



Orta Asya ve Kafkaslar için yeşil enerji koridorları

COP29'a ev sahipliği yapan Azerbaycan ile komşu ülkeler halen büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı olsa da, yenilenebilir enerjide bölgesel işbirliği yeni bir dönem başlatabilir.

Yayınlanma tarihi: 15 Kasım 2024

Baş yazar: [Ufuk Alparslan](#)

Hakkında

Bu çalışma Orta Asya ve Kafkaslardaki mevcut elektrik üretimini, yenilenebilir enerji potansiyelini ve enerji dönüşümü hedeflerini analiz etmektedir. Yeşil enerji koridorlarının bölgesel elektrik şebekesini güçlendirme ve yenilenebilir enerjinin uygun maliyetli bir şekilde yaygınlaştırılmasını sağlamadaki rolünü göstermektedir.

Önemli Noktalar

%77

929 TWh

655 GW

Orta Asya ve Kafkaslarda fosil yakıtların elektrik üretimindeki payı

Kazakistan'daki yıllık rüzgar enerjisi üretim potansiyeli, bölgenin elektrik talebinin üç katına eşdeğer

Türkmenistan'daki güneş enerjisi potansiyeli, bölgenin mevcut toplam kurulu gücünün sekiz katına eşdeğer

Yeşil enerji koridorları

Orta Asya ve Kafkasların enerji dönüşümü için bir katalizör

Orta Asya ve Kafkaslar büyük ölçekli yenilenebilir enerji projelerini mümkün kılacak yeşil enerji koridorları için büyük bir potansiyele sahip çok yönlü bir bölgeyi temsil ediyor.

COP29 başlarken dikkatlerin Azerbaycan ve bölge ülkelere çevrilmesiyle birlikte odak noktalarından biri de, yenilenebilir enerjinin önünü açacak, enterkonneksiyon ve bölgesel işbirliği odaklı 'yeşil enerji koridorları' olacak. Orta Asya ve Kafkasya ülkelerinin bu hedefe öncülük etmesi ve COP29'a ev sahipliği yapan Azerbaycan'ın önemli bir rol oynaması bekleniyor.

Mevcut sistemler artan elektrik ve gaz talebini karşılamakta zorlandığından, Orta Asya yenilenebilir enerjiye öncelik vererek enerji geleceğini güvence altına alabilir. Ancak bölgenin eskiyen Sovyet döneminden kalma elektrik şebekesi, gerekli büyük ölçekli yenilenebilir enerji entegrasyonunu desteklemek için önemli yatırım ve bölgesel işbirliği gerektirecektir.

Orta Asya, komşu ülkeler arasında geliştirilen [GW ölçekli hidroelektrik projeleri](#) ile işbirliği kapasitesini kanıtlamış bir bölge. Bölgenin rüzgarlı kuzeyi ile güneşli güneyinden faydalanılarak bu işbirliği daha da genişletilebilir.

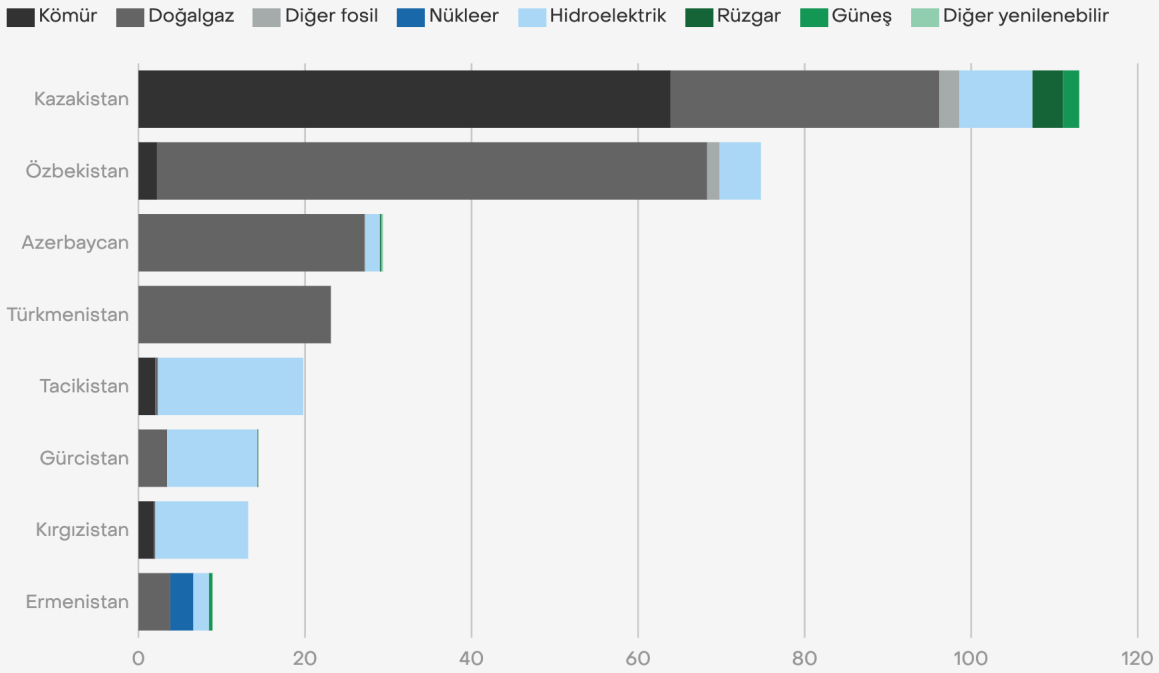
Kazakistan, Özbekistan, Azerbaycan, Türkiye ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerini birbirine bağlaması [planlanan yeşil enerji koridorları](#), farklı yenilenebilir enerji kaynaklarını bir araya getirerek tüm bölgeye düşük maliyetli, sürdürülebilir enerji sağlayabilir.

Orta Asya ve Kafkaslardaki fosil yakıt bağımlılığı

Orta Asya ve Kafkaslardaki elektrik üretimi büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlıdır. Bölgesel şebeke bağlantılarının kısıtlı olması ve elektrik üretiminde kaynak çeşitliliğinin olmaması, artan elektrik talebinin karşılanmasında bölgesel zorluklar yaratmakta ve yeşil enerji koridorları için önemli bir fırsat oluşturmaktadır.

Orta Asya ve Kafkaslar elektrik üretiminde büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı

Kaynaklara göre elektrik üretimi (TWh)



Kaynak: Ember
Kazakistan ve Azerbaycan verileri 2023 yılına, diğerleri ise 2022 yılına aittir

EMBER

Bölgede fosil yakıt bağımlılığı ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Türkmenistan (%99), Özbekistan (%94) ve Azerbaycan (%89) elektriklerinin çoğunu doğalgazdan üretirken, doğalgaz bölgedeki toplam elektrik üretiminin yarısından fazlasını sağlamaktadır. Öte yandan

Kazakistan'da kömür, elektrik talebinin %57'sini karşılayarak önemli bir rol oynarken doğalgaz %29'luk bir katkı sağlamaktadır. Hidroelektrik bölgedeki tek önemli yenilenebilir enerji kaynağı olup Tacikistan, Kırgızistan ve Gürcistan'da elektriğin %76 ila %88'ini sağlamaktadır.

Bu durumun bir sonucu olarak Orta Asya ve Kafkasya'daki elektrik üretimi, kömüre bağımlı bir G20 ülkesi olan Türkiye'den, elektrik talebi Türkiye'de %8 daha fazla olmasına rağmen, %62 daha fazla [emisyonu açmaktadır](#) (yılıda 239 milyon ton CO2).

Kısıtlı şebeke bağlantısı ve enerji güvenliğini sağlamadaki zorluklar

Bölgede elektrik arz ve talebini yönetmek için bazı şebeke bağlantıları olsa da, farklı kaynaklardan gerçekleştirilen bir yenilenebilir enerji üretiminin ekonomik ve enerji güvenliği faydalarını sağlayacak kadar değildir. Özbekistan, Kırgızistan ve Kazakistan'ın güney bölgesine ait elektrik şebekeleri Orta Asya Birleşik Enerji Sistemi'nin bir parçası olarak senkronize bir şekilde çalışmaktadır. Türkmenistan ise bağımsız doğalgaz santralleriyle Özbekistan şebekesine elektrik sağlamaktadır. Şu anda bölgede yapım aşamasında olan tek [enterkonneksiyon projesi](#) Kırgızistan ile Tacikistan arasındadır.

Orta Asya Birleşik Enerji Sistemi elektrik talebini karşılamak için kendi kendine yeterli değildir. Hidroelektriğe bağımlı Kırgızistan, kendi elektrik üretimi kış mevsiminde artan elektrik talebini karşılamak için yeterli olmadığında Türkmenistan'dan elektrik ithalat etmektedir. Doğalgaz zengini bir diğer ülke Özbekistan da yüksek kış talebini ancak Türkmenistan'ın doğalgaz santrallerinden ithalat yaparak karşılayabilmektedir.

Fosil yakıt rezervlerine rağmen bölge, özellikle soğuk kış dönemlerinde konutlarda [elektrik ve gaz kesintileriyle](#) karşı karşıya kalmaktadır. Bir zamanlar net doğalgaz ihracatçısı olan Kazakistan, hızla artan iç talep nedeniyle [bu unvanını korumakta zorlanmaktadır](#). Buna ek olarak, Özbekistan'ın doğalgaz üretimi, yeni gaz sahaları için sınırlı potansiyelinin olması nedeniyle, geri dönülemez bir azalış trendine girerek ülkeyi [doğalgaz ithalatçısına](#) dönüştürmüştür.

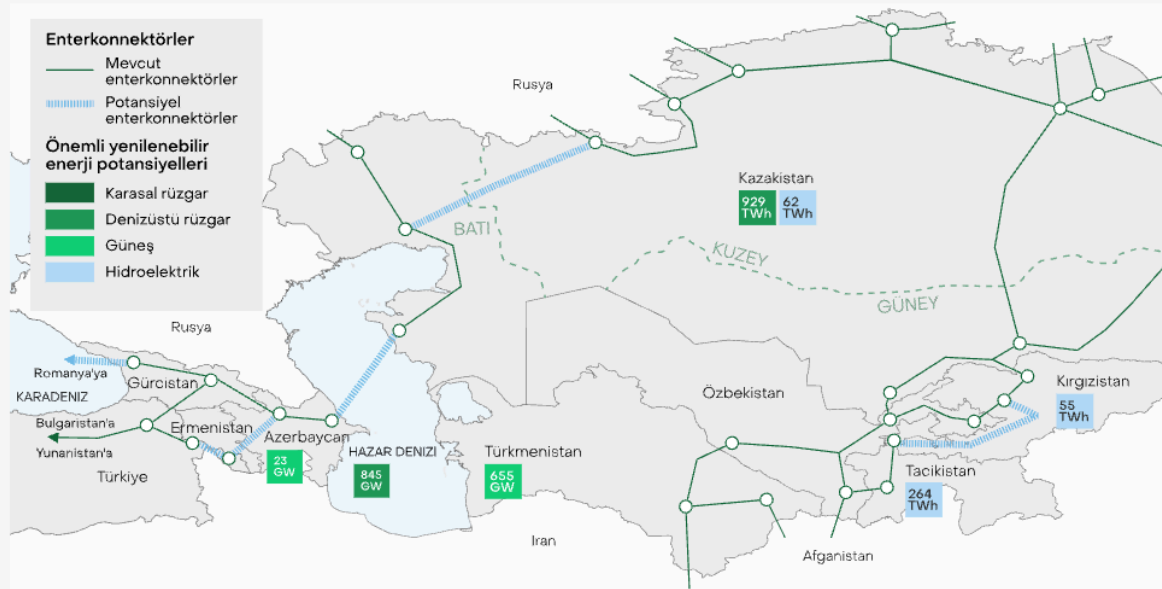
Orta Asya'da artan enerji talebi bölgenin enerji güvenliği için giderek artan bir risk teşkil etmektedir. Ancak bölgenin devasa yenilenebilir enerji potansiyeli bu zorlukların üstesinden gelmek ve daha sürdürülebilir, güvenli bir enerji geleceği inşa etmek için alternatif bir yol sunmaktadır.

Devasa yenilenebilir enerji potansiyeli

Orta Asya ve Kafkaslar, kuzeyde yüksek rüzgar potansiyeli, güneyde yüksek güneş potansiyeli ve doğuda bölgenin en büyük iki nehri çevresindeki hidroelektrik potansiyeli ile birbirini tamamlayıcı bir yenilenebilir enerji profili sağlayan coğrafi çeşitliliğe sahiptir. Yenilenebilir elektriğin enterkonnektörler aracılığıyla bölge genelinde paylaşılması, ucuz ve güvenilir bir elektrik arzı sağlamak için farklı zaman ve koşullarda arz ve talebin dengelenmesine yardımcı olabilir.

Bölgesel şebeke bağlantıları Orta Asya ve Kafkasların yüksek yenilenebilir enerji potansiyelini hayata geçirebilir

Mevcut ve potansiyel enterkonnektörler ile yenilenebilir enerji potansiyelleri



EMBER

Geniş yüzölçümüyle Kazakistan, bölgedeki en yüksek karasal rüzgar potansiyeline sahip olup yıllık tahmini [929 TWh](#) rüzgar enerjisi potansiyeline sahiptir, bu da bölgenin elektrik talebinin üç katına denk gelmektedir. Çinli şirketlerin Kazakistan'da [rüzgar türbini üretme](#) planları, büyük türbin parçalarının taşınmasındaki lojistik zorlukların üstesinden gelerek ülkede yeni iş imkanları yaratabilir.

Bölge ayrıca denizüstü rüzgar enerjisinin gelişimi için de önemli bir potansiyele sahiptir. Dünya Bankası'na göre, Hazar Denizi tahmini olarak [845 GW denizüstü rüzgar potansiyeline](#) sahiptir. Bunun 509 GW'lık önemli bir kısmı sığ sularda yer aldığı için nispeten daha uygun maliyetlidir.

Azerbaycan'ın [Denizüstü Rüzgar Yol Haritası](#), Türkiye ve AB gibi komşu pazarlarla entegrasyon ile desteklenen bir karbonsuzlaştırma senaryosu ele alındığında, 2040 yılına kadar 7,2 GW'lık denizüstü rüzgar santralının gerçekçi bir hedef olduğunu ortaya koymuştur.

Güneş enerjisi açısından bölgenin özellikle güney kesimi dikkat çekmektedir. Türkmenistan ve Özbekistan, Türkiye'nin güneş açısından zengin güney bölgeleriyle kıyaslanabilecek bir güneş [enerjisi potansiyeline](#) sahiptir. Türkmenistan'ın güneş enerjisi potansiyelinin [655 GW](#) olduğu tahmin edilmektedir, bu da bölgenin mevcut toplam kurulu kapasitesinin sekiz katıdır. Güneş enerjisi potansiyeli ve yüzölçümü açısından nispeten daha küçük bir ülke olan Azerbaycan'ın dahi Azerbaycan Enerji Bakanlığı'nın hesaplarına göre [23 GW](#)'lık ekonomik olarak uygulanabilir güneş potansiyeli bulunmaktadır.

Bölgedeki hidroelektrik potansiyeli de büyük ölçüde hayata geçirilmemiş durumdadır. Hidroelektriğin en yaygın kaynak olduğu Tacikistan ve Kırgızistan dahi potansiyelinden uzaktadır. Yapılan çalışmalara göre Tacikistan'ın ekonomik olarak uygulanabilir [hidroelektrik potansiyelinin](#) 264 TWh, Kırgızistan'ın ise 55 TWh olduğu tahmin edilmektedir. [Kazakistan da 62 TWh](#) teknik hidroelektrik potansiyeline sahiptir. Hidroelektrik santrallerinin devreye alınması güneş ve rüzgar santrallerine göre daha yavaş olsa da, bölge sosyal ve çevresel riskleri azaltmış bir şekilde hidroelektriğin yaygınlaştırılmasından fayda sağlayabilir.

Bölge yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin olup farklı temiz enerji kaynakları farklı alanlarda yoğunlaşmıştır. Şebeke bağlantılarının iyileştirilmesi, bölgenin bu çok çeşitli yenilenebilir enerji potansiyelinden faydalanabilmesini sağlayacaktır. Bu nedenle Azerbaycan-Gürcistan-Romanya, Özbekistan-Kazakistan-Azerbaycan ve Azerbaycan-Türkiye'yi birbirine bağlayan yeşil enerji koridorları bölgesel enerji dönüşümünün hızlandırılmasında önemli bir rol oynayacaktır. Öte yandan, bölgede enerji dönüşümü konusundaki kararlılık ülkeden ülkeye değişkenlik göstermektedir.

Yenilenebilir enerji hedefleri bölgede farklılık göstermektedir

Kazakistan, kömüre olan bağımlılığına rağmen, bölgede [net sıfır hedefini yasalaştıran](#) ve [emisyon ticaret sistemi](#) kuran ilk ülkedir. Son kurulumlar sayesinde, rüzgar ve güneş enerjisi 2023 yılında Kazakistan'ın elektrik üretiminin yaklaşık %5'ine kadar yükselmiş durumdadır. Kazak hükümeti, elektrik üretimindeki yenilenebilir enerji payını (büyük hidroelektrik santralleri hariç) [2030 yılına kadar %15'e](#) çıkarmayı hedeflemektedir.

Özbekistan, fosil yakıtlara olan mevcut bağımlılığına rağmen yenilenebilir enerji ve depolama alanlarında hızlı bir artış planlamaktadır. 2022 itibariyle Özbekistan'ın toplam kurulu gücü yaklaşık 18 GW olup, çoğunluğunu fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Ülke 2022 yılında elektriğinin %90'ından fazlasını fosil yakıtlardan üretirken, rüzgar ve güneş enerjisinin katkısı çok kısıtlıydı. Ancak o zamandan bu yana [2,5 GW'lık yeni rüzgar ve güneş enerjisi santrali](#) devreye alındı. Buna ek olarak 2024 yılının başlarında Özbek hükümeti 2030 yılı için elektrik üretiminde [yenilenebilir enerji payı hedefini](#) %25'ten %40'a yükseltmiştir. Buna paralel olarak rüzgar ve güneş kapasitesi hedefi de iki katına çıkarılarak 12 GW'tan 27 GW olarak güncellendi. Özbekistan, şebeke ölçekli güneş enerjisi santralleriyle birlikte [63 MW](#), [500 MWh](#) ve [668 MW](#) batarya projeleri için finansman sağlayarak enerji depolamada da bölgeye liderlik etmektedir.

Azerbaycan, 2023 yılında %20 olan yenilenebilir enerji kurulu gücünün 2030 yılına kadar %30'a ulaşmasını hedeflemektedir. Halihazırda [1,5 GW'lık rüzgar ve güneş enerjisi](#) projesi finansman sağlamış durumda veya temel atma aşamasındadır. Ülkenin mevcut toplam kurulu kapasitesi 8,3 GW olduğu için bu hedefe doğru somut bir ilerleme kaydedildiği söylenebilir.

Öte yandan Türkmenistan, yenilenebilir kaynaklardan neredeyse hiç elektrik üretmemesine rağmen henüz herhangi bir yenilenebilir enerji hedefi ilan etmemiştir.

COP29 yeni bir sayfa açabilir

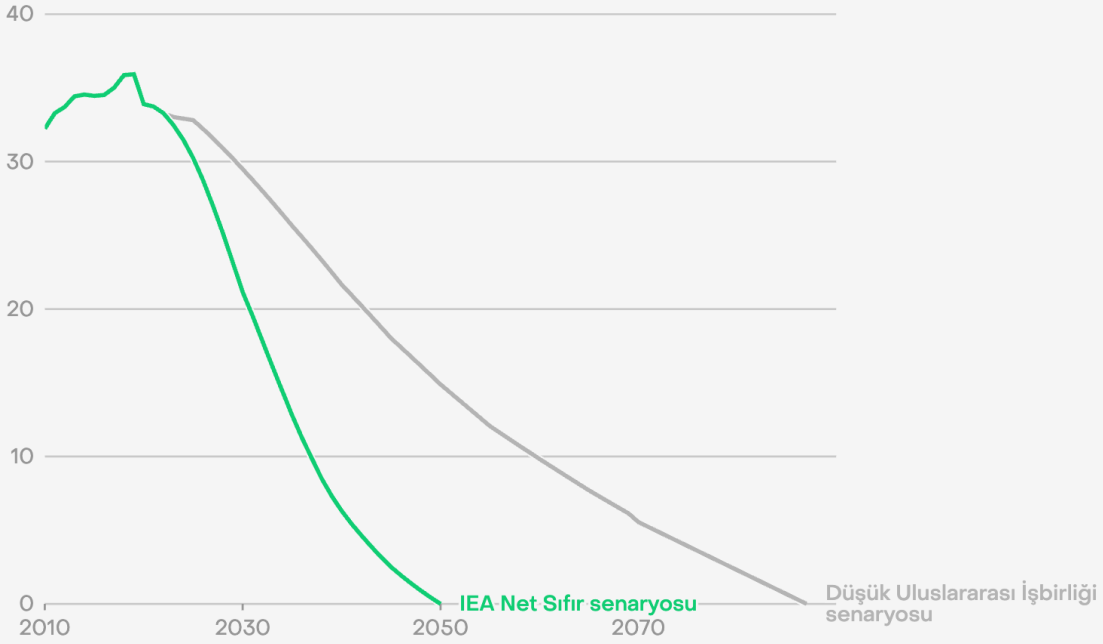
Yeni enterkonnektörler Avrupa'nın şebekesini Orta Asya'ya bağlama potansiyeline sahip, ancak bunun için önemli miktarda yatırım gerekecek. Örneğin Kazakistan elektrik şebekesinin kuzey ve güney bölgeleri arasındaki bağlantılar güçlendirilip batı bölgesi ülkenin geri kalanına bağlanması gerekmektedir. Kazakistan ve Azerbaycan arasında doğrudan bir bağlantı için Hazar Denizi boyunca bir denizaltı kablosu gerekirken, Karadeniz'de Romanya ve Gürcistan'ı birbirine bağlayacak başka bir denizaltı kablosu planlanmaktadır. Alternatif olarak, halihazırda Avrupa şebekesine entegre olan Türkiye, Avrupa ile Kafkasya arasında karadan bir bağlantı sağlayabilir, ancak Azerbaycan ile bağlantısının güçlendirilmesi gerekecektir.

Her türlü senaryoda Azerbaycan, Orta Asya ve Avrupa'yı birbirine bağlamada merkezi bir rol oynayacaktır. COP29'un ev sahibi, yenilenebilir enerji hedeflerini yükselterek kendisini bölgesel bir yeşil enerji merkezi olarak konumlandırabilir, Orta Asya ile Avrupa arasında köprü kurabilir ve komşu ülkeler arasında temiz enerji dönüşümü açısından daha güçlü bir işbirliğini teşvik edebilir.

Bölgenin bu hedefe yönelmesi için iyi nedenler söz konusu. Yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip bölgelere erişerek daha istikrarlı bir enerji arzı sağlamak, enerji kaynaklarını çeşitlendirmek ve farklı yenilenebilir enerji kaynaklarının birbirini tamamlayıcı doğasından yararlanmak bunlar arasında sıralanabilir. [Uluslararası Enerji Ajansı'nın \(IEA\) tahminlerine](#) göre, uluslararası işbirliği olmadan küresel net sıfır hedefine ulaşmak için gereken dönüşüm onlarca yıl gecikebilir. Başka bir deyişle, işbirliği dönüşümün daha hızlanmasını sağlayacaktır.

Uluslararası işbirliği net sıfır emisyonu geçişi onlarca yıl hızlandırabilir

Küresel enerji kullanımından kaynaklanan CO₂ emisyonları (GtCO₂)



Kaynak: IEA
Düşük Uluslararası İşbirliği senaryosuna kıyasla Net Sıfır senaryosu

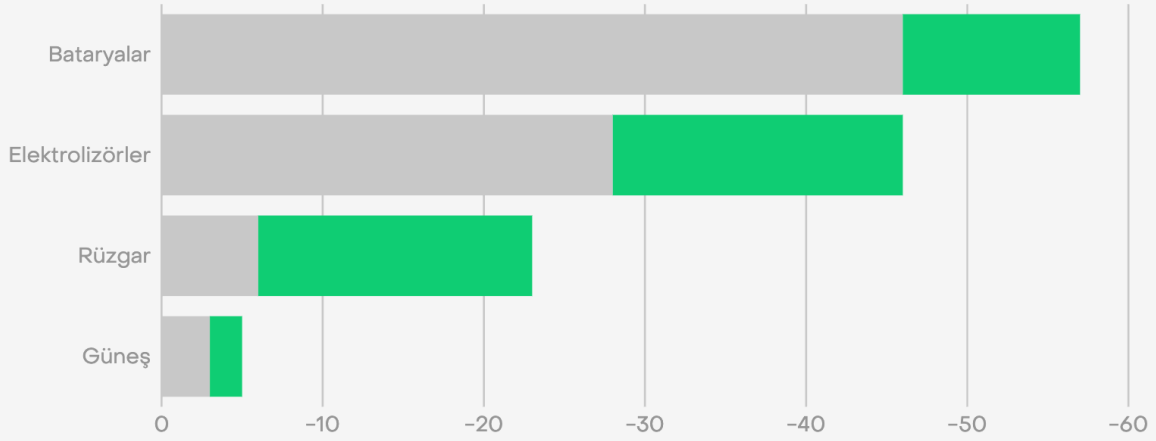
EMBER

Rüzgar ve güneş günümüzde dünyanın [en ucuz elektrik üretim kaynakları](#) olmuş durumda. Dünyada karasal rüzgar enerjisi kurulum maliyetleri 2010 yılına göre %70 daha düşük iken, güneş enerjisi 2010 yılına göre %90 daha ucuz hale geldi. Temiz enerji maliyetlerinin düşmeye devam edeceği tahmin ediliyor, ancak IEA kolektif eylemlerle birlikte daha hızlı düşeceğini [öngörmektedir](#). Ülkeler arasındaki işbirliği inovasyonun önünü açabilir, yatırım için daha güçlü teşvikler yaratabilir, daha büyük bir ölçek ekonomisi oluşturabilir ve dönüşümü destekleyecek adil rekabet ortamını yaratabilir.

Daha hızlı bir dönüşüm daha da fazla tasarruf sağlıyor

2030'da farklı temiz enerji senaryoları için maliyet farkı (%)

■ Yavaş dönüşüm ■ Hızlı dönüşüm



Kaynak: IEA Breakthrough Agenda 2022
Referans noktası = hiç dönüşüm olmamasının maliyeti

EMBER

Bu bağlamda Orta Asya, Kafkasya ve Avrupa'da yeşil enerji koridorlarının geliştirilmesi, yenilenebilir enerji potansiyelinin ortaya çıkarılması, enerji güvenliğinin artırılması ve fosil yakıtlara olan bağımlılığın en düşük maliyetli şekilde azaltılması için büyük bir fırsat sunmaktadır. COP29 dikkatleri bölgeye çekerken ülkeler arasındaki işbirliği ve bağlılık, herkes için daha temiz, daha iyi şebeke bağlantılı ve daha uygun maliyetli bir gelecek yaratma vizyonunu gerçeğe dönüştürmenin anahtarı olacaktır.

Ekler

Teşekkür

Kapak fotoğrafı

Azerbaycan'daki elektrik hatları.

Telif hakkı: [Denis Svechnikov](#) / Alamy Stock Photo

Katkıda Bulunanlar

Veri görselleştirmeleri için Chelsea Bruce-Lockhart ve Lauren Orso'ya, metne katkıları için Hannah Broadbent ve Alison Candlin'e, veri doğrulamaları için Oya Zaimoğlu'na ve metni gözden geçirdikleri için Richard Black, Sarah Brown ve Dave Jones'a teşekkür ederiz.

© Ember, 2024

Creative Commons ShareAlike Attribution Lisansı (CC BY-SA 4.0) altında yayınlanmıştır. Raporu paylaşmanız ve uyarlamanız aktif olarak teşvik edilmektedir, ancak yazarlara ve başlığa atıfta bulunmanız ve aynı lisans altında oluşturduğunuz herhangi bir materyali paylaşmanız gerekir.