uygunluk gibi bir dizi özellik açısından erişimin niteliğine ve derecesine de odaklanmalıdır. MTF, 2016 yılından bu yana ulusal istatistik ofisleri ve Dünya Bankası tarafından uygulanmaktadır ve ilk turda 16 ülke için veri toplama işlemi tamamlanmıştır. Yeni MTF anketleri yedi ülkede uygulanmaktadır.

Bununla birlikte, küresel ölçüm amacıyla, çok katmanlı ölçümler için verilerin yetersizliği göz önüne alındığında, standartlaştırılmış ülke düzeyinde anketler (ve hükümetlerden veya kamu hizmetlerinden alınan arz tarafı verileri) şimdilik MTF yaklaşımını tamamlamaktadır.

Elektrik erişimini izlemek için bazı yöntemler şunlardır:

- Ulusal istatistik ofislerinin veri toplama kapasitesini geliştirmek için kalkınma ortakları aracılığıyla düzenlenen çalıştaylar (örneğin, jeo-uzamsal planlama üzerine) düzenlemek.
- Hükümetlerin geliştirmekte olan teknoloji ve veri analitiğini benimsemelerine yardımcı olarak enerji uygulayıcıları için veri setlerinin kullanılabilirliğini artırmak. Anket tasarımı, eski veya mevcut olmayan nüfus sayımları nedeniyle engellenebilir.
- Uydu verileri gibi büyük ölçekli açık veri tabanlarının kullanımının araştırılması.

Hanehalkı, işletme ve tarım anketlerinde bulunan mikro verilerin çoğu enerji uygulayıcıları ve bakanlıklar için yararlıdır. Ancak sosyoekonomik durum, elektrifikasyon durumu ve köy düzeyinde bilgiler de dahil olmak üzere enerji erişimine ilişkin verileri çıkarmak önemli ölçüde zaman ve çaba gerektirir. Veri uyumlaştırması ve standardizasyonu, daha fazla son kullanıcının bu tür veri setlerine erişmesine ve bunları kullanmasına, örneğin proje tasarlamasına politika oluşturmaya yardımcı olabilir.

YEMEK PIŞIRMEK İÇİN TEMİZ YAKITLARA VE TEKNOLOJİLERE ERIŞİM

Temiz pişirmeye erişimle ilgili SKA 7'yi (ve sağlıkla ilgili SKA 3'ü) izlemek amacıyla, ülke ve bölgesel erişimi tahmin etmek için parametrik olmayan bir istatistiksel model kullanılmaktadır.⁶⁹ "Temiz pişirme", belirli bir yakıt ve teknoloji kombinasyonunun emisyon seviyelerine göre belirlenir. SKH 7.1.2 için yapılan analiz şu anda pişirme yakıtlarına odaklanmakta ve bunları temiz pişirmeye olan güveni tahmin etmek için vekil olarak kullanmaktadır.⁷⁰

Gelecekte, pişirme yakıtlarının ve teknolojilerinin birçok çeşidinin yanı sıra kullanım sıklıkları ve süreleri hakkında bilgi sahibi olmak, bu yakıtların ve teknolojilerin etkinliğini tasarlamak, uygulamak ve izlemek için çok önemli olacaktır.

⁶⁸ MTF sürecinin katılımcıları arasında Energizing Development Program (EnDev), Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), Global Alliance for Clean Cookstoves (İttifak), International Energy Agency (IEA), Practical Action Consulting (PAC), BM Kalkınma Programı (UNDP), BM Vakfı, BM Endüstriyel Kalkınma Örgütü (UNIDO), Dünya Bankası ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) yer almaktadır.

⁶⁹ Bölüm 2'deki metodoloji bölümüne bakınız.

⁷⁰ Bu yaklaşım, hane düzeyinde pişirme teknolojilerine ilişkin küresel düzeyde temsil edici verilerin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. SKA 7.1.2 için temiz yemek pişirmeye erişimi olduğu düşünülen haneler, evde yemek pişirmek için öncelikle elektrik, biyogaz, güneş, alkol yakıtları, doğal gaz ve sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) kullanan hanelerdir.

ve temiz pişirme politika ve programlarının sonuçları. Anket sorularının ifade biçimi ve sayısı önemlidir. Temiz pişirmeye erişimin ülke düzeyindeki tahminleri, hastalık yükünü ve nihayetinde SKA 3 kapsamındaki çevresel sağlık etkilerini izlemek için kullanılan göstergelerden biri olan "ortam ve hane halkı hava kirliliğinin ortak etkilerinden kaynaklanan ölüm oranını" ölçmek için de kullanılmaktadır (SKA 3.9.1). "Soba istifleme" (düşük ve orta gelirli ülkelerde yaygın bir uygulama olan evde farklı pişirme yakıtlarının paralel kullanımı) ile ilgili veri toplamayı geliştirerek, anketler hane halkının hava kirliliğine maruz kalması ve bunun sonucunda ortaya çıkan hastalık yükleri hakkında daha doğru değerlendirmeler üretebilir.

Anketlerde yapılan basit iyileştirmeler, temiz pişirme eğilimlerinin ve sonuçlarının daha iyi izlenmesini sağlamaktadır. Örneğin, hanelerin kullandığı yakıtlar hakkında daha sağlam veri toplanması sayesinde burada sunulan temiz pişirme tahminlerinde daha gelişmiş modelleme teknikleri kullanılabilmiştir. Bu sayede analistler, ağırlıklı olarak biyokütle, odun kömürü, kömür, gazyağı, gaz yakıtlar veya elektrik kullanan hanelerin yüzdesini tahmin edebilmiş ve her bölgedeki her ülke için bu tür tahminlere ulaşabilmiştir. Belirli tahminler sayesinde karar alıcılar, sübvansiyonlar veya tarifeler gibi politika değişikliklerinin eğilimlerini ve sonuçlarını daha kolay izleyebilmektedir.

Hane halkı anketleri ve nüfus sayımlarında iyileştirmeler yapıldıkça, ülkeler ısıtma ve aydınlatma yakıtları ve teknolojileri (soba istifleme) yanı sıra hane halkı hava kirliliğini de etkileyen) dahil olmak üzere hane halkı enerji kullanımının daha eksiksiz bir resmini toplamaya başlamalıdır. Ulusal hane halkı anketleri ve nüfus sayımları için uyumlaştırılmış ve sağlam bir soru seti geliştirmek için adımlar atılmıştır.⁷¹ DSÖ ve Dünya Bankası'nın bu tür girişimleri hakkında daha fazla bilgi bu raporun 2020 baskısında bulunabilir (bölüm 2, kutu 2.2').

YENİLENEBİLİR ENERJİ

Yenilenebilir enerjideki ilerleme, SKA 7 için yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki (TFEC) payı olarak izlenmektedir.⁷² İzleme çabası, tüm enerji kaynakları (yenilenebilir ve yenilenemez) ve tedarik, dönüşüm ve nihai tüketim sektörleri genelinde kapsamlı veriler gerektirmektedir. Veri açısından, bu göstergenin hesaplanması, tam bir arz-talep enerji dengesinin⁷³ yanı sıra elektrik ve ısı ile ilgili bazı varsayımların mevcudiyetine dayanmaktadır.

Yenilenebilir enerjilerin doğru bir şekilde izlenmesine yönelik spesifik zorluklar arasında coğrafi olarak dağıtılmış kaynakların hızlı gelişimini izleme ihtiyacı⁷⁴ ve gelişmekte olan dünyada yenilenebilir enerjinin en büyük bileşeni olan hane tarafından enerji için geleneksel biyokütle kullanımını (katı biyoyakıtlar) ölçmek için ülkeler arasında kapasitenin geliştirilmesi yer almaktadır.

Hanelerde katı biyoyakıt kullanımına ilişkin daha iyi tahminler geliştirmek, örneğin anketler yoluyla - mevcut anketleri bir enerji modülü ile geliştirmek veya yeni enerji anketleri oluşturmak - özel çaba gerektirir. Ankete dayalı sonuçlar değerlidir ve nadiren de olsa önceki tahminlerde önemli revizyonlara yol açarak SKA 7.2'nin takibini etkiler.

Biyokütle için ele alınması gereken daha geniş bir soru, kullanımının ne kadarının sürdürülebilir olarak kabul edilebileceğidir - örneğin, geleneksel yakacak odun hasadı ormansızlaşma ile ilişkilidir.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Enerji verimliliği, SKA 7 için toplam enerji arzının⁷⁵ ekonomik çıktıya oranı olan enerji yoğunluğu aracılığıyla takip . Toplam enerji arzının tanımlanması, diğer şeylerin yanı sıra, tüm kaynaklardaki birincil enerji üretimi ve tüm enerji ürünlerinin ticareti hakkında sağlam bilgiler gerektirir. Arz bilgileri

⁷¹ Hanehalkı enerji kullanımına ilişkin DSÖ/Dünya Bankası Temel sorularına buradan ulaşabilirsiniz: <https://www.who.int/tools/core-questions-for-household-energy-use>

⁷² TFEC'i türetme metodolojisi için lütfen IRES'e bakınız.

⁷³ Enerji dengesi elde etme metodolojisi için lütfen IRES'e başvurun.

⁷⁴ Güneş PV, rüzgar vb.; şebeke dışı ve mikro şebeke dahil.

⁷⁵ Toplam enerji arzını (TES) elde etme metodolojisi için lütfen IRES'e bakınız.

idari kaynaklardan⁷⁶ veya enerji tedarikçileri gibi daha üst düzey oyuncularla yapılan anketler yoluyla toplanabilir; ticari olarak ticareti yapılan çoğu enerji kaynağı için bu bilgiler mevcuttur⁷⁷ ve çoğu ülkede oldukça iyi kalitededir.

Enerji yoğunluğunun izlenmesi en iyi şekilde sanayi, ulaştırma ve hem konut hem de hizmet binaları gibi sektörlerdeki talep faktörlerinin analizi ile birlikte yapılır. Son kullanıcıların çeşitliliği göz önüne alındığında, talep yönlü veri toplama, arz yönlü veri toplamadan daha karmaşık, zaman alıcı ve maliyetlidir. Özellikle tedarikçiler çeşitli kullanıcı türlerine ne kadar enerji sağlandığı konusunda ayrıntılı bilgi sağlayamadığında, doğrudan tüketici anketleri gerekli olabilir.

Sektörel enerji verimliliğini analiz etmek için, ülkelerin en azından öncelikli sektörler için son kullanım düzeyindeki yoğunlukları⁷⁸ izlemeleri teşvik edilmektedir. Gerekli olan daha fazla veri ayrıştırmasının yanı sıra, bu tür göstergeler bina kayıtları, araç kayıtları gibi enerji sektörü dışındaki faaliyetlerle ilgili kuruluşlar arasında daha fazla koordinasyon gerektirir. Birçok ülke, politika oluşturma ve planlamalarını desteklemek amacıyla enerji verimliliği göstergelerini derleyebilmek için nihai kullanım verilerini toplamaya başlamıştır.⁷⁹

TEMİZ VE YENİLENEBİLİR ENERJİYİ DESTEKLEMELİK İÇİN GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERE ULUSLARARASI FINANSAL AKIŞLAR

SKH göstergesi 7.a.1, hibrit sistemler de dahil olmak üzere temiz enerji araştırma ve geliştirme ve yenilenebilir enerji üretimini desteklemek için gelişmekte olan ülkelere yapılan kamu mali akışlarına odaklanmaktadır. Gösterge, IRENA ve OECD veri tabanlarından elde edilen verilere dayalı olarak kamu mali akışlarını ölçmektedir. Uluslararası kamu mali akışları verileri, ayrıntılara daha fazla dikkat edilmesini, standartlaştırılmış veri toplama ve yönetim döngülerini ve mevcut taahhüt değerlerinin sürekli revize edilmesini gerektiren çok sayıda değişiklik ve ayarlamaya açıktır.

SKA 7.a.1'i desteklemek için kamu yatırım akışlarına ilişkin bilgiler aşağıdaki dört alanda geliştirilebilir:

- Yatırımların izlenmesi
- Taahhüt detaylarının standartlaştırılması
- Veri toplamının merkezileştirilmesi
- Sabit akışların sunulması.

İyileştirilmiş yatırım takibi, alıcıların uluslararası kamu mali taahhütlerini nihai kullanım projeleri veya programları için nasıl kullandıklarını ortaya koymalıdır. Bu aynı zamanda kamu fonları tarafından kaldırılan özel sermaye miktarını tahmin etmek için de faydalıdır. Uçtan uca akış takibi, kamu yatırımcıları tarafından son kullanıcı kuruluşlara ve projelere atanan taahhüt kimlik numaralarını gerektirecektir. Uluslararası akışlar genellikle yerel yönetimler, girişimler veya fonlardan geçerken birden fazla aşamada ödenir. Raporlama kurumları mali yatırım rakamlarını revize ettiklerinde, taahhüt iptallerini veya miktarlardaki değişiklikleri hesaba katmak için bunlar birkaç yıllık bilgileri şekilde genişletilmelidir.

Taahhüt detaylarının standartlaştırılması, kamu bağışçıları ve yatırımcılar arasında en iyi uygulamaların paylaşılması, raporlama yönergelerinin iyileştirilmesi ve kamu bağışçılarının ve yatırımcıların uluslararası standartlara göre enerji detaylarını sağlamaya teşvik edilmesi yoluyla sağlanabilir. Standardizasyon, SKA 7.a.1'e yönelik ilerlemeye ilişkin raporlama doğruluğunu artıracak ve taahhütlere ilişkin ayrıntı düzeyini geliştirecektir - örneğin

⁷⁶ Çeşitli kurumlar tarafından istatistiksel amaçlar dışında mevzuat ve/veya yönetmeliklere yanıt olarak toplanan veriler, kalitenin sağlanması ve farklı amaçlarına ilişkin sınırlamaların ele alınması yoluyla enerji istatistiklerinin derlenmesinde kullanılabilir.

⁷⁷ Bazı ülkelerde katı biyoyakıt arzının tahmin edilmesinde güçlükler devam etmekte olup, katı biyoyakıt kullanımının genel enerji karışımında önemli olması durumunda TES ile ilgili belirsizlikler ortaya çıkmaktadır.

⁷⁸ Enerji verimliliği göstergelerine örnek olarak, ulaşım için araç türüne göre yolcu-kilometre (veya yük için ton-km) başına enerji; binalar için alan başına ısıtma/soğutma enerjisi; sanayi için bir malın fiziksel üretim miktarı başına enerji verilebilir. IEA'nın Enerji Verimliliği Göstergeleri: İstatistikler Üzerine Temel Bilgiler (<https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-indicators-fundamentals-on-statistics>) enerji verimliliği göstergeleri için metodolojik bir çerçeve ve ilgili verileri üretmek için ülkelerin deneyimlerini içermektedir.

⁷⁹ Projelere örnek şunlar verilebilir: IEA enerji verimliliği göstergeleri, IEA üyesi ülkeler ve ötesi için <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-indicators>; ve Avrupa için Odysee veritabanı, <https://www.indicators.odyssee-mure.eu/energy-efficiency-.html>.

teknoloji, finansman türü (örneğin, proje düzeyinde finansman, altyapı, araştırma veya teknik yardım), finansal mekanizma türü . Yatırımlarla ilgili veri toplama çalışmaları doğası gereği finansal odaklıdır ve genellikle yukarıda bahsedilen detaylar eksiktir. Veri toplama çabalarının merkezileştirilmesi, kamu donörleri arasında akış karşılaştırılabilirliğini artırmak için önceden biçimlendirilmiş anketler ve çevrimiçi veri giriş portalları ile teşvik edilebilir. OECD'nin CRS veri tabanı bu konuda örnek teşkil etmektedir - kamu bağışçıları ve yatırımcılar taahhütleri hakkında veriler içeren anketler doldurmaktadır. Ancak küresel ölçekte temiz enerji ve yenilenebilir enerji alanındaki kamu yatırımları için veri toplama çoğunlukla merkezi değildir ve bu da taahhüt verilerini daha az tekdüze hale getirmektedir.

Uluslararası taahhütlerin döviz kurları ve enflasyona göre düzeltilmesi, akışların ülkeler arasında ve zaman içinde karşılaştırılabilir olması açısından kilit önem taşır. Döviz kuru değişikliklerini ve enflasyonu hesaba katmak için, ülkelerin ve bu akışları izleyen diğer kurumların bunları uygun şekilde deflate etmesi önemlidir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 7.a.1, uluslararası akışları deflate etmek için OECD metodolojisini kullanmaktadır; ilk olarak akışların gerçekleştiği yıldan bir referans yılına (2018) kadar enflasyona göre ayarlama yapılmakta, ikinci olarak da bu yerel para birimi değerleri referans yılındaki (2018) döviz kurları kullanılarak ABD dolarına dönüştürülmektedir.

GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE KURULU YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTESİ

Gösterge 7.b.1, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten santrallerin kurulu kapasitesinin ülkenin toplam nüfusuna bölünmesi olarak tanımlanmaktadır. *Kapasite*, IRES'i takiben yıl sonunda kurulu olan net maksimum elektrik kapasitesi olarak tanımlanır. Yenilenebilir enerji kaynakları IRENA tüzüğünde hidroelektrik, deniz (okyanus, gelgit ve dalga), rüzgar, güneş (fotovoltaik ve termal), biyoenerji ve jeotermal olarak tanımlanmaktadır.

Kapasite verileri IRENA'nın yıllık anket döngüsünün bir parçası olarak toplanmaktadır. Anketler her yılın başında ülkelere gönderilir. Anketlerde önceki iki yıla ait yenilenebilir enerji verileri istenmektedir. Veriler daha sonra doğrulanır ve ülkelerle kontrol edilir. IRENA'nın *Yenilenebilir Enerji İstatistikleri Yıllığı* bunları Haziran sonunda yayınlar.

Nüfus verileri Birleşmiş Milletler *Nüfus Bölümü* tarafından yayınlanan *Dünya Nüfus Beklentileri*'nden alınmıştır. Bu rakamlar yıl ortası (1 Temmuz) itibarıyla bir ülkenin toplam nüfusunu temsil etmektedir.

Her ülke ve yıl için, yıl sonundaki yenilenebilir elektrik üretim kapasitesi yıl ortasındaki nüfusa bölünerek kişi başına watt ölçüsü elde edilir. Bu bölünme, kapasite verilerini ülke ihtiyaçlarındaki muazzam farklılıkları hesaba katacak şekilde ölçeklendirir. Verileri ölçeklendirmek için GSYİH yerine nüfus kullanılır, çünkü nüfus ülkelerin modern ve sürdürülebilir enerji hizmetlerine olan talebinin en temel göstergesidir.

Bu göstergenin elektrik kapasitesine odaklanması, ısı üretmek veya ulaşım için enerji sağlamak için kullanılan teknolojilerin modernizasyonundaki herhangi bir eğilimi yakalamamaktadır.

Bununla birlikte, nihai kullanımların elektrifikasyonuna yönelik eğilimle birlikte, burada elektriğe odaklanmak gelecekte daha az dezavantajlı hale gelebilir ve bunun yerine yalnızca gelişmekte olan ülkelerde elektrifikasyondaki ilerlemenin genel bir göstergesi olarak hizmet edebilir.

Ayrıca, çok sayıda ulusal politika, plan ve hedefte yansıtıldığı üzere, birçok ülke elektrik üretiminin (özellikle yenilenebilir elektrik) artırılmasını daha modern ve sürdürülebilir enerji hizmetleri sunmaya geçişte en önemli öncelik olarak görmektedir. Dolayısıyla bu gösterge, bu hedefe yönelik ilerlemenin ülke önceliklerini yansıtacak şekilde ölçülmesine yönelik faydalı bir ilk adımdır. Diğer ek veya daha iyi göstergeler geliştirilinceye kadar da kullanılabilir.

SONUÇ

SKA 7'yi takip etme çabalarından biliyoruz ki kaliteli veri, ülke, bölge ve uluslararası düzeylerde bilinçli politika yapımı için hayati önem taşımaktadır. Dünya çapında veri kalitesinin iyileştirilmesi, ulusal ve uluslararası düzeylerde işbirliği ve güçlendirilmiş istatistik kapasitesi ile mümkün olmaktadır.

Ulusal düzeyde, istatistik ofisleri ve kurumlar arasında politika alanları arasında işbirliği, veri toplama kaynaklarının kullanımını optimize etmek için kilit öneme sahiptir. Örneğin, hanehalkı anketleri, son kullanım seviyelerinde temiz pişirme ve enerji verimliliği gibi SKA 7 hedeflerinin⁸⁰ yanı sıra yaşam kalitesi, daha temiz hava ve daha iyi sağlık gibi SKA 7'nin ötesindeki hedeflerle birlikte izlenmesini destekleyecek tasarlanabilir.

Uluslararası işbirliği, kaliteli veri ihtiyacı konusunda farkındalık yaratarak SKA 7'ye ulaşma yolundaki ilerlemeyi izleme çabalarını güçlendirmektedir. İyi veriler iyi politikaların temelini oluşturur. Ayrıca, göstergeler için standartlaştırılmış metodolojilere ve anketler için ortak çerçevelere ihtiyaç vardır. Uluslararası veri tabanlarının derlenmesi gerekmektedir. Ülkelerde ve bölgelerde istatistik kapasitesinin geliştirilmesi için daha fazla desteğe ihtiyaç vardır. Gözetim kurumları SKA 7'ye yönelik ilerlemeyi takip etmek için birlikte çalışırken, birbirleriyle ve ülkeler arasında veri konusundaki işbirliklerini geliştirmenin yollarını bulmuşlardır.

Son olarak, emanetçi kurumlar, dünya çapındaki ulusal idarelerde enerji verilerinin toplanması konusunda çalışan tüm meslektaşlarının çalışmalarına ve özverilerine teşekkür etmek ister. Onlar olmadan bu izleme raporunun mümkün olamayacağı uluslararası çalışmayı mümkün kılanlar onlardır.

⁸⁰ Örneğin, daha soğuk iklimlerdeki kırsal haneler için temiz pişirme ve alan ısıtması birbiriyle bağlantılıdır. Daha geniş anlamda, bir evdeki enerjinin tüm son kullanımları (aydınlatma, cihazlar, pişirme, ısıtma, soğutma) anketler tarafından ele alınabilir ve alınmalıdır.

SDG 7.1.1 - ELEKTRİĞE ERİŞİM*Dünya Bankası tarafından sağlanan veriler*

Ülke/bölge	Toplam elektrik erişim oranı (%)										Kentsel elektrik erişim oranı (%)		Kırsal elektrik erişim oranı (%)	
	2000		2005		2010		2015		2019		2019		2019	
Afganistan			22		43	<i>d</i>	72	<i>d</i>	98	<i>g</i>	100		97	
Arnavutluk	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>k</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Cezayir					99		99		100	<i>c</i>	100	<i>c</i>	99	
Amerikan Samoası														
Andorra	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Angola			30		35		42	<i>d</i>	46		72			
Anguilla	95		96		98		100		100					
Antigua ve Barbuda	97		92	<i>d</i>	99		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Arjantin	95		97		99	<i>e</i>	100		100		100		100	
Ermenistan	99	<i>d</i>	100	<i>d</i>	100	<i>d</i>	100	<i>d</i>	100	<i>g</i>	100		100	
Aruba	92	<i>e</i>	100	<i>m</i>	93	<i>e</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Avustralya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Avusturya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Azerbaycan	99	<i>c</i>	99		100		100		100		100		100	
Bahamalar	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Bahreyn	100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Bangladeş	32	<i>d</i>	44	<i>g</i>	55	<i>g</i>	74		92	<i>c</i>	98	<i>c</i>	89	
Barbados	100	<i>m</i>	100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Belarus	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>c</i>	100	<i>c</i>	100	<i>m</i>
Belçika	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Belize	79	<i>e</i>	84		90	<i>e</i>	92	<i>c</i>	93	<i>e</i>	98	<i>e</i>	88	
Benin	22		26		34	<i>g</i>	30	<i>k</i>	40		65		17	
Bermuda	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Bhutan	31	<i>g</i>	60	<i>e</i>	73	<i>c</i>	95		100		100		100	
Bolivya (Çokuluslu Devlet)	70	<i>h</i>	68	<i>h</i>	88		92	<i>h</i>	96		100		88	
Bosna Hersek	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>k</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Botsvana	27		38		52		62	<i>k</i>	70		88		28	
Brezilya	94		97	<i>h</i>	99		100	<i>h</i>	100	<i>g</i>	100		98	

[illegible]

Ülke/bölge	Toplam elektrik erişim oranı (%)										Kentsel elektrik erişim oranı (%)		Kırsal elektrik erişim oranı (%)	
	2000		2005		2010		2015		2019		2019		2019	
Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti					29		40		49		42		61	
Demokratik Kongo Cumhuriyeti	7	<i>c</i>	6	<i>g</i>	13		16		19	<i>k</i>	41		1	
Danimarka	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Cibuti	56		56		56		58		61		72		25	
Dominika	81		88		94		100		100				100	
Dominik Cumhuriyeti	89	<i>h</i>	90	<i>h</i>	98	<i>h</i>	99	<i>h</i>	100		100		100	
Ekvador	94		96	<i>h</i>	97	<i>h</i>	99	<i>h</i>	100		100		100	
Mısır	98	<i>d</i>	99	<i>d</i>	99		99	<i>k</i>	100		100		100	
El Salvador	85	<i>h</i>	88	<i>h</i>	92	<i>h</i>	95	<i>h</i>	100		99		100	
Ekvator Ginesi							66		67		91		2	
Eritre	29		35		40		46		50		76		37	
Estonya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Eswatini			34		46	<i>c</i>	64		77		91		73	
Etiyopya	13	<i>d</i>	14	<i>d</i>	33		29	<i>d</i>	48		93		36	
Faroe Adaları	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Fiji	76		82		89		95		100		100		100	
Finlandiya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Fransa	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Fransız Polinezyası	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Gabon	74	<i>d</i>	82	<i>g</i>	89		87		91		98		24	
Gambiya	34	<i>c</i>	30	<i>c</i>	47		54		60		80		28	
Gürcistan			98	<i>c</i>	100	<i>k</i>	100	<i>k</i>	100		100		100	
Almanya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Gana	44	<i>e</i>	41	<i>k</i>	64	<i>e</i>	74		84	<i>d</i>	94	<i>d</i>	70	
Cebelitarık	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Yunanistan	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Grönland	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Grenada	86		88		90		92		95					

[illegible]

Ülke/bölge	Toplam elektrik erişim oranı (%)										Kentsel elektrik erişim oranı (%)	Kırsal elektrik erişim oranı (%)	
	2000		2005		2010		2015		2019		2019	2019	
Lübnan			100		100		100		100		100		100
Lesotho	4	<i>c</i>	10		17	<i>g</i>	32		45		76		32
Liberya					5		16		28		46		8
Libya	100	<i>k</i>	90		82		73		69		100		
Lihtenştayn	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Litvanya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Lüksemburg	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Madagaskar	13		15		12	<i>g</i>	21		27		79		
Malavi	5	<i>d</i>	7		9	<i>d</i>	11	<i>d</i>	11	<i>f</i>	46	<i>f</i>	4
Malezya					99		100		100		100		100
Maldivler	84	<i>e</i>	91		99		100		100		100		100
Mali	10		18		27		38	<i>d</i>	48		91		15
Malta	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Marshall Adaları	69		76		89		93		97		96		100
Moritanya			18	<i>f</i>	34		40	<i>c</i>	46		86		
Mauritius	99	<i>e</i>	99		100		99		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Meksika	98	<i>h</i>	99	<i>h</i>	99	<i>h</i>	99	<i>d</i>	100		100		100
Mikronezya (Federe Devletleri)	46	<i>e</i>	55		65	<i>e</i>	74		82		96		78
Monako	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Moğolistan	67	<i>e</i>	86	<i>g</i>	79	<i>c</i>	88		99		100		97
Karadağ	100	<i>m</i>	100	<i>c</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Fas	70		78		93		97	<i>g</i>	100	<i>g</i>	100		99
Mozambik	6		12		19		24	<i>d</i>	30		73		5
Myanmar			47		49	<i>g</i>	61	<i>g</i>	68		93		58
Namibya	37	<i>d</i>	40		45		52	<i>g</i>	55		75		35
Nauru	99		99		99		99	<i>g</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Nepal	29		47		69	<i>k</i>	84		90	<i>c</i>	94	<i>c</i>	89
Hollanda	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100

Ülke/bölge	Toplam elektrik erişim oranı (%)										Kentsel elektrik erişim oranı (%)		Kırsal elektrik erişim oranı (%)	
	2000		2005		2010		2015		2019		2019		2019	
Yeni Kaledonya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Yeni Zelanda	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Nikaragua	73		74	<i>h</i>	78		83		88		100		71	
Nijer	6	<i>c</i>	7	<i>g</i>	13		17	<i>g</i>	19		50		13	
Nijerya	43		47		48	<i>d</i>	53	<i>d</i>	55	<i>f</i>	84	<i>f</i>	26	
Niue							100		100		100			
Kuzey Makedonya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Kuzey Mariana Adaları	100	<i>m</i>	100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Norveç	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Umman	100		100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Pakistan	70		71		71		71		74		100		59	
Palau	98		99	<i>e</i>	99		99		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Panama	81	<i>e</i>	84		87	<i>e</i>	92		96		100		88	
Papua Yeni Gine	9		19		20	<i>g</i>	44		63		83		60	
Paraguay	89		95	<i>h</i>	97	<i>h</i>	99	<i>h</i>	100		100		100	
Peru	72	<i>h</i>	77	<i>h</i>	88	<i>h</i>	94	<i>h</i>	98		100		92	
Filipinler	75		80		85		89	<i>f</i>	96		98		94	
Polonya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Portekiz	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Porto Riko	100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Katar	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Kore Cumhuriyeti	100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Moldova Cumhuriyeti	100	<i>m</i>	99	<i>d</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Romanya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Rusya Federasyonu	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	96	<i>k</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Ruanda	6	<i>d</i>	5	<i>d</i>	10	<i>d</i>	23	<i>d</i>	38		93		26	
Saint Kitts ve Nevis	95		96		100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Saint Lucia			92		94	<i>e</i>	97		100		97		100	
Saint Martin (Fransız Bölümü)	100		100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>

Ülke/bölge	Toplam elektrik erişim oranı (%)										Kentsel elektrik erişim oranı (%)	Kırsal elektrik erişim oranı (%)
	2000	2005	2010	2015	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019
Saint Vincent ve Grenadinler	80	86	93	100	100					99		100
Samoa	88	92	96	99	99	<i>c</i>				100		99
San Marino	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Sao Tome ve Principe	53	<i>c</i>	56	61	67		75			78		69
Suudi Arabistan	100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Senegal	38	<i>c</i>	47	<i>d</i>	57	<i>g</i>	61	<i>d</i>	70	<i>d</i>	95	48
Sırbistan	100	<i>m</i>	100	<i>c</i>	100	<i>c</i>	100	<i>k</i>	100	<i>c</i>	100	<i>c</i>
Seyşeller	94		96	97	<i>e</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100
Sierra Leone		11	<i>c</i>	11	<i>c</i>	20		23	<i>d</i>	51	<i>d</i>	2
Singapur	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Sint Maarten (Hollanda kısmı)	100		100		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Slovakya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Slovenya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Solomon Adaları	5		19	34	55	<i>d</i>	70			77		68
Somali		13	21	29	36					66		11
Güney Afrika	72	81	<i>g</i>	83	<i>g</i>	85	<i>g</i>	85	<i>g</i>	88		79
Güney Sudan			2	<i>e</i>	5		7			13		5
İspanya	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Sri Lanka		78	85	<i>g</i>	94		100			100		100
Filistin Devleti	100	<i>g</i>	100	<i>k</i>	100	<i>g</i>	100	<i>k</i>	100	<i>c</i>	100	<i>c</i>
Sudan	23	<i>c</i>	33	38	47		54			81		39
Surinam	95		95	91	<i>c</i>	95	98			99		96
İsveç	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
İsviçre	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Suriye Arap Cumhuriyeti		92	93	<i>g</i>	90		89			100		76
Tacikistan	98	<i>c</i>	99	<i>c</i>	99		98	<i>k</i>	100	99		100
Tayland	82	<i>d</i>	93	100	<i>f</i>	100	<i>c</i>	100	<i>c</i>	100	<i>c</i>	100
Doğu Timor		34	38	<i>d</i>	67	<i>e</i>	95			100		92

Ülke/bölge	Toplam elektrik erişim oranı (%)										Kentsel elektrik erişim oranı (%)		Kırsal elektrik erişim oranı (%)	
	2000		2005		2010		2015		2019		2019		2019	
Togo	17	<i>c</i>	27		31	<i>c</i>	45		52		92		24	
Tonga	86		89		93		100	<i>k</i>	98	<i>c</i>	100		98	
Trinidad ve Tobago	91	<i>e</i>	98		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Tunus	95	<i>g</i>	99	<i>g</i>	100	<i>j</i>	100	<i>k</i>	100		100		100	
Türkiye					100	<i>i</i>	100	<i>e</i>	100		100		100	
Türkmenistan	100	<i>d</i>	100		100	<i>i</i>	100	<i>c</i>	100	<i>c</i>	100	<i>c</i>	100	
Turks ve Caicos Adaları	96	<i>e</i>	96		100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Tuvalu			96		97		99		100		100		100	
Uganda	7		9	<i>d</i>	12	<i>g</i>	19	<i>d</i>	41	<i>d</i>	71	<i>d</i>	32	
Ukrayna	100	<i>m</i>	100	<i>c</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Birleşik Arap Emirlikleri	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Büyük Britanya Birleşik Krallığı ve Kuzey İrlanda	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Tanzanya Birleşik Cumhuriyeti	9		14		15	<i>d</i>	26		38	<i>g</i>	73	<i>g</i>	19	
Amerika Birleşik Devletleri	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Birleşik Devletler Virgin Adaları	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>	100	<i>m</i>
Uruguay	98		98		99	<i>g</i>	100	<i>h</i>	100	<i>g</i>	100	<i>g</i>	100	<i>m</i>
Özbekistan	100		100		100		100		100		100		100	
Vanuatu	22		31		44	<i>k</i>	52		65		95		54	
Venezuela (Bolivarcı Cumhuriyeti)	99	<i>h</i>	99		99		100	<i>g</i>	100		100		100	
Viet Nam	88		96	<i>d</i>	97	<i>k</i>	100		99	<i>e</i>	100		99	
Yemen	49		55		61		67		73		93		61	
Zambiya	17	<i>e</i>	23		22	<i>e</i>	31	<i>g</i>	43		80		14	
Zimbabve	34		36		40		34	<i>d</i>	41		85		20	
Dünya	75		78		83		87		90		97		81	
Kuzey Amerika ve Avrupa	100		100		100		99		100		100		100	

Ülke/bölge	Toplam elektrik erişim oranı (%)					Kentsel elektrik erişim oranı (%)	Kırsal elektrik erişim oranı (%)
	2000	2005	2010	2015	2019	2019	2019
Latin Amerika ve Karayipler	92	94	96	97	98	100	93
Orta Asya ve Güney Asya	59	67	75	86	95	100	92
Doğu Asya ve Güneydoğu Asya	89	92	96	97	98	99	97
Batı Asya ve Kuzey Afrika	48	57	91	93	94	99	86
Sahra Altı Afrika	24	29	33	38	46	78	25
Okyanusya	80	82	82	87	92	99	76

Not: Aksi belirtilmedikçe, veriler Bölüm 1'de açıklanan istatistiksel modele dayanan Dünya Bankası tahminleridir.

- Çoğu anket, elektriğe erişimi olan nüfusun yüzdesinden ziyade elektriğe olan hanelerin yüzdesine ilişkin verileri rapor etmektedir.
- Kırsal veriler, erişimi olan kentsel ve toplam nüfusa göre hesaplanmaktadır ve istatistiksel bir modele dayanmamaktadır.
- Çok Göstergeli Küme Araştırmasına (MICS) dayanmaktadır
- Nüfus ve Sağlık Araştırmasına (DHS) dayanmaktadır
- Nüfus Sayımına Göre
- Yaşam Standartları Ölçüm Anketine (LSMS) dayanmaktadır
- Ulusal istatistik kurumları tarafından yürütülen diğer Ulusal Anketlere dayanmaktadır
- Latin Amerika ve Karayipler için Sosyo-Ekonomik Veri Tabanına (SEDLAC) dayanmaktadır
- Avrupa ve Orta Asya Yoksulluk Veri Tabanına (ECAPOV) dayanmaktadır
- Orta Doğu ve Kuzey Afrika Yoksulluk Veri Tabanına (MNAPOV) dayanmaktadır
- Diğer resmi kaynaklara göre
- Çok Katmanlı Çerçeveye (MTF) dayalı
- Varsayımdan elde edilen veriler: BM tarafından "gelişmiş" olarak kabul edilen ülkelerin %100 elektrifikasyon oranına sahip olduğu varsayılmaktadır. Yüksek Gelirli Ülkeler (HIC) olarak sınıflandırılan ülkelerin de, anket verileri toplanmadığı sürece, ülkenin ilk kez HIC olduğu tarihten itibaren %100 elektrifikasyon oranına sahip olduğu varsayılmaktadır.

SDG 7.1.2 YEMEK PİŞİRMEK İÇİN TEMİZ YAKITLARA VE TEKNOLOJİLERE ERİŞİM

Kaynak: Dünya Sağlık Örgütü

Ülke veya bölge	Temiz pişirme erişim oranı (%)											
	2000			2010			2015			2019		
	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal
Afganistan	6	31	1	20	70	6	29	80	12	36	85	20
Arnavutluk	38	66	18	66	86	46	76	90	57	81	92	63
Cezayir	97	100	92	99	100	98	99	100	98	99	100	99
Amerikan Samoası												
Andorra	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Angola	41	81	8	44	78	7	47	78	8	50	77	8
Anguilla												
Antigua ve Barbuda	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Arjantin	95	98	70	99	100	91	100	100	95	100	100	97
Ermenist	79	94	54	96	99	92	98	100	95	98	100	96
Aruba												
Avustralya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Avusturya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Azerbaycan	70	96	44	93	99	86	96	99	92	97	99	94
Bahamalar	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bahreyn	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bangladeş	8	35	1	13	42	2	18	51	5	23	57	8
Barbados	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Belarus	95	99	88	98	100	96	99	100	97	99	99	98
Belçika	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Belize	80	94	67	83	96	73	83	96	73	82	95	73
Benin	1	1	0	4	8	1	4	8	1	4	7	1
Bermuda												
Bhutan	28	87	10	64	96	48	74	97	60	79	97	66
Bolivya (Çokuluslu Devlet)	63	92	18	76	97	39	83	98	52	86	99	57
Bosna Hersek	52	80	32	45	69	22	44	67	19	46	67	18

Ülke veya bölge	Temiz pişirme erişim oranı (%)											
	2000			2010			2015			2019		
	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal
Botsvana	45	71	19	56	78	29	55	74	28	53	69	26
Brezilya	89	97	55	94	99	70	96	99	76	96	99	79
Britanya Virjin Adaları												
Brunei Darüsselam	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bulgaristan												
Burkina Faso	3	12	1	6	21	1	8	28	1	10	34	1
Burundi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabo Verde	63	90	31	70	91	33	75	93	40	78	93	44
Kamboçya	4	15	1	11	45	4	19	60	9	31	70	20
Kamerun	10	22	1	20	37	2	22	40	2	22	38	2
Kanada	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cayman Adaları												
Orta Afrika Cumhuriyeti	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Chad	3	5	3	2	10	0	3	13	0	4	15	0
Kanal Adaları												
Şili	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Çin	43	68	25	54	78	28	60	81	32	64	83	37
Çin, Hong Kong Özel İdari Bölge												
Çin, Macao Özel İdari Bölge												
Kolombiya	78	93	33	87	97	42	91	98	55	94	99	67
Komorlar	0	1	0	3	7	1	6	13	2	8	16	2
Kongo	9	15	1	17	26	2	26	37	3	34	47	3
Cook Adaları	79	98	25	81	99	20	79	99	16	78	99	12
Kosta Rika	89	97	78	92	98	80	94	98	84	96	98	87
Fildişi Sahili	18	37	3	18	36	1	23	47	1	30	60	1
Hırvatistan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Küba												

[illegible]

Ülke veya bölge	Temiz pişirme erişim oranı (%)											
	Genel olarak	2000 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2010 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2015 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2019 Kentsel	Kırsal
Yunanistan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Grönland												
Grenada	92	94	92	93	95	92	91	95	90	89	95	88
Guam												
Guatemala	41	68	17	38	62	11	43	68	12	49	74	14
Gine	1	1	0	1	1	0	1	2	0	2	4	0
Gine-Bissau	1	4	0	1	3	0	1	2	0	1	2	0
Guyana	36	56	28	61	75	56	71	81	68	77	84	75
Haiti	3	6	1	4	7	1	4	7	1	4	7	1
Honduras	31	56	8	43	71	15	45	71	17	45	69	18
Macaristan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
İzlanda	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hindistan	22	50	6	35	70	14	48	82	27	64	90	48
Endonezya	6	13	2	42	62	24	68	85	51	82	92	72
İran (İslam Cumhuriyeti)	93	98	86	96	99	92	97	99	92	96	99	92
Irak	74	83	58	95	98	90	98	99	96	99	99	98
İrlanda	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Man Adası												
İsrail	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
İtalya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Jamaika	76	98	54	86	96	75	85	93	78	83	90	78
Japonya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ürdün	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kazakistan	84	96	68	93	98	86	96	99	93	98	99	96
Kenya	2	5	1	7	20	2	11	28	3	17	38	5
Kiribati	1	2	0	3	6	1	6	11	1	10	17	1
Kosova												
Kuveyt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kırgızistan	53	86	34	72	93	60	76	94	66	77	95	66

Ülke veya bölge	Temiz pişirme erişim oranı (%)											
	2000			2010			2015			2019		
	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal
Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti	1	3	1	4	10	1	6	15	1	8	18	2
Letonya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lübnan												
Lesotho	16	46	8	31	73	16	36	78	18	39	79	19
Liberya	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Libya												
Lihtenştayn												
Litvanya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lüksemburg	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Madagaskar	1	3	1	1	2	1	1	2	0	1	2	0
Malavi	2	12	0	2	11	1	2	11	1	2	8	0
Malezya	98	99	95	98	99	95	97	99	94	96	98	93
Maldivler	53	96	39	93	99	90	98	100	97	99	100	99
Mali	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0
Malta	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Marshall Adaları	13	18	2	53	71	2	63	83	1	65	86	1
Moritanya	30	53	13	42	68	18	44	68	19	43	65	18
Mauritius	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Meksika	83	98	47	85	95	52	85	93	53	85	92	57
Mikronezya (Federe Devletleri)	11	25	4	12	30	4	12	33	4	12	33	3
Monako	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Moğolistan	23	41	2	35	50	7	44	62	11	52	70	14
Karadağ	67	83	44	63	75	41	62	72	41	62	72	44
Fas	90	100	80	96	100	92	98	100	95	98	100	96
Mozambik	2	5	1	3	9	0	4	11	0	5	13	0
Myanmar	3	6	1	10	26	3	20	53	6	30	73	9
Namibya	34	76	11	41	76	11	44	74	12	46	72	13
Nauru	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ülke veya bölge	Temiz pişirme erişim oranı (%)											
	2000			2010			2015			2019		
	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal
Nepal	6	24	3	21	65	11	28	67	14	31	65	16
Hollanda	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Yeni Kaledonya												
Yeni Zelanda	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Nikaragua	34	55	7	45	70	8	50	78	8	55	83	9
Nijer	1	4	0	1	6	0	2	9	0	2	12	0
Nijerya	1	2	0	2	4	1	5	11	2	13	26	4
Niue	75	90	68	93	97	91	97	98	95	98	99	97
Kuzey Makedonya	57	70	40	67	85	43	72	89	49	76	90	56
Kuzey Mariana Adaları												
Norveç	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Umman	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pakistan	24	66	4	36	83	11	43	87	18	49	88	26
Palau	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Panama	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Papua Yeni Gine	5	39	0	8	40	3	9	39	4	9	38	4
Paraguay	49	72	17	58	78	28	65	84	36	68	86	40
Peru	43	61	5	66	84	14	76	91	26	83	95	40
Filipinler	38	56	20	40	61	21	42	64	23	47	69	27
Polonya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Portekiz	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Porto Riko												
Katar	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kore Cumhuriyeti	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Moldova Cumhuriyeti	64	96	40	91	98	86	95	99	92	96	99	94
Romanya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Rusya Federasyonu	100	100	100	97	98	97	94	96	93	90	93	90
Ruanda	0	1	0	0	1	0	1	2	0	2	6	0
Saint Kitts ve Nevis	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ülke veya bölge	Temiz pişirme erişim oranı (%)											
	Genel olarak	2000 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2010 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2015 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2019 Kentsel	Kırsal
Saint Lucia	86	79	91	96	94	96	96	96	97	97	97	97
Saint Martin (Fransız Bölümü)												
Saint Vincent ve Grenadinler	96	95	98	96	96	97	95	95	97	94	95	96
Samoa	19	49	9	27	56	18	32	61	23	36	65	28
San Marino	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sao Tome ve Principe	0	1	0	1	2	0	2	3	1	3	4	1
Suudi Arabistan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Senegal	35	69	7	34	64	7	27	52	5	24	46	4
Sırbistan	59	84	32	67	86	44	67	85	45	66	83	44
Seyşeller	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sierra Leone	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Singapur	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sint Maarten (Hollanda kısmı)												
Slovakya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Slovenya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Solomon Adaları	8	38	3	8	37	2	8	37	2	9	37	1
Somali	0	0	0	1	2	0	2	3	0	3	5	0
Güney Afrika	56	77	29	77	89	56	84	93	63	86	95	65
Güney Sudan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İspanya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sri Lanka	17	53	10	22	57	14	26	64	18	31	69	22
Filistin Devleti												
Sudan	8	18	6	33	55	23	46	64	36	53	67	45
Surinam	78	89	60	88	94	76	92	96	84	94	97	89
İsveç	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
İsviçre	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Suriye Arap Cumhuriyeti	99	100	98	99	100	98	98	100	97	97	100	96

Ülke veya bölge	Temiz pişirme erişim oranı (%)											
	2000			2010			2015			2019		
	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal	Genel olarak	Kentsel	Kırsal
Tacikistan	36	79	20	70	95	60	77	97	70	82	97	76
Tayland	58	86	45	74	88	64	78	87	70	80	86	73
Doğu Timor	2	5	0	5	12	1	8	21	3	13	29	4
Togo	0	1	0	3	8	0	7	15	1	9	20	1
Tonga	36	79	24	60	88	51	69	91	62	76	93	71
Trinidad ve Tobago	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tunus	94	96	91	99	100	99	100	100	99	100	100	100
Türkiye	90	99	78	94	99	83	95	100	84	95	100	84
Türkmenistan	99	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Turks ve Caicos Adaları												
Tuvalu	20	26	14	50	69	29	63	86	35	69	92	36
Uganda	1	4	0	1	3	0	1	2	0	0	1	0
Ukrayna	92	95	86	94	98	87	95	98	88	95	99	88
Birleşik Arap Emirlikleri	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Büyük Britanya ve Kuzey İrlanda	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Birleşik Krallık												
Tanzanya, Birleşik Cumhuriyet	1	2	0	1	4	0	3	8	1	4	11	1
Amerika Birleşik Devletleri												
Birleşik Devletler Virgin Adaları	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Uruguay	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Özbekistan	83	98	71	86	99	74	86	99	75	85	98	74
Vanuatu	16	60	4	12	39	3	9	29	2	8	22	2
Venezuela (Bolivarcı Cumhuriyeti)	95	99	71	97	99	82	97	99	86	97	99	87
Viet Nam	14	41	5	49	78	36	60	82	48	65	82	55
Yemen	56	94	42	60	94	44	61	94	43	61	93	42
Zambiya	14	38	1	16	37	2	16	34	2	16	32	2

Ülke veya bölge	Temiz pişirme erişim oranı (%)											
	Genel olarak	2000 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2010 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2015 Kentsel	Kırsal	Genel olarak	2019 Kentsel	Kırsal
Zimbabve	34	87	6	30	81	5	30	80	5	30	79	6
Avustralya ve Yeni Zelanda	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Orta Asya ve Güney Asya	26	57	9	37	73	16	48	82	26	60	87	43
Doğu Asya ve Güneydoğu Asya	42	65	24	55	77	29	62	82	37	68	84	43
Latin Amerika ve Karayipler	80	93	44	85	95	52	87	95	56	88	95	60
Kuzey Amerika ve Avrupa	98	99	96	99	99	96	98	99	96	98	99	96
Avustralya ve Yeni Zelanda hariç Okyanusya	10	43	2	12	44	4	13	46	6	15	47	6
Sahra Altı Afrika	9	24	3	12	26	4	14	29	4	16	33	4
Batı Asya ve Kuzey Afrika	81	92	66	89	97	79	91	97	82	92	97	83
Dünya	50	76	25	57	81	29	61	83	35	66	84	42

Not:

Veri kaynağı: Hanehalkı Enerji Veritabanı, DSÖ, Ocak 2021.

Kaynak: Dünya Sağlık Örgütü

SDG 7.2 - YENİLENEBİLİR ENERJİ

IEA ve UNSD tarafından sağlanan veriler

Bu tablo ve içerdiği veriler, IEA ve UNSD'nin yazılı izni olmaksızın kısmen veya tamamen çoğaltılamaz, dağıtılamaz veya aktarılamaz. Bu tablodaki IEA kaynaklı veriler IEA'nın hüküm ve koşullarına tabidir. Bu bildirim ve bu tabloda yer alan herhangi bir kaynak beyanı tablodan çıkarılmamalıdır.

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)														Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	Kaynak
	2000	2010	Yenilenebilir enerji 2015	2018	Katı biyoyakıtlar 2018	Sıvı biyoyakıtlar 2018	Biyogazlar 2018	Hidro 2018	Gelt 2018	Rüzgar 2018	Güneş Enerjisi 2018	Jeotermal 2018	Belediye atığı (yenileme) 2018	Elektrik tüketimi (1) 2018	Heat 2018	Nakliye (3) 2018			
Afganistan	54.2	14.9	20.3	21.4	10.4	0	0	11	0	0	0	0	0	14.4	13.5	0	130.1	a	
Cezayir	0.4	0.3	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	2.1	0.9	0	1583	b	
Amerikan Samoası	0.0	0.0	1.5	2.9	0	0	0	0	0	0	2.9	0	0	0	0	0	0.5	a	
Andorra	14.5	18.7	19.3	18.5	0.4	0	0	16.7	0	0	0	0	1.4	1.6	0	0	9	a	
Angola	73.4	50.8	47.8	56.8	50.1	0	0	6.7	0	0	0	0	0	27.1	202.3	0	403.9	b	
Anguilla	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	1.5	a	
Antigua ve Barbuda	0.0	0.0	0.5	0.9	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	4.1	a	
Arjantin	9.8	8.8	9.4	10.5	2.9	2.8	0	4.6	0	0.2	0	0	0	110.8	60.5	64	2236.7	b	
Ermenistan	7.2	9.4	10.7	11.1	4.4	0	0	6.4	0	0	0.3	0	0	5.7	4.2	0.1	90	b	
Aruba	0.2	5.5	6.7	8.0	0.3	0	0	0	0	7.7	0	0	0	0.5	0	0	6.8	a	
Avustralya	8.4	8.2	9.3	9.6	5.1	0.2	0.2	1.4	0	1.4	1.4	0	0	127.2	178.5	8.7	3259.6	b	
Avusturya	26.4	31.1	34.9	33.8	15.9	1.9	0.4	12.2	0	1.9	1.2	0.1	0.3	165.7	171.6	28.8	1081.7	b	
Azerbaycan	2.1	4.4	2.3	2.0	0.5	0	0	1.3	0	0.1	0	0	0.1	4.9	1.7	0.1	338.8	b	
Bahamalar	0.0	1.7	1.5	1.0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	27.6	a	
Bahreyn	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	201.7	b	
Bangladeş	59.0	41.1	34.2	30.7	30.4	0	0	0.3	0	0	0.1	0	0	4.5	395.8	0	1303.4	b	
Barbados	14.3	9.1	3.2	5.8	4.7	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0.2	0.5	0	12	a	
Belarus	5.6	7.3	6.8	7.2	6.9	0.1	0	0.1	0	0	0.1	0	0	2.1	48.8	0.2	707.8	b	
Belçika	1.4	5.8	9.4	10.7	4.8	1.5	0.6	0.1	0	2.1	1.2	0	0.3	67.6	60.5	21.4	1402.7	b	
Belize	34.6	32.9	32.7	40.1	32.4	0	0	7.7	0	0	0	0	0	2.5	3.1	0	14	a	
Benin	70.3	47.2	49.9	44.0	43.9	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	80.9	0	184.2	b	
Bermuda	0.0	0.4	0.5	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	5.9	a	
Bhutan	91.4	90.8	86.7	81.1	69.6	0	0	11.5	0	0	0	0	0	7.9	47.4	0	68.2	a	

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)													Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	
	2000	2010	2015	2018	Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Gelecekte	Rüzgar	Güneş Enerjisi	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Isıtma	Nakliye (3)	2018	Kaynak
Bolivya (Çokuluslu Devlet of)	29.7	15.6	8.2	7.6	4.4	0	0	3	0	0.1	0.1	0	0	9.2	11.2	0	269.7	b
Bonaire, Sint Eustatius ve Saba	0.0	0.0	3.0	3.2	0.1	0	0	0	0	2.8	0.3	0	0	0.1	0	0	4	a
Bosna Hersek	19.4	19.6	25.3	35.4	27.4	0	0	7.9	0	0.1	0	0	0	14.1	48.1	0.1	176	b
Botsvana	36.6	30.3	28.2	28.2	28.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.9	0	84.8	b
Brezilya	42.8	46.9	43.7	47.1	22	9.4	0	13.4	0	1.7	0.5	0	0	1495.8	1851.1	811.9	8836.9	b
Britanya Virjin Adaları	1.0	0.7	1.0	1.4	1.1	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	1.2	a
Brunei Darüsselam	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39.1	b
Bulgarist	8.0	14.2	17.8	19.5	12.1	1.7	0.2	2.9	0	0.8	1	0.4	0.4	21.3	50.7	7.1	404.8	b
an Burkina Faso	85.4	81.5	72.7	67.0	66.5	0	0	0.3	0	0	0.2	0	0	0.8	111.6	0	167.9	a
Burundi	93.2	92.6	91.2	85.5	84.6	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0.6	48.5	0	57.3	a
Cabo Verde	38.5	21.2	26.3	23.0	19.3	0	0	0	0	3.3	0.4	0	0	0.3	1.4	0	7.2	a
Kamboçya	81.1	68.5	64.9	61.8	56	0	0	5.8	0	0	0	0	0	17.4	165.4	0	295.7	b
Kamerun	84.5	78.6	78.0	80.6	76.2	0	0	4.4	0	0	0	0	0	14	236.6	0	310.8	b
Kanada	22.0	21.9	22.6	22.2	5	1.2	0.1	14.5	0	1.2	0.2	0	0	1231.7	367	109.1	7698.9	b
Cayman Adaları	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.3	a
Orta Afrika Cumhuriyeti	85.1	86.6	84.2	80.9	78	0	0	3	0	0	0	0	0	0.5	12.8	0	16.4	a
Chad	88.7	81.6	85.3	85.3	85.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61.2	0	71.8	a
Şili	31.4	27.0	25.1	25.5	16.2	0	0.1	6.5	0	1	1.7	0.1	0	119.7	170.1	1.9	1145.7	b
Çin	29.6	12.3	12.2	13.1	4.1	0.1	0.4	4.6	0	1.4	1.9	0.6	0	5417.4	4680.8	227.1	78676.8	b
Çin, Hong Kong Özel İdari Bölge	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0.3	0.2	0.2	371.3	b
Çin, Macao Özel İdari Bölge	0.2	5.4	7.4	14.0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	13.9	4.5	0	0	32.3	a
Kolombiya	28.0	29.7	31.6	30.7	13.8	2.7	0	14.2	0	0	0	0	0	170.8	158.6	32.3	1177.4	b
Komorlar	49.0	46.6	64.2	55.0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.8	0	6.9	a

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)														Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	
	2000	2010	2015	2018	Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Gelgit	Rüzgar	Güneş Enerjisi	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Hesablanmış	Nakliye (3)	2018	Kaynak	
Kongo	64.9	54.8	64.2	69.9	67.4	0	0	2.5	0	0	0	0	0	2	55	0	81.6	b	
Cook Adaları	0.0	0.0	1.5	4.4	0	0	0	0	0	0	4.4	0	0	0	0	0	0.8	a	
Kosta Rika	32.9	40.4	38.3	35.7	14.2	0	0	16.1	0	3.5	0.1	1.9	0	35.5	22.5	0	162.2	b	
Fildişi Sahili	63.7	75.3	64.8	63.5	61.1	0	0	2.5	0	0	0	0	0	7.5	182.1	0	298.5	b	
Hırvatistan	26.8	29.8	33.1	32.8	17.4	0.4	0.7	11.9	0	2.1	0.3	0.1	0	41.3	48.4	1.9	278.7	b	
Küba	34.4	14.6	20.1	20.9	17.6	3	0	0.1	0	0	0.1	0	0	2	61.8	0	306	b	
Curaçao	0.1	0.5	1.6	3.0	0	0	0	0	0	2.8	0.2	0	0	0.8	0	0	24.9	b	
Kıbrıs	3.1	6.6	10.5	12.1	2.1	0.6	0.7	0	0	1.1	5.7	0.1	1.8	1.6	5.8	0.4	64	b	
Çekya	5.9	11.0	14.8	14.7	10.7	1.3	1.3	0.4	0	0.1	0.7	0	0.2	21.9	112.2	13.6	1003.5	b	
Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti	8.7	13.5	23.1	33.7	17.5	0	0	16.2	0	0	0	0	0	34.5	37.2	0	212.9	b	
(Demokratik) (Cumhuriyet) in the Kongo	97.9	96.8	95.8	96.4	93	0	0	3.4	0	0	0	0	0	27.4	754.7	0	811.4	b	
Danimarka	10.7	21.2	33.0	35.3	20.2	1.6	0.8	0	0	8.8	1	0	2.9	75.5	119	9.9	578.9	b	
Cibuti	31.4	32.5	28.2	27.8	27.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	0	7.7	a	
Dominika	11.0	10.1	8.6	8.2	3.5	0	0	4.6	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	1.7	a	
Dominik Cumhuriyeti	19.1	17.0	15.0	16.1	13	0	0	2.1	0	0.6	0.4	0	0	8.1	33.3	0	257.8	b	
Ekvador	19.4	11.8	13.1	16.3	3.8	0.1	0	12.3	0	0	0	0	0	65.1	18.5	0.7	516	b	
Mısır	7.8	5.3	5.1	4.7	2.7	0	0	1.7	0	0.3	0.1	0	0	47.4	60.7	0.1	2282.3	b	
El Salvador	33.5	32.6	21.0	23.2	9.8	0	0.1	6.3	0	0	1.1	5.9	0	17.4	7.6	0	108	b	
Ekvator Ginesi	45.8	5.7	4.5	4.9	4.2	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0.6	3.8	0	90.1	a	
Eritre	76.6	81.1	77.1	73.2	72.6	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0.1	15.6	0	21.6	b	
Estonya	19.8	25.4	27.6	28.8	25.8	0.6	0.4	0	0	1.1	0.1	0	0.8	4.3	29.9	0.7	121.2	b	
Eswatini	62.2	63.7	66.6	66.1	61.3	0	0	4.8	0	0	0	0	0	4.7	21.8	0	40.1	a	
Etiyopya	95.6	94.1	91.6	89.9	88	0	0	1.8	0	0.1	0	0	0	32.7	1496.5	0.2	1700.8	b	
Falkland Adaları (Malvinas)	1.5	4.6	4.7	5.0	1.2	0	0	0	0	3.7	0	0	0	0	0	0	0.5	a	
Faroe Adaları	2.8	3.4	7.5	5.9	0	0	0	3.7	0	2.2	0	0	0	0.6	0	0	9.6	a	

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)													Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	Kaynak
	2000	2010	2015	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	
Fiji	52.2	28.0	32.7	27.9	19.6	0	0	8.1	0	0	0.1	0	0	1.8	4.3	0	22	a
Finlandiya	31.7	33.6	43.2	44.2	33.1	1.5	0.6	5.5	0	2.4	0	0	1.1	134.9	303.3	16.7	1028.9	b
Fransa	9.3	12.0	13.5	15.3	6.8	2.5	0.3	3.1	0	14	0.6	0.1	0.4	304.4	427.4	149.4	5777.2	b
Fransız Guyanası	23.8	29.4	0.0	0.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	a
Fransız Polinezyası	9.9	8.3	8.0	7.6	0.4	0	0	5.8	0	0	1.3	0	0	0.6	0	0	8.9	a
Gabon	72.8	85.8	81.9	89.9	88.1	0	0	1.8	0	0	0	0	0	3.2	154.9	0	175.8	b
Gambiya	62.9	56.0	52.9	52.4	52.3	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	5.2	0	10	a
Gürcistan	47.3	39.1	28.1	27.9	6.6	0	0	20.7	0	0.2	0.1	0.4	0	34.4	12.1	1.1	170.4	b
Almanya	3.7	11.6	14.6	15.8	5.1	1.4	2	0.6	0	3.8	2	0.1	0.8	636.2	564.1	128.4	8412.5	b
Gana	71.6	51.9	44.0	42.0	34.8	0	0	7.1	0	0	0	0	0	23.4	114	0	327.4	b
Cebelitarık	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.1	b
Yunanistan	7.8	11.4	17.5	17.9	6	1.1	0.3	3.1	0	3.4	3.9	0.1	0	53.8	50.2	6.9	620.9	b
Grönland	9.2	10.1	13.1	11.5	0	0	0	11.2	0	0	0	0	0.3	0.9	0	0	8.1	a
Grenada	10.5	10.5	12.3	10.4	10.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	3.3	a
Guadeloupe	2.6	3.0	0.0	0.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	a
Guam	0.0	0.0	1.3	3.0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.2	0	0	5.6	a
Guatemala	62.7	67.2	63.4	64.1	60.8	0	0	2.9	0	0.2	0.1	0.2	0	22.8	286.8	0	483.1	b
Guernsey	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	a
Gine	85.5	75.7	76.2	69.9	67.6	0	0	2.3	0	0	0	0	0	3.5	103	0	152.4	a
Gine-Bissau	91.2	87.8	87.2	86.8	86.7	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	24.5	0	28.2	a
Guyana	29.8	30.3	24.9	16.8	16.7	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	4.7	0	28.4	a
Haiti	80.8	79.0	76.1	76.2	75.9	0.2	0	0.2	0	0	0	0	0	0.3	108.4	0	142.6	b
Honduras	55.2	52.1	52.7	50.1	42.3	0	0	4.6	0	1.3	1.4	0.4	0	16.6	75.8	0	184.7	b
Macaristan	5.2	13.5	15.6	13.5	10.4	1.1	0.3	0.1	0	0.4	0.4	0.6	0.2	16.1	76.3	8.6	746.6	b
İzlanda	60.7	75.4	77.1	78.2	0.7	0.6	0.1	34.7	0	0	0	42.2	0	66.2	37.1	1.2	133.7	b
Hindistan	51.6	41.1	34.4	31.7	28.3	0.2	0	1.8	0	0.8	0.6	0	0	806.5	6518.1	49.2	23269.1	b

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)														Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	Kaynak
	Yenilenebilir enerji				Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Gele t	Rüzg ar	Güneş Enerji si	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Hea t yönelim e	Nakliye (3)			
	2000	2010	2015	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018		
Endonezya	45.6	34.8	27.0	20.9	16.9	2	0	11	0	0	0	0.7	0	159.5	1010.8	118.7	6178.2	b	
İran (İslam Cumhuriyeti)	0.4	0.9	0.9	1.0	0.3	0	0	0.7	0	0	0	0	0	49.2	21.1	0.1	7073.7	b	
Irak	0.3	1.7	0.8	0.5	0.1	0	0	0.4	0	0	0	0	0	3.5	0.9	0	922.5	b	
İrlanda	2.0	5.2	9.1	10.7	2	1.4	0.2	0.5	0	5.9	0.1	0	0.6	32.2	11.1	6.5	463.6	b	
Man Adası	0.0	1.9	2.2	2.1	0	0	0	0.4	0	0	0	0	1.8	0	0	0	2.3	a	
İsrail	6.0	8.6	3.7	3.7	0.2	0	..	..	0	0.1	3.5	0	0	5.3	16	0	571.7	b	
İtalya	5.1	12.8	16.6	17.1	6.7	1.5	0.8	3.8	0	1.4	2	0.6	0.3	402.7	328.5	68.8	4685.5	b	
Jamaika	9.4	9.0	11.8	8.7	5.6	1.6	0	0.5	0	0.8	0.1	0	0	1.4	5.3	1.5	94.7	b	
Japonya	3.8	4.8	6.3	7.4	2.2	0.2	0	2.5	0	0.2	2	0.1	0.1	562.7	178.5	28.5	10420.2	b	
Jersey	0.0	7.4	15.9	17.4	0	0	0	0	0	0	0	0	17.4	1.1	0	0	6.3	a	
Ürdün	2.1	3.0	3.2	7.2	1.2	0	0	0	0	0.9	5.2	0	0	6.7	12	0	259.6	b	
Kazakistan	2.5	1.4	1.7	1.9	0.1	0	0	1.6	0	0.1	0.1	0	0	29	2.1	1.2	1741.5	b	
Kenya	78.9	76.5	72.0	72.3	68.7	0	0	1.5	0	0.1	0	2	0	26.1	489.2	0	713	b	
Kiribati	56.5	48.5	45.8	41.1	40.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.5	0	13	a	
Kuveyt	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	594.1	b	
Kırgızistan	35.2	25.6	23.3	23.2	0.1	0	0	23.2	0	0	0	0	0	39.2	0.1	0.1	170.1	b	
Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti	81.5	64.9	53.9	41.9	34	0	0	7.8	0	0	0	0	0	11.8	51.1	0	150	a	
Letonya	35.8	33.1	38.1	41.3	32.5	1	1.4	5.1	0	0.3	0	0	0.9	12.3	55.5	1.8	168.6	b	
Lübnan	4.9	5.7	4.2	4.7	2.9	0	0	0.5	0	0	1.3	0	0	1.4	8.9	0	217.4	b	
Lesotho	56.7	53.0	44.9	38.4	32.1	0	0	6.3	0	0	0	0	0	2.9	14.8	0	46.1	a	
Liberya	90.8	88.6	84.0	87.2	86.9	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0.3	75.8	0	87.3	a	
Libya	2.0	2.4	2.9	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.8	0	412	b	
Lihtenştayn	53.9	52.3	55.5	56.8	7.4	0	0.8	33.7	0	0	14.9	0	0	1.4	0.3	0	3	a	
Litvanya	17.2	21.5	29.0	33.5	21.5	1.4	1	2.4	0	6.3	0.5	0	0.4	27.5	45	3.5	226.6	b	
Lüksemburg	6.8	3.7	9.1	16.0	3.4	3.3	1.4	1.4	0	3.9	1.9	0	0.7	16.2	3.4	5.5	156.8	b	
Madagaskar	83.4	86.7	80.0	81.6	80.2	0	0	1.3	0	0	0	0	0	3.3	193.3	0	241	a	

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)													Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	Kaynak
	2000	2010	2015	2018	Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Gelecekte	Rüzgar	Güneş Enerjisi	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Isıtma (2)	Nakliye (3)	2018	
Malavi	82.6	81.2	80.8	73.2	65.9	0	0	7.3	0	0	0	0	0	5.1	44.9	0	68.3	a
Malezya	4.4	2.0	3.4	5.3	0.1	0.9	0.1	4.1	0	0	0.1	0	0	91	0	18.5	2062.7	b
Maldivler	2.3	1.4	1.4	11	0.8	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0.1	0.2	0	18.5	a
Mali	83.5	79.2	79.9	76.6	74.4	0	0	2.2	0	0	0	0	0	3.3	107.9	0	145.3	a
Malta	0.0	1.2	6.0	7.5	0.3	1.9	0.3	0	0	0	4.9	0	0	0.9	0.3	0.4	21.1	b
Marshall Adaları	19.6	13.3	11.3	11.7	11.4	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0.2	0	1.7	a
Martinique	1.7	2.5	0.0	0.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	a
Moritanya	44.4	34.0	28.6	25.1	23.8	0	0	0	0	0.6	0.8	0	0	0.8	14.1	0	59.3	a
Mauritius	20.4	13.6	11.5	9.2	7.2	0	0.2	1.2	0	0.1	0.5	0	0	2.2	1	0	34.7	b
Mayotte	16.2	10.0	0.0	0.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	a
Meksika	12.2	9.4	9.2	9.6	6.2	0	0	2	0	0.8	0.4	0.3	0	165.7	316.8	0.6	5018.8	b
(Mikronezya) ((Federe States of)	2.0	1.8	1.4	1.8	1.1	0	0	0	0	0.2	0.5	0	0	0	0	0	1.4	a
Moğolistan	5.7	4.5	3.6	3.4	2.4	0	0	0.2	0	0.7	0.1	0	0	1.6	3.8	0	162.8	b
Karadağ	0.0	49.1	43.0	40.6	20.7	0	0	18.6	0	1.3	0	0	0	6	6.3	0	30.5	b
Montserrat	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	a
Fas	15.3	13.9	11.2	10.8	7.6	0	0	0.8	0	1.9	0.5	0	0	21.2	50.5	0.2	663.5	b
Mozambik	93.6	84.3	80.7	65.9	48	0	0	18	0	0	0	0	0	38.3	102.1	0	212.9	b
Myanmar	80.2	84.9	70.7	60.1	55.4	0	0	4.7	0	0	0	0	0	38.4	457	0	824.2	b
Namibya	34.7	31.0	28.8	30.3	10.9	0	0	18.7	0	0.1	0.6	0	0	14.8	8.5	0	76.7	b
Nauru	0.0	0.1	0.1	0.7	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0.5	a
Nepal	88.3	87.3	85.0	75.0	69	0	2.1	4	0	0	0	0	0	23.4	415.6	0	585	b
Hollanda	1.7	3.9	5.7	7.4	2	1.3	0.4	0	0	1.9	0.7	0.2	0.8	62.9	54.7	22.6	1897.9	b
Yeni Kaledonya	7.5	4.8	5.1	4.4	0.3	0	0	2.9	0	0.4	0.8	0	0	1.4	0.2	0	38.1	a
Yeni Zelanda	29.0	31.7	31.2	31.0	8.3	0	0.2	15.1	0	1.2	0.1	6.1	0	116.4	53.1	0.3	547	b
Nikaragua	58.4	54.4	50.0	50.2	44.8	0	0	11	0	2.1	0.1	2.1	0	7.9	46.4	0	108.2	b
Nijer	87.6	80.7	78.9	78.0	77.8	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0.2	100.2	0	128.8	b

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)														Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	Kaynak
	Yenilenebilir enerji				Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Gelecek	Rüzgar	Güneş Enerjisi	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Heat tüketimi (2)	Nakliye (3)			
	2000	2010	2015	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018		
Nijerya	86.2	86.5	82.3	79.7	79.4	0	0	0.3	0	0	0	0	0	16.9	4631.2	0	5835.4	b	
Niue	0.6	26.7	22.4	23.3	0.4	0	0	0	0	0	22.9	0	0	0	0	0	0.1	a	
Kuzey Makedonya	19.4	22.4	24.0	20.9	10.5	0	0.3	9.2	0	0.5	0.1	0.2	0	7.7	8.2	0	76.3	b	
Kuzey Mariana Adaları	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	a	
Norveç	60.2	56.4	58.1	60.8	4.6	2.1	0.2	51.8	0	1.4	0	0	0.8	404.1	41.6	19.8	765.5	b	
Umman	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	829.9	b	
Pakistan	51.1	47.4	45.9	41.7	38.6	0	0	2.9	0	0.2	0.1	0	0	124.5	1474	0	3829.5	b	
Palau	0.0	0.0	0.0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	a	
Panama	27.7	20.6	21.9	24.4	6.7	0	0	16	0	1.2	0.5	0	0	25.9	9.8	0	146.3	b	
Papua Yeni Gine	66.4	55.3	50.7	49.6	46.2	0	0	2.3	0	0	0	1.1	0	4.1	56.2	0	121.8	a	
Paraguay	70.4	63.6	60.5	59.2	40.2	2.5	0	16.5	0	0	0	0	0	45	109.3	6.9	272.2	b	
Peru	38.6	32.2	27.4	27.9	13.2	2	0	11.7	0	0.6	0.5	0	0	105.5	111	14.8	829	b	
Filipinler	34.8	28.8	25.9	23.2	16.7	1.6	0	2.1	0	0.3	0.3	2.3	0	68.1	228.4	20	1363.4	b	
Polonya	6.9	9.5	11.9	11.3	8	1.3	0.3	0.2	0	1.3	0.1	0	0.1	62.9	228.4	39.8	2939.3	b	
Portekiz	20.1	27.8	27.2	27.6	12.9	1.8	0.2	5.7	0	5.8	11	0.1	0.1	86	81.1	11.9	648.3	b	
Porto Riko	0.7	0.6	1.8	1.4	0	0	0	0.2	0	0.6	0.5	0	0	0.7	0	0	49.2	a	
Katar	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680.7	b	
Kore Cumhuriyeti	0.7	1.3	2.7	3.2	1.2	0.6	0.1	0.2	0	0.1	0.6	0.2	0.3	74.7	73.2	27.3	5500.8	b	
Moldova Cumhuriyeti	5.7	19.8	24.7	25.7	24.9	0	0.1	0.7	0	0.1	0	0	0	11	32.3	0	130.1	b	
Réunion	11.7	16.4	0.0	0.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	a	
Romanya	16.4	24.1	23.7	23.0	14.8	1.3	0.1	4.6	0	1.7	0.5	0.1	0	65.1	144.5	14	970.2	b	
Rusya Federasyonu	3.5	3.3	3.2	3.2	0.6	0	0	2.6	0	0	0	0	0	422	106	51.1	18206.4	b	
Ruanda	86.8	90.7	86.7	85.7	84.2	0	0	1.4	0	0	0.1	0	0	1.2	68.8	0	81.7	a	
Saint Helena	7.1	9.2	13.2	13.1	3.7	0	0	0	0	5.7	3.7	0	0	0	0	0	0.1	a	
Saint Kitts ve Nevis	26.6	1.0	1.7	1.7	0	0	0	0	0	1.2	0.4	0	0	0	0	0	1.9	a	
Saint Lucia	24.1	13.2	11.5	10.2	9.9	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.5	0	5.5	a	

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)														Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	
	2000	2010	2015	2018	Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Galgıt	Rüzgar	Güneş Enerjisi	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Heating ve soğutma (2)	Nakliye (3)	2018	Kaynak	
Saint Pierre ve Miquelon	0.6	1.6	1.0	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	a
Saint (Vincent) (ve) the Grenadinler	8.5	5.1	4.3	4.9	2	0	0	2.7	0	0	0.2	0	0	0.1	0.1	0	2.8	a	
Samoa	59.7	41.3	37.5	36.6	32.1	0	0	3	0	0	1.5	0	0	0.2	1.5	0	4.5	a	
Sao Tome ve Principe	54.7	43.8	40.2	37.8	37	0	0	0.8	0	0	0.1	0	0	0	0.8	0	2.1	a	
Suudi Arabistan	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.3	0	4947.2	b	
Senegal	47.5	50.3	39.9	36.6	35.4	0	0	1	0	0	0.2	0	0	1.6	37.5	0	106.6	b	
Sırbistan	22.1	20.6	21.3	21.1	12.4	0	0.2	8.3	0	0.1	0	0.1	0	29.6	44.3	0.4	351.3	b	
Seyşeller	1.5	0.7	1.3	1.2	0.5	0	0	0	0	0.5	0.2	0	0	0	0	0	5.3	a	
Sierra Leone	91.3	84.9	78.5	79.6	79.3	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0.2	42.7	0	53.8	a	
Singapur	0.3	0.5	0.6	0.7	0.2	0	0	0	0	0	0.2	0	0.4	3.5	0	0.2	510.5	b	
Sint Maarten (Hollanda kısmı)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.6	a	
Slovakya	3.7	10.3	13.4	12.4	6.4	1.5	0.9	3	0	0	0.6	0	0	19.9	25.4	6.7	418.8	b	
Slovenya	15.9	19.5	20.8	21.0	10.6	1.5	0.3	7	0	0	0.6	1	0	15.7	24.3	3.4	206.9	b	
Solomon Adaları	55.3	45.1	48.6	48.5	48.3	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	3.2	0	6.7	a	
Somali	93.3	93.6	94.5	94.9	94.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109.8	0	115.7	a	
Güney Afrika	16.3	11.8	10.3	10.3	8.9	0	0	0.1	0	0.7	0.6	0	0	35.5	252.2	0.5	2786.5	b	
Güney Sudan	0.0	0.0	26.7	33.2	33.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	5.5	0	16.7	b	
İspanya	7.9	14.4	16.3	17.4	5.5	2.1	0.2	3.2	0	4.7	1.6	0	0.1	322.3	191.3	76	3390.4	b	
Sri Lanka	64.2	61.8	52.9	51.4	46	0	0	5.1	0	0.3	0.1	0	0	22.8	191.4	0	416.8	b	
Filistin Devleti	17.5	14.1	11.0	12.7	3.8	0	0	0	0	0	8.9	0	0	2.9	5.3	0	64.4	a	
Sudan	80.4	61.3	63.0	61.4	55.9	0	0	5.6	0	0	0	0	0	29.3	294.1	0	526.6	b	
Surinam	23.6	22.1	11.6	19.2	5.1	0	0	14	0	0	0.1	0	0	3.1	1.1	0	22.2	b	
İsveç	40.0	45.8	52.9	52.5	26.8	5.6	0.5	13.7	0	3.7	0.1	0	2.1	251.1	352.7	67.2	1278.6	b	
İsviçre	18.2	20.6	24.0	24.2	5.3	0.9	0.4	14.8	0	0.1	1.2	0	1.5	115.2	50.4	13.5	740.1	b	
Suriye Arap Cumhuriyeti	2.0	1.4	0.6	0.9	0.1	0	0	0.8	0	0	0	0	0	2	0.2	0	231.8	b	
Tacikistan	62.4	61.8	48.1	39.5	0	0	0	39.5	0	0	0	0	0	47.7	0	0	121	b	

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)													Yenilenebilir enerjinin nihai tüketimi (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	
	2000	2010	2015	2018	Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Gelecekte	Rüzgar	Güneş Enerjisi	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Heating	Nakliye (3)	2018	Kaynak
Tayland	22.0	22.7	22.7	23.7	18.3	2.6	1.1	0.9	0	0.2	0.5	0	0.2	111.5	557.8	81.5	3165	b
Doğu Timor	0.0	34.8	18.4	18.4	18.2	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0.8	0	4.3	a
Togo	77.1	65.8	81.0	75.1	75	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	64.7	0	86.3	b
Tonga	2.5	1.0	1.9	1.7	0.9	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	1.5	a
Trinidad ve Tobago	0.8	0.4	0.4	0.5	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	105.4	b
Tunus	14.2	12.6	12.5	11.9	10.6	0	0	0	0	0.4	0.9	0	0	1.8	38.5	0	339.5	b
Türkiye	17.3	14.2	13.3	11.9	1.7	0.2	0.2	4.4	0	1.5	1.5	2.5	0	292.9	188.1	7.8	4116.4	b
Türkmenistan	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	756	b
Türk ve Caicos Adaları	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	a
Tuvalu	0.0	0.0	5.3	9.9	0	0	0	0	0	0	9.9	0	0	0	0	0	0.1	a
Uganda	95.0	93.2	91.1	90.3	89	0	0	1.3	0	0	0	0	0	10.5	656	0	737.8	a
Ukrayna	1.3	2.9	4.1	6.9	5.1	0.1	0.1	1.4	0	0.2	0.1	0	0	33.1	104.5	3.6	2043.7	b
Birleşik Arap Emirlikleri	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0	0	4.2	1.9	0	2353.1	b
Büyük Britanya ve Kuzey İrlanda Birleşik Krallığı	1.0	3.7	8.6	11.0	4.1	1.1	0.7	0.4	0	3.7	0.9	0	0.3	355.3	143.5	59.9	5058.3	b
Tanzanya Birleşik Cumhuriyeti	93.7	88.6	83.5	83.7	82.7	0	0	0.9	0	0	0	0	0	7.6	626.6	0	758.1	b
Amerika Birleşik Devletleri	5.4	7.4	9.0	10.1	3.5	2.7	0.1	1.5	0	1.4	0.6	0.2	0.1	2346.4	2192.5	1574.6	60487.2	b
Birleşik Devletler Virgin Adaları	0.0	0.0	4.1	3.4	0	0	0	0	0	0	3.4	0	0	0.1	0	0	1.9	a
Uruguay	38.7	53.2	59.4	60.7	42.2	1.6	0	9.5	0	6.9	0.6	0	0	40.3	75.3	2.7	195	b
Özbekistan	0.7	1.3	1.7	1.5	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	17.6	0.2	0.5	1224.9	b
Vanuatu	48.7	38.4	35.5	30.8	28.6	0.3	0	0.8	0	0.5	0.6	0	0	0.1	0.8	0	2.9	a
Venezuela (Bolivarcı Cumhuriyeti)	58.0	34.8	30.7	23.5	13.8	0	0	9.7	0	0.1	0	0	0	239.9	338.4	0	2461.6	b
Wallis ve Futuna Adaları	0.0	0.4	0.6	0.7	0	0	0	0.5	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.2	a
Yemen	1.2	1.0	2.4	4.3	3.1	0	0	0	0	0	1.2	0	0	1	2.6	0	85.5	b
Zambiya	89.9	89.9	85.5	85.1	75.4	0	0	9.7	0	0	0	0	0	39.3	305.4	0.1	405.2	b

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)														Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	
	2000	2010	2015	2018	Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Gelgit	Rüzgar	Güneş Enerjisi	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Heating yönelim e	Nakliye (3)	2018	Kaynak	
Zimbabve	69.3	82.1	81.4	81.4	77.2	0.4	0	3.8	0	0	0	0	0	17	334.2	1.7	433.7	b	
Dünya	17.2	16.4	16.9	17.1	10.3	1	0.2	3.4	0	1	0.8	0.3	0.1	19820.7	40247.7	4108	375053.4	c	
Kuzey Amerika (M49) ve Avrupa (M49)	7.4	10.1	12.0	12.7	4.8	1.8	0.3	3.2	0	15	0.6	0.2	0.2	7928.2	6765.7	2564	135678.3	c	
Kuzey Amerika (M49)	7.3	9.1	10.8	11.6	3.6	2.5	0.1	3.1	0	14	0.6	0.2	0.1	3668.4	2557.6	1674.2	68200.6	c	
Avrupa (M49)	7.4	11.0	13.2	13.8	5.9	1.1	0.5	3.3	0	1.7	0.7	0.2	0.3	4204	4207.7	909.1	67477.7	c	
Latin Amerika ve Karayipler (MDG=M49)	28.5	29.2	28.5	30.1	15.4	4	0	9.1	..	1	0.4	0.1	..	2680.3	3572.4	937.8	23915.6	c	
Orta Asya (M49) ve Güney Asya (MDG=M49)	37.5	30.6	27.2	25.4	22.5	0.1	0	1.9	0	0.5	0.4	0	0	1190.1	9079.7	52.2	40707.5	c	
Orta Asya (M49)	3.6	2.8	3.2	3.4	0.1	0	0	3.3	0	0	0	0	0	131.5	2.8	4	4013.4	c	
Güney Asya (MDG=M49)	42.9	34.4	29.9	27.8	24.9	0.1	0	1.7	0	0.5	0.4	0	0	1057.4	9077	48.6	36694.1	c	
Doğu Asya (M49) ve Güneydoğu Asya (MDG=M49)	23.2	13.4	13.2	13.6	5.7	0.3	0.3	4.1	0	1	1.6	0.5	0	6956.4	7783.4	518	112431.7	c	
Doğu Asya (M49)	19.8	10.5	11.0	12.0	3.7	0.2	0.3	4.2	0	1.2	1.8	0.5	0	6158.2	4973.7	276.4	95377	c	
Güneydoğu Asya (MDG=M49)	38.4	29.9	25.8	22.6	16.8	1.4	0.2	3.5	0	0.1	0.1	0.4	0	798.4	2809.7	241.5	17054.7	c	
Batı Asya (M49) ve Kuzey Afrika (M49)	8.3	6.2	5.4	5.2	2.5	0	0	1.3	0	0.4	0.5	0.5	0	451.7	716.5	8.2	22546.3	c	
Batı Asya (M49)	6.1	4.5	3.9	3.7	0.6	0	0.1	1.4	0	0.4	0.7	0.6	0	356.9	261.4	7.4	16739.3	c	
Kuzey Afrika (M49)	14.8	11.1	9.9	9.5	7.8	0	0	1.2	0	0.3	0.2	0	0	95	455.6	0.7	5807	c	
Sahra Altı Afrika (M49)	72.5	70.9	68.7	67.7	65.6	0	0	1.7	..	0.1	0.1	0.1	..	374.3	12003.3	5	18294.9	c	
Okyanusya (M49)	13.2	12.8	13.6	13.8	6.9	0.1	0.2	3.3	0	1.3	1.2	0.8	0	245.5	298.7	10.9	4028.5	c	
Okyanusya (M49) hariç Avustralya ve Yeni Zelanda (M49)	48.3	38.4	36.1	34.2	30.2	0	0	2.9	0	0.1	0.4	0.6	0	8.7	67.1	0	221.9	c	
Avustralya ve Yeni Zelanda (M49)	11.4	11.4	12.3	12.6	5.6	0.1	0.2	3.3	0	1.3	1.2	0.8	0	236.5	231.6	10.9	3806.6	c	

Ülke / bölge	Toplam nihai enerji tüketimindeki pay (%)													Yenilenebilir nihai tüketim enerji (PJ)			Toplam nihai enerji tüketimi (PJ)	
	2000	2010	2015	2018	Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar	Hidro	Gelecekte	Rüzgar	Güneş Enerjisi	Jeotermal	Belediye atığı (yenileme)	Elektrik tüketimi (1)	Heating	Nakliye (3)	2018	Kaynak
En Az Gelişmiş Ülkeler (EAGÜ'ler)	84.0	76.0	73.4	70.5	66.9	0	0.1	3.4	0	0	0	0	0	387.1	7448.9	0.2	11116.8	c
Gelişmekte olan küçük ada	25.4	17.7	17.9	18.1	16	0.6	0	0.9	0	0.2	0.2	0.1	0.1	34.4	319.6	2.4	1966.8	c
Karayla çevrili gelişme ülkeler (LLDC'ler)	43.5	41.9	44.4	43.8	39.1	0.1	0.1	4.4	0	0	0	0	0	459.1	4115.1	17.5	10489.2	c
Afrika (M49)	60.7	56.4	54.7	53.6	51.7	0	0	1.6	..	0.2	0.1	0.1	..	465.6	12458.8	5.5	24102	c
Asya (M49)	25.1	16.6	15.5	15.4	9.2	0.3	0.2	3.3	0	0.8	1.2	0.4	0	8473.5	17125.8	568	169878.6	c
Amerika Kıtası (m49)	11.8	14.3	15.6	16.5	6.7	2.9	0.1	4.8	0	1.3	0.5	0.1	0	6434.5	6129.8	2612.4	92116.2	c
Karayıpler (M49)	25.4	18.0	20.3	21.3	19	1	..	0.7	..	0.4	0.2	..	..	14.8	211.1	1.6	1069.6	c
Orta Amerika (M49)	18.1	16.4	16.5	17.1	12.5	0	0	2.9	0	0.8	0.4	0.4	0	294.3	768.8	1	6225.2	c
Doğu Afrika (M49)	88.1	87.4	84.5	83.6	80.2	0	0	3	..	0	0	0.3	..	190.5	4503.4	1.9	5618.3	c
Doğu Avrupa (M49)	4.3	5.7	6.3	6.4	3.4	0.3	0.1	2.2	0	0.2	0.1	0	0	674.8	932.4	144.1	27571.3	c
Melanezya (M49)	54.5	43.3	40.1	37.9	33.8	0	0	3.1	0	0.1	0.2	0.7	0	7.7	64.8	0	191.4	c
Mikronezya (M49)	5.1	5.5	6.0	6.8	5.4	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0.2	0.7	0	13.8	c
Orta Afrika (M49)	88.0	78.3	76.0	79.2	75.5	0	0	3.8	0	0	0	0	0	74.4	1482	0	1964	c
Kuzey Avrupa (M49)	15.4	19.1	25.7	27.5	11.9	1.8	0.6	7.8	0	3.5	0.5	0.5	0.8	1383.4	1132	189	9843.3	c
Polinezya (M49)	25.5	14.8	15.1	14.6	9	0	0	3.9	0	0	1.6	0	0	0.9	1.5	0	16.7	c
Güney Amerika (M49)	32.9	34.6	33.2	35.4	16.3	5.8	0	11.8	..	1	0.4	0	..	2350.7	2592.5	935.8	16620.8	c
Güney Afrika (M49)	18.5	13.7	12.1	12.0	10.5	0	0	0.3	0	0.6	0.6	0	0	42.9	321.1	0.6	3034.2	c
Güney Avrupa (M49)	8.7	15.4	18.1	19.0	7.6	1.6	0.5	4.5	0	2.8	1.7	0.3	0.1	1002	838	174.4	10591.2	c
Batı Afrika (M49)	83.3	81.9	77.7	75.0	74.2	0	0	0.7	0	0	0	0	0	58.4	5696.8	0	7678.5	c
Batı Avrupa (M49)	6.7	11.8	14.3	15.6	5.8	1.8	1.1	2.4	0	2.5	1.3	0.1	0.7	1348.1	1328.9	364	19471.9	c
Gelişmekte olan bölgeler (MDG)	32.9	23.6	22.1	22.0	15.3	0.7	0.2	3.8	0	0.8	0.9	0.3	0	11067.6	33023.8	1500.1	207062.1	c
Gelişmiş bölgeler (MDG)	7.2	9.7	11.6	12.3	4.6	1.7	0.3	3.2	0	1.5	0.8	0.2	0.2	8754.9	7197.8	2602.3	150540.8	c
Kuzey Afrika (MDG)	7.1	5.3	4.6	4.3	3	0	0	0.8	0	0.4	0.2	0	0	67.3	161.5	0.5	5280.4	c
Sahra Altı Afrika (MDG)	72.7	70.6	68.5	67.5	65.3	0	0	1.8	..	0.1	0.1	0.1	..	403.1	12297.4	5.1	18821.6	c

Ülke / bölge	Yenilenebilir enerji				Paylaş			İçinde	toplam	fi	nal	enerji	Final c	TÜKETİM enerji	tüketim (%)	(PJ)	Toplam enerji tüketim (PJ)	yenilenebilir
	2000	2010	2015	2018	Katı biyoyakıtlar	Sıvı biyoyakıtlar	Biyogazlar											
Doğu Asya (MDG)	25.4	11.5	11.6	12.5	3.9	0.2	0.4	4.4	0	1.3	1.8	0.6	0	5582.6	4795.1	248.3	84956.8	c
Batı Asya (MDG)	5.7	3.9	3.6	3.5	0.6	0	0.1	1.2	0	0.4	0.6	0.7	0	308.5	221.2	6.8	15504.4	c
Okyanusya (MDG)	48.3	38.4	36.1	34.2	30.2	0	0	2.9	0	0.1	0.4	0.6	0	8.7	67.1	0	221.9	c
Kafkasya ve Orta Asya	4.7	3.9	4.1	4.3	0.4	0	0	3.7	0	0	0	0	0	170.4	20.8	5	4612.7	c

a. Kaynak: Enerji Dengeleri, BM İstatistik Bölümü (2020)

b. Kaynak: IEA (2020), Dünya Enerji Dengeleri

c. Kaynaklar: IEA (2020), Dünya Enerji Dengeleri; Enerji Dengeleri, BM İstatistik Bölümü (2020)

TANIMLAR

Yenilenebilir enerjinin nihai tüketimi

(1) Elektrik tüketimi: Ulaşım hariç tüm sektörlerdeki yenilenebilir elektriğin nihai tüketimini kapsar

(2) Isı yükseltme: İmalat, inşaat ve yakıt dışı madencilik endüstrileri, ev, ticaret ve kamu hizmetleri, tarım, ormancılık, balıkçılık ve başka yerde belirtilmeyen ısı yükseltme amaçlı yenilenebilir enerjinin nihai tüketimini (elektrik hariç) kapsar.

(3) Ulaştırma: Ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerjinin (elektrik dahil) nihai tüketimini kapsar.

NOTLAR

Yenilenebilir elektrik ve ısının nihai enerji tüketimine tahsisi.

Her bir teknolojinin nihai tüketime katkısını belirlemek için, elektrik ve ticari ısı için toplanan rakamların ilgili teknolojiye tahsis edilmesi gerekir. Bu, kayıpları orantılı olarak atfederek üretim verilerinde sergilenen oranlara dayalı olarak yapılabilir (GTF 2013). Örneğin, toplam nihai tüketim tablosu biyogazlar için 150 TJ bildirirken, toplam nihai elektrik tüketimi 400 TJ ve ısı 100 TJ ise ve biyogazların toplam elektrik üretimindeki payı yüzde 10 ve ısıdaki payı yüzde 5 ise, biyogaz tüketimi için bildirilen toplam rakam 195 TJ olacaktır (150 TJ+400TJ*%10+100TJ*%5).

SDG 7.3 - ENERJİ VERİMLİLİĞİ

IEA ve UNSD tarafından sağlanan veriler

Bu tablo ve içerdiği veriler, IEA ve UNSD'nin yazılı izni olmaksızın kısmen veya tamamen çoğaltılamaz, dağıtılamaz veya aktarılamaz. Bu tablodaki IEA kaynaklı veriler IEA'nın hüküm ve koşullarına tabidir. Bu bildirim ve bu tabloda yer alan herhangi bir kaynak beyanı tablodan çıkarılmamalıdır.

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Afganistan	1.4	2.2	1.8	1.8	5.1%	-4.3%	-0.8%	a
Cezayir	4.3	4.5	5.1	5.3	0.6%	2.7%	0.9%	b
Amerikan Samoası	..	..	..	..	..	..	..	a
Andorra	..	..	..	..	..	..	..	a
Angola	3.7	2.6	2.9	3.0	-3.4%	1.8%	1.8%	b
Anguilla	..	..	..	..	..	..	..	a
Antigua ve Barbuda	3.1	4.1	4.0	3.6	2.7%	-0.4%	-3.7%	a
Arjantin	3.7	3.3	3.4	3.3	-1.2%	0.6%	-0.5%	b
Ermenistan	6.8	3.9	4.0	3.4	-5.4%	0.5%	-4.8%	b
Aruba	14.4	16.2	3.3	3.1	1.2%	-27.4%	-2.2%	a
Avustralya	6.1	5.3	4.6	4.3	-1.4%	-2.6%	-2.3%	b
Avusturya	3.2	3.3	3.0	2.8	0.2%	-1.8%	-2.2%	b
Azerbaycan	14.5	3.7	4.2	4.3	-12.6%	2.3%	0.5%	b
Bahamalar	2.3	2.1	2.3	2.8	-0.8%	1.7%	7.3%	a
Bahreyn	10.2	9.5	8.9	8.2	-0.7%	-1.3%	-2.6%	b
Bangladeş	3.1	3.0	2.8	2.5	-0.6%	-1.4%	-3.9%	b
Barbados	3.8	4.6	3.8	3.8	1.8%	-3.4%	-0.7%	a
Belarus	12.9	7.0	6.1	6.3	-5.9%	-2.8%	1.2%	b
Belçika	5.5	4.8	3.9	3.8	-1.4%	-3.8%	-1.1%	b
Belize	6.8	5.5	6.0	5.9	-2.1%	1.7%	-0.8%	a
Benin	4.9	6.0	5.8	6.1	2.1%	-0.7%	1.4%	b
Bermuda	..	..	..	..	..	..	..	a
Bhutan	18.4	10.1	8.7	8.3	-5.8%	-3.0%	-1.6%	a
Bolivya (Devlet)	3.5	4.1	4.1	4.0	1.4%	0.1%	-0.6%	b
Bonaire, Sint Eustatius ve Saba	..	..	..	..	..	..	..	a
Bosna Hersek	6.7	6.6	5.9	6.5	-0.2%	-2.3%	3.4%	b

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Botsvana	4.0	3.2	3.2	3.0	-2.2%	-0.2%	-2.1%	<i>b</i>
Brezilya	3.9	3.8	4.0	3.9	-0.1%	1.0%	-0.8%	<i>b</i>
Britanya Virjin Adaları	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Brunei Darüsselam	4.3	5.2	4.3	6.0	1.7%	-3.4%	11.2%	<i>b</i>
Bulgaristan	9.4	5.8	5.5	5.0	-4.7%	-0.9%	-3.3%	<i>b</i>
Burkina Faso	5.5	5.4	4.9	4.6	-0.1%	-1.8%	-2.4%	<i>a</i>
Burundi	10.4	7.9	7.4	7.7	-2.6%	-1.4%	1.5%	<i>a</i>
Cabo Verde	2.6	3.0	2.6	2.7	1.6%	-2.7%	1.1%	<i>a</i>
Kamboçya	7.9	5.7	5.4	5.1	-3.1%	-1.4%	-1.7%	<i>b</i>
Kamerun	6.2	4.7	4.7	4.5	-2.8%	0.4%	-2.1%	<i>b</i>
Kanada	9.3	7.1	6.9	6.9	-2.6%	-0.5%	-0.3%	<i>b</i>
Cayman Adaları	1.9	2.1	1.9	1.9	1.2%	-1.8%	-0.1%	<i>a</i>
Orta Afrika Cumhuriyeti	5.8	4.0	5.6	5.1	-3.6%	6.7%	-3.2%	<i>a</i>
Chad	8.2	3.8	3.0	3.5	-7.3%	-4.7%	5.3%	<i>a</i>
Şili	4.5	3.7	3.5	3.6	-2.1%	-1.0%	0.9%	<i>b</i>
Çin	10.9	8.9	7.2	6.3	-1.9%	-4.2%	-4.3%	<i>b</i>
Çin, Hong Kong Özel İdari Bölgesi	2.3	1.6	1.5	1.3	-3.8%	-1.0%	-4.8%	<i>b</i>
Çin, Makao Özel İdari Bölgesi	1.1	0.5	0.6	0.5	-7.3%	3.8%	-6.6%	<i>a</i>
Kolombiya	3.0	2.4	2.5	2.3	-2.2%	1.1%	-3.3%	<i>b</i>
Komorlar	2.1	2.4	2.7	3.1	1.1%	2.3%	5.4%	<i>a</i>
Kongo	3.1	4.6	6.4	6.9	4.1%	6.5%	3.0%	<i>b</i>
Cook Adaları	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Kosta Rika	2.5	2.6	2.4	2.1	0.4%	-2.0%	-3.9%	<i>b</i>
Fildişi Sahili	4.2	4.6	4.0	3.5	0.9%	-3.1%	-4.5%	<i>b</i>
Hırvatistan	4.3	3.8	3.4	3.2	-1.3%	-2.0%	-2.6%	<i>b</i>
Küba	..	..	..	..	..	..	..	<i>b</i>
Curaçao	22.2	20.2	22.3	13.9	-1.0%	2.0%	-14.5%	<i>b</i>
Kıbrıs	3.9	3.2	2.9	2.8	-1.9%	-2.1%	-1.5%	<i>b</i>
Çekya	6.7	5.4	4.6	4.3	-2.2%	-3.1%	-2.1%	<i>b</i>

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Demokratik Halk Cumhuriyeti Kore'nin	..	..	..	..	..	..	..	<i>b</i>
Demokratik Kongo Cumhuriyeti	16.5	14.9	14.9	13.8	-1.0%	0.0%	-2.4%	<i>b</i>
Danimarka	3.0	2.9	2.3	2.2	-0.3%	-4.8%	-1.0%	<i>b</i>
Cibuti	5.8	4.6	2.4	2.0	-2.4%	-11.9%	-5.8%	<i>a</i>
Dominika	2.5	3.0	3.1	2.9	1.9%	0.9%	-1.9%	<i>a</i>
Dominik Cumhuriyeti	3.9	2.6	2.2	2.1	-4.1%	-3.0%	-2.3%	<i>b</i>
Ekvador	3.3	3.5	3.3	3.1	0.6%	-1.3%	-1.6%	<i>b</i>
Mısır	3.2	3.6	3.5	3.6	1.2%	-0.9%	1.2%	<i>b</i>
El Salvador	3.5	3.9	3.4	3.3	1.2%	-2.8%	-1.2%	<i>b</i>
Ekvator Ginesi	1.6	2.4	3.3	3.7	4.2%	6.8%	4.2%	<i>a</i>
Eritre	..	..	..	..	..	..	..	<i>b</i>
Estonya	7.9	6.8	5.6	5.6	-1.6%	-3.8%	0.3%	<i>b</i>
Eswatini	7.3	5.4	4.8	4.5	-2.9%	-2.5%	-2.2%	<i>a</i>
Etiyopya	21.4	12.7	9.2	7.9	-5.1%	-6.2%	-5.0%	<i>b</i>
Falkland Adaları (Malvinas)	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Faroe Adaları	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Fiji	2.8	2.4	2.3	2.1	-1.6%	-0.9%	-3.4%	<i>a</i>
Finlandiya	6.6	6.2	5.5	5.4	-0.5%	-2.5%	-0.9%	<i>b</i>
Fransa	4.3	4.0	3.7	3.4	-0.8%	-1.8%	-2.5%	<i>b</i>
Fransız Guyanası	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Fransız Polinezyası	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Gabon	3.0	9.1	7.2	6.6	11.6%	-4.5%	-3.0%	<i>b</i>
Gambiya	3.1	2.9	3.3	3.0	-0.6%	2.3%	-3.5%	<i>a</i>
Gürcistan	6.0	3.6	4.2	3.8	-5.1%	3.4%	-2.9%	<i>b</i>
Almanya	4.0	3.6	3.1	2.8	-1.1%	-3.0%	-2.8%	<i>b</i>
Gana	5.0	3.4	3.1	2.7	-3.7%	-2.4%	-4.4%	<i>b</i>
Cebelitarık	..	..	..	..	..	..	..	<i>b</i>
Yunanistan	3.6	3.1	3.2	3.0	-1.5%	0.6%	-2.0%	<i>b</i>
Grönland	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Grenada	2.5	2.8	2.5	2.5	1.4%	-2.6%	0.8%	a
Guadeloupe	..	..	..	..	..	..	..	a
Guam	..	..	..	..	..	..	..	a
Guatemala	4.0	4.1	4.2	4.3	0.3%	0.1%	0.8%	b
Guernsey	..	..	..	..	..	..	..	a
Gine	9.1	7.7	6.4	5.5	-1.6%	-3.8%	-4.6%	a
Gine-Bissau	11.2	10.5	9.7	8.7	-0.6%	-1.6%	-3.6%	a
Guyana	8.0	6.5	5.3	5.2	-2.1%	-4.2%	-0.4%	a
Haiti	8.3	10.0	9.3	9.8	1.9%	-1.3%	1.6%	b
Honduras	4.7	4.9	5.0	4.6	0.5%	0.5%	-2.9%	b
Macaristan	5.2	4.5	3.9	3.7	-1.4%	-3.0%	-1.8%	b
İzlanda	11.4	15.2	13.7	13.0	2.9%	-2.1%	-1.7%	b
Hindistan	6.8	5.6	4.9	4.4	-1.9%	-2.8%	-3.6%	b
Endonezya	5.4	4.2	3.3	3.2	-2.5%	-5.0%	-0.8%	b
İran (İslam Cumhuriyeti)	7.8	8.4	10.0	9.1	0.8%	3.6%	-3.2%	b
Irak	5.5	5.7	5.4	6.6	0.4%	-1.3%	7.1%	b
İrlanda	3.2	2.5	1.7	1.4	-2.4%	-7.7%	-5.2%	b
Man Adası	..	..	..	..	..	..	..	a
İsrail	3.9	3.7	2.9	2.7	-0.5%	-4.5%	-2.8%	b
İtalya	2.9	2.9	2.6	2.5	-0.2%	-1.9%	-1.7%	b
Jamaika	5.9	3.8	3.9	4.1	-4.3%	0.6%	1.8%	b
Japonya	4.8	4.4	3.6	3.4	-1.0%	-3.9%	-1.5%	b
Jersey	..	..	..	..	..	..	..	a
Ürdün	4.6	3.7	3.9	3.9	-2.3%	1.2%	-0.2%	b
Kazakistan	9.8	8.6	5.4	6.8	-1.3%	-8.7%	7.8%	b
Kenya	6.4	5.9	5.8	5.4	-0.8%	-0.3%	-2.5%	b
Kiribati	5.0	6.7	5.7	6.0	3.0%	-3.2%	1.5%	a
Kuveyt	6.9	7.0	6.6	6.8	0.1%	-1.1%	1.2%	b
Kırgızistan	6.4	5.1	5.8	5.9	-2.3%	2.6%	0.3%	b
Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti	3.8	3.3	3.8	5.8	-1.3%	2.9%	14.6%	a

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Letonya	5.3	4.3	3.4	3.4	-2.0%	-4.5%	-0.5%	<i>b</i>
Lübnan	3.7	2.8	3.3	3.4	-2.9%	3.3%	0.9%	<i>b</i>
Lesotho	14.5	11.4	8.2	8.0	-2.4%	-6.4%	-0.7%	<i>a</i>
Liberya	10.1	13.5	13.0	13.6	3.0%	-0.8%	1.5%	<i>a</i>
Libya	7.4	6.1	11.1	7.5	-1.9%	12.7%	-12.4%	<i>b</i>
Lihtenştayn	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Litvanya	6.2	4.0	3.3	3.2	-4.3%	-3.7%	-0.9%	<i>b</i>
Lüksemburg	3.3	3.2	2.5	2.4	-0.3%	-5.2%	-1.6%	<i>b</i>
Madagaskar	6.0	6.1	6.7	7.8	0.1%	1.9%	5.4%	<i>a</i>
Malavi	7.4	5.4	4.7	4.7	-3.1%	-2.8%	0.0%	<i>a</i>
Malezya	5.5	5.2	4.7	4.5	-0.4%	-2.1%	-1.5%	<i>b</i>
Maldivler	1.7	2.3	2.4	2.6	2.6%	1.3%	2.7%	<i>a</i>
Mali	4.8	4.9	5.2	4.8	0.1%	1.4%	-3.1%	<i>a</i>
Malta	2.6	2.7	1.6	1.4	0.1%	-10.3%	-4.5%	<i>b</i>
Marshall Adaları	9.1	10.4	10.6	10.1	1.3%	0.5%	-1.8%	<i>a</i>
Martinique	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Moritanya	2.5	2.7	2.9	3.4	0.7%	1.9%	4.4%	<i>a</i>
Mauritius	3.0	2.6	2.4	2.2	-1.3%	-1.8%	-3.1%	<i>b</i>
Mayotte	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Meksika	3.6	3.7	3.3	3.0	0.2%	-2.2%	-3.1%	<i>b</i>
Mikronezya (Federe Devletleri)	5.2	4.1	5.6	5.6	-2.4%	6.6%	-0.5%	<i>a</i>
Moğolistan	9.2	8.1	5.9	6.4	-1.3%	-6.2%	2.6%	<i>b</i>
Karadağ	..	4.6	3.7	3.4	..	-4.1%	-2.3%	<i>b</i>
Montserrat	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Fas	3.6	3.5	3.3	3.2	-0.4%	-1.2%	-1.0%	<i>b</i>
Mozambik	26.8	12.5	13.3	11.5	-7.4%	1.2%	-4.7%	<i>b</i>
Myanmar	10.5	3.7	3.4	3.7	-10.0%	-1.4%	2.5%	<i>b</i>
Namibya	3.6	3.6	3.4	3.5	0.0%	-1.5%	1.5%	<i>b</i>
Nauru	16.2	8.7	5.4	5.1	-6.0%	-9.3%	-1.4%	<i>a</i>
Nepal	7.8	6.7	6.2	6.4	-1.5%	-1.5%	1.0%	<i>b</i>
Hollanda	4.1	4.0	3.4	3.1	-0.3%	-3.4%	-2.1%	<i>b</i>

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Yeni Kaledonya	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Yeni Zelanda	5.8	4.8	4.7	4.2	-1.9%	-0.5%	-3.7%	<i>b</i>
Nikaragua	5.2	4.7	4.5	4.5	-1.0%	-1.0%	0.2%	<i>b</i>
Nijer	5.8	5.5	5.5	5.2	-0.6%	0.0%	-2.0%	<i>b</i>
Nijerya	10.0	6.8	6.1	6.6	-3.8%	-2.3%	2.9%	<i>b</i>
Niue	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Kuzey Makedonya	5.4	4.4	3.6	3.3	-2.2%	-3.9%	-3.1%	<i>b</i>
Kuzey Mariana Adaları	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Norveç	4.4	4.6	3.8	3.5	0.6%	-3.8%	-2.6%	<i>b</i>
Umman	4.1	7.3	8.2	7.8	6.0%	2.3%	-1.9%	<i>b</i>
Pakistan	5.8	5.1	4.7	4.6	-1.2%	-1.6%	-0.5%	<i>b</i>
Palau	11.1	10.7	8.6	9.2	-0.4%	-4.2%	2.1%	<i>a</i>
Panama	2.3	1.9	1.5	1.4	-2.0%	-3.7%	-3.2%	<i>b</i>
Papua Yeni Gine	5.9	5.6	4.9	4.6	-0.4%	-2.9%	-2.2%	<i>a</i>
Paraguay	3.6	3.1	3.0	3.4	-1.3%	-0.7%	4.0%	<i>b</i>
Peru	3.3	2.5	2.6	2.6	-2.7%	0.4%	0.3%	<i>b</i>
Filipinler	4.8	3.0	2.9	2.8	-4.5%	-1.0%	-1.5%	<i>b</i>
Polonya	6.0	4.6	3.8	3.7	-2.6%	-4.0%	-0.7%	<i>b</i>
Portekiz	3.3	2.9	2.9	2.6	-1.2%	-0.5%	-2.6%	<i>b</i>
Porto Riko	0.1	0.2	0.5	0.5	7.5%	14.8%	1.1%	<i>a</i>
Katar	8.5	6.1	6.2	6.9	-3.3%	0.5%	3.6%	<i>b</i>
Kore Cumhuriyeti	7.3	6.1	5.8	5.5	-1.7%	-1.3%	-1.7%	<i>b</i>
Moldova Cumhuriyeti	8.1	6.4	5.3	5.1	-2.4%	-3.7%	-1.3%	<i>b</i>
Réunion	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Romanya	5.6	3.6	2.8	2.5	-4.4%	-4.7%	-3.5%	<i>b</i>
Rusya Federasyonu	12.1	8.4	7.8	8.1	-3.6%	-1.6%	1.6%	<i>b</i>
Ruanda	7.8	5.6	4.5	3.9	-3.3%	-3.9%	-4.7%	<i>a</i>
Saint Helena	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Saint Kitts ve Nevis	3.1	2.7	2.6	2.6	-1.2%	-1.3%	0.4%	<i>a</i>
Saint Lucia	3.1	3.2	3.0	2.9	0.4%	-0.9%	-1.9%	<i>a</i>

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Saint Pierre ve Miquelon	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Saint Vincent ve Grenadinler	2.4	2.7	2.7	2.7	1.1%	0.0%	-0.6%	<i>a</i>
Samoa	5.3	3.7	4.3	4.2	-3.4%	2.8%	-0.5%	<i>a</i>
Sao Tome ve Principe	4.6	4.0	3.7	3.5	-1.4%	-1.8%	-1.1%	<i>a</i>
Suudi Arabistan	4.7	6.1	5.8	5.6	2.6%	-0.8%	-1.5%	<i>b</i>
Senegal	4.3	4.8	4.2	3.6	1.1%	-2.5%	-4.6%	<i>b</i>
Sırbistan	8.5	6.2	5.6	5.3	-3.1%	-2.0%	-1.9%	<i>b</i>
Seyşeller	2.9	3.3	2.8	2.9	1.2%	-2.9%	0.7%	<i>a</i>
Sierra Leone	11.1	6.6	6.0	5.4	-5.1%	-1.8%	-3.5%	<i>a</i>
Singapur	3.5	2.5	2.7	2.9	-3.3%	1.6%	2.2%	<i>b</i>
Sint Maarten (Hollanda kısmı)	..	..	8.3	9.5	..	..	4.4%	<i>a</i>
Slovakya	8.6	5.3	4.3	4.2	-4.7%	-4.2%	-1.1%	<i>b</i>
Slovenya	5.1	4.5	3.9	3.7	-1.3%	-2.6%	-2.1%	<i>b</i>
Solomon Adaları	7.9	7.3	5.5	4.9	-0.7%	-5.7%	-3.7%	<i>a</i>
Somali	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Güney Afrika	10.1	8.8	7.6	7.7	-1.3%	-3.0%	0.5%	<i>b</i>
Güney Sudan	..	..	..	..	..	..	..	<i>b</i>
İspanya	3.6	3.1	2.9	2.8	-1.6%	-1.4%	-0.9%	<i>b</i>
Sri Lanka	3.1	2.2	1.9	1.8	-3.4%	-2.5%	-3.3%	<i>b</i>
Filistin Devleti	2.8	2.8	3.1	2.9	0.1%	1.4%	-2.3%	<i>a</i>
Sudan	7.3	4.6	4.7	4.5	-4.5%	0.5%	-1.8%	<i>b</i>
Surinam	4.6	3.3	4.0	4.1	-3.3%	3.7%	1.0%	<i>b</i>
İsveç	5.4	4.7	3.7	3.9	-1.5%	-4.8%	1.6%	<i>b</i>
İsviçre	2.5	2.2	1.9	1.7	-1.4%	-3.0%	-2.5%	<i>b</i>
Suriye Arap Cumhuriyeti	..	..	..	..	..	..	..	<i>b</i>
Tacikistan	11.6	5.4	4.8	5.0	-7.4%	-2.0%	1.1%	<i>b</i>
Tayland	4.9	5.1	5.1	4.5	0.4%	0.0%	-3.8%	<i>b</i>
Doğu Timor	..	1.4	2.0	2.0	..	7.8%	0.2%	<i>a</i>
Togo	14.0	16.6	12.2	11.3	1.7%	-6.0%	-2.5%	<i>b</i>
Tonga	3.0	2.9	2.8	3.0	-0.1%	-1.2%	2.9%	<i>a</i>

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Trinidad ve Tobago	19.5	21.6	19.8	19.5	1.0%	-1.7%	-0.6%	<i>b</i>
Tunus	4.3	4.0	3.9	3.9	-0.7%	-0.7%	-0.1%	<i>b</i>
Türkiye	3.3	3.1	2.6	2.6	-0.7%	-2.9%	-0.6%	<i>b</i>
Türkmenistan	29.9	21.7	16.0	13.3	-3.2%	-5.9%	-5.9%	<i>b</i>
Turks ve Caicos Adaları	2.1	3.4	3.3	3.3	4.8%	-0.4%	-0.1%	<i>a</i>
Tuvalu	3.4	3.9	2.7	3.0	1.3%	-7.3%	3.7%	<i>a</i>
Uganda	13.4	10.7	10.3	10.1	-2.2%	-0.8%	-0.5%	<i>a</i>
Ukrayna	15.8	10.3	8.1	7.5	-4.2%	-4.7%	-2.4%	<i>b</i>
Birleşik Arap Emirlikleri	4.1	5.5	5.3	4.4	2.9%	-0.8%	-5.8%	<i>b</i>
Büyük Britanya ve Kuzey İrlanda Birleşik Krallığı	4.2	3.2	2.6	2.4	-2.5%	-4.2%	-2.9%	<i>b</i>
Tanzanya Birleşik Cumhuriyeti	12.3	8.3	7.0	6.2	-3.8%	-3.3%	-4.1%	<i>b</i>
Amerika Birleşik Devletleri	6.7	5.5	4.9	4.7	-2.0%	-2.4%	-1.5%	<i>b</i>
Birleşik Devletler Virgin Adaları	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Uruguay	2.9	2.9	3.0	3.0	-0.3%	0.9%	-0.3%	<i>b</i>
Özbekistan	31.0	15.5	8.7	8.7	-6.7%	-10.9%	0.3%	<i>b</i>
Vanuatu	3.6	3.5	3.5	3.8	-0.3%	-0.2%	2.6%	<i>a</i>
Venezuela (Bolivarcı Cumhuriyeti)	..	..	..	..	..	..	..	<i>b</i>
Viet Nam	5.1	5.5	5.1	4.8	0.7%	-1.3%	-2.0%	<i>b</i>
Wallis ve Futuna Adaları	..	..	..	..	..	..	..	<i>a</i>
Yemen	..	..	..	..	..	..	..	<i>b</i>
Zambiya	12.7	8.7	8.5	8.6	-3.7%	-0.5%	0.4%	<i>b</i>
Zimbabve	10.2	14.1	11.6	11.0	3.3%	-3.8%	-1.6%	<i>b</i>
Dünya	6.2	5.6	5.0	4.8	-1.0%	-2.2%	-1.7%	<i>c</i>
Kuzey Amerika (M49) ve Avrupa (M49)	5.9	5.0	4.4	4.3	-1.8%	-2.3%	-1.2%	<i>c</i>
Kuzey Amerika (M49)	6.9	5.7	5.1	4.8	-2.0%	-2.2%	-1.4%	<i>c</i>
Avrupa (M49)	5.2	4.5	3.9	3.8	-1.5%	-2.6%	-1.1%	<i>c</i>
Latin Amerika ve Karayipler (MDG=M49)	3.7	3.6	3.5	3.4	-0.4%	-0.4%	-1.6%	<i>c</i>

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Orta Asya (M49) ve Güney Asya (MDG=M49)	7.1	6.1	5.3	4.9	-1.6%	-2.5%	-2.7%	c
Orta Asya (M49)	16.7	11.0	7.3	7.9	-4.1%	-7.9%	2.7%	c
Güney Asya (MDG=M49)	6.5	5.7	5.2	4.7	-1.3%	-1.9%	-3.2%	c
Doğu Asya (M49) ve Güneydoğu Asya (MDG=M49)	7.0	6.7	5.7	5.2	-0.5%	-3.1%	-3.0%	c
Doğu Asya (M49)	7.6	7.4	6.2	5.6	-0.3%	-3.2%	-3.3%	c
Güneydoğu Asya (MDG=M49)	5.2	4.3	3.8	3.7	-1.7%	-2.4%	-1.4%	c
Batı Asya (M49) ve Kuzey Afrika (M49)	4.4	4.6	4.4	4.3	0.4%	-0.7%	-1.0%	c
Batı Asya (M49)	4.5	4.8	4.5	4.3	0.7%	-1.3%	-1.1%	c
Kuzey Afrika (M49)	4.2	4.1	4.2	4.1	-0.2%	0.6%	-0.5%	c
Sahra Altı Afrika (M49)	9.0	7.2	6.4	6.4	-2.3%	-2.1%	-0.1%	c
Okyanusya (M49)	6.0	5.2	4.6	4.3	-1.5%	-2.3%	-2.4%	c
Avustralya ve Yeni Zelanda hariç Okyanusya (M49)	5.1	4.8	4.3	4.0	-0.4%	-2.2%	-2.3%	c
Avustralya ve Yeni Zelanda (M49)	6.1	5.2	4.6	4.3	-1.5%	-2.3%	-2.5%	c
En Az Gelişmiş Ülkeler (EAGÜ)	7.7	5.6	5.3	5.0	-3.1%	-1.3%	-1.5%	c
Gelişmekte olan küçük ada devletleri (SIDS)	4.0	3.5	3.4	3.3	-1.1%	-0.7%	-0.6%	c
Denize kıyısı olmayan gelişmekte olan ülkeler (LLDCs)	11.5	8.1	6.4	6.5	-3.5%	-4.6%	0.9%	c
Afrika (M49)	7.0	6.0	5.6	5.6	-1.6%	-1.1%	-0.3%	c
Asya (M49)	6.7	6.3	5.5	5.1	-0.6%	-2.8%	-2.7%	c
Amerika Kıtası (M49)	6.0	5.0	4.6	4.4	-1.8%	-1.8%	-1.4%	c
Karayipler (M49)	..	..	..	..	..	..	..	c
Orta Amerika (M49)	3.6	3.6	3.3	3.0	0.2%	-2.1%	-2.8%	c
Doğu Afrika (M49)	11.2	8.8	7.8	7.2	-2.4%	-2.2%	-2.6%	c
Doğu Avrupa (M49)	10.3	7.2	6.3	6.3	-3.5%	-2.6%	0.1%	c
Melanezya (M49)	5.0	4.8	4.3	4.0	-0.3%	-2.4%	-2.5%	c

Ülke / bölge	2000	2010	2015	2018	2000-2010	2010-2015	2015-2018	Kaynak
Mikronezya (M49)	8.0	7.6	7.2	7.4	-0.6%	-0.9%	0.5%	c
Orta Afrika (M49)	6.5	5.2	5.6	5.7	-2.2%	1.4%	0.7%	c
Kuzey Avrupa (M49)	4.4	3.7	2.9	2.8	-1.8%	-4.3%	-2.0%	c
Polinezya (M49)	..	..	..	..	..	..	..	
Güney Amerika (M49)	3.7	3.5	3.6	3.5	-0.7%	0.5%	-0.9%	c
Güney Afrika (M49)	9.7	8.4	7.2	7.3	-1.4%	-3.1%	0.4%	c
Güney Avrupa (M49)	3.4	3.1	2.9	2.7	-0.8%	-1.5%	-1.4%	c
Batı Afrika (M49)	8.1	6.3	5.6	5.7	-2.5%	-2.3%	0.9%	c
Batı Avrupa (M49)	4.1	3.7	3.3	3.0	-0.9%	-2.7%	-2.5%	c
Gelişmekte olan bölgeler (MDG)	6.4	6.0	5.4	5.0	-0.6%	-2.2%	-2.4%	c
Gelişmiş bölgeler (MDG)	5.8	4.9	4.3	4.2	-1.7%	-2.5%	-1.3%	c
Kuzey Afrika (MDG)	3.9	4.0	4.2	4.1	0.2%	0.6%	-0.3%	c
Sahra Altı Afrika (MDG)	8.9	7.0	6.4	6.3	-2.4%	-2.0%	-0.2%	c
Doğu Asya (MDG)	9.8	8.4	6.9	6.1	-1.5%	-3.8%	-4.0%	c
Batı Asya (MDG)	4.4	4.9	4.6	4.4	1.1%	-1.3%	-1.0%	c
Okyanusya (MDG)	5.1	4.8	4.3	4.0	-0.4%	-2.2%	-2.3%	c
Kafkasya ve Orta Asya (MDG)	15.5	9.1	6.6	7.1	-5.1%	-6.4%	2.4%	c

REFERANS

a. Kaynak: Enerji Dengeleri, BM İstatistik Bölümü (2019)

b. Kaynak: IEA (2019), Dünya Enerji Dengeleri

c. Kaynak: IEA (2019), Dünya Enerji Dengeleri; Enerji Dengeleri, BM İstatistik Bölümü (2019)

TANIMLAR

Enerji yoğunluğu: Enerji yoğunluğu, ekonomik çıktının birim değeri başına ekonomiye sağlanan enerji olarak tanımlanır.

SDG7.A.1 GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERE TEMİZ ENERJİYİ DESTEKLEYEN FİNANSAL AKIŞLAR*Kaynak: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı*

Ülke / bölge	Uluslararası Taahhütler (2018 Milyon ABD Doları)			
	2000	2010	2015	2018
Afganistan	0.03	37.07	5.01	72.49
Cezayir		0.41	0.89	0.05
Angola		0.02	0.02	0.12
Anguilla		0.05		
Antigua ve Barbuda			7.29	
Arjantin		1.07	111.67	497.82
Ermenistan		94.70	23.64	28.22
Azerbaycan	4.80	190.37	78.94	
Bahamalar				0.11
Bangladeş	3.09	0.19	7.89	241.14
Barbados			0.08	0.05
Belize			0.02	16.54
Benin		0.17	583.81	1.92
Bhutan	5.10	23.25	128.23	0.12
Bolivya (Devlet)	0.09	5.24	1.99	83.50
Botsvana	0.03	10.07		0.01
Brezilya	128.39	146.86	2.28	385.43
Burkina Faso	0.13	1.37	27.22	35.90
Burundi		13.39	2.51	10.00
Cabo Verde		71.19	3.28	
Kamboçya		701.39	8.21	16.06
Kamerun		55.65	2.10	698.11
Orta Afrika Cumhuriyeti			9.62	3.80
Chad			0.02	
Şili	0.45	3.26	110.49	
Çin	247.45	78.65	93.54	325.50
Kolombiya		3.50	23.08	147.04
Komorlar			1.00	
Kongo	0.16			21.03
Cook Adaları			18.41	

Ülke / bölge	Uluslararası Taahhütler (2018 Milyon ABD Doları)			
	2000	2010	2015	2018
Kosta Rika	0.10	7.51	443.46	29.63
Fildişi Sahili	14.19	0.91	0.84	31.98
Küba	0.82	4.30	78.95	7.36
Kore Demokratik Halk Cumhuriyeti			0.00	0.67
Demokratik Kongo Cumhuriyeti		0.42	0.62	0.08
Cibuti		12.69	0.92	31.00
Dominika				1.70
Dominik Cumhuriyeti	11.37	79.79	0.08	0.37
Ekvador	2.27	2,899.85	31.63	0.95
Mısır	10.61	1,031.20	245.03	107.86
El Salvador		57.31	78.09	59.49
Ekvator Ginesi			0.02	
Eritre		0.06	115.57	0.03
Eswatini			1.06	
Etiyopya	1.54	94.01	325.05	34.69
Fiji			1.71	6.00
Gabon		6.13	13.31	0.02
Gambiya				129.23
Gürcistan		8.27	7.03	47.24
Gana	4.23	24.98	62.57	28.54
Grenada			1.78	
Guatemala		9.45	0.02	11.72
Gine	0.21		1.24	1,175.48
Gine-Bissau		0.02		4.67
Guyana		1.20	1.49	31.05
Haiti	0.84	2.36	49.57	0.78
Honduras	34.04	131.12	373.74	85.43
Hindistan	493.09	315.53	929.76	2,133.78
Endonezya	2.31	46.92	387.78	1,076.35
İran (İslam Cumhuriyeti)	61.11	0.00	0.20	0.07
Irak		155.58		

Ülke / bölge	Uluslararası Taahhütler (2018 Milyon ABD Doları)			
	2000	2010	2015	2018
Jamaika	5.31	0.18	61.16	72.97
Ürdün		6.77	169.58	92.06
Kazakistan		1.39	49.28	334.02
Kenya	0.09	737.87	558.56	257.55
Kiribati		1.00		0.90
Kırgızistan	8.59	1.59	0.02	0.08
Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti		10.65	87.41	401.83
Lübnan		1.72	38.04	6.44
Lesotho		0.04	0.04	69.90
Liberya			252.13	6.52
Madagaskar			4.87	5.41
Malavi	6.96	14.93	62.38	16.84
Malezya	138.61	0.14	0.18	0.05
Maldivler	5.01	9.54	6.31	5.90
Mali	3.59	0.02	9.60	21.59
Marshall Adaları			4.21	
Moritanya			0.12	0.01
Mauritius		2.07	9.76	
Meksika	2.41	47.98	211.11	387.84
Mikronezya (Federe Devletleri)			4.14	10.20
Moğolistan	5.31	11.97	0.88	91.38
Montserrat			2.04	
Fas	0.28	8.42	240.26	836.34
Mozambik	0.05	96.15	65.55	1.93
Myanmar		0.09	58.97	18.87
Namibya	0.11	48.33		43.70
Nauru			8.91	
Nepal	12.03	23.73	15.50	15.59
Nikaragua	0.03	134.67	68.56	20.14
Nijer	0.19			29.20
Nijerya		0.58	46.76	96.64

Ülke / bölge	Uluslararası Taahhütler (2018 Milyon ABD Doları)			
	2000	2010	2015	2018
Niue			0.01	
Pakistan	0.04	268.77	4,192.78	101.09
Palau			5.27	
Panama		9.37	47.59	0.06
Papua Yeni Gine			8.62	0.14
Paraguay		0.09		133.00
Peru	1.11	7.96	86.23	70.94
Filipinler	12.30	7.31	23.16	181.38
Kalan/tahsis edilmemiş : Orta Asya ve Güney Asya	3.57	17.13	53.83	23.96
Kalan/tahsis edilmemiş : Doğu ve Güneydoğu Asya		7.12	0.56	2.77
Kalan/tahsis edilmemiş : Latin Amerika ve Karayipler	2.34	10.34	114.53	242.85
Kalan/tahsis edilmemiş : Aus. ve N. Zelanda hariç Okyanusya		0.83	2.03	0.36
Kalan/tahsis edilmemiş : Sahra Altı Afrika	10.58	24.66	154.36	172.74
Kalan/tahsis edilmemiş : Batı Asya ve Kuzey Afrika		7.48	37.90	14.43
Réunion			1.66	
Ruanda	0.15	2.19		16.14
Saint Helena			1.45	
Saint Lucia			0.01	
Samoa		0.21	0.01	
Sao Tome ve Principe		0.13	0.37	
Senegal	0.16	1.11	33.14	52.95
Seyşeller			0.04	
Sierra Leone		9.45		0.24
Solomon Adaları			6.97	21.06
Somali			0.33	3.47
Güney Afrika	0.38	265.36	725.35	358.63
Güney Sudan			0.07	0.29
Sri Lanka	1.56	43.83	0.46	206.09
Filistin Devleti	0.04	1.41	23.35	37.50
Sudan		86.86	0.03	2.52
Surinam				0.29



Enerji İlerleme Raporu, Emanetçi Kuruluşlar olan Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA), Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (UNSD), Dünya Bankası ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) ortak bir raporudur.

Dünya çapında 30'dan fazla kuruluştan oluşan SKA 7 Teknik Danışma Grubundan girdiler almakta ve ortaklarımızın desteğiyle mümkün olmaktadır.

Veri ve raporların yanı sıra özelleştirilmiş haritalar, karşılaştırmalı grafikler, zaman çizelgeleri ve ülke raporlarını indirmek için [SDG 7 Tracking](http://trackingSDG7.esmap.org) web sitesini ziyaret edin.

<http://trackingSDG7.esmap.org>