

Accenture ile
işbirliği içinde

WORLD
ECONOMIC
FORUM

Etkin Enerji Dönüşümünün Teşvik Edilmesi

İN Sİ G L E M E T R E P O R T
J U N E 2 0 2 4



İçindekiler

Önsöz	3
Yönetici özeti	4
Giriş	5
1 Çerçeve	8
2 Genel sonuçlar	11
2.1 Geçiş puanları	13
2.2 Geçiş momentumu	16
2.3 COVID-19 etkilerine bir bakış	18
3 Alt endeks ve boyut eğilimleri	21
3.1 Sistem performansı	22
3.2 Geçiş hazırlığı	34
4 Özel geçiş yolları	37
4.1 Bölgesel içgörüler	38
4.2 Gelir düzeyinde içgörüler	40
4.3 Yerel enerji kaynakları içgörüler	40
5 İleriye bakmak: ilk 10 eylem	42
Ekler	44
A1 Metodoloji ve göstergeler	44
A2 Ülke grubu performans profilleri	45
Katkıda Bulunanlar	53
Son Notlar	54

Sorumluluk Reddi

Bu belge aşağıdaki kuruluşlar tarafından yayımlanmıştır: Dünya Ekonomik Forumu bir projeye, içgörü alanına veya etkileşime katkı olarak. Burada ifade edilen bulgular, yorumlar ve sonuçlar, Dünya Ekonomik Forumu tarafından kolaylaştırılan ve onaylanan işbirlikçi bir sürecin sonucudur, ancak sonuçları mutlaka Dünya Ekonomik Forumu'nun veya Üyelerinin, Ortaklarının veya diğer paydaşlarının tamamının görüşlerini temsil eder.

© 2024 Dünya Ekonomik Forumu. Tüm hakları saklıdır. Bu yayının hiçbir bölümü fotokopi, kayıt veya herhangi bir bilgi depolama ve erişim sistemi de dahil olmak üzere hiçbir şekilde veya yolla çoğaltılamaz veya iletilemez.

Önsöz



Muqsit Ashraf
Grup İcra Kurulu
Başkanı, Accenture
Strateji



Roberto Bocca
Enerji ve Malzeme
Merkezi Başkanı; Üye
İcra Kurulu Başkanı, Dünya
Ekonomik Forumu

Küresel enerji dönüşümünün hızı ve yörüngesi artık her zamankinden daha önemli. Hem politika yapımcılar hem de işletmeler için enerji sisteminin üç önceliği olan eşitlik, güvenlik ve sürdürülebilirlik arasında denge kurmak kritik önem taşımaktadır. Tüm ülkeler için tek bir evrensel cevap olmadığı da açıktır. *Etkin Enerji Dönüşümünün Teşvik Edilmesi* raporu, şimdi 14. baskısında, Enerji Dönüşümü Endeksi (ETI) aracılığıyla enerji sistemi performansını ve dönüşüme hazır olma durumunu kıyaslamakta ve ülkeler arasında içgörüler sağlamaktadır.

Geçtiğimiz on yılda, enerji sistemi performansının sürdürülebilirlik boyutu, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş ve elektrikli araçların ana akım kullanıma entegrasyonu ile iyileşmiştir. Ancak ilerleme küresel olarak dengesiz olmuştur. Rüzgar ve güneş enerjisinin benimsenmesindeki artış bir yana, özellikle enerji verimliliği kazanımları, sistem elektrifikasyonu ve düşük karbonlu enerji kaynakları ve yakıtların benimsenmesi konularında 2050 yılına kadar net sifıra ulaşmak için gereken yörüğe ayak uyduramamıştır. İleriye dönük önemli bir adım olarak, 28. Taraflar Konferansı'nda (COP28) alınan son kararlar, 2030 yılına kadar enerji verimliliğini iki katına, yenilenebilir enerji kapasitesini üç katına çıkarmayı ve fosil yakıtlardan adil ve eşitlikçi bir şekilde uzaklaşmayı hedeflemektedir.

Eşitlik odaklı politikalar ve kararlar giderek önem kazanmaktadır. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelere yapılan yatırımlar yetersiz kalmaya devam etmekte ve özellikle enerjinin satın alınabilirliği ve erişimi konusunda ülkeler içinde ve arasında zorluklar sürmektedir. Bu arada, artan jeopolitik gerilimlerin ortasında enerji güvenliği risklerinin etkili bir şekilde yönetilmesi

gerekmektedir. ETI verileri, ülkelerin son yıllarda güvenlik şoklarını ele almayı başardıklarını, ancak bunun eşitlik ve sürdürülebilirlik pahasına gerçekleştiğini göstermektedir.

Ülkeler, temiz işlerin enerjiyle ilgili tüm işlerin yarısından fazlasını temsil ettiği insan sermayesi gelişimi de dahil olmak üzere geçişe hazırlığı artırma çabalarını hızlandırmaktadır. Temiz enerji altyapı yatırımları da artarak 2023 yılında 1,8 trilyon dolara ulaşmıştır, ancak 2021'den bu yana büyümenin neredeyse %90'ı gelişmiş ekonomilerde ve Çin'de gerçekleşmiştir,¹ geçiş ivmesindeki büyük boşlukları vurgulamaktadır.

Üretken yapay zeka (AI) dahil olmak üzere dijital yenilikler, enerji şirketleri için önemli fırsatlar sunmakta ve yılda 500 milyar doların üzerinde tasarruf sağlamalarına olanak tanımaktadır.² Bu, ek tasarruflar sağlayarak eşitliği ve güvenliği artırabilir. sermaye yatırımı veya enerji tedarik maliyetlerinin azaltılması. Bununla birlikte, bu teknolojiler ilerledikçe, hesaplama talepleri için gereken elektrik artacaktır ve daha verimli yapay zeka modelleri ve temiz enerji kaynaklarının benimsenmesi yoluyla dikkatli bir şekilde yönetilmelidir.

ETI puanları rekor seviyelere ulaşırken ve çeşitli boyutlarda kayda değer gelişmeler göstermiş olsa da, kısmen küresel manzaradaki artan belirsizlikler nedeniyle ilerleme hızı yavaşlamıştır. ETI, karar vericilere küresel enerji sistemleri ve zaman içindeki eğilimlerin kapsamlı bir değerlendirmesini sunmaktadır. Bu yılki baskı, geçen yılın metodolojisiyle tutarlılığını koruyarak paydaşların karşılaştırma yapmasına ve gelişmeleri takip etmesine olanak sağlamaktadır. 2024 ETI ayrıca "özel yollar" sunarak şunları sağlamaktadır: ülke yolları ve küresel işbirliği üzerine yeni bakış açıları. Bu yollar, karar vericilerin gelir düzeyi, yerel enerji kaynakları gibi ülkeye özgü boyutları dikkate almasına olanak tanır ve bölgede, etkiyi en üst düzeye çıkarmak ve enerji dönüşümünü ilerletmek için.

Yönetici özeti

Dinamik bir küresel ortamda, çoğu ülke enerji dönüşümünde ilerleme kaydetmekte ve ağırlık merkezi gelişmekte olan ülkelere doğru kaymaktadır.

Artan belirsizlikler engel oluyor rekor Enerji Dönüşümü Endeksi puanlarına rağmen enerji dönüşümü ivmesi. Küresel ortalama Enerji Dönüşümü Endeksi (ETI) skorları en yüksek seviyelerine ulaştı ve 120 ülkeden 107'si son on yılda ilerleme kaydetti. Bununla birlikte, küresel ortam ekonomik dalgalanmalar, artan jeopolitik gerilimler ve teknolojik değişimlerle belirgindir. Bu belirsizlik, son üç yıldaki iyileşme oranının azaldığı ETI'ye de yansımıştır.

Enerji güvenliği test edilmeye devam ediyor, enerji eşitliği tersine döndü ve sürdürülebilirlik son üç yılda kademeli bir iyileşme gösterdi. Jeopolitik gerilimler enerji güvenliğini test etmeye devam ediyor, ancak ülkelerin çoğu riski başarılı bir şekilde azalttığına dair olumlu işaretler var. Hakkaniyet, artan enerji fiyatları ve fosil yakıt sübvansiyonları nedeniyle son üç yılda bir gerileme ile karşı karşıya kalmıştır. Sürdürülebilirlik, enerji kaynaklı emisyonlara rağmen, esas olarak enerji verimliliğindeki iyileşme ve temiz enerjinin artan payı nedeniyle ilerleme göstermiştir 2023'te %1,1 oranında büyüyecektir.³ Düzenlemeler ve siyasi kararlılık, eğitim ve insan sermayesi ve altyapı sayesinde geçiş sürecine hazırlık önemli ölçüde ilerleme kaydetmiştir. İnovasyondaki büyüme yavaşlamış olsa da Çin ve Hindistan gibi ülkeler yeni enerji çözümleri ve teknolojileri geliştirmede lider konumdadır.

Gelişmiş ekonomiler, Çin ve Brezilya ile birlikte en iyi performans gösteren ülkeler olmaya devam ederken, gelişmekte olan birçok ülke de ilerleme yolunda ilerlemektedir. İsveç, Danimarka, Finlandiya ve İsviçre sıralamada başı çekerken, Fransa etkin enerji verimliliği politikaları sayesinde ilk beş ülke arasına girmiştir.

2022'de 2021'e kıyasla enerji yoğunluğunda %12 azalma.⁴ Altı G20 ülkesi de Bu yılın ETI'sinde en iyi performans gösteren ilk 20 ülke; Fransa, Almanya, Brezilya, Çin, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri'dir. Çin 2023'te, 2022'de tüm dünyada devreye alınan güneş fotovoltaik (PV) miktarı kadar güneş fotovoltaik (PV) devreye alırken, rüzgâr ilaveleri de bir önceki yıla göre %66 oranında artmıştır.⁵ Brezilya'nın hidroelektrik ve biyoyakıtlara yönelik uzun vadeli planı ve kurumsal yapılanma girişimleri, yatırımların çekilmesinde kilit rol oynamıştır. Estonya, Etiyopya ve Lübnan, erişimi ve sürdürülebilirliği artırmak için şebeke dışı yenilenebilir enerjiye öncelik vererek son beş yılda en hızlı gelişmeleri kaydetti.

Yeterli finansmanın yükselen ve gelişmekte olan ekonomilere yönlendirilmesi için ülkeye özgü gereksinimlere göre uyarlanmış uluslararası destek güçlendirilmelidir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler arasında geçiş finansmanında giderek açılan fark, yatırımların önünü açmak için daha fazla uluslararası destek ve yeni yaklaşımlar gerektirmektedir. Desteğin bölge, gelir düzeyi ve yerel enerji kaynakları gibi faktörlere göre uyarlanması, özelleştirilmiş enerji dönüşüm yollarının temelini oluşturabilir. Sahra Altı Afrika, ETI skorlarında en güçlü büyümeyi göstermektedir. enerjiye erişim ve satın alınabilirliğin iyileştirilmesi. Bu alanlara uluslararası destekle öncelik verilmesi ilerlemenin sürdürülmesine yardımcı olabilir. Ayrıca, bol miktarda yerel enerji kaynağına sahip ülkeler eşitlik ve güvenlikte en iyi performans gösterirken sürdürülebilirlikte en kötü performansı göstermekte ve bu da geçiş sürecinin dengelenmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Dünyanın dört bir yanındaki karar alıcılar, eşitlikçi, güvenli ve sürdürülebilir bir enerji geleceğine geçişi hızlandırmak için kararlı ve işbirlikçi bir şekilde hareket etmelidir.

Giriş

Artan belirsizlikler enerji dönüşümü yörüngesini karmaşıklaştırmakta, uyarlanabilir ve kararlı eylem ihtiyacının altını çizmektedir.

\$1.8

trilyon

2023'te temiz enerji dönüşümüne yatırım yapmıştır.

Son yıllarda ekonomik, siyasi ve teknolojik değişimlerin etkisiyle küresel belirsizliklerde bir artış yaşanmış, bu da ülkelerin faaliyet gösterdiği ortama ve enerji dönüşüm yörüngelerine karmaşıklık katmıştır (Şekil 1).

Jeopolitik gerilimler enerji güvenliği için risk oluşturmakta ve uluslararası işbirliğini engellemektedir. Orta Doğu'da devam eden çatışmalar petrol piyasalarındaki dalgalanmayı artırma riski taşımakta ve potansiyel olarak petrol fiyatlarının yükselmesine neden olmaktadır. Enerji fiyatlarındaki ılımlı seyre rağmen, bölgesel eşitsizlikler devam etmekte, ekonomik büyümeyi kısıtlamakta, hane halkları ve işletmeler üzerinde mali yükler oluşturmakta ve elektrik erişimini artırma çabalarını engellemektedir.⁶ Küresel olarak ılımlı hava koşulları olmasaydı bu durum çok daha kötü olabilirdi. Bununla birlikte, özellikle Rus doğal gazına olan bağımlılığın hızla azaldığı ve enerji verimliliğinde önemli gelişmelerin yaşandığı Avrupa'da değişimin hızlandığı örnekler olmuştur. Küresel enerji talebinin dörtte üçünü temsil eden ülkelerin enerji verimliliği politikalarını güçlendirmesiyle 2020'den bu yana verimliliğe yapılan küresel yatırımlar %45 artmıştır ya da geçtiğimiz yıl içinde yenilerini uygulamaya koymuştur.⁷

COVID-19 salgını ve Rusya-Ukrayna savaşının neden olduğu aksaklıklar, 2022 ve 2023 yıllarında küresel bir enerji krizine ve enflasyon ve faiz oranlarında bir artışa yol açmıştır. Bu durum birçok ülkede bir hayat pahalılığı krizi yaratarak, özellikle dolar cinsinden borcu ve ithalatı olan gelişmekte olan ülkelerdeki sektörler ve ekonomiler arasında endişelere yol açtı. O zamandan bu yana manşet enflasyon, daha sıkı para politikası nedeniyle yavaşladı.

Uluslararası Para Fonu (IMF) 2024 yılı için %5,8'lik bir oran öngörmektedir (2023 ve 2022'de sırasıyla %6,9 ve %8,7).⁸ Bununla birlikte, yüksek faiz oranları ve sermaye maliyetleri, özellikle yükselen ve gelişmekte olan ekonomiler için enerji dönüşümünde önemli engeller olmaya devam etmektedir. Bu durum, firmaların ve ülkelerin ön yatırımları finanse etme kabiliyetlerini doğrudan etkilemektedir.

enerji talebini karşılamak ve enerji sistemini karbonsuzlaştırmak. Düşük işletme maliyetlerine rağmen, sermaye yoğun temiz enerji çözümleri, yüksek ön sermaye yatırımı

gereksinimleri nedeniyle orantısız bir şekilde etkilenmeye devam etmektedir.⁹

2023 yılında temiz enerji kaynakları, sübvansiyonlar ve tedarik zincirlerindeki belirsizliklerin yanı sıra yüksek faiz oranları ve önemli maliyet artışları gibi zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Bu faktörler temiz enerji

geliştiriciler için getiri sağlayarak projelere çok ihtiyaç duyulan yatırımları caydırmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki (ABD) büyük açık deniz rüzgâr projelerinin iptal edilmesi, rüzgâr endüstrisinde geçici bir yavaşlamaya neden olmuştur.¹⁰ Buna paralel olarak, küresel kömür talebi 2023 yılında %1,4 oranında artış göstermiştir. Ancak, bu aksaklıklara rağmen, yenilenebilir enerji kapasitesine yapılan küresel ilaveler 2022 yılına kıyasla %50 oranında artmıştır.¹¹ Bu artış kısmen Avrupa Komisyonu'nun Yenilenebilir Enerji Direktifi, izin prosedürlerini hızlandırmak için "hızlı takip" uygulamasını getirmiştir yenilenebilir enerji kaynaklarının ve şebekelerin yaygınlaştırılması. Yenilenebilir enerji fiyatlarının düşmesi ve fosil yakıtlardan elde edilen elektrik fiyatlarının yükselmesi, yenilenebilir enerjinin finansal cazibesini daha da artırmıştır.¹²

Hükümetler tedarik zincirinin dayanıklılığını artırmaya ve enerji güvenliğini güçlendirmeye odaklandıkça enerji sektöründeki ticaret modelleri önemli ölçüde değişmiştir. Bu değişim, yenilenebilir enerji kapasitesinin hızla artması ve kısmen destekleyici hükümet politikalarının da etkisiyle elektrikli araçlar (EV'ler) ve ısı pompaları gibi teknolojilerin daha fazla benimsenmesi de dahil olmak üzere, daha temiz enerji

kaynaklarına doğru hızlanan ivmeyle aynı zamana denk gelmiştir.¹³ Bu olumlu eğilimlere rağmen, artan ticari korumacılık ve maliyetler, özellikle gelişmekte olan ülkeler için ters rüzgarlar yaratmaktadır. Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) verileri, büyük ölçüde gelişmiş ülkelerdeki talebin azalması ve Doğu Asya ile Latin Amerika'daki ticaretin azalması nedeniyle 2023 yılında küresel ticarete 1 trilyon dolarlık bir daralmaya işaret etmektedir.¹⁴ Jeopolitik gerilimler, Avrupa Birliği'nin (AB) Rusya'ya olan ticari bağımlılığını azaltması ve Çin ile ABD arasındaki ticari karşılıklı bağımlılığın azalması gibi değişimlerle kanıtlandığı üzere, ikili ticaret akışlarını etkilemeye devam etmiştir. Bununla birlikte, motorlu taşıtlar gibi bazı sektörlerde ticaret değerinde büyüme görülmüştür.

¹⁵ Bu durum, iyileşen küresel ekonomik görünümle birleştiğinde, önümüzdeki yıl ticaretin dayanıklılığını artırabilir. Jeopolitik gerilimler ve küresel tedarik zincirlerinde gelecekte yaşanması muhtemel aksaklıklara ilişkin belirsizlikler devam etmekte olup¹⁶ uyarlanabilir stratejilere duyulan ihtiyacın altını çizmektedir.

İnovasyon ve teknoloji ekosistemleri önemli bir dalgalanma yaşamıştır. Bir Crunchbase makalesinde, "2023'teki toplam küresel start-up yatırımının 285 milyar dolara düştüğü ve 2022'de yatırılan 462 milyar dolardan bir önceki yıla göre %38'lik bir düşüşe işaret ettiği" belirtiliyor.¹⁷ Bu zorluklar maliyet düşürücü önlemlerin alınmasına neden oldu,

karlılığa odaklanması ve teknoloji sektöründeki işten çıkarmaların artması. Yatırımcılar buna daha dikkatli davranarak, sermayeyi daha seçici bir şekilde dağıtarak ve her aşamada yatırım standartlarını yükselterek yanıt verdi.¹⁸ Genel gerilemelere rağmen BloombergNEF, "enerji dönüşümüne yapılan küresel yatırımların 2023'te bir önceki yıla göre %17 artarak 1,8 trilyon dolara ulaştığını" tespit etti.

Bu yatırımın çoğu elektrikli ulaşım yapılmış olup, Çin en büyük pazar olarak toplam yatırımın üçte birinden fazlasını oluştururken, onu Avrupa ve ABD takip etmiştir.¹⁹ Yapay zeka (YZ) sektörü, yeni kurulan şirketlere sağlanan küresel fonun yaklaşık 50 milyar dolara ulaşmasıyla büyüme gösteren birkaç sektörden biri olmuştur.²⁰ YZ ve üretken YZ entegrasyonu önemli ölçüde adaptasyon ve yatırım gerektirirken, aynı zamanda endüstri (yıllık 0,3-0,5 trilyon dolar olduğu tahmin edilmektedir)²¹ ve enerji geçişi için fırsatlar ve değer sunmaktadır. Bununla birlikte, üretken YZ'nin daha fazla benimsenmesi, veri merkezlerinden gelen talep ve güç tüketiminde hızlı bir artışa yol açarak mevcut elektrik enerjisi için rekabet yaratabilir ve inovasyon ve fırsatlardaki boşluklarla dengelenmesi gereken ek kapasite artışları gerektirebilir.

Küresel temiz enerji yatırımları artarken 2020'den bu yana %40 oranında artmasına rağmen, bu son büyüme öncelikle gelişmiş ekonomiler ve Çin'de yoğunlaşmıştır. Buna karşılık, diğer yükselen ve gelişmekte olan ekonomiler, dünya nüfusunun %65'ini oluşturmalarına ve yaklaşık üçte birini üretmelerine rağmen toplam yatırımın %15'inden daha azını almıştır.

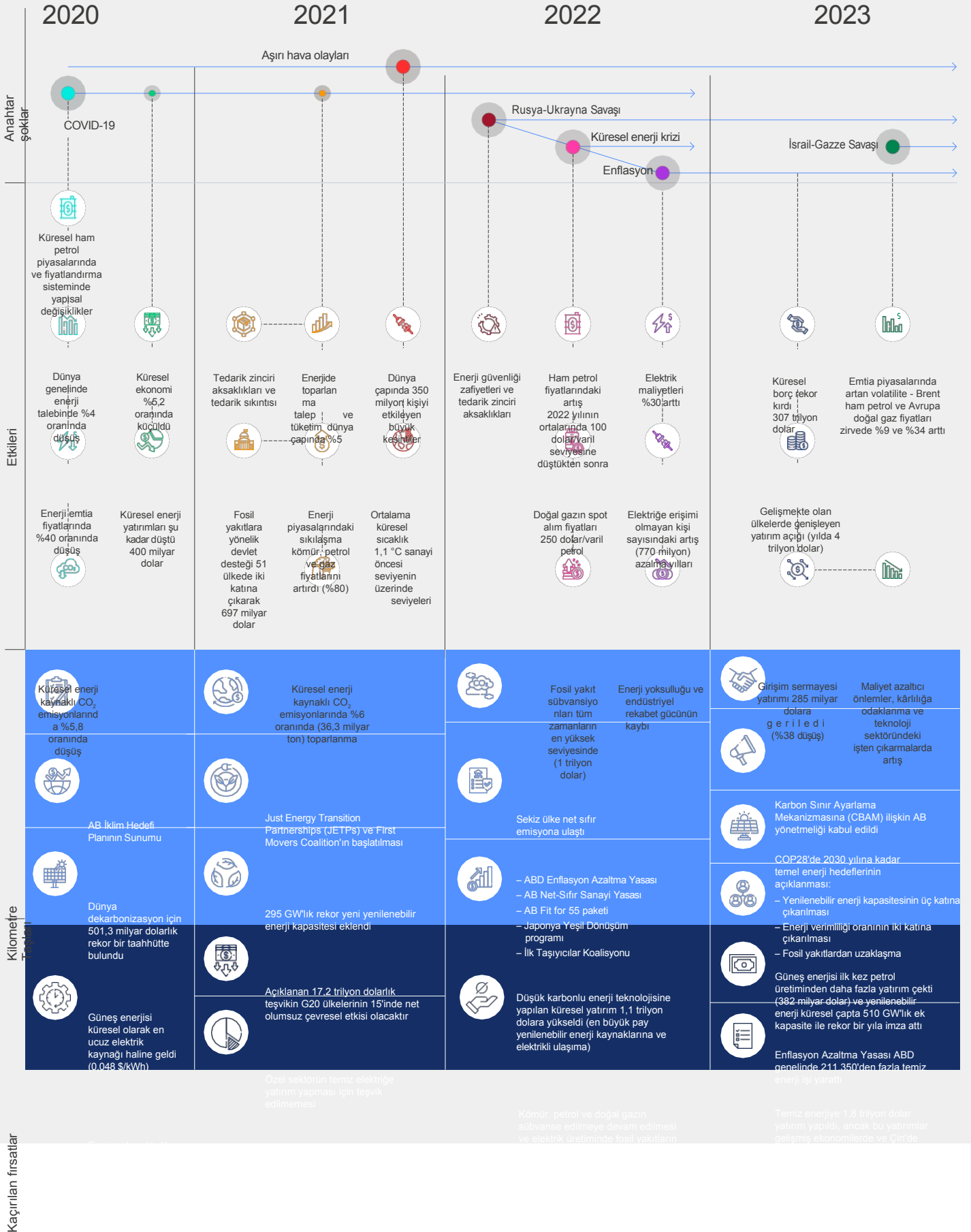
²² Bu eşitsizlik, yükselen ve gelişmekte olan ekonomilerde enerji dönüşümünün finansmanında endişe verici bir eğilimi vurgulamaktadır. Küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlama çabalarına uyum sağlamak için, "Çin dışındaki bu ekonomilerde temiz enerji yatırımları altı kattan fazla artmalı, şu anda 270 milyar dolardan 2030'ların başına kadar 1,6 trilyon dolar".²³ Bu yatırım

şebeke ölçekli güneş ve rüzgar projelerine, elektrik şebekelerinin iyileştirilmesine ve enerji tasarruflu bina tasarımları ve cihazlara yönelik harcamalara öncelik vermelidir.²⁴

Önemli enerji hedefleri 28. Taraflar Konferansında (COP28) açıklandı. Bunlar arasında 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji kapasitesinin üç katına çıkarılması ve enerji verimliliğinin iki katına çıkarılması çağrısında bulunan "Küresel Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Taahhüdü" de yer almaktadır. Bir diğer hedef ise, 2030 yılına kadar Enerji sistemlerinde fosil yakıtların adil, düzenli ve hakkaniyetli bir şekilde 2050 yılına kadar net sıfıra ulaşması ve küresel ısınmanın 1,5° C ile sınırlandırılması.²⁵ Bu hedefler, belirsiz uygulama yollarına rağmen, enerji dönüşümü yolculuğunun yönü konusunda ek bir netlik sağlamaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için enerji sisteminde reformlar ve yatırımlar yapılması gerekmektedir. Hükümetler hedefe yönelik tedbirleri başlatmış olsa da, daha kararlı adımlar atılması gerekmektedir. Yerel öncelikler ve zorluklarla uyumlu özel politika yaklaşımlarının önemi giderek daha belirgin hale gelmektedir. Bu yollar, kaynakları en büyük etkiye sahip alanlara yönlendirerek geçişi hızlandırabilir ve böylece daha sorunsuz ve daha etkili bir geçiş sürecini kolaylaştırabilir.

Karmaşıklıkların ve belirsizliklerin damgasını vurduğu bir ortamda, ileriye dönük yol hala nettir: şimdi arz, talep ve dağıtımı kapsayan ve hem kamu hem de özel sektör dahil olmak üzere değer zincirindeki tüm paydaşların kararlı bir şekilde harekete geçme zamanıdır. Bu da yenilikçi çözümler uygulayarak, yatırımları harekete geçirerek ve cesur politika reformları yaparak enerji sistemlerini dönüştürme çabalarını hızlandırmak anlamına gelmektedir. Paydaşlar, enerji dönüşümünün ivmesini kullanarak eşitlikçi, güvenli ve sürdürülebilir bir enerji geleceğine doğru yol alabilirler.

ŞEKİL 1 Enerji dönüşümünde dalgalı dönem, 2020-2023



Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

1

Çerçeve

ETI 2024 çerçevesi, ülkelerin enerji sistemlerinin kapsamlı bir değerlendirmesini Tutarlı bir metodoloji, karar vericilerin ilerlemeyi karşılaştırmasına ve izlemesine olanak tanır.



Karar vericiler enerji dönüşümünde iki kritik soruyla karşı karşıyadır: ülkelerin enerji sistemlerindeki gelişmeleri hızlandırmak için ne gereklidir ve dönüşümden doğan fırsatlardan yararlanmak için doğru koşullar nasıl oluşturulabilir? Bu soruların ele alınması, karar vericilerin enerji dönüşümünün doğasında var olan karmaşıklıkları anlamalarına ve bu karmaşıklıkların üstesinden gelmelerine yardımcı olacak şeffaf bir bilgi tabanı gerektirmektedir.

Ülke düzeyinde 14 yıllık enerji sistemi kıyaslamasının bir evrimi olan Enerji Dönüşümü Endeksi (ETI), küresel enerji sistemlerinin geçiş sürecine yönelik performans ve hazırlığının anlaşılmasını teşvik etmek için veri odaklı bir çerçeve sunmaktadır. ETI, mevcut durumları bakımından 120 ülkeyi kapsamaktadır.

eşitlik, sürdürülebilirlik ve güvenlik konularında enerji sistemi performansı ve politikalar ve düzenleyici çerçeve, altyapı, inovasyon, eğitim ve beşeri sermaye ile finans ve yatırım konularında elverişli ortamın hazırlığı (Şekil 2).

Bir ilçenin nihai ETI puanı, sistem performansının iki alt endeksindeki puanlarının bir bileşimidir ve geçiş hazırlığı, sırasıyla %60 ve %40 oranında ağırlıklandırılmıştır. Sistem performansı eşitlik, güvenlik ve sürdürülebilirlik arasında eşit olarak ağırlıklandırılmıştır. Geçiş hazırlığı iki gruba ayrılmıştır: temel kolaylaştırıcılar ve kolaylaştırıcı faktörler. Temel kolaylaştırıcılar arasında düzenlemeler ve siyasi kararlılık ile finans ve yatırım yer almaktadır. Etkinleştirici faktörler arasında inovasyon, altyapı, eğitim ve insan sermayesi yer almaktadır.

ŞEKİL 2 Enerji Dönüşümü Endeksi çerçevesi

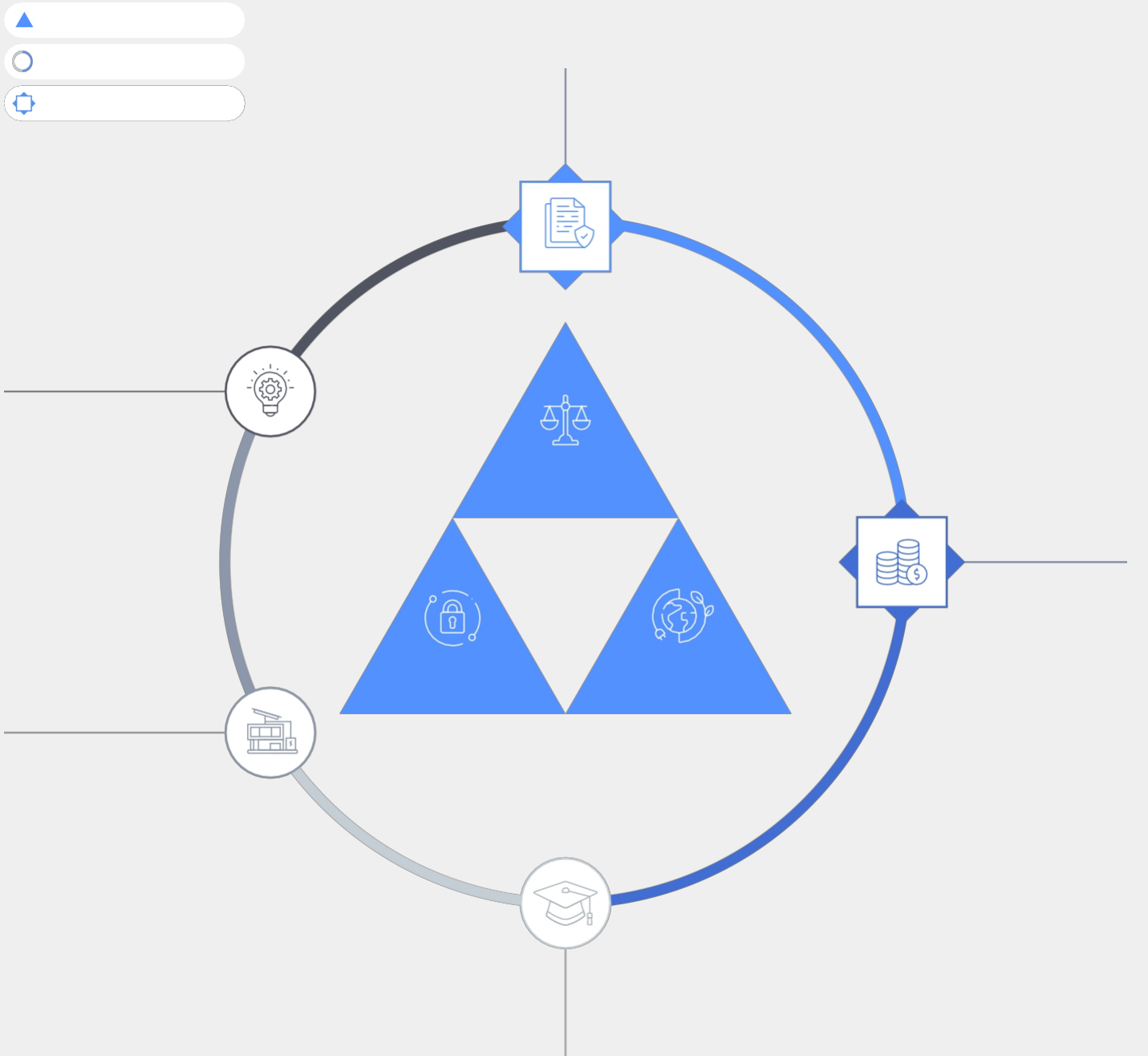
Sistem performansı
Geçiş hazırlığı
Temel
etkinleştiriciler

Düzenlemeler ve
siyasi kararlılık

Inovasyon

Finans ve
yatırım

Altyapı





Bir ülkenin enerji sistemi performansının değerlendirilmesi üç zorunluluk etrafında dönmektedir:

- Eşitlik: Herkes için enerjinin adil dağılımının, erişilebilirliğinin ve satın alınabilirliğinin sağlanması, sürdürülebilirlikten elde edilen çabaların ve faydaların paylaşılması, eşitlikçi ekonomik büyümenin ve yaşam standartlarının iyileştirilmesinin teşvik edilmesi.
- Güvenlik: Enerji karışımında, enerji ticareti ortaklarında ve elektrik üretim kaynaklarında olmak üzere üç koldan çeşitlendirme yoluyla arz güvenliğinin sağlanması. Hem gaz tedarikinde hem de elektrik sisteminde esneklik, enerji güvenliği için ayrıca önemlidir. Özellikle enerji üretim ve yönetim varlıklarının sayısı ve çeşitliliği arttıkça, şebekenin güvenilirliğine ademi merkezîyetçilik.
- Sürdürülebilirlik: Karbondioksiti azaltmak için talep ve arz yönlü ölçütlerin birleştirilmesi (CO_2) ve metan yoğunluğunun azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması, enerji arzının teşvik edilmesi
Kişi başına daha düşük enerji ve emisyon ayak izi yoluyla sorumlu tüketim ve nihai talepte temiz enerjinin payının artırılması.

Bir ülkenin enerji dönüşümünde kaydettiği ilerleme, geçişe hazır olup olmadığına, yani sağlam bir elverişli ortamın ne ölçüde yaratılabildiğine göre belirlenir. Temel bileşenler, güçlü bir politika ve düzenleyici çerçeve ve büyük ölçekte sermaye çekme ve dağıtma yeteneği ile karakterize edilir. Düşük sermaye maliyeti, iç piyasa likiditesi ve sermaye mevcudiyeti ile doğrudan yabancı yatırımlar için çekicilik ile karakterize edilen bir yatırım ortamı, enerji dönüşümünün finansmanı için hayati önem taşımaktadır. Nitelikli işgücü, inovasyon ve sağlam altyapı gibi kilit faktörler de bu çerçevenin ayrılmaz parçalarıdır.

Ülkeler, enerji dönüşümünün bu boyutlarındaki en önemli hususları kapsayan 46 gösterge (Ek A1) üzerinden puanlanmaktadır. ETI, gösterge puanlarını 0 ile 100 arasında bir ölçekte normalleştirmek için minimum-maksimum yöntemini benimser; burada 100 puan her bir göstergede en yüksek küresel performansı ifade eder. Ayrıca, emtia piyasasındaki dalgalanmalar, jeopolitik gelişmeler, uluslararası iklim değişikliği eylemleri ve finansal piyasa koşulları gibi dış faktörler bir ülkenin puanının belirli boyutlarını etkileyebilir. Bu nedenle, ülke sıralamalarını enerji dönüşümündeki ilerlemenin kesin bir ölçüsü olarak görmek yerine, her ülkenin kendine özgü koşulları bağlamında yorumlamak önemlidir.

2

Genel sonuçlar

Çoğu ülke enerji dönüşümünde ilerleme kaydederken, Kuzey Avrupa ülkeleri başı çekmekte, Çin ve Brezilya ise güçlü bir gelişme göstermektedir.



Önemli noktalar



1

Küresel ortalama ETI puanları 2015 yılından bu yana %6 oranında artmış ancak son üç yılda daha yavaş bir büyüme göstermiştir.

4

Ülkelerin sadece %28'i en düşük puana sahip boyutta güçlü bir iyileşme göstererek daha dengeli bir sisteme doğru ilerleme kaydeldiğine işaret etmiştir.

2

İlk 10 ülke

sadece %1'inde ülkelerin sadece %17'si enerji dengeli demisyonları, toplam enerjinin %3'ü enerji arzı üçgeninin %3'ü ve küresel nüfusun %2'sini oluşturmaktadır.

5

Genel olarak, 53 ülke son on yılda istikrarlı bir ilerleme kaydetmiştir.

3

Enerji ile ilgili CO'nun

sadece %17'si i₂ 2024 ilerlemeyi enerji boyutlarında, enerji talebi ü.*

*Dengeli, her üç alt endeks puanının da (eşitlikçi, güvenli ve sürdürülebilir) aynı anda olumlu ilerleme kaydettiği durum olarak tanımlanmaktadır.

Sıra	Ülke	ETI puanı (2015-2024)	2024 ETI puanı	SP ¹ (24)	TR ² (24)	Rütbe	Ülke	ETI puanı (2015-2024)	2024 ETI puanı	SP ¹ (24)	TR ² (24)
1	İsveç		78.4	79.4	76.8	61	Malta		55.6	64.9	41.8
2	Danimarka		75.2	72.0	80.1	62	Umman		55.5	58.9	50.3
3	Finlandiya		74.5	70.7	80.1	63	Hindistan		55.3	63.6	42.8
4	İsviçre		73.4	76.2	69.1	64	Singapur		55.0	54.1	56.5
5	Fransa		71.1	74.7	65.6	65	Fas		54.9	60.5	46.5
6	Norveç		69.9	75.2	62.0	66	Bolivya		54.8	68.1	34.7
7	İzlanda		68.0	71.8	62.2	67	Karadağ		54.6	59.9	46.6
8	Avusturya		67.9	68.5	67.0	68	Namibya		54.5	62.0	43.3
9	Estonya		67.8	73.7	59.0	69	Sri Lanka		54.2	64.4	39.0
10	Hollanda		66.7	62.7	72.7	70	Kenya		53.6	63.8	38.4
11	Almanya		66.5	65.0	68.7	71	Tacikistan		53.6	65.2	36.1
12	Brezilya		65.7	69.9	59.4	72	Lao PDR		53.5	54.0	52.9
13	Birleşik Krallık		65.6	66.3	64.6	73	Ürdün		53.5	57.7	47.1
14	Portekiz		65.4	67.0	62.9	74	Ekvador		53.2	67.5	31.8
15	Letonya		65.2	70.1	58.0	75	Mısır, Arap Cumhuriyeti		53.0	64.3	36.0
16	İspanya		64.3	64.7	63.7	76	Ukrayna		52.9	62.6	38.3
17	Çin		64.1	66.6	60.3	77	Kamboçya		52.9	61.6	39.9
18	Lüksemburg		64.1	64.1	64.1	78	Sırbistan		52.9	61.1	40.5
19	Birleşik Devletler		64.0	67.3	59.0	79	Ermenistan		52.7	60.9	40.5
20	Şili		63.9	67.9	58.0	80	Kırgız Cumhuriyeti		52.7	61.7	39.3
21	İsrail		63.8	70.4	54.0	81	Makedonya, FYR		52.6	59.5	42.3
22	Avustralya		63.7	63.2	64.4	82	Arjantin		52.6	64.9	34.3
23	Kore Cumhuriyeti		63.5	62.4	65.2	83	Gabon		52.5	65.1	33.5
24	İtalya		63.2	64.7	60.9	84	Güney Afrika		52.4	58.0	44.0
25	Yeni Zelanda		62.8	68.3	54.5	85	Lübnan		52.0	56.9	44.6
26	Japonya		62.4	63.1	61.4	86	Angola		52.0	67.6	28.7
27	Kanada		62.4	65.5	57.8	87	Etiyopya		51.7	59.5	39.9
28	Macaristan		62.1	68.5	52.4	88	Bosna Hersek		51.5	55.3	45.8
	Slovenya		61.9	68.2	52.5	89	Tunus		51.3	57.1	42.6
29	Kosta Rika		61.3	72.1	45.0	90	Fildişi Sahili		51.2	59.2	39.1
30	Polonya		61.3	66.0	54.2	91	Cezayir		50.9	65.1	29.7
31	Vietnam		61.0	65.6	54.2	92	Gana		50.9	62.1	34.1
32	Uruguay		60.8	69.0	48.5	93	Zambiya		50.9	55.6	43.7
33	Belçika		60.8	61.6	59.6	94	Guatemala		50.8	63.7	31.4
34	Kolombiya		60.7	65.7	53.3	95	Venezuela		50.4	67.6	24.7
35	Bulgaristan		60.6	66.9	51.2	96	Brunei Darüsselam		50.3	58.4	38.2
36	Yunanistan		60.5	58.9	63.1	97	Dominik Cumhuriyeti		50.1	56.8	40.2
37	Azerbaycan		60.3	68.8	47.6	98	Kazakistan		50.1	57.3	39.3
38	Hırvatistan		60.1	66.4	50.7	99	Trinidad ve Tobago		49.7	57.2	38.6
39	Malezya		60.1	69.8	45.6	100	Nepal		49.6	57.8	37.3
40	İtalya		59.7	62.7	55.2	101	Kamerun		49.2	61.8	30.2
41	Paraguay		59.6	70.1	43.9	102	İran, İslam Cumhuriyeti.		49.0	59.4	33.3
42	Arnavutluk		59.4	65.0	51.0	103	Bahreyn		48.8	55.4	38.8
43	Çek Cumhuriyeti		59.2	67.3	47.2	104	Kuveyt		48.6	54.1	40.3
44	İrlanda		58.7	60.4	56.2		Filipinler		48.4	59.1	32.4
45	El Salvador		58.4	70.6	40.0	105	Honduras		48.3	59.3	31.9
46	Peru		58.3	71.0	39.3	106	Moldova Cumhuriyeti		48.1	55.3	37.2
47	Romanya		58.3	69.0	42.2	107	Nijerya		46.9	59.4	28.2
48	Slovak Cumhuriyeti		57.5	64.6	46.9	108	Bangladeş		46.8	60.8	25.6
49	Katar		57.3	60.1	53.1	109	Jamaika		46.6	50.3	41.1
50	Panama		57.1	66.4	43.2	110	Senegal		46.6	53.3	36.5
51	Birleşik Arap Emirlikleri		57.0	62.4	48.8	111	Zimbabve		46.3	50.7	39.7
52	Mauritius		56.8	67.2	41.2	112	Pakistan		46.2	55.2	32.5
53	Endonezya		56.7	69.9	36.9	113	Nikaragua		46.0	57.7	28.6
54	Kıbrıs		56.6	61.3	49.6	114	Botswana		45.6	54.3	32.7
55	Gürcistan		56.3	63.7	45.1	115	Moğolistan		45.4	55.3	30.5
56	Meksika		56.3	68.7	37.6	116	Mozambik		45.3	57.0	27.8
57	Suudi Arabistan		55.9	62.8	45.4	117	Tanzanya		44.3	49.7	36.1
58	Türkiye		55.8	62.7	45.5	118	Yemen, Temsilci.		43.8	55.1	26.8
59	Tayland		55.8	63.2	44.6	119	Kongo, Dem.		42.0	53.7	24.4
60						120	Cumhuriyeti.				

4 50 60 70 80

3 40 50 60 70

- Yükselen ve gelişmekte olan Avrupa
- Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Pakistan
- Sahra Altı Afrika
- Latin Amerika ve Karayipler
- Bağımsız Devletler Topluluğu
- Gelişmiş ekonomiler
- Yükselen ve gelişen Asya

ETI puanı 2015 2024

2024 küresel ortalama (56,5)

1 Sistem performansı 2024; 2 Geçiş hazırlığı 2024 Not: 2024 için ortalama puan 56,5'tir.
Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.



2.1 Geçiş puanları

Bu yıl, sistem performansında yaklaşık %0,2'lik mütevazı bir iyileşme ve geçiş sürecine hazırlıkta %2'lik bir büyüme ile güçlü bir ilerleme kaydedilerek ETI tarihindeki en yüksek küresel ortalama puanlara ulaşılmıştır. ETI'de ilk 10 sırada yer alan ülkeler ağırlıklı olarak Kuzey Avrupa'daki gelişmiş ekonomilerdir. Bu ülkeler toplu olarak enerji ile ilgili CO₂ emisyonlarının sadece %1'ine, toplam enerji arzının %3'üne katkıda bulunmakta ve küresel nüfusun %2'sini temsil etmektedir. İsveç sıralamada başı çekerken onu Danimarka ve Finlandiya takip etmektedir. Ancak Norveç, artan elektrik fiyatları ve yenilenebilir kapasite kurulumundaki düşüş nedeniyle ETI sıralamasında uzun yıllar sonra ilk kez bir düşüş yaşamıştır.

ETI'nin ilk 20'sinde Fransa, Almanya, Brezilya, Çin, Birleşik Krallık ve ABD dahil olmak üzere altı G20 ekonomisinin yer alması dikkat çekicidir. Geçtiğimiz yıl, altyapı ve düzenleyici taahhütler yaklaşık %4'lük artışla en önemli büyümeyi yaşarken, inovasyon ile finans ve yatırımlar %1 oranında gerilemiştir.

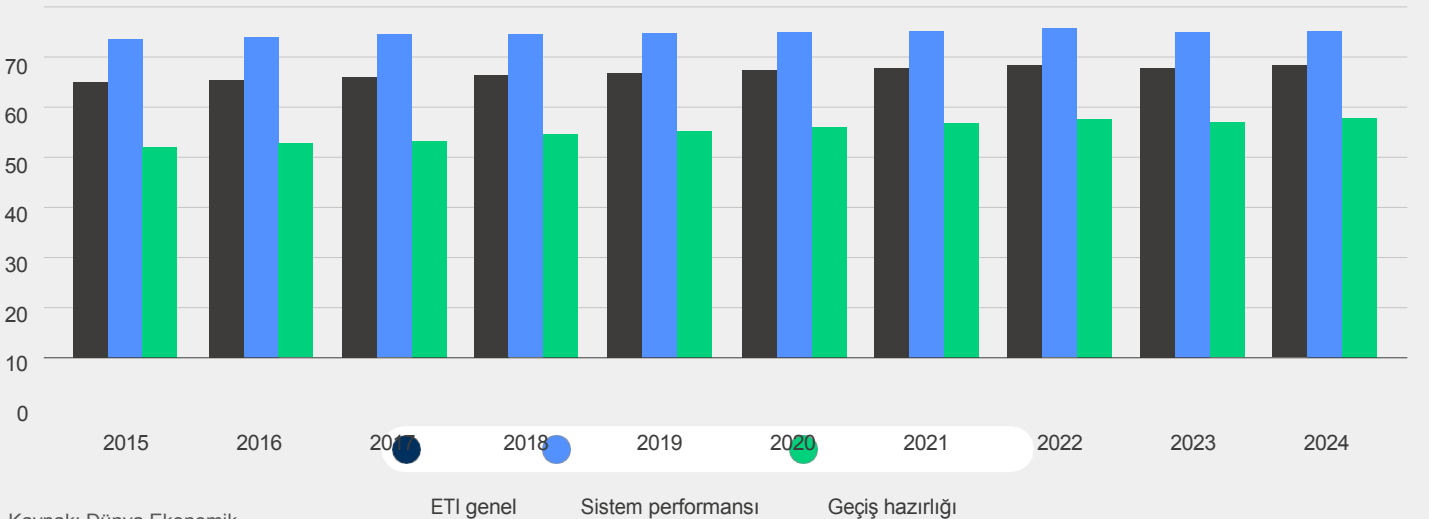
Geçtiğimiz on yıl boyunca ETI'de en iyi performans gösteren ülkeler listesi nispeten değişmeden kalmıştır; ancak Çin, Brezilya ve Şili gibi ülkeler birkaç yıl boyunca gösterdikleri enerji dönüşümü çabaları sayesinde ilk 20'ye girmişlerdir. Her ülkenin kendine özgü bir enerji dönüşümü yolu benimsemesine rağmen, bu ülkelerin ortak özellikleri şunlardır

- Çeşitli enerji ve elektrik karışımlarının yanı sıra ithalat ortaklarının bir karışımı yoluyla geliştirilmiş enerji güvenliği
- İyileştirilmiş enerji ve karbon yoğunluğu
- Yakıt karışımında temiz enerjinin payının artması
- Bir karbon fiyatlandırma mekanizması
- Enerji dönüşümünü yönlendirmek için güçlü ve destekleyici düzenleyici ortamlar

2015'ten 2024'e kadar, ETI için küresel ortalama puanlar, hem sistem performansı hem de geçiş hazırlığındaki gelişmelerin etkisiyle sürekli olarak artmıştır (Şekil 3).

ŞEKİL

3Global ortalama Enerji Dönüşümü Endeksi ve alt endeks puanları, 2015-2024



“ Geçen sene, Aralarında Fransa, Çin, Polonya, Belçika ve Hindistan gibi önemli örneklerin de bulunduğu ülkelerin %17'si eşitlik, güvenlik ve sürdürülebilirlik alanlarında gelişme göstermiştir.

Çin, Brezilya ve Hindistan gibi büyüyen başlıca talep merkezleri ETI puanlarını iyileştirmiştir.

120 ülkeden 107'si son on yılda ilerleme göstermiş, 30 ülke ise puanlarını %10'dan fazla artırmıştır. Özellikle Çin ve Brezilya'nın son yıllarda kaydettiği ilerleme, yenilenebilir enerji kapasitesinin artırılması ve temiz enerjinin payındaki genel artıştan kaynaklanmaktadır. Her iki ülke de halihazırda enerji tüketiminin önemli bir kısmı için hidroelektriğe güvenmektedir ve güneş ve rüzgar kapasitesini artırma taahhüdünde bulunmuştur. Bu ülkelerde enerji dönüşümüne elverişli bir ortam yaratmak için yıllar içinde farklı önlemler bir araya gelmiştir. Brezilya'nın hidroelektrik ve biyoyakıtlara yönelik uzun vadeli taahhüdü²⁷ güneş enerjisindeki son atılımlarla birleşerek ülkeyi lider olma yoluna sokmuştur. Planlama ve politika araçlarına odaklanmasının yanı sıra kurumları, enerji dönüşümünün ivme kazanması için doğru ekosistemi inşa etmiştir.

Bu arada Hindistan da temiz enerji altyapısında önemli adımlar atmış olup, yenilenebilir enerji ve biyokütle, elektrik üretim kapasitesinin %42'sini oluşturmaktadır ve²⁸ Hindistan'ı dünyanın en büyük dördüncü yenilenebilir enerji pazarı haline getirmektedir. Yıllık 10 milyar dolara yaklaşan yatırımlarıyla Hindistan, elektrikli araçların (EV) benimsenmesini ve yeşil hidrojen üretimini teşvik etmektedir.²⁹ Bununla birlikte, hem Çin hem de Hindistan'da kömüre olan önemli bağımlılık, emisyon yoğunluklarında önemli bir faktör olmaya devam etmektedir.³⁰

Geçen yıl, aralarında Fransa, Çin, Polonya, Belçika gibi önemli örneklerin de bulunduğu ülkelerin %17'si ve Hindistan, eşitlik, güvenlik ve sürdürülebilirlik alanlarında gelişme göstererek dengeli bir geçiş sağlamanın zorluğunu vurgulamıştır.

2024 yılında Kuveyt, Nijerya, Bangladeş, Mozambik ve Tanzanya'nın da aralarında bulunduğu ülkelerin %28'i aktif olarak daha dengeli bir enerji sistemine geçiş yapmaktadır. Bu evrim, en düşük puan alan ülkelerdeki önemli ilerlemelerle karakterize edilmektedir eşitlik, güvenlik ve sürdürülebilirlik arasındaki alt

Bu arada, ETI skorlarındaki iyileşmeler geçtiğimiz yıl Almanya, Japonya ve ABD'de yavaşladı.

Son yıllarda Almanya, Rus gazına olan bağımlılığının azalmasını telafi etmek için kömür bazlı enerji üretimini 2022'de 2020'ye kıyasla %35 oranında arttırarak³¹ karbon yoğunluğunu yükseltmiştir. Almanya ayrıca Nisan 2023'te nükleer enerjiyi aşamalı olarak kaldırarak yerine güneş ve rüzgar enerjisini koymayı planlamaktadır. Güneş ve rüzgâr enerjisinin benimsenmesi artarken, boşluğun büyük bir kısmı kömür tarafından doldurulmuştur.³² Japonya, gaz fiyatlarındaki dalgalanmalardan önemli ölçüde etkilenmiş ve enerji satın alınabilirliği ile ilgili zorluklar nedeniyle öz sermaye puanlarında düşüşe yol açmıştır. Temiz hidrojen ile elde edilen erken başarı umut verici işaretler göstermektedir. ABD, Enflasyon Azaltma Yasası (IRA)³³ ile yenilenebilir enerji ve elektrikli araçların benimsenmesi için ekonomik ortamın sağlanmasında kilit bir rol oynayarak son üç yılda ETI puanlarında güçlü bir artış gördü. Ancak³⁴ özellikle büyük projelerin şebekeye bağlanmasının daha uzun sürmesi nedeniyle temiz enerji projelerinin şebekeye bağlanmasındaki yığılma nedeniyle geçişin hızı geçtiğimiz yıl azaldı. Buna ek olarak, güneş ve rüzgâr halk tarafından genel olarak kabul görürken, ev sahiplerinin NIMBYizm (arka bahçemde değil) tarafından yönlendirilen yerel kısıtlamaları, enerji oyuncularını yerel toplulukların ihtiyaçlarına saygı duyarken güçlü rüzgâr ve güneş potansiyeli olan alanlarda varlıklar inşa etmeye itti.³⁵

İlk 20'ye yeni giren ülkeler arasında Letonya ve Şili de yer almaktadır. Letonya, büyük ölçüde hidroelektrik ve biyoyakıtlar sayesinde elektrik üretiminin yaklaşık dörtte üçüne katkıda bulunan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla sürdürülebilirlik performansını güçlendirmiştir.³⁶ Ayrıca Letonya, ithalat ortaklarını çeşitlendirerek enerji güvenliği konusunda adımlar atmıştır. Şili ise³⁷ artan yenilenebilir enerji kapasitesinin sürdürülebilirlik performansının iyileşmesine ve enerji ithalatının azalmasına yol açmasıyla bu yıl ETI puanını önemli ölçüde iyileştirmiştir.

Bu ilerlemelere rağmen, eşitlik, sürdürülebilirlik ve güvenliği dengelemeye yönelik küresel zorunluluk önemini korumaktadır. Geçtiğimiz yıl sadece 20



64.8

Ortalama puan

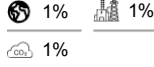


Gelişmiş ekonomiler

Geçtiğimiz on yılda, İskandinav ülkelerinin başını çaktığı gelişmiş ekonomilerin ortalama ETI puanlarında %6'lık güçlü bir iyileşme görülmüştür. Elektriğe evrensel erişimi sağlamış ve karbonsuzlaştırma konusunda ilerleme kaydetmiş olsalar da, son yıllarda artan enerji fiyatları nedeniyle satın alınabilirlik bir sorun haline gelmiştir. Geçtiğimiz yıl eğitim, beşeri sermaye ve altyapı alanlarında kayda değer ilerlemeler kaydedilmiştir. Ancak, enerji krizi ve enerji piyasalarındaki belirsizlik nedeniyle güvenlik, finans ve yatırımlarda düşüş yaşanmıştır.

54.1

Ortalama puan

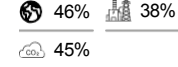


Bağımsız Devletler Topluluğu

Geçtiğimiz on yılda, Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) toplam ETI puanlarında %4'lük bir iyileşme kaydetmiştir. Özellikle, COP28 sonuçları doğrultusunda enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji alanlarındaki gelişmelerin etkisiyle, düzenleme ve siyasi taahhüt puanları bu dönemde %32 oranında artmıştır. Bununla birlikte Eğitim, beşeri sermaye ve inovasyon puanlarında son zamanlarda görülen düşüş, düşük karbonlu endüstrilerdeki işlerin ve araştırma ve geliştirmeye yönelik kamu harcamalarının azalmasına bağlanmaktadır. Buna ek olarak, geçtiğimiz yıl %60 oranında artış gösteren yüksek yakıt sübvansiyonları nedeniyle tüketiciler için enerji satın alınabilirliği zorlukları devam etmektedir.

53.9

Ortalama puan

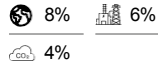


Yükselen ve gelişen Asya

Hindistan ve Çin gibi kalabalık ülkeleri de içeren yükselen ve gelişmekte olan Asya, son on yılda ETI puanlarında, özellikle enerji yoğunluğunu azaltma konusunda %8'lik bir iyileşme göstermiştir. Bölge aynı zamanda karbon fiyatlandırma skorundaki %16'lık artıştan da anlaşılabileceği üzere düzenleme ve politika çerçevesini de güçlendirmiştir. Ancak, karbon yoğunluğundaki endişe verici artışla birlikte sürdürülebilirlik cephesindeki ilerleme duraklamıştır. Yenilenebilir enerji ilavelerine rağmen, bölge büyük ölçüde kömüre bağımlı olmaya devam etmektedir.

55.2

Ortalama puan



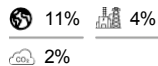
Latin Amerika ve Karayipler

Latin Amerika ve Karayipler, son on yılda ETI puanlarının sadece %3 artmasıyla en yavaş büyümeyi gösteren bölge olmuştur. Sürdürülebilirlik boyutunda lider olmasına rağmen, büyük ölçüde hidroelektrik enerjiye dayanması ve güneş ve rüzgar kapasitesindeki son artışlar nedeniyle, bölge şaşırtıcı bir şekilde aynı dönemde yenilenebilir enerji yatırım puanlarında %70'lik bir düşüş gördü. Ayrıca, eğitim ve beşeri sermaye ile inovasyon ortamının her ikisi de son on yılda sırasıyla %5 ve %9'luk düşüşler yaşamıştır.

karşılaşmaktadır.

49.6

Ortalama puan

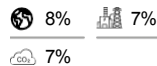


Sahra Altı Afrika

Sahra Altı Afrika, son on yılda enerji dönüşümünde %10'luk kayda değer bir büyümeye tanıklık ederek, tüm gruplar arasında hakkaniyet boyutunda en güçlü performansı sergileyen bölge olmuştur. Özellikle, bölge eğitim ve beşeri sermayedeki ilerlemelerin yanı sıra düzenleme ve siyasi taahhüt puanlarında %58 ile en yüksek artışı yaşamıştır. Ancak bölge, altyapıyı güçlendirmek ve enerji karışımını çeşitlendirmek için küresel yatırımları çekme ve kamu-özel sektör ortaklıklarını teşvik etme konusunda zorluklarla

51.8

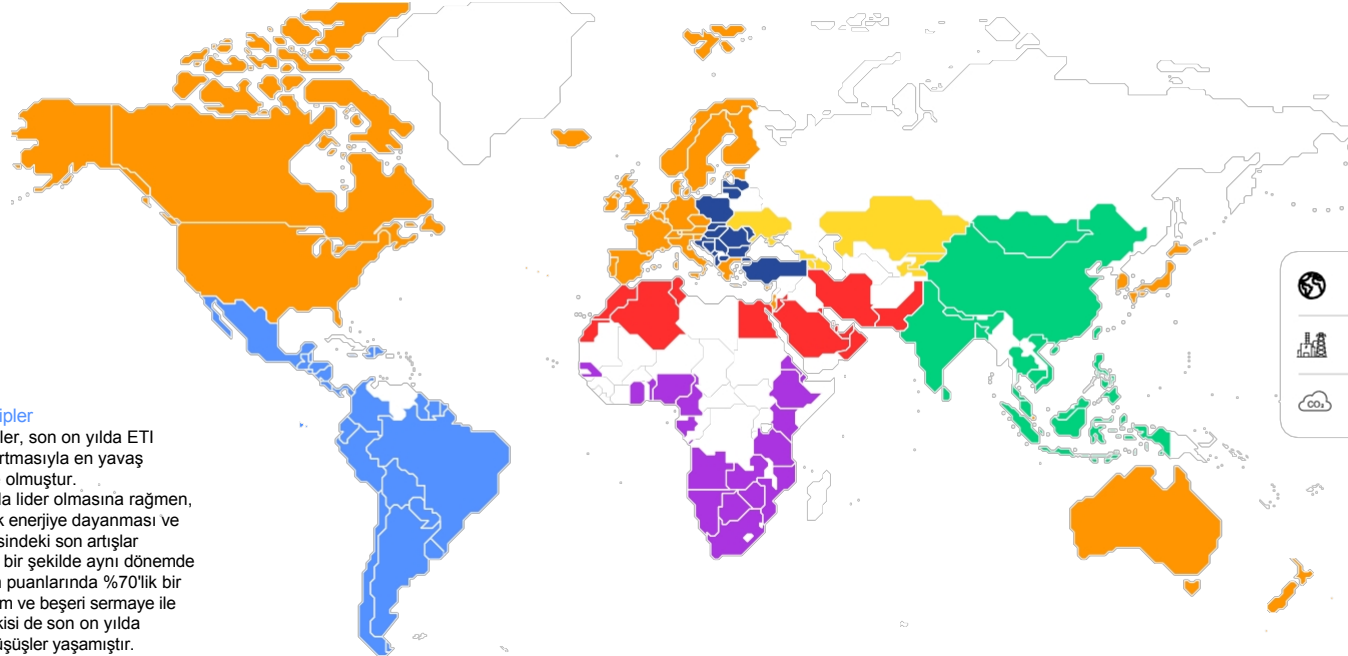
Ortalama puan



Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Pakistan


Geçtiğimiz on yıl içerisinde Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Pakistan bölgesi ETI puanlarında %7'lik bir artış kaydetmiş, ancak bu artış son üç

yılda durağanlaşmıştır. Bölgenin petrol gelirlerine olan aşırı bağımlılığı, sürdürülebilir bir enerji dönüşümü için zorluk teşkil etmektedir. Geçiş sürecine hazırlık on yıl içinde %22 oranında iyileşirken, bölge son üç yılda finansman ve yatırımlarda en önemli düşüşü yaşamıştır.



57.5

Ortalama puan

 2%  3%

 3%

Yükselen ve gelişmekte olan Avrupa

Yükselen ve gelişmekte olan Avrupa, son on yılda ETI puanlarında %7'lik bir artışla güçlü bir büyüme göstermiştir. Grup, geçiş sürecine hazır olma konusunda başarılı olmuştur, düzenleme ve siyasi kararlılık ile finans ve yatırım alanlarındaki ilerlemelerin etkisiyle puanlarda %16'lık bir artış yaşanmıştır. Son üç yılda, yenilenebilir enerji kapasitesinin artırılması ve ulaştırma altyapısının iyileştirilmesi konularında önemli ilerlemeler kaydedilmiş olup, bu durum altyapı puanlarındaki iyileşmeye de yansımıştır. Ancak, yüksek enerji ithalatı ve tüketicilerin satın alabilirlik endişeleri nedeniyle zorluklar devam etmektedir.

2.2 Geçiş momentumu

ETI puanları, bir ülkenin mevcut enerji sistemini, geçiş hızını hesaba katmadan değerlendirir. Geçiş ivmesi kavramı, hızla geçiş yapan ve risklerle karşı karşıya olan ülkeleri vurgulamaktadır. Geçiş sürecinin ilerlemesini ölçmek için küresel olarak tanımlanmış bir yüzde bulunmamakla birlikte Enerji dönüşümünün hızı, ülkeye ve bölgeye özgü koşullar, kaynakların ve teknolojinin mevcudiyeti, siyasi kararlılığın derecesi de dahil olmak üzere çeşitli faktörlere bağlıdır.

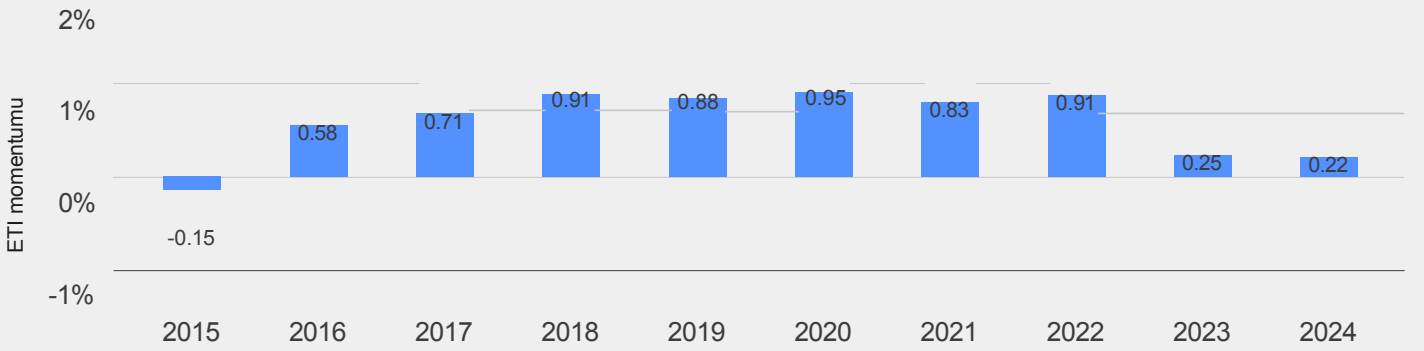
ve kamuoyu desteği ve iklim krizinin ele alınmasının genel aciliyeti.

ETI puanları 2024 yılında en yüksek seviyesine ulaşmış olsa da, geçiş ivmesi son üç yılda yavaşlamıştır.

ETI skorları, 2021'deki %0,83'lük orana kıyasla 2024'te %0,22'lik üç yıllık bileşik yıllık büyüme oranı (CAGR) göstermiştir.

ŞEKİL

5Enerji Dönüşümü Endeksi momentumu, üç yıllık YBBO yüzdesi, 2015-2024



Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Son dönemdeki makroekonomik koşullar, enerji dönüşümünün eşitlik boyutunu önemli ölçüde etkilemiştir. Enflasyon ve yüksek faiz oranları, düşük gelirli toplumların ve gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir enerji çözümlerine yatırım yapmasını zorlaştırarak bu zorluğu daha da artırmıştır. Bu çözümler genellikle daha yüksek ön maliyetler getirmekte ve artan borçlanma maliyeti ile daha da kötüleşmektedir. Buna ek olarak, enerji fiyatları son yıllarda çeşitli faktörler nedeniyle yükselmiştir: salgın sonrası toparlanma sonrası artan talep, tedarik zinciri aksaklıkları, petrol ve gaz arzını etkileyen jeopolitik gerilimler ve temiz enerji kaynaklarına geçiş sırasında geleneksel enerji sektörlerine yetersiz yatırım yapılması. Bu sorunlar daha sıkı enerji piyasalarına ve daha yüksek fiyatlara yol açarak uygun fiyatlı temiz enerji çözümlerine erişimi engellemiş ve adil bir enerji dönüşümüne doğru ilerlemeyi sekteye uğratmıştır.³⁸

Ayrıca, enerji arzındaki kesintiler enerji güvenliği önlemleri üzerindeki baskıyı artırmıştır. Buna karşılık olarak ülkeler, genellikle daha adil ve sürdürülebilir bir geçiş pahasına, acil enerji güvenliği kaygılarına öncelik vermişlerdir.

Birçok ülke enerji dönüşümü yolculuklarında kayda değer ilerlemeler kaydetmiş olup, her biri kendine özgü zorlukları ve fırsatları ele almak için özel yollar belirlemiştir.

Başlıca küresel ekonomiler arasında en güçlü ivmeye sahip ülkeler arasında Avustralya, Çin, Endonezya, Brezilya ve Kanada yer almaktadır. Avustralya'nın 2022 İklim Değişikliği Yasası, ülkenin sürdürülebilir dönüşüm konusundaki siyasi kararlılığını artırmış ve yakıt ithalatına bağımlılığı daha da azaltarak güvenlik boyutunu güçlendirmiştir.³⁹ Çin, temiz enerji teknolojileri üretiminde en büyük oyuncu olmaya devam etmektedir ve rekor düzeyde güneş fotovoltaikleri (PV) ekleyerek yerel yenilenebilir enerji kapasitesini önemli ölçüde artırmıştır.⁴⁰ Endonezya, özellikle kırsal alanlarda enerji erişimini artırması ve %93'e kıyasla 2023'te %98 erişime ulaşmıştır.

2022'de, Kanada'nın 2021 Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) izni, karbon yakalama, kullanma ve depolama (CCUS) ve temiz hidrojen gibi bazı uygulamalarda ortaya çıkan bazı teknolojilerin ticarileştirilmesine izin verdi.⁴¹

Lübnan, Etiyopya, Tanzanya, Zimbabve ve Güney Afrika enerji dönüşümü ivmesinde ilk beş ülkedir. Bu ülkeler önemli adımlar atmış olsalar da, hala iyileştirme için önemli bir alan bulunmaktadır. Bununla birlikte, alt çeyrek dilimde yer alan bu ülkelerin başarı öyküleri

ETI sıralaması, özellikle şimdiye kadar dengesiz bir enerji dönüşümü yaşamış olan ülkeler için değerli ve özel dersler sunmaktadır.

“ Anlamli bir küresel enerji dönüşümü için ETI skoru düşük olan ülkelerin dönüşüm çabalarını hızlandırmaları gerekmektedir.

Buna ek olarak, anlamlı bir küresel enerji dönüşümünde ibreyi hareket ettirmek, ETI skorları düşük olan (ancak önemli ölçüde ilerleme potansiyeli) geçiş çabalarını hızlandırmak. En yüksek ivme puanlarına sahip ülkelerdeki ortak temalar şunlardır:

- Fosil yakıt sübvansiyonlarının azaltılması, yenilenebilir enerjinin ekonomik olarak tercih edilen bir alternatif olmasına yol açacaktır.
- Merkezi olmayan yenilenebilir enerjinin (DRE) yaygınlaşması, enerji erişiminin, güvenilirliğinin ve karbonsuzlaştırmanın iyileştirilmesine yol açar.
- Temiz enerji işlerinde artış.

Örneğin, Lübnan'da fosil yakıt sübvansiyonlarının önemli ölçüde azaltılması, dağıtılmış güneş enerjisinde bir artışa neden olmuştur.⁴² Bu arada Etiyopya, 2017 yılında Ulusal Elektrifikasyon Programını başlatarak 2025 yılına kadar evrensel enerji erişimine doğru bir rota çizmiş ve nüfusunun %35'ine şebeke dışı enerji çözümleri sunmayı hedeflemiştir.⁴³ Tanzanya, Sahra Altı Afrika'da elektriğin hızlı bir şekilde yaygınlaştırılmasıyla bir öncü olarak ortaya çıkmış ve ülke genelinde erişilebilirlikte %37,7'lik kayda değer bir artış sağlamıştır.

2011'den 2020'ye kadar hem kırsal hem de kentsel alanlarda.⁴⁴ Zimbabve, başta hidroelektrik olmak üzere yenilenebilir enerji üretiminde bir artışa tanık oldu ve bu da enerji erişiminin iyileşmesine ve temiz enerji sektörlerinde önemli bir istihdam artışına yol açtı.⁴⁵ Atılan adımlara rağmen enerji ve karbon yoğunluğunu iyileştirmede, Güney

Afrika'nın enerji sektörünün daha fazla gelişmesi için hâlâ önemli bir alan bulunmaktadır.⁴⁶

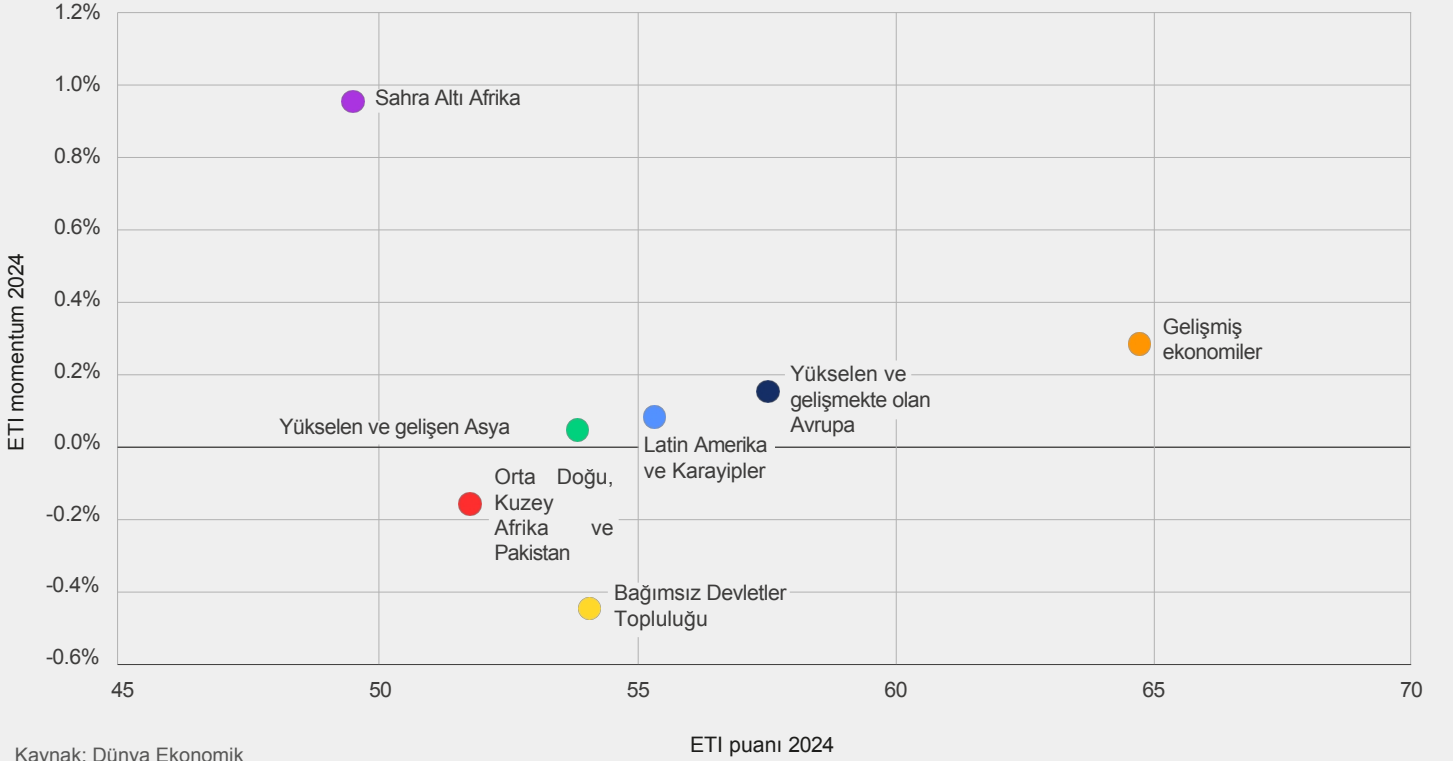
Öte yandan, başta Birleşik Krallık, İtalya, Türkiye, Angola ve Kuveyt olmak üzere bazı ülkeler son üç yılda enerji dönüşümü ivmesinde tersine dönüş yaşamıştır. Birleşik Krallık enerji dönüşümünde erken bir lider olmuştur ve en iyi performans gösteren ülkelerden biri olmaya devam etmektedir; ancak enerji krizi Birleşik Krallık'taki hanehalklarının özellikle etkilemiştir çünkü ülke enerji karışımının %39'unu oluşturan doğal gaz büyük ölçüde bağımlıdır ve enerji satın alınabilirliğinin azalması nedeniyle ivme kaybetmiştir.⁴⁷ Birleşik Krallık ABD'den sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ithalatını artırmıştır. Ancak, enerji ithalatında çeşitliliğin olmaması güvenlik boyutunu da etkilemektedir.⁴⁸ Benzer şekilde, İtalya büyük ölçüde doğal gaz bağımlıdır ve Türkiye, enerji satın alınabilirliğinin azalması nedeniyle eşitlik boyutunda bir düşüş yaşamıştır.

elektrik ve gaz fiyatlarındaki artışa, özellikle düzenleme ve yatırımlar olmak üzere geçiş sürecine hazırlık performansındaki düşüş eşlik etmiştir. Angola'nın ivmesi, yenilenebilir enerji yatırımlarındaki azalma nedeniyle durmuştur. Ayrıca Kuveyt, fosil yakıtlara aşırı bağımlılığı ve yüksek enerji yoğunluğu ile küresel olarak en karbon yoğun ekonomilerden biri olmaya devam etmektedir.⁴⁹

ETI momentumunun bölgesel dağılımı, performansta geniş bir farklılaşma olduğunu ortaya koymaktadır.

Sahra Altı Afrika en güçlü iyileşmeyi gösterirken, Bağımsız Devletler Topluluğu en önemli düşüşü yaşamaktadır.





Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

ETI puanı 2024

Sahra Altı Afrika, özellikle enerji güvenliği ve düzenlemelerindeki ilerlemelerden kaynaklanan en yüksek pozitif ivme ile başı çekmektedir. Bölge ithalatını çeşitlendirmiş ve şebeke güvenilirliğini önemli ölçüde artırmıştır. Bununla birlikte, elektriğe ve temiz yemek pişirmeye erişimi genişletmek ve enerji sistemine daha fazla yatırım yapılmasını sağlamak için özellikle öz sermaye ve finansman cephelerinde hala önemli bir gelişme alanı bulunmaktadır. Gelişmiş ekonomiler, enerji ve karbon yoğunluğundaki on yıllık istikrarlı azalma eğilimi de dâhil olmak üzere sürdürülebilirlik alanındaki kayda değer gelişmeler nedeniyle daha küçük ancak olumlu bir ivme ile bu ülkeleri takip etmektedir. Yükselen ve gelişmekte olan Asya ülkeleri, siyasi taahhütler ve altyapı genelinde artan geçiş hazırlığı sayesinde mütevazı bir pozitif ivme yaşamıştır.

Latin Amerika ve Karayipler'de, artan yenilenebilir enerji katkılarından kaynaklanan sürdürülebilirlikteki iyileşmeler, gaz fiyatları nedeniyle azalan eşitlikle kısmen dengelenerek ivme azalmıştır. Yükselen ve gelişmekte olan Avrupa'da, enerji ithalatının çeşitlendirilmesi ve yenilenebilir enerjinin artırılması yoluyla enerji güvenliği ve sürdürülebilirliğinde sağlanan iyileşmeler, satın alınabilirlikteki düşüşle kısmen dengelenmiştir.

Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Pakistan sürdürülebilirlik sorunları nedeniyle olumsuz bir ivme göstermiştir. Bölgenin güneş enerjisi potansiyeli yüksek olmasına ve birkaç ülkede kullanılmasına rağmen, en yüksek enerji yoğunluğuna sahiptir ve diğer bölgeleri takip etmektedir. yenilenebilir enerjinin enerji karışımına entegrasyonu açısından olumsuzdur. Bağımsız Devletler Topluluğu da artan enerji fiyatları ve sübvansiyonlarla olumsuz bir ivme göstermektedir.

2.3 COVID-19 etkilerine bir bakış

Sistem şokları enerji sektörünün dayanıklılığını test etmeye devam edecektir. Son yıllardaki en önemli şoklardan biri COVID-19 pandemisiydi. COVID-19 salgını gibi bir siyah kuğu olayının etkisini analiz etmek, gelecekteki amaçlar için önemli dersler çıkarmak açısından önemlidir. Bu inceleme, gelecekteki şoklara karşı hazırlıklı olma,

dayanıklılık ve sürdürülebilirliğin güçlendirilmesi için önemli dersler sunmaktadır. Kritik çıkarımlar şunlardır:

- Yeşil enerji teknolojileri için yenilenebilir enerji kapasitesinin ve yerel üretimin geliştirilmesi, dayanıklılığı artırır ve güvenilir tedarik sağlar.
- Kullanım zamanı elektrik fiyatlandırmasının uygulanması enerji talep eğrisini düzleştirir, bu da özellikle enerji yoğun ülkelerde daha fazla elektrifikasyon ve uzaktan çalışma ile elektrik kullanımı arttığından çok önemlidir.

“ COVID-19 pandemisi ayrıca enerji güvenliğinin önemini vurgulayarak elektrige güvenilir erişim ve elektrige bağımlılığın azaltılması gerektiğini vurgulamıştır ithal fosil yakıtlar üzerinde.

- Acil ekonomik ihtiyaçların uzun vadeli sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlaştırılması, teşvik tedbirleri ve geniş politika araçlarıyla sağlanır.
- Dijital dönüşümün ilerletilmesi verimliliği, büyümeyi, müşteri deneyimini ve güvenilirliği artırır.
- Enerji ithalatının çeşitlendirilmesi ve fosil yakıt sübvansiyonlarının azaltılması, hem merkezi hem de merkezi olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının entegre edilmesiyle gerçekleştirilebilir.

COVID-19 salgını yıllarında küresel enerji piyasalarında önemli aksaklıklar yaşandı ve Mart 2020'ye kadar 100'den fazla ülke karantina tedbirleri uygulamaya başladı.⁵⁰ Dünyadaki güneş PV modülü üretim kapasitesinin %80'inden fazlasına ev sahipliği yapan ve kara rüzgar türbini üretiminin %58'ini gerçekleştiren, küresel temiz enerji teknolojisi üretiminde önemli bir oyuncu olan Çin,⁵¹ karantina tedbirlerini ilk başlatan ülke oldu. Son yıllarda bazı ülkeler ve bölgeler, AB'nin sera gazı emisyonlarını azaltmak için kilit ürünlerin en az %40'ını yurt içinde üretmeye yönelik 2030 hedefinde de görüldüğü gibi, üretim süreçlerinin kritik kısımlarını yerelleştirmeye çalışmıştır.⁵² Son jeopolitik olaylar

Rusya-Ukrayna savaşı, Orta Doğu'daki çatışmalar ve diğerleri, hem temiz hem de geleneksel kaynaklarda yerel dayanıklılığa olan ihtiyacı daha da güçlendirmektedir.

COVID-19 sokağa çıkma yasakları ve uzaktan çalışma düzenlemeleri, konutlardaki enerji talebini ve tüketim modellerini değiştirerek en yoğun talep zamanlarını ve genel enerji kullanımını değiştirmiştir. Şirketler, akıllı termostatlar ve enerji izleme sistemleri gibi konut tipi akıllı enerji yönetimi çözümlerinin yaygınlaşmasıyla örneklenen değişen enerji tüketimi dinamiklerine hızla uyum sağlamıştır.⁵⁴ Ayrıca, gün boyunca elektrik fiyatlandırması konusunda artan tüketici bilinci, kamu hizmeti tedarikçilerinden kullanım süresi fiyatlandırma planlarının benimsenmesini teşvik etmiştir. Ayrıca, enerji tasarrufu uygulamaları, elektrik fiyatlarının özellikle yükseldiği İngiltere gibi yerlerde popüler hale gelmiştir. Bu gelişmeler tüketicilerin kullanım alışkanlıklarını ayarlamalarını ve talep eğrisini düzleştirmelerini sağlamaktadır. Tüketiciler olarak

Evden çalışma süresini artırmak için, yüksek enerji yoğunluğuna sahip ülkeler, en yüksek talebi düşürmek için zamana duyarlı elektrik fiyatlandırmasını benimseyebilir ve bu da ihtiyaç duyulan toplam kapasiteyi azaltabilir.

Bazı hükümetler, yeni politikalar ve teşvik paketleri aracılığıyla acil ekonomik iyileşme ihtiyaçlarını uzun vadeli sürdürülebilirlik hedefleriyle birlikte ele alabilmiştir. Teşvik paketleri yenilenebilir enerjiye verdikleri destek açısından çeşitlilik göstermiştir. Örneğin, COVID-19 pandemisinin ekonomik etkilerine yanıt veren 807 milyar Avro'luk bir kurtarma planı olan NextGenerationEU⁵⁵ girişimi, yeşil ve dijital ekonomiye geçişi hızlandırırken ekonomik büyümeyi teşvik etmeyi amaçlamıştır. Benzer şekilde, ABD tarihindeki en büyük iklim yatırımı olan IRA, iklim hedeflerine ulaşmak ve uzun vadeli büyümeyi güçlendirmek için özel sermayeyi harekete geçirmek üzere tasarlanmıştır.⁵⁶

COVID-19 salgını, dijital teknolojilerin, akıllı şebeke çözümlerinin ve enerji depolama sistemlerinin hızla benimsenmesiyle enerji sektöründe inovasyonu da hızlandırdı. Kamu hizmeti tedarikçileri, enerji dağıtım ağlarını uzaktan izlemek ve yönetmek için gelişmiş ölçüm altyapısı ve akıllı şebeke çözümlerinin dağıtımını küresel olarak hızlandırdı. Dayanıklılık ve sürdürülebilirliğe odaklanma, yenilenebilir enerji teknolojileri, enerji verimliliği önlemleri ve merkezi olmayan enerji sistemlerinde inovasyonu da teşvik etti. COVID-19 salgını aynı zamanda enerji güvenliğinin önemini altını çizerek elektrige güvenilir erişim ihtiyacını vurgulamış ve bağımlılığı azaltmıştır. COP28'in fosil yakıtlardan uzaklaşmaya yönelik sonuçlarıyla uyumlu olarak ithal fosil yakıtlar üzerinde.

COVID-19 salgını, geçici emisyon düşüşünü daha uzun vadeli ilerlemeye dönüştürmek için bir fırsat sunarken, jeopolitik gerilimler, "daha uzun süre daha yüksek" faiz oranları ve diğer belirsizlikler gibi bileşik etkiler enerji geçiş yolunu karmaşıklaştırmıştır. Bununla birlikte, bazı etkiler kalıcıdır.

dirençli tedarik zincirleri oluşturmak, enerji sistemi esnekliğini artırmak ve karbonsuzlaştırma ve enerji verimliliğine bağlılığı sürdürmek.



2019 → 2022

2019 → 2022

Küresel temiz enerji yatırımları

\$1.1
trilyon\$1.4
trilyonKüresel enerji yoğunluğu (2017
PPP)4.44
MJ/\$4.24
MJ/\$Yenilenebilir enerjinin toplam
elektrik üretimindeki payı

26.1%



29.5%

Küresel sera gazı
emisyonları52.6
Gt CO eq₂53.8
Gt CO eq₂CO₂ yoğunluğu: TES
başına CO₂46.27
kg/GJ45.41
kg/GJOrtalama işe gidip
gelme süresi27.6
dakika26.4
dakika

Küresel fosil yakıt tüketimi sübvansiyonları

\$441
milyar\$1
trilyonElektrikle erişimi olmayan
insanlar778
milyon774
milyon

Elektrik iç tüketimi

23,718
TWh25,530
TWhElektrikli araçların binek
araç satışları içindeki
küresel pazar payı

2.6%



14%

Not: MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi; GJ = gigajoule; CO₂ eq = karbondioksit eşdeğeri; TWh = terawatt saat; TES = Toplam Enerji Arzı

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA); Bloomberg New Energy Finance; Çevre Araştırma Ajansı; İnsan Kaynakları Yönetimi Derneği; Enerdata; Dünya Ticaret Örgütü; Elektronik Veri Toplama, Analiz ve Erişim (EDGAR).

3 Alt endeks ve boyut eğilimleri

Enerji güvenliği sorunlarına rağmen, Genel iyileşme, güçlü geçiş hazırlığının yanı sıra özkaynaklardaki iyileşme ve sürdürülebilirlik alanında devam eden ilerlemeden kaynaklanmaktadır.

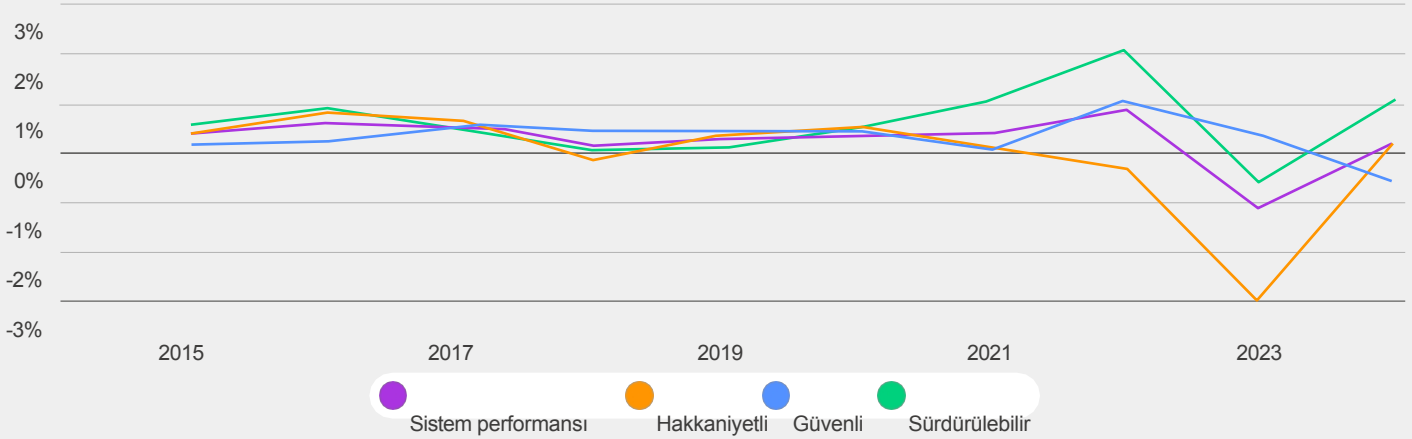


3.1 Sistem performansı

Etkili bir enerji dönüşümünü başarmak için ulusların eşitlikçi, güvenli ve sürdürülebilir boyutlar arasında hassas bir denge kurması gerekmektedir (Şekil 8). Son on yılda, ETI tarafından takip edilen ülkelerin %81'i enerji sistemi performanslarında iyileşmelere tanıklık etmiş olup, bu da güçlü

büyüme. Küresel ortalama sistem performansı puanları %3 oranında istikrarlı bir şekilde artarken, sürdürülebilirlik %6 ve güvenlik %3 oranında artmıştır. Ancak, rekabet halindeki öncelikler, ekonomik belirsizlikler ve jeopolitik karmaşıklıklar nedeniyle gelişme eğilimleri boyutlar arasında farklılık göstermektedir.

ŞEKİL 8 Sistem performansı boyut puanlarının yıldan yıla değişimi, 2015-2024



Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

81%

ETI tarafından takip edilen ülkelerin enerji sistemi performansında iyileşme kaydedilmiştir.

Az sayıda net ihracatçının daha fazla pazar payı kazanmasıyla ülkelerin net ihracatçıdan net ithalatçıya geçmesi nedeniyle, enerji güvenliği için küresel ortalama puan 2024 yılında eşitlik ve sürdürülebilirlik puanlarına kıyasla düşmüştür. Ayrıca, yüksek gaz fiyatları nedeniyle kömürden gaza geçişin sınırlı olması nedeniyle elektrik sistemindeki esneklik azalmış ve on yıllık güvenlik eğilimini yavaşlatmıştır. Özkaynak puanları 2024 yılında %0,2 oranında iyileşmiştir, bu iyileşme büyük ölçüde

Toptan gaz fiyatlarının 2023'te 2022'ye kıyasla yaklaşık %40 oranında düşmesi nedeniyle enerji sübvansiyonları istikrarlı bir şekilde artmaya devam ederken, 2022 seviyeleri 2020'ye kıyasla üç katına çıkmıştır. Sürdürülebilirlik boyutu, 2023'te önemli yenilenebilir enerji kapasitesi ilaveleri ile en fazla ilerlemeyi göstermiştir. Ülkelerin son on yılda bu boyutlardaki gelişimi aşağıdaki bölümlerde daha ayrıntılı olarak incelenmektedir.

Eşitlik

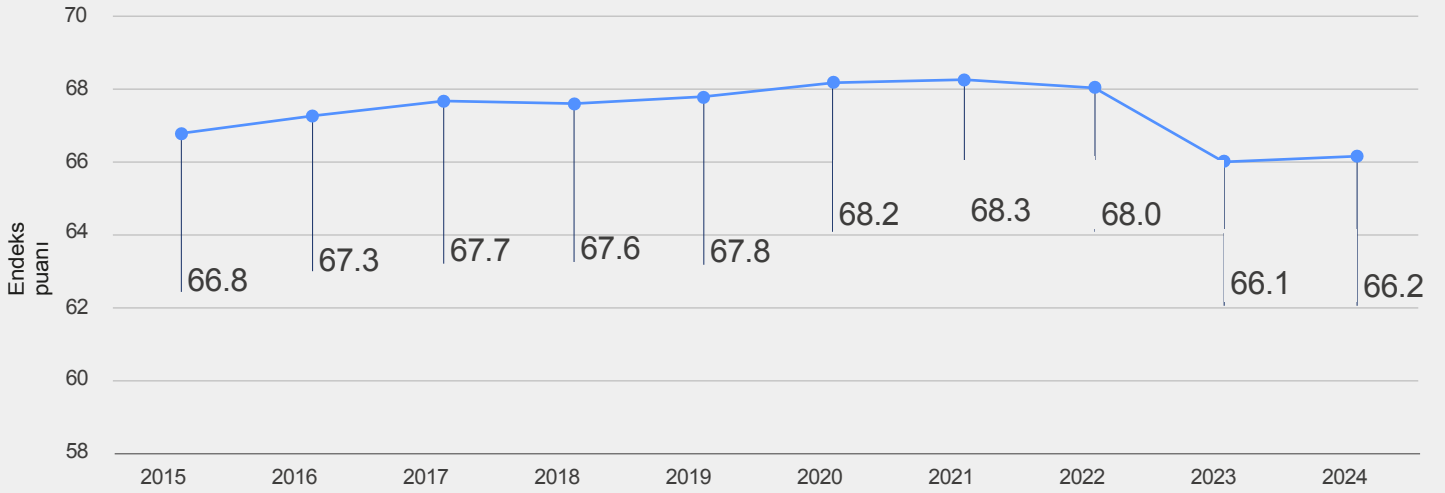
Eşitlikçi bir enerji dönüşümünün gerçekleştirilmesi zorunluluğu, enerji sektörünün sosyoekonomik büyümeyi sağlamadaki önemli rolünden kaynaklanmaktadır. Bu, herkes için modern ve temiz enerji biçimlerine uygun fiyatlı erişimi, ekonomik kalkınmanın sürekliliğini desteklemeyi⁵⁷ ve temiz bir enerji sistemine geçişin faydalarının ve fırsatlarının toplumun tüm kesimleri tarafından

erişilebilir olmasını ve paylaşılmasını sağlamayı içerir.⁵⁸ Eşitlik çabaları, tarihsel olarak ötekileştirilmiş toplulukların olumsuz etkilerin orantısız bir yükünü taşımaktadır.

Enerji dönüşümü yeni işler ve ekonomik fırsatlar yaratma, geçim kaynaklarını iyileştirme ve bireyleri güçlendirme potansiyeli sunarken, toplumlar, topluluklar, doğru yönetilmediği takdirde, maliyetleri ve eşitsizlikleri artırma ve savunmasız nüfusları etkileme riski de taşır. Bu nedenle, liderler genellikle ekonomik büyümeyi desteklerken sosyal refahı en üst düzeye çıkararak ve çeşitli ve uygun fiyatlı enerji kaynaklarına erişimi sağlayan politikaları ve altyapı yatırımlarını uygulama zorluğuyla karşı karşıya kalmaktadır.⁵⁹

ETI'nin hakkaniyet boyutu enerji sisteminin erişimini, satın alınabilirliğini ve ekonomik gelişimini takip etmektedir. Şekil 9'da gösterildiği

gibi, 2015'ten bu yana, adil boyut için küresel ortalama puan, 2023'ten 2024'e %0,2'lik bir artış ve piyasa sinyallerini takiben 2022'den 2023'e %3'lük bir düşüşle birlikte %1'lik hafif bir düşüş göstermiştir. Bu boyutun son on yılda negatif ilerleme gösteren tek boyut olması dikkat çekicidir. Umman, İsrail, ABD ve Katar 2024 yılında lider konumdayken, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Tanzanya, Zambiya ve Zimbabve'nin de aralarında bulunduğu Sahra Altı Afrika ülkeleri en alt çeyrekte yer almaktadır. Enerji erişimi için küresel ortalama puanlar 2015'ten bu yana artış göstermiş olsa da, enerjinin karşılanabilirliği ve ekonomik kalkınma için puanlar sırasıyla %8 ve %2 oranında düşmüştür. Bu durum, enerji krizinin devam eden etkilerine ve 2022 yılında enerji fiyatlarında yaşanan ve hane halkı harcamalarının artmasına yol açan önemli şokun yanı sıra enerji sübvansiyonlarının daha yüksek seviyelerde hızla yeniden uygulanmasına bağlanabilir. Ancak bu eğilimler, ekonomik kalkınma aşamalarına bağlı olarak ülkeden ülkeye değişmektedir.



Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Orta Doğu ve Ukrayna gibi önemli enerji üretim bölgelerindeki jeopolitik çatışmalar ve aksaklıklar, küresel enerji tedarik zincirlerini sarsarak kıtlıklara ve ardından fiyat artışlarına yol açtı.

ETI trendleri ayrıca, kentsel ve kırsal alanlarda elektriğe ve temiz pişirme yakıtlarına erişim oranı son üç yılda yavaşlarken, elektrik fiyatlarının birçok bölge ve ülkede yüksek kalmaya devam ettiğini göstermektedir. COVID-19 salgını sonrası 2021'de ekonomiler yeniden açıldığında, küresel gaz ve elektrik fiyatları yükselmeye başladı ve 2022'de Rusya-Ukrayna savaşının ortasında daha da artarak benzeri görülmemiş seviyelere ulaştı. 2022 yılı boyunca, Avrupa ve diğer bölgelerdeki toptan gaz ve elektrik fiyatları rekor seviyelere ulaştı ve arzda olası kesintilere ilişkin endişeler, hane halklarının satın alabilirliğini sağlamak için hükümet müdahalelerini teşvik etti.⁶⁰ Elektrik ve gaz fiyatları, özellikle Avrupa'da istikrara kavuşmaya başlamış olsa da, hala 2022'dekinden daha yüksek olmaya devam ediyor.⁶¹ Bu yüksek

fiyatlar, zaten yüksek faiz oranları ve daha fazla dalgalanma ile uğraşan ülkelerde yatırımları caydırıcı enflasyonist baskıları körüklemeye devam etmektedir. Ayrıca düşük gelirlili hane halklarını orantısız bir şekilde etkilemekte ve adil ve eşitlikçi bir enerji dönüşümüne ilişkin önemli endişeleri daha da artırmaktadır.

Dahası, küresel enerji sübvansiyonları 2022 yılında artmış ve sonrasında hafif bir düşüş göstermiştir. Uluslararası Enerji Ajansı'na (IEA) göre, fosil yakıt tüketimine yönelik sübvansiyonlar 1 trilyon doları aştı. Hükümetler tüketicileri ve işletmeleri artan enerji fiyatlarından korumak için harekete geçtikçe ilk kez sübvansiyonlar da artmaya başladı.⁶² Ancak bu sübvansiyonlar, mali alanın daralması ve harcama önceliklerinin birbiriyle yarışması karşısında hükümetler için önemli zorluklar oluştururken, tüketicilerin enerji tüketimini fiyat seviyelerine uyarlama teşviklerini de azaltıyor. Sübvansiyonların yanlış yönetimi, kırılgan hane halklarını orantısız bir şekilde etkileyebilir, sosyal huzursuzluğu körükleyebilir ve eşitsizliği daha da kötüleştirir.⁶³



“Eşitlikçi bir enerji dönüşümüne yönelik ilerlemenin ölçülmesi karar vericiler için daha güçlü analitik çerçevelerin geliştirilmesini gerektiren bir zorluktur ve metrikler.

Eşitlik sorunları büyük ölçüde çözülmemiş olarak kalmakta ve genellikle daha az önceliklendirilmekte ve daha az anlaşılmalıdır. enerji sürdürülebilirliği ve güvenliği ile karşılaştırıldığında.

Enerji eşitliği, uluslar ve paydaşlar içinde ve arasında çeşitli boyutları kapsar. Modern enerji türlerine uygun fiyatlı erişimin olmaması birçok ülkede önemli bir endişe kaynağı olmaya devam etmektedir. Ülkelerde, özellikle de nüfusun önemli bir kısmının hala elektriğe erişiminin olmadığı Sahra Altı Afrika'da. Mevcut ilerleme hızıyla, dünya 2030 yılına kadar elektrifikasyonun sadece %92'sine ulaşacaktır.⁶⁴ Aynı zamanda, ister gelişmiş ister gelişmekte olan ülkelerde olsun, daha temiz enerji sistemlerine geçiş, önemli politika değişiklikleri ve altyapı yatırımları gerektirmektedir. Güçlü ticari ve ekonomik duruma rağmen, etkilenen topluluklar arasındaki yanlış bilgi veya endişelerden kaynaklanan zorluklar sıklıkla ortaya çıkmakta, bu da

Dışarıdan dayatılan değişikliklere ve temiz enerji altyapı projelerine karşı taban düzeyinde. Buna ek olarak, temiz enerji yatırımlarına ve teknolojilerine erişimde artan eşitsizlikler, genellikle hükümet politikalarının ve iş eylemlerinin faydalarına ilişkin güvensizlik ve belirsizlik riski vardır. Bu faktörler ayrıca şirketlerin etkin bir şekilde planlama ve yatırım yapmasını zorlaştırarak enerji dönüşümünün potansiyel olarak yavaşlatmaktadır.⁶⁵

Dünya Ekonomik Forumu'nun 2024 raporu, [Building Trust Through an Equitable and Inclusive Energy Transition](#), enerji sisteminin kilit bir boyutu ve bireyler, topluluklar, işletmeler ve hükümetler gibi çeşitli düzeylerdeki paydaşlar için bir endişe kaynağı olarak eşitlik konusunu derinlemesine incelemektedir. Artan farkındalığa rağmen bu boyut, özellikle krizler, enerji piyasalarındaki çalkantılar ve değişen jeopolitik önceliklerle karakterize edilen, enerji güvenliği ve sürdürülebilirliğin genellikle öncelikli olduğu ve karar vericiler tarafından daha iyi anlaşıldığı bir dönemde baskı altında kalmaya devam etmektedir.

Eşitlikçi bir enerji dönüşümünün iletilmesi, küresel söylemde kilit bir konu olup politika yapımcıların bu sorunları ele almak üzere hedefe yönelik programlar uygulaması.

Brezilya, Kanada ve Hindistan gibi bazı ülkeler eşitlikçi bir yaklaşım için başarılı bir şekilde kendi bağlamlarında enerji dönüşümü. Brezilya şu anda G20 dönem başkanlığını yürütmekte ve enerji dönüşümünün sosyal boyutunu vurgulamakta, adil ve kapsayıcı bir süreç hedeflemekte ve iklim krizine yanıt olarak kaynakları uygun ve hızlı bir şekilde tahsis etmektedir.⁶⁶ Bol biyoçeşitliliği, kapsamlı yenilenebilir enerji potansiyeli ve önemli sanayi tabanı ile ülke, aşağıdaki yollarla eşitlikçi bir dönüşüm yönünde adımlar atmaktadır

Endüstriyel Derin Dekarbonizasyon Girişimi. Bu girişim Brezilya'nın çimento, çelik, alüminyum ve petrokimya gibi sektörlerdeki zorlukları ele almasını sağlamaktadır. Sosyal güvenlik ağlarına, toplum katılımına ve işgücünün yeniden vasıflandırılmasına öncelik vererek ekonomik büyümenin çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal adalet ile uyumlu olmasını sağlamaktadır.⁶⁷

Benzer şekilde Kanada, Yerli topluluklarla ortaklıklara öncelik veren temiz enerji projelerini vurgulamakta ve bu gruplar arasında varlık sahipliğini teşvik etmeye güçlü bir şekilde odaklanmaktadır. Sonuç olarak, Yerli topluluklar şu anda Kanada'nın elektrik üretim kapasitesinin önemli bir kısmına sahiptir ve ülkenin temiz enerji geçişinde adil katılım ve fayda paylaşımını teşvik etme taahhüdünü yansıtmaktadır. Bu arada Hindistan, yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanımı yoluyla gelir elde etmek ve mikro girişimleri desteklemek için enerjiden yararlanmaya odaklanmaktadır.

Bu yaklaşım, geçim kaynaklarını desteklemeyi amaçlayan dağıtık yenilenebilir enerji (DRE) çözümlerini savunan politika çerçeveleri tarafından kolaylaştırılmaktadır.

Ayrıca, bu çözümlerin satın alınabilirliğinin ve ekonomik uygulanabilirliğinin sağlanmasına da güçlü bir vurgu yapılarak Hindistan'ın aşağıdakilere olan bağlılığının altı çizilmektedir Yerel topluluklara fayda sağlayan ve ekonomik büyümeyi destekleyen sürdürülebilir enerji uygulamalarını teşvik etmek.

Enerji eşitliğinin sağlanmasında etkili müdahaleler dikkatli bir tasarım ve hedefleme gerektirir. Bu, enerjiyle ilgili maliyetlerden en çok etkilenen düşük gelirli haneler üzerindeki yükü hafifletmeye odaklanarak, nakit transferleri ve geçici temel gelir girişimleri gibi sosyal güvenlik ağlarının ve telafi edici önlemlerin uygulanmasını içerir.

Adil bir enerji sistemine geçiş, çok sayıda paydaşın ortak çabalarını gerektirmekte ve mevcut ölçüm mekanizmalarının güçlendirilmesini ve genişletilmesini gerektirmektedir.

Eşitlikçi bir enerji dönüşümüne yönelik ilerlemenin ölçülmesi, karar alıcılar için bir zorluk teşkil etmekte ve ETI'nin şu anda yakaladığının ötesinde daha güçlü analitik çerçevelerin ve ölçütlerin geliştirilmesini gerektirmektedir. Ölçütler, enerji eşitliğinin operasyonel hale getirilmesinde ve enerji dönüşümünün şekillendiren yatırım ve politika kararlarının yönlendirilmesinde kilit bir rol oynamaktadır. geçiş. Ancak enerji eşitliğinin çok yönlü doğası göz önüne alındığında, ilerlemeyi ölçmek için metrikler oluşturmak ve politikalar tasarlamak, öncelikle sınıflandırma konusunu ele almayı ve sosyal etkiyi neyin oluşturduğunu anlamayı gerektirir. Bu süreç, bir dizi temel ilkenin ortaya konmasını ve uluslar arasında çeşitli bireysel, yerel, ulusal ve uluslararası düzeylerde etkiyi değerlendirmek için çerçeveler ve spesifik göstergeler geliştirilmesini

içerir.



Analitik çerçeveler oluşturma süreci, yerel bağlamlara göre uyarlanmış ve her bölge veya ülkenin kendine özgü enerji dönüşümü yolculuğundaki mevcut öncelikleri, tarihsel bağlamları ve belirli zorlukları hesaba katan net bir eşitlikçi enerji dönüşümü tanımı oluşturmakla başlar.⁶⁸ Ardından, enerji sistemindeki temel eşitsizliklerin belirlenmesi gerekir ve bunlar daha sonra yol gösterici ilkeler olarak hizmet edebilir. Enerji eşitliğini ölçmek için potansiyel bir çerçeve 2x2 "hafif" enerji eşitliği ve "derin" enerji eşitliğini dikkate alan matris.

Hafif enerji eşitliği ölçütleri aşağıdaki gibi ölçülebilir nicel göstergelere odaklanabilir:

- Temiz enerjiye erişim: Temiz ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektriğe erişimi olan hanelerin yüzdesi.
- Karşılabilirlik: Gelirin bir yüzdesi olarak enerji harcamaları, gelire göre enerji fiyatları, enerji yükü (enerji faturalarına harcanan gelirin oranı), kamu hizmeti kesintilerine karşı kırılganlık.⁶⁹
- Varlık sahipliği: Yenilenebilir enerji altyapısı ve kaynaklarının mülkiyetinin farklı sosyoekonomik gruplar arasında dağılımı.
- İş yaratma: Kişi başına veya toplam istihdamın yüzdesi olarak yenilenebilir enerji sektöründe yaratılan iş sayısı.

Derin enerji eşitliği ölçütleri, aşağıdakileri içeren daha niteliksel veya incelikli göstergeler içerebilir gibi daha geniş sosyoekonomik hususları yakalamalıdır:

- Topluluk katılımı: Marjinalleştirilmiş kişilerin katılım düzeyi ve karar alma gücü ve Yerli toplulukların enerji planlaması ve politika geliştirme süreçlerine katılımı.
- Sağlık ve refah: Solunum yolu hastalıkları ve enerji kullanımıyla ilgili diğer sağlık koşullarındaki azalmalar da dahil olmak üzere toplum sağlığı sonuçlarının ölçümleri.
- Sosyal uyum: Enerji dönüşümüne dahil olan çeşitli paydaşlar arasında sosyal sermaye, toplumsal dayanıklılık ve güven göstergeleri.
- Karar almada eşitlik: Marjinalleştirilmiş ve Yerli grupların enerji yönetim yapılarında ve karar alma süreçlerinde temsil edilmesi.

Politika yapıcılar ve paydaşlar, hem hafif hem de derin enerji eşitliği ölçütlerini bir araya getirerek, aşağıdaki konular hakkında kapsamlı bir anlayış kazanabilirler

Enerji politikalarının ve girişimlerinin eşitlik üzerindeki etkileri. Bu yaklaşım, faydaların enerji sistemi genelinde adil ve hakkaniyetli bir şekilde dağıtılmasını sağlamak için sistemlerin, teknolojinin ve prosedürlerin daha bilinçli bir

şekilde tasarlanmasını sağlar.

Eşitlikçi enerji geçişlerine doğru: insan merkezli bir yaklaşım Yazan Brian Motherway, Enerji Verimliliği ve Kapsayıcı Geçişler Ofisi Başkanı, Uluslararası Enerji Ajansı

Açıkçası gerekenden çok daha yavaş olsa da, dünyanın dört bir yanındaki enerji sistemleri değişmeye başlıyor. Yeni temiz enerji teknolojileri, bazı durumlarda çok önemli ölçüde varlıklarını ve etkilerini genişletmeye başlıyor. Geçen yıl Avrupa'da satılan her üç yeni otomobilden biri elektrikliydi ve bu sayı Çin'de ikide bire yaklaşıyor. Isı pompası satışları, son enerji krizinden sonra büyük bir artış gösterdi ve şu anda en çok kullanılan ev ısıtma çözümünü temsil ediyor ve birçok ülkede fosil yakıt tabanlı sistemleri geride bıraktı. Ülkelerin. Bu ve benzeri şekillerde, insanlar artık temiz enerji geçişlerini deneyimlemeye başlıyor. Kendi toplulukları.

Bu geçiş hızlandıkça - ki hızlanacak - eşitlik ve kapsayıcılığın politika oluşturmada merkezi hususlar olması zorunludur. Temiz enerji geçişleri, özellikle iklim değişikliği ve enerji yoksulluğunun etkilerine karşı en muhtaç ve en kırılgan durumda olan insanların ihtiyaçlarına ve refahına öncelik vermelidir. Bu da sadece çevresel hedefleri değil aynı zamanda sosyal ve ekonomik boyutları da dikkate alan bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir.

Tüm temiz enerjiye geçiş politikaları nihayetinde insanların yaşamlarını iyileştirmekle ilgilidir - enerji faturalarını düşürmek, konforlarını artırmak, düzgün işler sağlamak veya sadece iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınmak. En iyi politikalar bu faydaları kasıtlı olarak tanırlar ve bu faydaların ve maliyetlerin adil bir şekilde dağıtılmasını sağlarken bunları en üst düzeye çıkarmak için tasarlanmıştır.

Örnek olarak, elektrikli araçlardaki olağanüstü büyüme birçok ülkede cömert sübvansiyonlarla desteklenmiştir. Bu sübvansiyonlardan kimler faydalananıyor? Örneğin Fransa'da, düşük gelirli başvuru sahipleri önemli ölçüde daha yüksek sübvansiyonlar almakta, bu da elektrikli aracın gelire göre ek maliyetini toplum genelinde yaklaşık olarak aynı hale getirmektedir. Ancak, sadece belirli kesimler bırakın yeni bir elektrikli aracı, toplumun büyük bir kısmı yeni bir araba satın alacaktır. Hindistan, sübvansiyonlarını çok daha geniş bir kesim tarafından kullanılan elektrikli iki ve üç tekerlekli araçlara odaklanmaktadır. Birçok ülke, otomobillerin çok ötesinde sürdürülebilir mobilite çözümlerini tanıtmakta, buna göre yatırım yapmakta ve desteklemektedir.

Temiz enerji politikalarının dağılımsal etkilerinin anlaşılması, bunların ölçülmesi anlamına gelmektedir. IEA analizini geliştirirken

Bu konuda, temiz enerji politikalarının iyi tanımlanmış ölçütlere sahip olmasının veya tam olarak kimin ve nasıl etkilendiğine ilişkin veri toplanmasının ne kadar nadir olduğu dikkat çekicidir. Ölçütler ve göstergeler, temiz enerji politikalarının dağılımsal etkilerini ve sosyal etkilerini analiz etmek için temel araçlardır - özellikle hane halkı, topluluk ve ulusal düzeylerde. Politikalar, yalnızca toplu göstergelere dayanmak yerine, gelir dilimleri, coğrafi bölgeler ve demografik gruplar arasındaki etkileri değerlendiren daha incelikli ölçütlerden faydalanacaktır. Bu ölçütler, politika yapımcıların bilgi eksikliklerini tespit etmelerine, ilerlemeyi izlemelerine ve daha bilinçli kararlar almalarına yardımcı olabilir.

IEA, insanların küresel enerji sisteminin dönüşümünü nasıl deneyimledikleri ve bu dönüşüme nasıl katıldıklarına ilişkin tüm boyutları kapsayacak şekilde "insan merkezli temiz enerji geçişleri" terimini ortaya atmıştır. Bu terim dört temel tematik alanda tanımlanmaktadır: insana yakışır işler ve çalışanların korunması; sosyal ve ekonomik kalkınma; eşitlik, sosyal içerme ve adalet; ve insanların aktif katılımcılar olarak sürece dahil edilmesi. Bu sonucunu diğerlerinden daha az önemli değildir, aslında birçok yönden hepsine ulaşmanın anahtarıdır. Etkilenen topluluklarla etkileşime girerek ve farklı bakış açılarını dahil ederek, toplumun tüm kesimlerinin ihtiyaçlarına cevap veren temiz enerji politikaları tasarlanabilir. Politika oluşturmaya yönelik kapsayıcı süreçler, bu politikaların dağıtım modellerini geliştirebilir ve elbette bu tür politikalar için daha geniş bir kamuoyu desteği oluşturabilir. İçinde bulunduğumuz siyasi dönemde, sosyal boyutlara odaklanmadan ve bunların kabul görmesini sağlamadan yapılan politikalarla ilgili riskler çok yüksektir.

İnsan merkezli bir yaklaşım, temiz enerji geçişleri için planlama ve politika oluşturmada insanları ilk sıraya koymanın önemini kabul eder. Bunlar sadece kelimelerden ibaret değildir. Yenilikçi, odaklanmış politika tasarımı ve uygulaması gerektirecektir. Gerçek toplum katılımı zaman, çaba ve beceri gerektirir. İyi veri toplama ve ölçümler önemli yatırımlar gerektirir ve yıllar boyunca altyapı. Sosyal sonuçları ölçmek kilowatt-saat veya tonlarca emisyonu ölçmekle aynı şey değildir, ancak böyle bir odaklanma olmadan temiz enerji nasıl gerçekleştirebilir insan merkezli olabilir?



Güvenlik

Enerji kaynaklarına makul bir fiyattan sürekli olarak ulaşılabilmesi olarak tanımlanan enerji güvenliği, piyasalarda yaşanan dalgalanmalar ve arz kesintilerinin yol açtığı mevcut enerji krizinin ortasında ülkeler için öne çıkan bir konu haline gelmiştir. Bu dönem

Ayrıca geleneksel enerji varlıklarına yapılan yatırımların azalması ve enerji tedarik zincirlerini zorlayan COVID-19 salgını sonrasında beklenmedik derecede hızlı bir ekonomik toparlanma ile karakterize edilmektedir. Bu kış ısıtması için gaz bulunabilirliği konusunda endişelere, sanayi faaliyetlerinin azalmasına ve enerji sübvansiyonları için ayrılan hükümet bütçeleri üzerinde baskıya yol açmıştır. Buna ek olarak, Orta Doğu'da, özellikle de küresel petrol ticaretinin yaklaşık dörtte birinin aktığı Hürmüz Boğazı'nda son dönemde yaşanan gerilimler⁷⁰ enerji güvenliğine ilave bir belirsizlik katmanı eklemiştir.

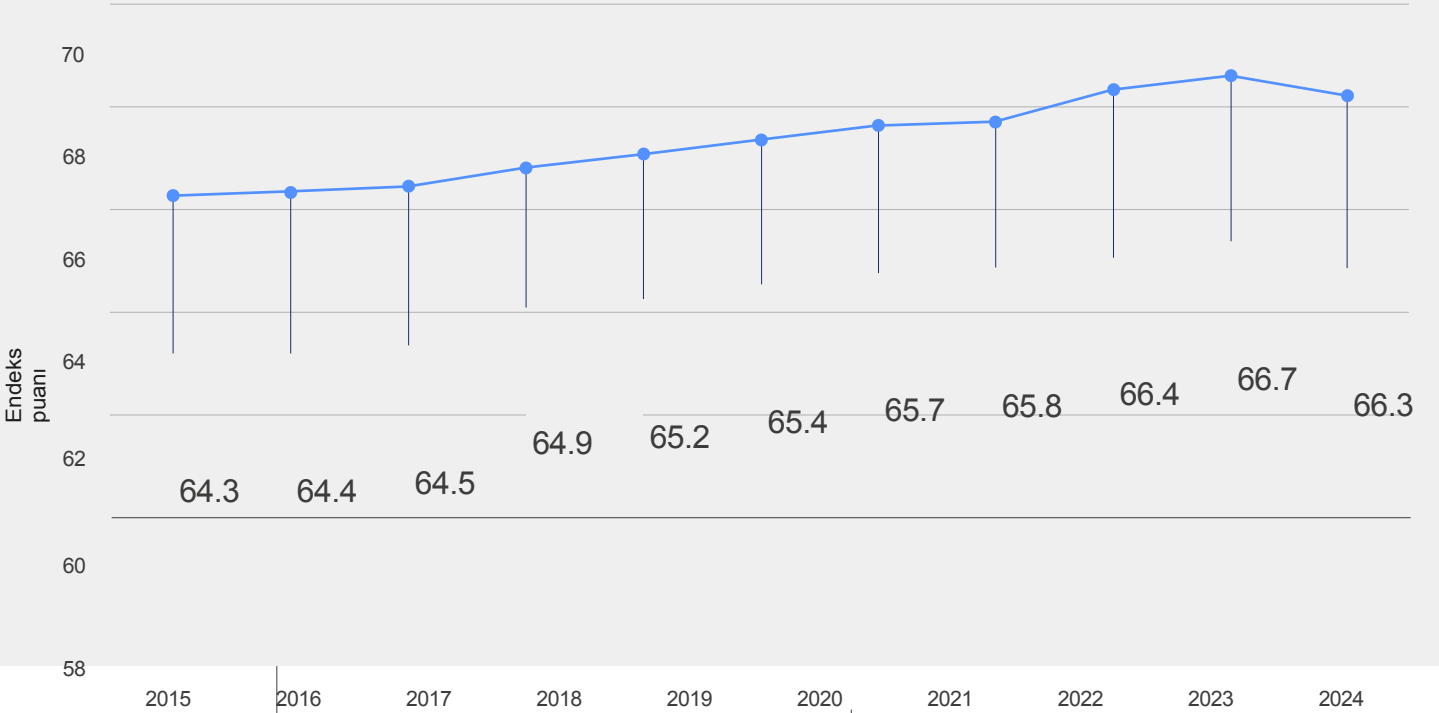
ETI'nin güvenli boyutu enerji arzı, güvenilirlik ve esnekliğe odaklanmaktadır. Enerji arzındaki artış

son şoklar 2024 yılında güvenlik puanlarının hafifçe düşmesine (-%0,6) yol açmıştır. Ancak bu şoklar, ülkelerin ithalat muadilleri arasında çeşitliliği önemli ölçüde artırmasıyla kısmen dengelenmiştir

ve enerji kaynakları. Dolayısıyla, çoğu ülke alternatifler bulduğu için bu düşüş marjinal olmuştur. Bununla birlikte, güvenliğe odaklanma enerji eşitliği ve sürdürülebilirliği pahasına gerçekleşmiş olabilir, bu da eşitlik puanlarının düşmesine ve sürdürülebilirlik ivmesinin yavaşlamasına neden olmuştur. Şekil 9 şunları göstermektedir zaman içinde güvenli boyut puanı.

ABD, Norveç, Avustralya ve Estonya gibi gelişmiş ekonomiler, olgun enerji altyapıları nedeniyle yüksek puan almaktadır. Bu ülkeler, enerji kaynaklarının yanı sıra ithalat muadillerinde de güçlü bir çeşitlilik sergilemektedir. Malezya da arz çeşitliliği nedeniyle yüksek puan alırken, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri ve Azerbaycan gibi büyük yakıt ihracatçıları gaz rezervlerine ulaşmaları gerekmektedir. Bu ülkeler için önemli bir stratejik zorunluluk, karbondan arındırılmış enerji sistemlerine geçerken enerji güvenliğini korumaktır.

ŞEKİL 10 ETI güvenli boyut trendi, 2015-2024



Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Ülkeler, çoğunlukla, kısmen eşitlik ve sürdürülebilirlik pahasına, enerji güvenliği risklerini azaltmaya öncelik vermişlerdir.

Kolombiya gibi ülkeler, petrol üreticisi olmalarına rağmen, son yıllarda hidroelektrik ve biyoenerji gibi yenilenebilir kaynaklarla enerji güvenliğini artırmışlardır.⁷¹ Bu arada, Mısır'ın artan iç enerji

tüketimi, ağır

Elektrik üretiminde doğal gazla bağımlılık, enerji güvenliği riskleri oluşturmaktadır. Bununla birlikte, ülkenin enerji karışımının çeşitliliğini artırma, yenilenebilir enerjinin katkısını artırma ve altyapı gelişimini ilerletme konusundaki kararlılığı, geçtiğimiz yıl bu riskleri etkili bir şekilde azaltmıştır.⁷² Benzer şekilde, Polonya da enerji ithalatındaki muadillerini Rus gazından uzaklaştırarak ETI sıralamasında bu boyutta yükselmiştir.⁷³



Birçok ülke enerji güvenliğini sağlamada ikili bir zorlukla karşı karşıyadır: net enerji ithalatını azaltırken enerji ithalatı muadillerini çeşitlendirmek.

Son yıllarda, küresel enerji manzarasında dikkat çekici bir eğilim ortaya çıkmıştır: çoğu ülkede net enerji ithalatında hafif bir artış. Ekonomik büyüme ve yoğunlaşan endüstriyel faaliyetler enerji talebinin artmasına yol açmış ve çoğu zaman yerli üretim kapasitelerini aşmıştır. Sonuç olarak, ülkeler enerji ihtiyaçlarını karşılamak için ithalata daha fazla güvenmek ve enerji arzlarının istikrarını sağlamak zorundadır. Şekil 11'de gösterildiği gibi, ETI'de analiz edilen 120 ülkeden 86'sı 2024 yılında net enerji ithalatçısı ve sadece 34'ü net enerji ihracatçısıdır.

Dikkate değer bir diğer eğilim de enerji ithalatında muhatapların çeşitliliğindeki gelişmedir. Bu gelişme, ülkeleri jeopolitik riskler gibi risklere daha fazla maruz bırakan sınırlı sayıda enerji tedarikçisine aşırı bağımlılıkla ilişkili riskler konusunda artan farkındalıktan kaynaklanmaktadır.

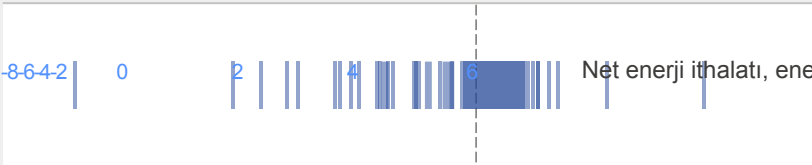
istikrarsızlık, arz kesintileri ve fiyat dalgalanmaları. Bu riskleri azaltmak için ülkeler enerji ithalat portföylerini çeşitlendirmiş, daha geniş bir ülke yelpazesinden kaynak temin etmiş ve geleneksel fosil yakıtların ötesinde alternatif enerji kaynaklarını araştırmışlardır.

Teknolojik gelişmeler ve uluslararası işbirliği bu çeşitlendirmeyi kolaylaştırmıştır. Güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji teknolojileri daha uygun maliyetli ve güvenilir hale gelmiştir. Buna ek olarak, LNG piyasalarının gelişmesi daha esnek ve coğrafi olarak daha çeşitli enerji ticaretine olanak sağlayarak boru hattına bağlı gaz tedarikine olan bağımlılığı azaltmış ve uzak üreticilerden ithalatı kolaylaştırmıştır.

Dolayısıyla çeşitlendirme kilit önem taşımaktadır. Bu, riskin azaltılmasına yardımcı olur ve dayanıklılığı artırır ancak şebeke ölçeğinde enerji depolama, bölgesel enterkonektörler, hem küçük hem de büyük ölçekte bir dizi üretim stratejisi için yeni yaklaşımlar gerektirir daha küçük ölçekli dağıtılmış üretim için akıllı şebekeler ve enerji politikasındaki değişiklikler.

ŞEKİL 11

Enerji Dönüşümü Endeksi güvenlik göstergelerinde ülkelerin dağılımı



Ortalama

Ülkelerin enerji güvenliğini artırmak için altı temel faktöre öncelik vermesi gerekmektedir: arz güvenliği, talep yönetimi, piyasa ve düzenleyici tedbirler, küresel ve bölgesel güvenin oluşturulması, sistem istikrarının sağlanması ve sistem güvenliğinin güçlendirilmesi.

Dünya Ekonomik Forumu'nun [Enerji Dönüşümünü Güvence](#) Altına [Almak](#) başlıklı 2023 raporu güvenlik boyutunu analiz etmektedir. Jeopolitik gerilimler artmaya ve enerji sistemini zorlamaya devam ederken öncelikli eylemler önemini korumaktadır:

- Sistem güvenliği: Enerji sistemlerinde artan dijitalleşme ve bağlanabilirlik nedeniyle hem geleneksel (fiziksel) hem de yeni ortaya çıkan alanlarda (siber güvenlik gibi) yeteneklerin geliştirilmesi ve risk yönetimine odaklanılması.
- Tedarik güvenliği: İthalata bağımlılığı azaltmak ve ticaret ağlarını genişletmek için yerli temiz enerji karışımını artırın ve kritik mineral tedarik zincirlerini güvence altına alın.

- Talep yönetimi: Enerji verimliliğini ve geçiş malzemelerini vurgulayarak etkin talep yönetimini teşvik edin. Etkili politikalar, araçlar ve iletişim yoluyla davranış değişikliklerini ve talep duyarlılığını teşvik edin.
- Sistem istikrarı: Sistemin güvenilirliğini ve dayanıklılığını artırmak için istikrar iyileştirmelerini hızlandırın ve iletim ve dağıtım ağlarına yatırım yapın.
- Küresel ve bölgesel güven: Küresel ve bölgesel finansal ve teknolojik uzmanlıktan yararlanarak geçişle ilgili riskleri ve sermaye maliyetlerini en aza indirmek için işbirliği içinde çalışın.
- Piyasa ve düzenleyici tedbirler: Mevcut altyapının aşamalı olarak kullanımdan kaldırılmasını ve yeniden kullanılmasını yönetirken temiz enerjiye yönelik stratejik yatırımları takip edin.



Küresel toplum sürdürülebilir enerji sistemlerine doğru önemli bir geçişle boğuşurken, gelişmekte olan dünyanın görüşlerini dikkate almak zorunludur. Enerji talebinin dönüştürülmesine ilişkin bakış açıları, bu küresel geçiş sürecinde bize çok değerli dersler sunabilir.

Küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlandırmak için emisyonları yılda yaklaşık %7 oranında azaltmamız gerekiyor, ancak Dünya Ekonomik Forumu'nun [İklim Eylem Açılığını Kapatmak için Cesur Önlemler](#) raporunda belirtildiği gibi emisyonlar her yıl %1,5 oranında artıyor. Enerji kaynaklı emisyonlar, toplam küresel emisyonların %80'inden fazlasına katkıda bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji üretimi son yıllarda iki kattan fazla artmış olsa da

Son on yılda, toplam enerji kullanımının sadece %13'ünden biraz fazlasını oluşturmaktadır (2011'de %9'du). 2050 yılına kadar küresel elektrik talebi, nüfus artışı ve artan elektrifikasyon nedeniyle iki katından fazla artacaktır. Daha fazla yenilenebilir enerjiye rağmen, hedeflerimizi karşılamak için yeterli olmayacaktır. Daha hızlı ilerleme kaydetmek için talebi yönetmeye odaklanmamız gerekiyor.

IEA'nın 2050 yılına kadar net sıfır emisyonla ulaşma planı, o zamana kadar küresel enerji talebinin, 2 milyar daha fazla insanla iki kat daha büyük bir küresel ekonomiye sahip olmamıza rağmen, bugünkünden yaklaşık %8 daha düşük olması gerektiğini belirtmektedir. Enerjiyi kullanma şeklimizi dönüştürmek hem enerji güvenliği hem de emisyonları azaltmak için çok önemlidir. Özellikle önümüzdeki on yıl içinde enerji verimliliğine yenilenebilir enerjiye geçişle aynı düzeyde öncelik vermemiz gerekiyor.

Bu durum özellikle kalkınma hedefleri için sürdürülebilirlik, satın alınabilirlik ve enerji güvenliği arasında denge kurmaya çalışan gelişmekte olan dünya için geçerlidir. Ekonomik büyüme ile enerji gereksinimleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu yönündeki yaygın görüş artık geçerli değildir. Hindistan'ın 1,7 ton CO₂ olan kişi başına emisyonları, kişi başına 4,4 ton CO₂ olan küresel ortalamadan %60 daha düşüktür. Ancak yine de büyümenin enerji talebinden ayrıştırılmasına ihtiyaç vardır. Bu da özellikle yeni altyapı ve üretim kapasitesinin geliştirilmesi sırasında enerji verimliliğine önemli yatırımlar yapılmasını gerektirmektedir. Hindistan bu konuda birçok girişimde bulunmaktadır. Hindistan hükümetinin 2015 yılında başlattığı UJALA⁷⁴ programı⁷⁵ enerji verimsiz akkor ampullerin değiştirilmesine yönelik dünyanın en büyük evsel aydınlatma projesidir ve küçük eylemlerin nasıl devasa sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir; bu durumda yılda yaklaşık 40 milyon ton CO₂ azaltılmaktadır.

Hindistan'ın COP26'da sunulan Uzun Vadeli Düşük Emisyonlu Kalkınma Stratejisi (LT- LEDS), ekonominin karbon yoğunluğunu 2030 yılına kadar 2005 seviyelerine kıyasla %45 oranında azaltma hedefini içermektedir. Bu, yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması ile birlikte ülkenin beş temel hedefinden biridir. Aynı zamanda halkın katılımı için başlatılan LIFE (Çevre için Yaşam Tarzı) Misyonu kapsamında da temel bir ilkedir. Hükümetle yapılan görüşmelerde özel sektörün daha fazlasını yapması ve daha hızlı hareket etmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Enerji verimliliğini artırmak sadece çevre için iyi değil, aynı zamanda finansal olarak da ödüllendiricidir.

Genellikle öder

Bu da onu akıllı bir yatırım tercihi haline getirmektedir. Zorlayıcı bir iş durumu söz konusudur - 2030 yılına kadar önlemler alınırsa, enerji yoğunluğunda kabaca %30 azalma ve yıllık 2 trilyon dolara kadar tasarruf sağlanabilir.⁷⁶ Mevcut teknolojiler ve çözümler kullanılabilir. Endüstriyel üretim, ulaşım ve yapılar çevre gibi sektörler en önemli etkiyi yaratma potansiyeline sahiptir.

Mahindra Group, enerji verimliliğini tüm grup şirketleri portföyünde önemli bir dekarbonizasyon kaldırıcı olarak benimsemiştir. Otomotiv ve tarım işletmelerimiz, 2023 mali yılı (FY23) ile FY09 arasında yaklaşık %90'lık bir artışla enerji verimliliğini önemli ölçüde geliştirmiştir. Bu, aynı miktarda enerji kullanarak neredeyse iki kat daha fazla çıktı ürettiğimiz anlamına geliyor. üretim maliyetleri ve finansal faydalar. Bu, birim çıktı başına enerji talebini azaltmaya yönelik bir dizi sürekli müdahale ile mümkün olmuştur. Kullanılmadığında ekipmanın kapatılması ve enerji verimli ekipman kullanımı gibi davranış değişiklikleri genellikle hızlı kazanımlardır. Süreç yeniliklerinin (örneğin ısı geri kazanım süreçleri) uygulanması daha uzun sürer ancak önemli bir etkiye sahiptir. Verimli bina tasarımı, yapılı çevre söz konusu olduğunda daha iyi yalıtım için belirli malzeme türlerinin kullanılması ve ulaşım sektörü söz konusu olduğunda elektrifikasyon ve hafifletme gibi diğer kaldırıcılar da etkilidir.

Yalnızca bir şirketin kendi operasyonları dahilindeki eylemler yeterli değildir ve değer zinciri ortaklarıyla birlikte hareket etmek, yatırım ve eylemleri teşvik etmeye yardımcı olabilir ve nihayetinde etkiyi büyütebilir. Uluslararası İş Konseyi gibi platformlar, en iyi uygulamaların bir araya getirilmesinde, bilgi paylaşımında ve bölgeler ve sektörler arasında net dönüşüm yollarının uygulanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Sektör oyuncularını da farkındalık yaratmak için işbirliği yapabilir; örneğin Mahindra Group ve Johnson Controls, Hindistan'da enerji verimli yapılı çevrenin hızlandırılması için ticari olmayan bir iklim savunuculuğu platformu başlatmak üzere ortaklık kurmuştur.

Enerji verimliliği çözümlerine yatırım yapmanın gerekliliği açıktır. Maksimum etkiyi sağlamak için özel sektör şirketlerinin üç temel kaldırıcıya odaklanması gerekmektedir:

- Stratejik olarak önceliklendirin: Enerji verimliliğine yatırımda daha fazla gecikmenin önemli fırsat maliyetini kabul ederek hızlandırılmış eyleme odaklanın.
- Bir yönetim yapısı oluşturun: Üst düzey liderler tarafından net bir sahiplenme ile yönetilen güçlü bir yönetim süreci uygulayın ve genellikle olağan iş olarak kabul edilen statükoyu bozun.
- İşbirlikçi bir zihniyet geliştirin: Farkındalık yaratma, kabiliyet ve teknoloji paylaşımı ve mümkün olan yerlerde finansman da dahil olmak üzere etkili işbirliği yoluyla değer zincirini operasyonel hale getirin. Hem zihniyet değişimlerine hem de somut yönetim uygulamalarına odaklanın.

Buna paralel olarak hükümetler, hızlandırılmış benimseme için elverişli bir ortam oluşturmak üzere farkındalık yaratmayı ve politika müdahalelerini (örneğin, enerji verimli yapılı altyapı için kılavuzlar, güçlendirme için teşvikler vb. Hindistan, tekrarlanabilecek sonuçlar yaratma konusunda öncülük etmektedir. Gelişmekte olan dünya, kuralları yeniden

yazma ve yol gösterme fırsatına sahiptir Enerji talebini başarılı bir şekilde dönüştürmek için - tersine inovasyon örneği, gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan ve daha sonra dünya çapında ölçeklendirilen tutumlu, ölçeklenebilir inovasyondur.

Enerji talebini dönüştürmeye yönelik yolculukta altın iplik, kolektif çaba ve çok sayıda küçük girişimin kümülatif etkisinden biridir. Daha yeşil, daha temiz bir geleceğin yolunu açmak için birleşirken, şimdi kolektif eylem zamanıdır.

Sürdürülebilirlik

ETI, sürdürülebilirlik boyutunu enerji verimliliği, karbonsuzlaştırma ve temiz enerji sistemlerine yönelik ilerlemelerin bir karışımına dayalı olarak tanımlamaktadır. Geçtiğimiz on yılda bu boyut küresel olarak %6'lık bir büyüme göstermiştir (Şekil 12).

2023 yılında enerji kaynaklı toplam CO₂ emisyonları %1,1 oranında artarak 37,4 gigaton (Gt) gibi rekor bir seviyeye ulaşmıştır. Bu artış, acil ihtiyaç ile tezat oluşturmaktadır

Paris Anlaşması'nda belirtilen iklim hedeflerine uyum sağlamak için emisyonları hızla azaltmak. Bu artışa rağmen, emisyonlar küresel GSYH'deki büyümeden önemli ölçüde daha yavaş artmıştır; bu da ekonomik büyümenin karbon ve enerji yoğunluğunun iyileştirilmesinde olumlu bir eğilim olduğunu göstermektedir. Geçtiğimiz on yıl boyunca emisyonlar yıllık %0,5'in biraz üzerinde artış göstermiştir. Bu gidişat yalnızca COVID-19 salgınına atfedilemez; emisyonlar 2020'de keskin bir düşüş yaşamış olsa da, ertesi yıl salgın öncesi seviyelere geri dönmüştür. Ayrıca, GSYH büyümesindeki yavaşlama bu eğilimi açıklayamamaktadır, zira GSYH büyümesi son on yılda önceki 50 yıla paralel olarak yıllık ortalama %3 oranında gerçekleşmiştir.

Endişelere ek olarak, küresel sıcaklıklar Ocak ayından başlayarak 2024 yılında ilk kez 1,5°C eşliğini aşarak kayıtlara geçen en sıcak yıl oldu. Bu durum, artan okyanus sıcaklıkları ve "El Niño" nedeniyle yoğunlaşan ısıdan kaynaklandı.

etkisi yaratarak iklim değişikliğini ele almak için kararlı adımlar atılması gerektiğinin altını çizmiştir.

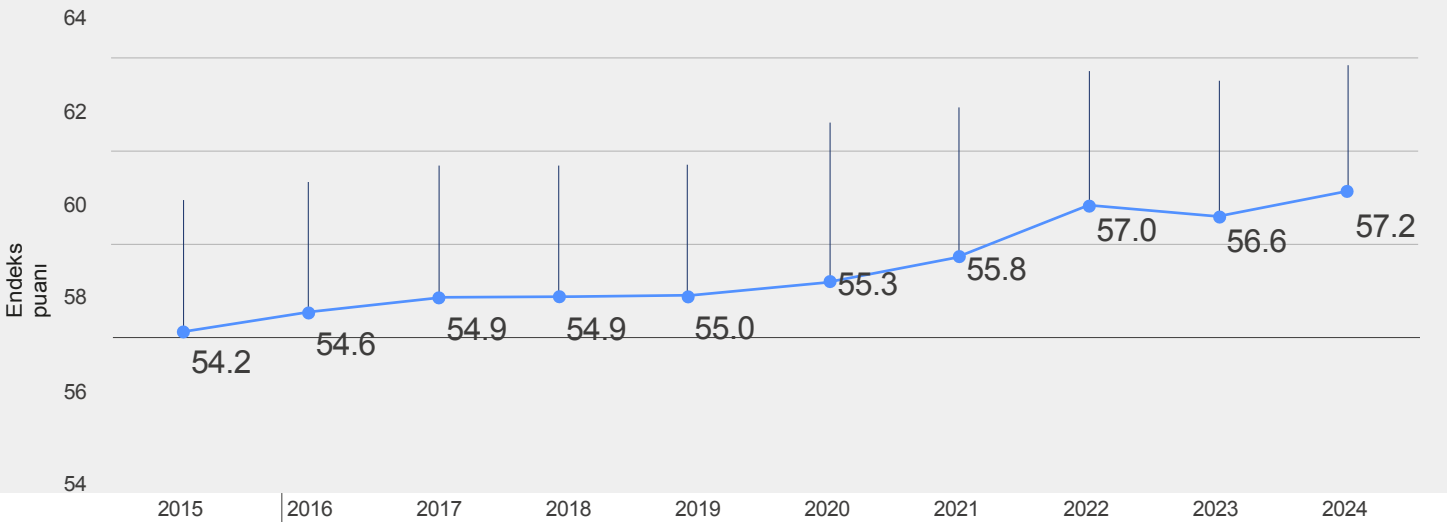
Emisyonlar küresel GSYH'den daha yavaş büyüdü 2023'te emisyonların ekonomik büyümeden ayrışacağı sinyali veriyor.

COP28, Paris Anlaşması kapsamında iklim değişikliğiyle mücadele çabalarına ilişkin ilk küresel değerlendirilmenin tamamlandığı tarihtir. Değerlendirme, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim etkilerine karşı direncin artırılması da dahil olmak üzere iklim eyleminin çeşitli yönlerinde yetersiz ilerleme kaydedildiğini ortaya koydu. Sonuç olarak ülkeler, 2030 yılına kadar yenilenebilir enerjinin üç katına çıkarılması ve enerji verimliliğinin iki katına çıkarılması hedefiyle fosil yakıtlardan uzaklaşmayı hızlandıracak tedbirler üzerinde ortaklaşa mutabakata varmışlardır.

Kosta Rika, İsveç ve Paraguay 2024 için sürdürülebilirlik boyutu grafiklerinde başı çekmektedir. Sahra Altı Afrika ile Latin Amerika ve Karayipler'den ülkeler en üst çeyreklerde yer alırken, Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Pakistan bölgesinden ülkeler ortalamanın üzerindeki performanslarına rağmen sürdürülebilirlik boyutunda en alt çeyreklerde yer almaktadır. eşitlikçi ve güvenli boyutlardaki performansları.

Bununla birlikte, kömür kapasitesi büyümeye devam ederek 2023 yılında %2'lik bir büyüme gösterecek ve bunun başlıca nedeni Çin ve ABD ve Avrupa'daki kademeli azaltım yavaşladı. Kömür kapasitesi 2019'dan bu yana Çin dışında ilk kez arttı.⁷⁷

ŞEKİL 12 ETI sürdürülebilir boyut trendi, 2015-2024



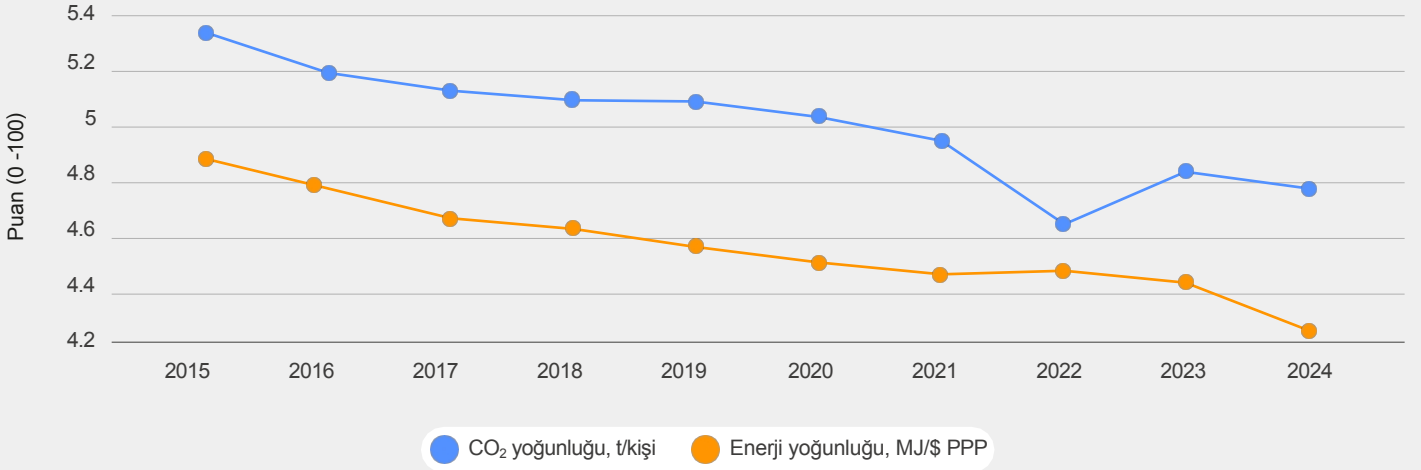
Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Yenilenebilir enerjinin benimsenmesinde önemli adımlar atılmasına rağmen, küresel emisyonlar artmaya devam etmektedir. Yenilenebilir enerjinin

büyümesi ile emisyonların yörüngesi arasında ayırım yapmak önemlidir. Özellikle, 2022'de %1,3 olan emisyon artışının 2023'te

%1,1'e düşmesi, kömürden gaza geçiş gibi faktörlere bağlanabilir,

Tek başına yenilenebilir enerji kaynaklarının genişlemesinden ziyade, bazı ülkelerdeki zayıf sanayi üretimi ve daha ılıman hava koşulları. Bu boyuttaki ilerlemeler net sıfır hedeflerini doğrudan etkilediğinden, geçişi hızlandırmak için küresel sürdürülebilirlik skorlarının daha da iyileştirilmesi gerekmektedir.



Not: t= ton
Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Petrol ve gaz ihraç eden ülkelerin emisyon azaltımına öncelik vermelerini sağlamak, etkili bir iklim eylemi için hayati önem taşımaktadır. Buna karbon yakalama ve depolama (CCS) ve metan tespit yöntemleri gibi daha temiz enerji teknolojilerinin benimsenmesi de dâhildir. Petrol ve doğal gaz ihraç eden ülkeler, mevcut altyapıdan yararlanarak, hidrojen üretimi için varlıkları yeniden kullanarak ve yenilenebilir enerji veya karbon tutma özelliğine sahip doğal gazla çalışan hidrojen teknolojilerine yatırım yaparak hidrojen ekonomisini ilerletebilirler.

Örnek olarak, Kanada'nın British Columbia eyaleti ilk olarak 2008 yılında bir karbon vergisi uygulamıştır. Karbon fiyatı 2019 yılına kadar ton CO başına 10 CAD'den (Kanada doları) 40 CAD'ye çıkınca₂ kişi başına karbon emisyonları %12 oranında, ülke geneline göre iki kat daha hızlı azaldı. Bu politika, kişisel ve kurumsal gelir vergilerinde kesintiler, düşük gelirli vergi kredileri ve kuzey ve kırsal kesimdeki ev sahipleri için emlak vergisi indirimi şeklinde geliri geri dönüştürerek daha adil hale getirirken aynı zamanda emisyon azaltımını da teşvik etti. Bu başarıdan ve British Columbia'nın karbon fiyatlandırmasına yönelik kamuoyu desteğinden cesaret alan Kanada federal hükümeti de 2018 yılında aynı yolu izleyerek eyaletlerin ya kendilerine ait güçlü bir iklim politikası benimsemeleri ya da "backstop" federal karbon fiyatlandırmasını kabul etmeleri şartını getirdi.

yakıt ücreti olarak bilinen vergi. Bu karbon vergisi şu anda 22 farklı fosil yakıt türüne uygulanmaktadır. Fiyat temeli 2023 yılında ton başına CO₂ eşdeğeri (CO₂ e) 65 CAD idi ve 170 CAD'ye ulaşacağı 2030 yılına kadar her yıl ton başına 15 CAD artacaktır.

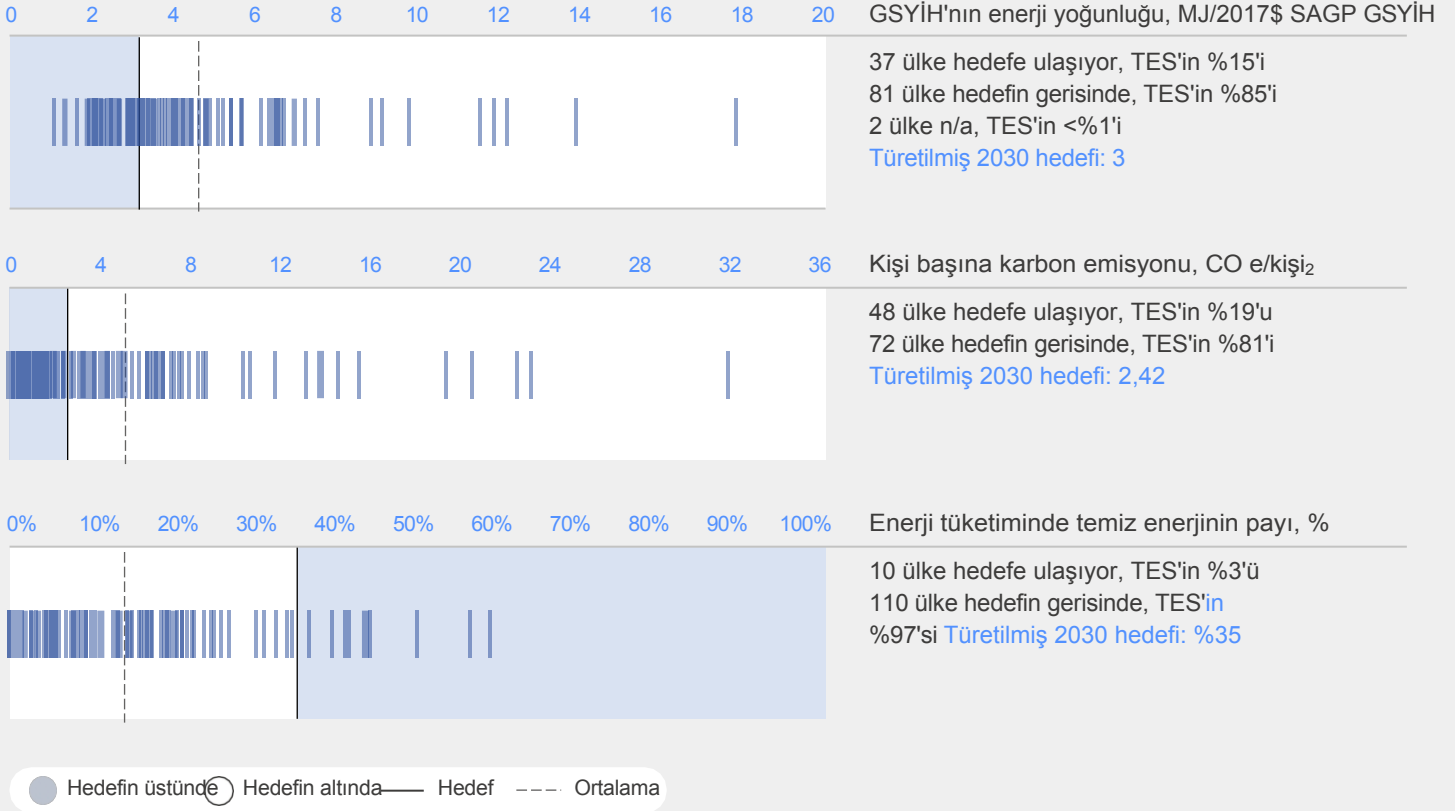
2023 yılında, yenilenebilir enerji benzeri görülmemiş bir büyümeye tanık oldu ve küresel olarak yaklaşık 510 gigawatt (GW) ilave kapasite ile rekor bir yıla imza attı.

Son yirmi yıldaki en hızlı büyüme oranı olan bu artış, ağırlıklı olarak 2023'te eklenen kapasitenin %75'ini oluşturan güneş enerjisinden kaynaklandı. En büyük büyüme Çin'de gerçekleşmiştir, zira Çin tek başına şu kadar güneş enerjisi kapasitesini devreye almıştır

2023'te PV kapasitesi bir önceki yıl tüm dünyada olduğu gibi artarken, rüzgâr ilavelerinde de bir önceki yıla göre %66'lık bir artış yaşanmıştır. Bazı ülkelerde rüzgârın benimsenmesinde bir yavaşlama yaşandığını ve bazı hükümetlerin sübvansiyonları azalttığını belirtmek önemlidir. Bu şirketlerin azalmayı telafi etmek için daha yüksek verimlilik seviyelerine ulaşmaları kritik önem taşımaktadır.

⁷⁸ Ancak çelik, çimento, alüminyum ve kimyasal madde üretimi gibi enerji yoğun sektörlerin temiz enerji kaynaklarına geçişi, sadece yenilenebilir enerji kaynaklarının ötesinde ek çözümler gerektirmektedir.





Not: GSYH'nin enerji yoğunluğu, MJ/2017\$ SAGP GSYH: Bu gösterge, toplam birincil enerji arzının satın alma gücü paritesine göre sabit 2017 ABD doları cinsinden ölçülen gayrisafi yurtiçi hasılaya bölünmesiyle elde edilir.

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı; Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı.

Enerji verimliliği maliyetlerden tasarruf edilmesine, emisyonların azaltılmasına ve enerji güvenliğinin iyileştirilmesine yardımcı olabilir. Dünya Ekonomik Forumu'nun 2024 tarihli [Enerji Talebini Dönüştürmek](#) başlıklı raporu, 2030 yılına kadar sanayi, ulaşım ve binalarda iş eylemleri, etkinleştirici politikalar ve kamu özel ortaklıkları yoluyla ortaya çıkarılabilecek yıllık 2 trilyon dolarlık bir ekonomik tasarruf potansiyeli ve %31'lik bir enerji verimliliği kazancı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, elektrifikasyonun çok önemli rolü de göz ardı edilemez. Hem verimlilik kazanımları elde etmek hem de enerji üretiminin karbon yoğunluğunu azaltmak için. IEA'ya göre, enerji verimliliği teknolojilerine yapılan yatırımlar 2022'de %16 artışla 600 milyar \$'a ulaşmıştır ki bu rekor bir seviyedir.⁷⁹ Bu, elektrifikasyon, son kullanım yenilenebilir enerji kaynakları ve verimli binalardaki büyümeyi içermektedir.

AB'de ısı pompası kurulumlarındaki artışla yan yana gelen elektrikli araç⁸⁰ benimsenmesindeki düşüş gibi son trendler bu noktanın altını çizmektedir. Özellikle ulaşım ve ısıtma gibi sektörlerde elektrifikasyon,

enerji verimliliğini artırma ve sera gazı emisyonlarını azaltma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, iklim azaltım etkisini en üst düzeye çıkarmak için elektrifikasyon tartışmalarını enerji verimliliği çabalarıyla bütünleştirmek zorunludur. Politika yapımcılar ve paydaşlar, bu stratejilerin tamamlayıcı niteliğini kabul ederek sürdürülebilir enerji geçişlerini ilerletmek ve iklim değişikliğiyle etkin bir şekilde mücadele etmek için daha bütüncül yaklaşımlar geliştirebilirler. Örneğin Norveç, elektrikli araç sahiplerine vergi muafiyeti, geçiş ücreti indirimi ve ücretsiz otopark gibi teşvikler sunarak elektrikli araç kullanımında hızlı bir artışa yol açmış ve ülkenin 2030 yılına kadar net sıfır emisyonla ulaşma hedefine katkıda bulunmuştur.

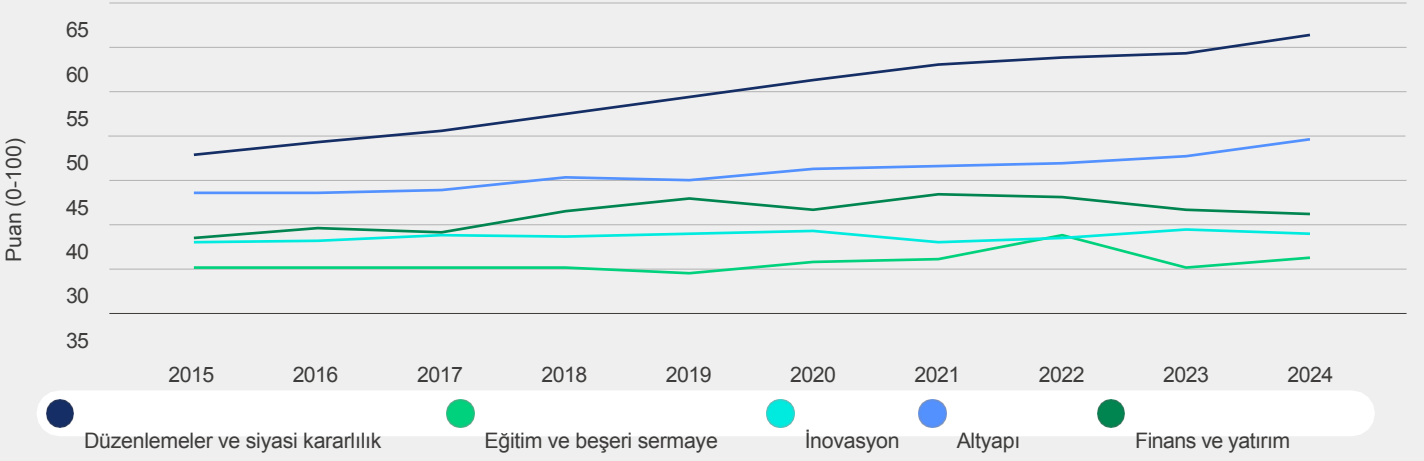
Artan emisyon sorununu ele almak, tüm enerji sisteminin karmaşıklığını göz önünde bulunduran ve sürdürülebilir, düşük karbonlu bir geleceğe geçişi amaçlayan kapsamlı bir yaklaşım gerektirmektedir.

3.2 Geçiş hazırlığı

ETI'nin geçişe hazırlık alt endeksi, politika ortamının istikrarı, siyasi taahhüt düzeyi, yatırım ortamı, sermayeye erişim, tüketici katılımı ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve benimsenmesi gibi çeşitli faktörlere dayanmaktadır. Bu unsurlar toplu olarak bir ülkenin enerji dönüşümünü etkin bir şekilde yönetme kabiliyetini şekillendirir. Beceriler veya ulaşım altyapısının kalitesi gibi bazı faktörler enerji sisteminin ötesine geçse de, enerji dönüşümünün gidişatını ve başarısını önemli ölçüde etkiler ve alt endeksin bir parçası olarak açıkça kabul edilmektedir.⁸¹

Son on yılda, geçiş sürecine hazırlık, düzenleme ve siyasi kararlılık, altyapı, eğitim ve beşeri sermaye gibi temel kolaylaştırıcılarda kayda değer ilerlemeler ve yıldan yıla güçlü büyüme ile belirginleşen olumlu bir eğilim göstermiştir (Şekil 15). 2024 yılında Güney Kore, Japonya ve Çin, önde gelen gelişmiş Avrupa ekonomileriyle birlikte, enerji dönüşümü için en elverişli ortamı sergileyen ilk 20 ülke arasında yer alırken, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Venezuela, Yemen ve Bangladeş en alt çeyrekte yer almaktadır.

ŞEKİL 15 ETI geçiş hazırlığı eğilimi, 2015-2024



Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Başta mevzuat ve siyasi kararlılık, eğitim ve beşeri sermaye ile altyapı olmak üzere geçiş sürecine hazırlığın artırılması konusunda somut ilerleme kaydedilmiştir.

Enerji dönüşümünün doğrudan sağlayıcılarından biri olan düzenleme ve siyasi taahhüt, iki yıl üst üste yıllık %3'ün üzerinde puan artışı ile kayda değer bir artış göstermiştir. Öncelikle karbon fiyatlandırma mekanizmaları ve ülke taahhütleri tarafından yönlendirilen bu boyuttaki büyüme, enerji dönüşümünü hızlandırmaya yönelik son küresel politika odağının etkisinin altını çizmektedir. 2024 yılında, Lüksemburg, Danimarka ve İsviçre bu konuda en iyi performans gösteren ülkeler olarak öne çıkmaktadır. Ek olarak, Güney Kore ve Kanada'nın yanı sıra önde gelen gelişmiş Avrupa ekonomileri, enerji dönüşümünü hızlandırmak için güçlü bir elverişli düzenleyici ortam sunmaktadır. Kanada, 2030 yılına kadar petrol ve gaz sektöründen kaynaklanan emisyonların sınırlandırılması ve azaltılmasına yönelik tedbirleri uygulayarak net sıfır emisyona ulaşmayı taahhüt

etmektedir. Kanada hükümeti ayrıca enerji dönüşümünü destekleyen sermaye yatırımlarını teşvik etmek için beş yatırım vergisi kredisi getirmiştir.⁸²

Eğitim ve beşeri sermaye de, özellikle düşük karbonlu sektörlerdeki işlerin sayısı arttıkça, yıllar içinde hızlı bir büyüme yaşamıştır. Temiz enerji işleri, 2023 yılında enerji sektöründeki toplam işlerin yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır.⁸³ Küresel enerji dönüşümü ivme kazandıkça, iş ortamında önemli değişimler beklenmektedir. Son üç yılda çoğu bölgede temiz enerji işlerinde büyüme görülürken, Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Pakistan ile yükselen ve gelişmekte olan Asya istisna olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, řu anda küresel olarak en büyük enerji iş gücüne ev sahipliği yapan Çin, 2019 ve 2022 yılları arasında önemli değişikliklere tanık olmuştur. Bu dönemde, Çin'deki temiz enerji işleri Çin'de bu rakam 2 milyon artarken, fosil yakıtlarla ilgili işler 600.000 azalmıştır. Bugün, ülkenin enerji işgücünün %60'ı temiz sektörlerde istihdam edilmekte olup, bu durum büyük ölçüde temiz teknoloji üretiminin önemli ölçüde artmasına bağlanmaktadır. istihdam artışının önemli bir itici gücüdür.⁸⁴ ABD'nin IRA'sı, ülke genelinde uzun vadeli ekonomik büyümeyi destekleyen ve yetersiz hizmet alan topluluklarda istihdam yaratan bir yatırım ve üretim patlamasına yol açmıştır. Şirketler řu ana kadar Temiz enerji kaynaklarının inşası için 242 milyar dolarlık yeni yatırım

duyulmaktadır.⁹² Gelişmekte olan ülkelerin pek çoğunda görülen yüksek büyüme oranlarına ve enerji arzı açıklarına rağmen

elektrikli araçlar, bataryalar ve enerji depolama, temiz enerji üretimi ve temiz enerji üretimi dahil olmak üzere enerji ekonomisi.⁸⁵ Eylül 2023 itibarıyla 211.350'den fazla yeni temiz enerji işi yaratılmıştır,⁸⁶ önümüzdeki on yıl içinde yaklaşık 1,5 milyon işe işaret eden projeksiyonlarla birlikte.⁸⁷

Yenilenebilir enerji altyapısı da büyümeye tanık olmuştur. Küresel olarak ülkeler, yenilenebilir teknolojilerin yaygınlaşması ve olgunlaşması sayesinde yenilenebilir kapasitelerine yenilerini eklemiştir. Özellikle Brezilya ve Şili, önde gelen gelişmiş Avrupa ekonomileriyle birlikte bu konuda ilk 20 ülke arasında yer alarak 2024 yılında en iyi performans gösteren ülkeler olarak öne çıkmaktadır. Brezilya, küresel olarak şu özelliklere sahip olmasıyla tanınmaktadır. En temiz elektrik karışımlarından birine sahip olan Şili, yenilenebilir enerji sektöründe sürekli bir genişleme kaydetmiştir. Büyük hidroelektrik santralleri, ülkenin yerel elektrik üretiminde önemli bir rol oynamakta ve yenilenebilir enerji dağıtımında küresel liderliğine katkıda bulunmaktadır.⁸⁸ Benzer şekilde Şili, enerjisinin %35'ini güneş ve rüzgârdan üretmektedir.⁸⁹ önemli altyapı gelişimi ve başarısına yatırım yapan yerleşik şirketlerin kalıcı siyasi desteğine ve aktif katılımına sahip gelişen bir yenilenebilir enerji endüstrisinin ortaya çıkması ile kanıtlanmıştır.⁹⁰

Bununla birlikte, şirketler ve kamu sektörünün araştırma ve geliştirmede (Ar-Ge) gerekli olan önemli ilerlemelere ayak uydurmakta zorlanmasıyla birlikte inovasyon büyümesinde bir düşüş yaşanmıştır. Bu gerilemeye rağmen, Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ekonomiler yeni enerji teknolojilerini ve değer zincirlerini hızla benimseme ve hatta bu teknolojilere liderlik etme becerilerini kanıtlamışlardır. Çin bataryalar, elektrikli araçlar gibi alanlarda önemli bir büyüme kaydetti. Hindistan ise yenilenebilir enerji kapasitesini önemli ölçüde artırmış ve temiz hidrojen alanında ilerlemeler kaydetmiştir. Çin, GSYH'sinden yenilenebilir enerji yatırımlarına en büyük payı ayırmaya devam ederken onu Finlandiya, Polonya ve Bosna Hersek takip etmektedir.

Özellikle yükselen ve gelişmekte olan ekonomilerde dönüşümün finansmanı önemli bir odak noktasıdır ve yenilikçi yöntemlerin araştırılmasına giderek daha fazla vurgu yapılmaktadır.

Küresel enerji geleceği giderek artan bir şekilde yükselen ve gelişmekte olan ekonomilerde alınacak kararlara bağlı hale gelmektedir. Bu bölgelerdeki enerji tüketimi nispeten düşük olsa da, enerji sistemlerini dönüştürmek için önemli adımlar atılmadığı takdirde, bu ekonomilerin enerji tüketiminin büyük kısmına katkıda bulunması muhtemeldir. Önümüzdeki on yıllarda emisyon artışının %50'sini oluşturacaktır.⁹¹ Gelişmekte olan ekonomileri karbonsuzlaştırmak için her yıl trilyonlarca dolarlık yatırıma ihtiyaç

“ Yüksek büyüme oranlarına ve birçok bölgede yaygın olan enerji arzı açıklarına rağmen Yükselen ve gelişmekte olan ülkelerin yatırımları, bazı gelişmiş ekonomilerde yoğunlaşma eğilimindedir.

ve gelişmekte olan ülkelerdeki yatırımlar, bazı gelişmiş ekonomilerde yoğunlaşma eğilimindedir. S&P Global'e göre, "mevcut yenilenebilir enerji yatırımlarının her 10 dolarının 8 dolarının gelişmiş ekonomilerdeki i ve Çin'deki projelere gitmesi", küresel nüfusun önemli bir bölümünü geride bırakmaktadır.⁹³

Özel sektör yatırımları, riske göre ayarlanmış cazip getirilere ve projelerin finanse edilebilirliğine bağlıdır ve bu da çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar arasında, ülke ve kur risklerinin yanı sıra politika ortamı gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösteren sermaye maliyeti çok önemlidir. Birçok yükselen ve gelişmekte olan ekonomide, borç ve öz sermaye maliyetleri ABD veya Avrupa'dakilerin yedi katına kadar çıkabilmektedir.⁹⁴

Ayrıca, yatırımcılar gerçek maliyet konusunda şeffaflık eksikliğiyle karşı karşıyadır, bu da riski gerçekten fiyatlandırmalarını ve politika yapıcıların etkili bir şekilde harekete geçmelerini zorlaştırmaktadır.⁹⁵ Projeler ticari olarak uygulanabilir olmadığında, imtiyazlı finansman, devlet desteği ve garantiler Çok taraflı kalkınma bankalarının (MDB'ler) desteği, bu projelerin finanse edilebilir hale getirilmesinde etkili olabilir. Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN) bölgesinde, enerji talebindeki önemli büyümeye rağmen, yenilenebilir enerji gelişimi yetersiz politika ve yatırım çerçeveleri nedeniyle gecikmektedir. IEA'ya göre, "düzenleyici engeller, yerleşik çıkarlar ve esnek olmayan ticari düzenlemeler, fosil üretimin yenilenebilir enerjiye göre önceliklendirilmesine yol açmıştır".⁹⁶

Emisyonların azaltılmasına yönelik artan küresel odaklanma, yeşil tahvil piyasasını yönlendirirken⁹⁷ enerji verimliliği de enerji talebini azaltmanın uygun maliyetli bir yolu olarak ortaya çıkmaktadır.⁹⁸ Risk azaltma girişimleri, sürdürülebilir enerji projeleri için özel sermayenin önünün açılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, Sahra Altı Afrika'da Afrika Enerji Garanti Tesisi, AB yönergeleriyle uyumlu yeşil enerji projeleri için siyasi risklere karşı sigorta sunmaktadır. Benzer şekilde, Nijerya'da InfraCredit'in garantileri yerel para cinsinden borçlara erişimi kolaylaştırmıştır enerji altyapı projeleri için 300 milyon dolar değerinde yerel tahvil piyasasından finansman sağlamıştır.⁹⁹ Gelişmekte olan ülkelerde ulusal düzeyde iklim değerlendirmelerinin standartlaştırılması, enerji dönüşümü projeleri için yerel özel finansmanı daha da teşvik edebilir.¹⁰⁰ Ayrıca ortaklıkları teşvik etmek için hayırseverler, kalkınma finansmanı kurumları ve özel sermayeden yararlanmak. Bu önlemler sayesinde paydaşlar enerji dönüşümünün finansal uygulanabilirliğini artırabilir ve iklim hedeflerine doğru ilerlemeyi hızlandırabilir. [Küresel Güney'de Temiz Enerji için Yatırımları Harekete Geçirme Ağı](#), bilgi alışverişini teşvik etmek ve yükselen ve gelişmekte olan ekonomilerde enerji dönüşümü için sermayeyi ölçeklendirmeye yönelik engelleri ve çözümleri ortaya çıkarmak için pratik çözümler geliştirmekle uğraşan kamu ve özel sektör paydaşlarından oluşan benzersiz bir Dünya Ekonomik Forumu topluluğudur.

Enerji dönüşümünü sağlamak için üretken yapay zekanın gücünden yararlanmaya yönelik üç fırsat ve eylem

Yazan Julie Sweet, Yönetim Kurulu Başkanı ve İcra Kurulu Başkanı, Accenture

Enerji dönüşümü, bu neslin karşı karşıya olduğu en acil zorluklardan biri. Enerji işletmeleri sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak, işletmelerini yeniden keşfetmek ve geçişte başarılı olmak için çalışırken, güçlü ve yeni bir müttefike sahipler: üretken yapay zeka.

Yapay zekanın gücündeki bu devrim, daha düşük karbonlu çözümlerin maliyet priminin nasıl azaltılacağı, gerekli teknolojilerin nasıl ölçeklendirileceği, işgücünün nasıl yenileneceği ve yeniden vasıflandırılacağı ve yılda 4 trilyon dolar kadar yatırımın nasıl çekileceği ve dağıtılacağı da dahil olmak üzere inovasyona büyük ihtiyaç duyulan bir zamanda geldi.

Accenture araştırması, jeneratif yapay zekanın yeniden icat için bir katalizör olarak inanılmaz bir potansiyele sahip olduğunu gösteriyor - enerji sektöründeki faaliyetlerin neredeyse yarısında üretkenliği artırabilir. Sektörün 2030 yılına kadar üretken yapay zekaya yapacağı yatırımın yaklaşık üç kattan fazla artacağını tahmin ediyoruz. Yılda 40 milyar dolardan 140 milyar doların üzerine çıktı.

Önde gelen şirketler halihazırda arama, geliştirme ve üretim gibi değer zincirlerinin tamamında değer yaratıyor ve en kritik iş akışlarından bazılarını yeniden keşfediyor. Örneğin, ulusal bir petrol şirketi, çalışanların çeyrek milyondan fazla belgeden oluşan büyüyen bir bilgi tabanıyla gerçek zamanlı olarak "sohbet etmelerine" olanak sağlamak için büyük bir dil modeli (LLM) ve özel bir arama motoru aracılığıyla üretken yapay zeka kullanıyor. Pratik anlamda bu, yeni mezun bir çalışanın sektördeki deneyimli bir kişinin bilgisine anında erişebileceği, verimliliği, üretkenliği ve becerileri önemli ölçüde artıracığı, uygulamayı riskten arındıracağı ve bilgiyi önemli olduğu yere, yani ön cepheye koyacağı anlamına geliyor.

Üretken yapay zekanın enerji dönüşümünü yönlendirmesi için üç temel fırsat görüyoruz:

Sermaye projelerinin tesliminde ve yürütülmesinde hız ve maliyet: Üretken yapay zeka, etkili hafifletme eylemleri önererek proje takviminin daha iyi tahmin edilmesini, gecikmelerin, maliyet aşımalarının ve diğer proje risklerinin azaltılmasını sağlar. Ön konsept, mühendislik ve detaylı tasarım çalışmalarını gerçekleştirmek için gereken süreyi yarıya kadar azaltılabilir, inceleme ve onay süreçlerini sıkıştırabilir.

Gelişmiş varlık verimliliği ve üretkenliği: Üretken yapay zeka, operasyonel verilerden yararlanarak bakım iyileştirebilir,

operasyonları ve temel varlıkların verimliliği. Örneğin, yapay zeka, hava koşullarına bağlı olarak enerji yakalamayı en üst düzeye çıkarmak ve tahmin edilen en yüksek talep ve en uygun fiyatlandırma zamanlarında şebekeye güç sağlanmasını sağlamak için güneş panellerinin açısını veya rüzgar türbini kanatlarının eğimini gerçek zamanlı olarak ayarlayabilir.

Güçlendirilmiş arz-talep yönetimi ve ticareti: Üretken yapay zeka, büyük miktarlarda yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veriyi işleyebilir ve enerji talebini tahmin edebilen veya otomatik olarak önerebilen veya yanıtlayabilen yeni çözümlere olanak tanır. Nihayetinde bu, enerji talep eğrisini düzleştirebilir, fiziksel altyapı için gereken sermaye harcamalarını azaltabilir ve genel kullanım oranlarını iyileştirebilir.

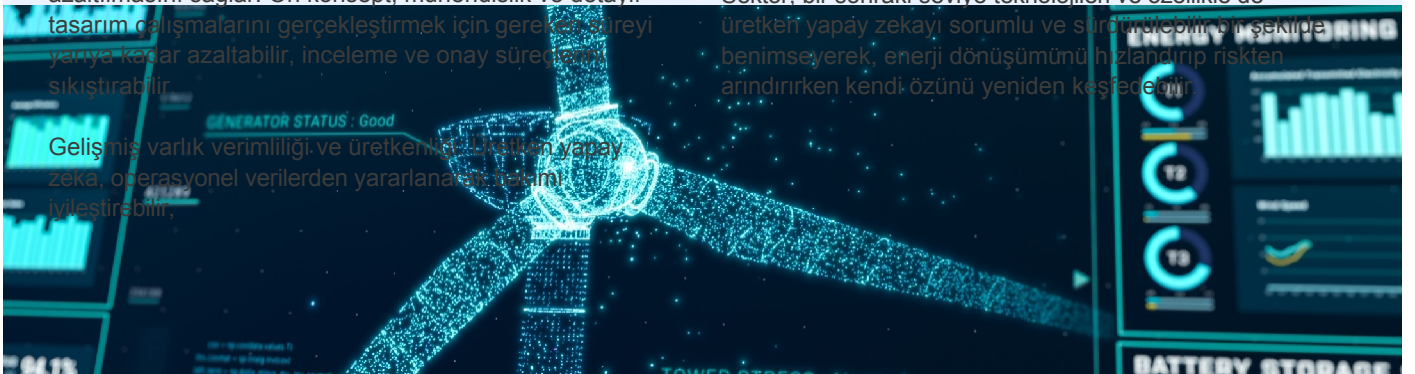
Üretken yapay zekadan değer elde etmek için şirketlerin bazı önemli adımlar atması gerekiyor.

İlk olarak, çoğu şirketin hala doğru verilere ve güçlü bir dijital çekirdeğe erişmesi gerekiyor. Bu, sağlam ve eksiksiz bir veri temeli sağlamak, enerji verimli ve güçlü bulut veri platformları ve bunların tüm gücünden yararlanmak için uygulamaları modernleştirme.

İkinci olarak, şirketler güçlü sorumlu YZ programları oluşturduklarından da emin olmalıdır. Bu taahhüt, enerji güvenliğinin zorunlulukları ve hem YZ'de hem de sorumlu kullanımına ilişkin hükümet politikalarında devam eden ilerlemeler göz önüne alındığında kritik önem taşımaktadır.

Üçüncü olarak, şirketler teknolojinin benimsenmesinin ötesinde çalışma şekillerinde sürdürülebilir seçimler yapmalıdır. Örneğin, LLM'lerin karbon ayak izi, algoritmaların stratejik seçimi, özel donanım ve enerji tasarruflu bulut veri merkezleri yoluyla azaltılabilir. Accenture tarafından yapılan bir deney, önceden eğitilmiş modellerin sıfırdan model oluşturmak yerine yeni görevler oluşturarak aynı doğruluk seviyesini korumakla kalmadı, aynı zamanda neredeyse üç kat daha az enerji kullandı.

Sektör, bir sonraki seviye teknolojileri ve özellikle de üretken yapay zekayı sorumlu ve sürdürülebilir bir şekilde benimseyerek, enerji dönüşümünü hızlandırıp riskten arındırırken kendi özünü yeniden keşfedebilir.



4 Özel geçiş yolları

ETI verileri, ulusal bağamların çeşitliliğini vurgulayarak enerji dönüşümünde tek tip stratejilerin ötesinde incelikli bir küresel işbirliğine duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır.



Başarılı bir enerji dönüşümünün sağlanması, COP28'de olduğu gibi ortak taahhütlerle vurgulandığı üzere küresel işbirliğini gerektirmektedir. Bununla birlikte, ülkelerin başlangıç koşulları, hazır olma durumları ve enerji geçişleriyle ilgili başarıları açısından önemli farklılıklar gösterdiği açıktır. Bu nedenle, amaç dengeli bir geçişe doğru kolektif olarak ilerlemek olsa da, bu tüm uluslar arasında tek tip bir yaklaşım gerektirmez.

Enerji dönüşümünü anlamak için birden fazla boyutu dikkate alan incelikli bir yaklaşım şarttır. ETI verilerinin analizi, bölge, gelir düzeyi ve yerel enerji kaynakları gibi kritik ulusal özellikleri vurgulamıştır.

- Bölge: Bir bölgedeki ortak iklim koşulları güneş ve rüzgar enerjisinin uygulanabilirliğini belirleyebilir. ve hidro enerji. Bölgeler genellikle benzer makroekonomik çerçeveleri ve enerji talep profillerini paylaşmaktadır. Daha da önemlisi, bölgesel işbirliği, entegre şebekeler, ortak yatırımlar, politikalar vb. girişimler yoluyla enerji dönüşümünü hızlandırabilir.

- Gelir seviyesi: Bu, bir ülkenin yeni enerji teknolojilerine ve altyapısına yatırım yapma konusundaki mali kapasitesini belirler ve enerji dönüşümünün hızını ve ölçeğini etkiler. Örneğin, daha yüksek gelir seviyeleri artan enerji tüketimiyle ilişkilidir.
- Yerel enerji kaynakları: Yerel enerji kaynaklarının mevcudiyeti enerji üçgeninin üç boyutunu da önemli ölçüde etkiler. Örneğin, net enerji ihracatçısı olan ülkeler daha güçlü güvenlik ve eşitlik performansı gösterme eğilimindedir.

Bu raporda, Whisker-Box grafikleri "X" ile gösterilen grup ortalamalarını görsel olarak temsil ederken, kutular her bir grubun 25. ve 75. yüzdeleri dilimlerini göstermektedir. Her bir kutudan uzanan bıyıklar, her bir grup içindeki maksimum ve minimum değerleri vurgulamaktadır.

4.1 Bölgesel içgörüler

Bölgesel yollar kavramı uluslararası diyalogda önemli bir yer edinmiştir. Her ülkenin kendine özgü gereksinimleri olsa da, coğrafi bölgeler arasında gözle görülür benzerlikler vardır. Dahası, bölgesel işbirliği ve anlaşmalarda artış yaşanmış, ülkeler kaynaklarını bir araya getirmiş, birbirine bağlı enerji şebekeleri kurmuş, gaz tesislerini paylaşmış, ticaret paktları oluşturmuş ve çeşitli işbirliği çabalarına girişmiştir. Bu bölümden elde edilen temel bilgiler, farklı bölgeler için kritik odak noktalarının belirlenmesine yönelik bir çerçeve sunmaktadır.

Araştırma şu bölümlere ayrılmıştır:

- Yükselen ve gelişmekte olan bölgeler/ülkeler: Bağımsız Devletler Topluluğu, yükselen ve gelişmekte olan Asya, Orta Doğu,

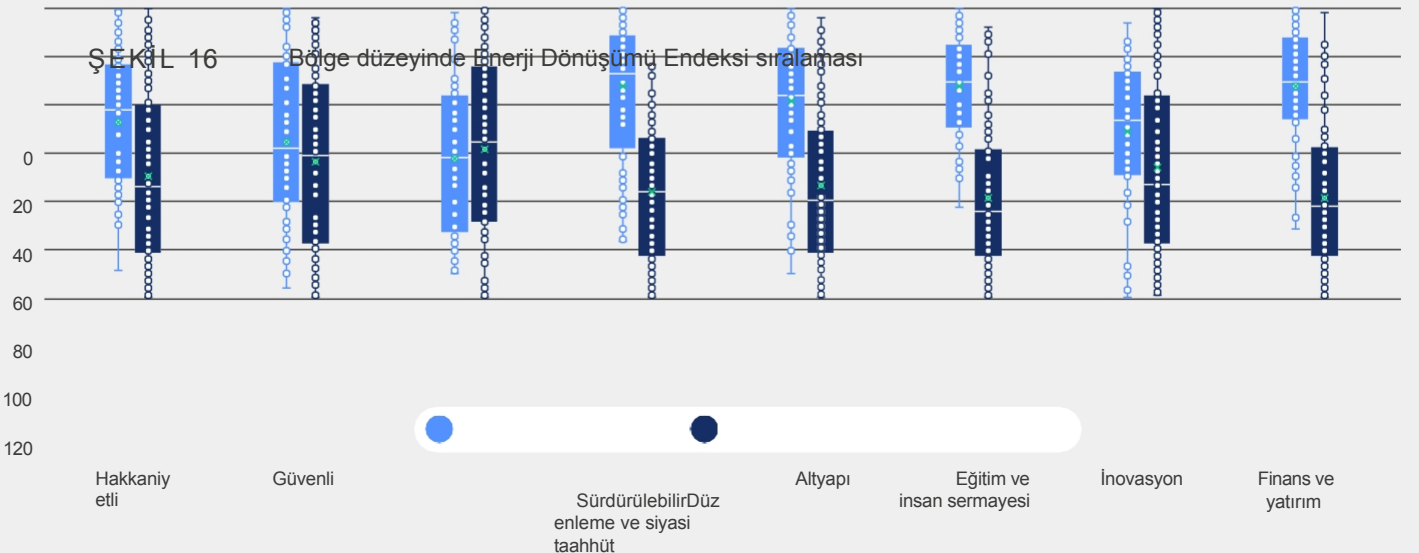
Kuzey Afrika ve Pakistan, Latin Amerika ve Karayipler ve Sahra Altı Afrika

- Gelişmiş ve kalkınmış ekonomiler: Kuzey Amerika, Avrupa, Avustralya, Yeni Zelanda, Singapur, Güney Kore ve Japonya

Gelişmiş ekonomiler ile yükselen ve gelişmekte olan ülkeler gruplandırılmaları çok çeşitli ülkeleri kapsarken, analizin genel eğilimleri belirlemede ihtiyatlı olduğunu kabul etmek çok önemlidir. Ayrıca, yükselen ve gelişmekte olan ülkeleri desteklemenin artan önemi, bu analizin yapılmasında temel bir itici güçtür. Bu nedenle, sunulan görüşler istatistiksel farklılıkların belirgin ve önemli olduğu alanlara odaklanmıştır.

ŞEKİL 16

Bölge düzeyinde Enerji Dönüşümü Endeksi sıralaması



TABLO 2Bölge düzeyinde eylemler

Bölge bazında önemli çıkarımlar	
Tavsiye	Açıklama
Yatırım açığını kapatın	Gelişmiş ekonomiler ile yükselen ve gelişmekte olan ülkeler arasında gözlemlenen en büyük uçurumlardan biri yatırım seviyeleridir. Bu durum, yükselen ve gelişmekte olan ülkelerde eşitlikçi bir enerji dönüşümünü kolaylaştırmak ve aynı zamanda yükselen ve gelişmekte olan ülkelerde daha fazla yerli sermayenin önünü açmak için gelişmiş ülkelerin finansal desteğine duyulan acil ihtiyacın altını çizmektedir. Kilit soru, bu yatırımların nereye etkin bir şekilde tahsis edileceğinin belirlenmesi etrafında dönmektedir.
Enerji dönüşümünde eşitliğe öncelik verin	Gelişmiş ekonomiler ile yükselen ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki sistem performansındaki en önemli farklılık, genellikle sürdürülebilirlik kaygılarını gölgede bırakan eşitlik eşitsizlikleridir. Bu bölgeler fiyat dalgalanmalarından orantısız bir şekilde etkilendiğinden, uygun fiyatlı enerjiye erişimin sağlanması önemlidir.
Güvenliği aşırı vurgulamaktan kaçının	Güvenlik, sistem performansı açısından tüm bölgeler arasındaki en küçük farkı temsil etmektedir; bu da ülkelerin son yıllarda güvenlik sorununu çözmeye öncelik verdiğini göstermektedir. Bu durum, ülkelerin güvenliği temel bir ilk adım olarak gördüklerini ve bunu eşitlik ve sürdürülebilirliğin izlediğini göstermektedir.
Özkaynak ve sürdürülebilirlik giderleri	Düzenleme, en iyi performans gösteren bölge (gelişmiş ekonomiler) ile ikinci bölge (yükselen ve gelişmekte olan Avrupa) arasında en yüksek farklılığı sergilemektedir. Bu durum, diğer bölgelerin bu alanda en iyi performans gösteren bölgelerden alınan derslere dayanarak amaca uygun düzenlemeleri benimseme potansiyelini vurgulamaktadır.
Düzenleyici eşitsizliği daraltın	Sürdürülebilirlik ve eşitlik arasındaki negatif korelasyon (-0,67), aradaki farkın kapatılması konusunda önemli soruları gündeme getirmektedir. Bu durum, karbonsuzlaştırma ile adil geçişin dengelenmesinin küresel bir zorunluluk olduğunun altını çizmektedir. Bu negatif korelasyonun arkasındaki temel etkenler arasında, daha fazla satın alınabilirlik ve erişim sağlayan ancak genellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik rekabet gücünü sınırlayan fosil yakıt sübvansiyonları yer almaktadır. Sübvansiyonların azaltılmasının şebeke dışı yenilenebilir çözümlerin artmasına ve eşitlik ve sürdürülebilirlik zorunluluklarının çözümlenmesine yol açtığı birkaç başarı öyküsü (örneğin Etiyopya ve Zimbabve) vardır. Yenilenebilir seviyelendirilmiş elektrik maliyetinin (LCOE) nispeten yüksek olduğu bazı ülkelerde, temiz enerji kaynaklarının eklenmesi elektrik fiyatlarında artışa yol açmıştır.
Eşitlik-sürdürülebilirlik tıkanıklığını kırın	
Bölgeye özgü kritik öncelikler	
Gelişmiş ekonomiler - sürdürülebilirlik	Son on yılda sürdürülebilirlik puanlarının artırılması konusunda atılan adımlara rağmen, gelişmiş ekonomilerin, özellikle yüksek enerji ve karbon yoğunluğu nedeniyle, daha fazla iyileştirme için önemli bir alanı vardır. Gelişmiş ekonomiler enerji verimliliğini yukarıdan aşağıya teşvik edebilir, azaltılmamış fosil yakıtlara olan bağımlılığı kademeli olarak azaltabilir ve CCUS, birlikte yakma ve düşük karbonlu yakıtlar gibi termik santrallerin çevresel etkilerini azaltabilecek teknolojileri benimseyebilir.
Bağımsız Devletler Topluluğu - güvenlik	Sınırlı sayıda ithalat ortağına bağımlılık, önemli miktarda enerji ithalatı, toplam birincil enerji arzında (TPES) çeşitlilik eksikliği ve gaz arzı esnekliğindeki kırılganlık nedeniyle bu ülkeler grubu için enerji güvenliği birincil endişe kaynağıdır. Bağımsız Devletler Topluluğu, karbon nötrlüğüne ulaşmak için daha entegre bir nexus yaklaşımına yönelik kaynak mevcudiyetini ve politikaları iyileştirmek için adımlar atmalıdır.
Yükselen ve gelişen Asya - öz sermaye	Enerjiye adil erişimin sağlanması, kırsal kesimde elektriğe sınırlı erişim, satın alınabilirlik zorlukları, kapsamlı enerji sübvansiyonları ve pandemi öncesi seviyelere dönmeyen enerji fiyatları ile karakterize edilen bu bölgede kritik bir konudur. Bölgenin karar alma süreçlerinde eşitliğe öncelik vermesi, etkilenen toplulukların kayıplarının adil bir şekilde tazmin edilmesini ve istihdam hakları programlarına erişimlerini sağlaması gerekmektedir.
Yükselen ve gelişmekte olan Avrupa - güvenlik	Enerji güvenliği, özellikle Rusya-Ukrayna savaşının ardından, enerji ithalatının çeşitlendirilmesi, gaz arzı direncinin artırılması ve toplam enerji ithalatının azaltılması ihtiyacını vurgulayarak artan bir önem kazanmıştır. Güncellenmiş bir enerji şebekesi sistemi enerji arz güvenliğinin sağlanmasına yardımcı olabilir ve rüzgar ve güneş enerjisi projeleri için hızlı izin süreci, iklim eylemi yoluyla AB enerji güvenliğinin sağlanmasına yardımcı olabilir.
Latin Amerika - öz sermaye	Latin Amerika'da, özellikle enerji fiyatlarındaki artışlara karşı hassasiyeti nedeniyle, özkaynaklar önemli bir endişe kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır. Gaz fiyatları ve elektrik fiyatları geçtiğimiz 12 ayda bölgede önceki yıllara kıyasla yüksek seyretmiştir. Bölgenin mevcut altyapısı petrol ve gaz üretimini ve tüketimini desteklemek üzere inşa edilmiştir.
Orta Doğu - sürdürülebilirlik	Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, depolanması, dağıtımı ve iletimini kolaylaştırmak için destekleyici altyapıyı genişletmesi ve birbirine bağlı daha fazla şebeke inşa etmesi gerekiyor.
Sahra Altı Afrika - öz sermaye	Orta Doğu, fosil yakıtlara olan aşırı bağımlılık ve enerji verimliliğinin yetersizliği nedeniyle karbonsuzlaştırma yönünde daha hızlı bir adım atılmasını gerektiren sürdürülebilirlik çabalarında önemli ölçüde geride kalmaktadır. Orta Doğu, dünyadaki en yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahiptir ve güneş PV, bölgedeki yeni projeler için en ucuz elektrik üretim kaynağı haline gelmiştir.
	Sahra Altı Afrika, enerjiye erişim, satın alınabilirlik ve adil bir enerji geçişinin sağlanması konularında acil

iyileştirmeler
gerekiren önemli
eşitlik sorunlarıyla
karşı karşıyadır.
Düşük enerji

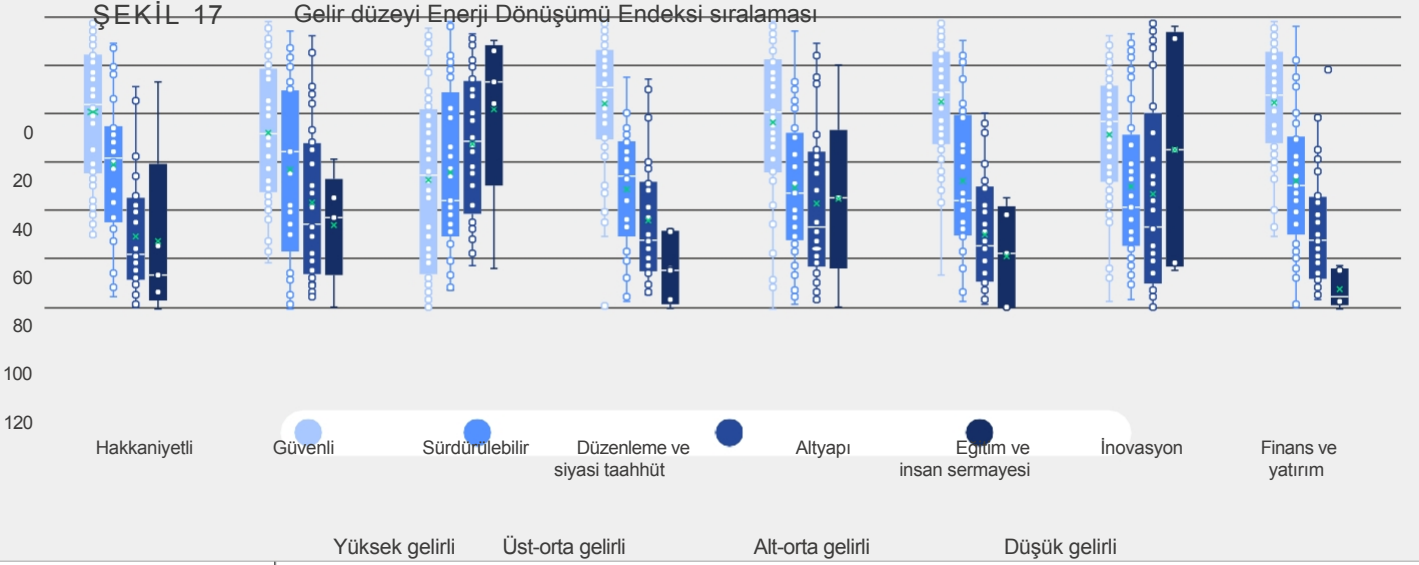
yoğunluğuna rağmen, eşitliğin iyileştirilmesi sürdürülebilirlikten daha önceliklidir. Mini şebekeler gibi merkezi olmayan yenilenebilir enerji çözümleri, enerji erişimini artırarak ve bir elektrik piyasası oluşturarak Sahra Altı Afrika'da enerji yoksulluğunun ortadan kaldırılmasına yardımcı olabilir. Bu çözümler aynı zamanda arz güvenilirliğini artırabilir ve dizel kullanımından kaynaklanan yerel kirliliği azaltabilir.



4.2 Gelir düzeyinde içgörüler

Bir ülkenin gelir düzeyi ile ETI performansı arasındaki korelasyon analiz edildiğinde alternatif bir bakış açısı ortaya çıkmaktadır. Genel olarak, çoğu boyutta pozitif bir ilişki vardır, bu da daha yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerin daha iyi performans gösterme eğiliminde olduğunu göstermektedir.

daha iyi ETI performansına sahiptir. Bu da ekonomik refahın bir ülkenin enerji dönüşümü çabalarını kolaylaştırmada önemli bir rol oynadığını ve bunun tersinin de geçerli olduğunu göstermektedir. Ancak, sürdürülebilirlik ve inovasyon bu eğilimin istisnalarını oluşturmaktadır.



Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

TABLO 3 Gelir düzeyindeki eylemler

Gelire dayalı temel çıkarımlar Öneri	Açıklama
1 Yüksek gelirli ülkelerin karbonsuzlaştırmayı hızlandırması gerekiyor yüksek enerji yoğunluğuna	Gelir düzeyi ile ETI performansı arasında çoğu boyutta pozitif bir korelasyon mevcutken, sürdürülebilirlik bir istisnadır. Yüksek gelirli ülkeler, düşük gelirli muadillerine kıyasla genellikle daha yüksek enerji yoğunluğu ve karbon yoğunluğu sergilemektedir. Düşük gelirli muadillerinin de karbondan arındırılması gerekirken, yüksek gelirli ülkeler emisyonların çok daha büyük bir kısmına katkıda bulunmaktadır.
2 Düzenleme-finansman bağının güçlendirilmesi	Düzenleme ve finansman boyutları, iki boyut arasında en güçlü korelasyonu göstermektedir. Bu, elverişli bir düzenleyici çerçevenin enerji dönüşümü girişimleri için sağlam bir finansman ortamını teşvik ettiğini göstermektedir. Yüksek gelirli ülkeler bu alanlarda özellikle başarılıdır.

İnovasyon portföyünü çeşitlendirin - sadece teknolojilerde değil, ülkelerde de

Yüksek gelirli ülkelerin Ar-Ge'ye önemli miktarda kaynak ayırmasına rağmen, gelir düzeyi ile inovasyon performansı arasında net bir korelasyon yoktur. Bu durum, farklı bölgeler ve teknolojiler arasında inovasyona yapılan küresel yatırımın önemini vurgulamaktadır. İnovasyon, hem teknoloji türleri hem de bölgesel konum açısından çeşitlendirilmiş bir portföy yaklaşımı gerektirir.

4.3 Yerel enerji kaynakları içgörüler

Enerji geçiş yollarının özelleştirilmesinde üçüncü perspektif, bir ülkenin net enerji ithalatçısı ya da ihracatçısı olma durumunun değerlendirilmesini

içerir. Özellikle, net ithalatçı ülkeler genellikle geçiş için daha yüksek bir hazırlık seviyesi

gösterirler.

Net ithalat yapan varlıklı ülkeler arasında, muhtemelen arz kesintileri ve fiyat dalgalanmaları gibi enerji ithalatıyla ilişkili kırılganlıkları azaltma ihtiyacından kaynaklanan, enerji sisteminin verimliliğini artırmaya yönelik uyumlu bir çaba vardır.



TABLO 4 Yerel enerji kaynakları eylemleri

Yerel enerji kaynaklarına dayalı temel çıkarımlar	
Tavsiye	Açıklama
1 Yüksek gelirli ihracatçılar performansı dengeleyebilir	Körfez İşbirliği Konseyi (KİK), Kanada, Avustralya gibi yüksek gelirli net ihracatçılar - diğer gruplara kıyasla güvenlik ve eşitlik konularında en güçlü performansı sergilemekte ancak sürdürülebilirlik boyutunda geride kalmaktadır. Bu durum, bu ülkelerin mevcut kaynaklarını enerji sektöründe sürdürülebilirliği artırmaya yönlendirmeleri için önemli bir fırsat sunmaktadır.
2 Düşük gelirli ihracatçıların sektörüne yatırım gerekiyor	Düşük gelirli ihracatçıların finansman boyutunda en alt sıralarda yer alması, bu ülkelerin enerji ihracatından elde ettikleri geliri diğer sektörlerde (örneğin eğitim ve sağlık) yatırıma eğiliminde olduklarını göstermektedir. Bu durum, yüksek gelirli ülkelerin bu ülkelerdeki enerji dönüşümünün finansmanını desteklemesi için bir fırsat sunmaktadır. Sonuç olarak, düşük gelirli ithalatçıların performansı, yüksek gelirli ülkelerin performansını yakından yansıtmaktadır. Yüksek gelirli ihracatçıların enerji yatırımlarındaki açığı kapatmak için hedefe yönelik yardım ihtiyacını vurgulamaktadır.
3 Yüksek gelirli ithalatçılardan transfer çözümleri ve geçiş sürecine hazırlık konusundaki başarı hikayeleri	Yüksek gelirli ithalatçı ülkeler, özellikle düzenleme, finansman ve altyapı açısından elverişli bir ortam oluşturmuştur. Bu, yerel enerji kaynaklarının eksikliği göz önüne alındığında enerji sistemlerini optimize etmek içindir. Hem ihracatçı hem de ithalatçı olan düşük gelirli ülkeler, küresel enerji sistemini optimize etmeye yardımcı olacak kilit dersler çıkarabilirler.
4 Düşük gelirli ithalatçılar eşitlik ve enerji güvenliğine odaklanabilir	Düşük gelirli net ithalatçılar diğer gruplara kıyasla en sağlam sürdürülebilirlik performansını göstermektedir. Ancak, eşitlik ve güvenlik boyutlarında geride kalmaları, bu ülkelerin kaynaklarını bu boyutları geliştirmeye yönelik olarak yeniden tahsis etmeleri için bir fırsat olduğunu göstermektedir.

5 İleriye bakmak: ilk 10 eylem



“Güvenlik, eşitlik ve sürdürülebilirlik alanlarında yeniden ivme kazanmak için harekete geçilmeli ve aynı zamanda geçiş hazırlığı.

5 Enerji dönüşümünde kaydedilen kayda değer ilerlemeye rağmen, ivmenin devam etmesini sağlamak için ortak çabalara ihtiyaç vardır. Güvenlik, eşitlik ve sürdürülebilirlik alanlarında ivmeyi yeniden kazanmak ve geçişe hazır olma durumunu ilerletmek için harekete geçilmelidir. ETI 2024'ten çıkan ilk 10 eylem şunlardır:

- 1 Karbonsuzlaştırmayı ilerletmek için düzenlemeleri uygulayın. Karbonsuzlaştırma politikalarında ilerleme ve süreklilik sağlamak için güçlü bir siyasi kararlılık gereklidir. Ülkelerin kendi özel koşullarına uyum sağlaması gerekmektedir. Birlikte, yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, karbon fiyatlandırması, yeşil teşvik paketleri ve fosil yakıt sübvansiyonlarının azaltılması için politikaların etkinleştirilmesi bu kapsamda yer alabilir. Bu önlemler, enerji güvenliği ve eşitliğini artırırken merkezi ve merkezi olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının entegre edilmesine yardımcı olabilir.
- 2 Enerji ile ilgili maliyetleri hafifletmek için nakit transferleri ve geçici temel gelir girişimleri de dahil olmak üzere sosyal güvenlik ağları ve telafi edici önlemler gibi hassas haneler için enerji eşitliği sağlayın. Bu, farklı sosyoekonomik gruplar arasında enerjiye adil erişimin sağlanması ve enerji yoksulluğunun önlenmesi için kilit öneme sahiptir. Bu girişimler makroekonomik koşullara bağlı olarak çevik bir şekilde artırılabilir veya azaltılabilir.
- 3 Temiz enerji altyapısına yapılan yatırımların artırılması. Temiz enerji yatırımları 2023 yılında 1,8 trilyon dolara ulaşmıştır ancak 2030 yılına kadar ihtiyaç duyulan yıllık 4,5 trilyon doların oldukça altında kalmaktadır.¹⁰¹ Ayrıca, yatırımlar gelişmiş ekonomilerde ve Çin'de yoğunlaşmıştır. Yükselen ve gelişmekte olan ülkeler, yüksek gelirli ülkelerin desteğini artırmaya ve aynı zamanda temiz yakıtlar, elektrik ve enerji depolama gibi kilit alanlardaki yatırımlar için elverişli bir ortam sağlamasına ihtiyaç duymaktadır.
- 4 Enerji verimliliği çözümlerine yatırım yapın. COP28'in 2030 yılına kadar enerji verimliliğini iki katına çıkarma hedefine ulaşmak için özel şirketlerin hızlandırılmış eyleme odaklanması ve yatırım yapması gerekiyor. Enerji verimliliğinde, net bir üst düzey sahiplenme ile güçlü bir yönetim sürecinin uygulanması ve etkili işbirliği yoluyla değer zincirinin operasyonel hale getirilmesi. Buna farkındalık yaratma, zihniyet değişimi, yetenek ve teknoloji paylaşımı ve finansman da dahildir. Hükümetlerin ayrıca özel sektör yatırımlarını mümkün kılmak ve insanları enerji tasarrufu yapmaya teşvik etmek için bu alandaki politika müdahalelerine öncelik vermesi gerekmektedir.

Enerjinin daha verimli dağıtımı için şebeke kapasitesinin yükseltilmesi. Elektrifikasyonun artması ve merkezi olmayan enerjinin yaygınlaşmasıyla birlikte, iletim ve dağıtımın rolü önem kazanmakta ve bu rolün artırılmasını gerektirmektedir.

yatırımlar da. Şebekele rin, yenileneb ilir kaynaklar dan gelen değişken yükleri bağlarken güvenilirli ği sürdürme si gerekir.

Sektörler ve uluslar arasında işbirliğini n geliştirilm esi. Temiz enerji projelerin e sermaye çekmek ve bu yatırımlar ın etkinliğini artırmak için girişimler uygulam ak. Temiz enerji sektörün de büyüme yi teşvik etmek için hayırsev erler, kalkınma finansma nı kurumları ve özel yatırımcıl arla güçlü ortaklıkla r geliştirin. Faiz oranları sermaye maliyeti üzerinde baskı oluşturm

aya devam ederken, kamu ve özel kuruluşların temiz enerji altyapısı kurulumunu hızlandırmak için uygun koşullar sunması gerekmektedir.

Fosil yakıtların daha düşük emisyon yoğunluğu. Fosil yakıtların önümüzdeki yıllarda da genel enerji karışımına önemli ölçüde katkıda bulunmaya devam etmesi muhtemeldir. Ancak kömürden gaza geçiş, daha hafif petrol ürünlerine odaklanma ve petrol ve gaz çıkarma emisyonlarının en aza indirilmesi fosil yakıt emisyon yoğunluğunun azaltılmasına yardımcı olabilir.

Yeni batarya teknolojileri, açık deniz rüzgarı ve gemcilik ve çelik üretimi için yeşil amonyak bazlı hidrojen dahil olmak üzere yeni teknolojilerin Ar-Ge ve benimsenmesini teşvik etmek. Bu uygulanabilir çözümlerin birçoğu mevcut olmasına rağmen, daha geniş erişilebilirlikten yoksundurlar. Ürün düzeyinde doğru emisyon raporlaması ve yeşil standartlar için gerekli olan veri yönetimi yeteneklerinin oluşturulması için dijital benimsemeye yatırım yapmak önemlidir. Yapay zeka ve GenAI kullanım durumlarının ölçeklendirilmesi, enerji sisteminde verimliliği ve üretkenliği artırabilir.

Azaltılması zor sektörlerin karbonsuzlaştırılmasının hızlandırılması. Sanayi, üretim ve ulaştırma sektörlerinde azaltılması zor sektörlerde ilerleme durmuştur. Teknoloji, piyasa ve düzenleyici ortamların yeşil teknolojilerin maliyetini düşürmesi, net standartlar tanımlaması ve yeşil prim mekanizmalarını sağlamlaştırması gerekmektedir.

Enerji sektörü için vasıflı işgücünün geliştirilmesine öncelik verin. Bu, enerji dönüşümünden etkilenen çalışanların yeniden vasıflandırılmasını ve yeni yaratılan işlerden faydalanacak olanlara yeni beceriler ve kapasite geliştirme sağlanmasını içerir. Karbon yoğun enerji sektörlerindeki işlerin önümüzdeki on yıllarda azalması beklendiğinden, şirketlerin ve politika yapıcıların temiz enerji işlerine geçiş için çalışanların yeniden beceri kazanmalarına yardımcı olmaları gerekmektedir.

Bu yılki ETI'den çıkan mesaj açıktır: Kaybedecek zaman yoktur. Dünyanın dört bir yanındaki karar alıcılar, adil, güvenli ve sürdürülebilir bir enerji geleceğine doğru geçişi hızlandırmak

in kararlı ve işbirliği içinde hareket etmelidir.

7

8

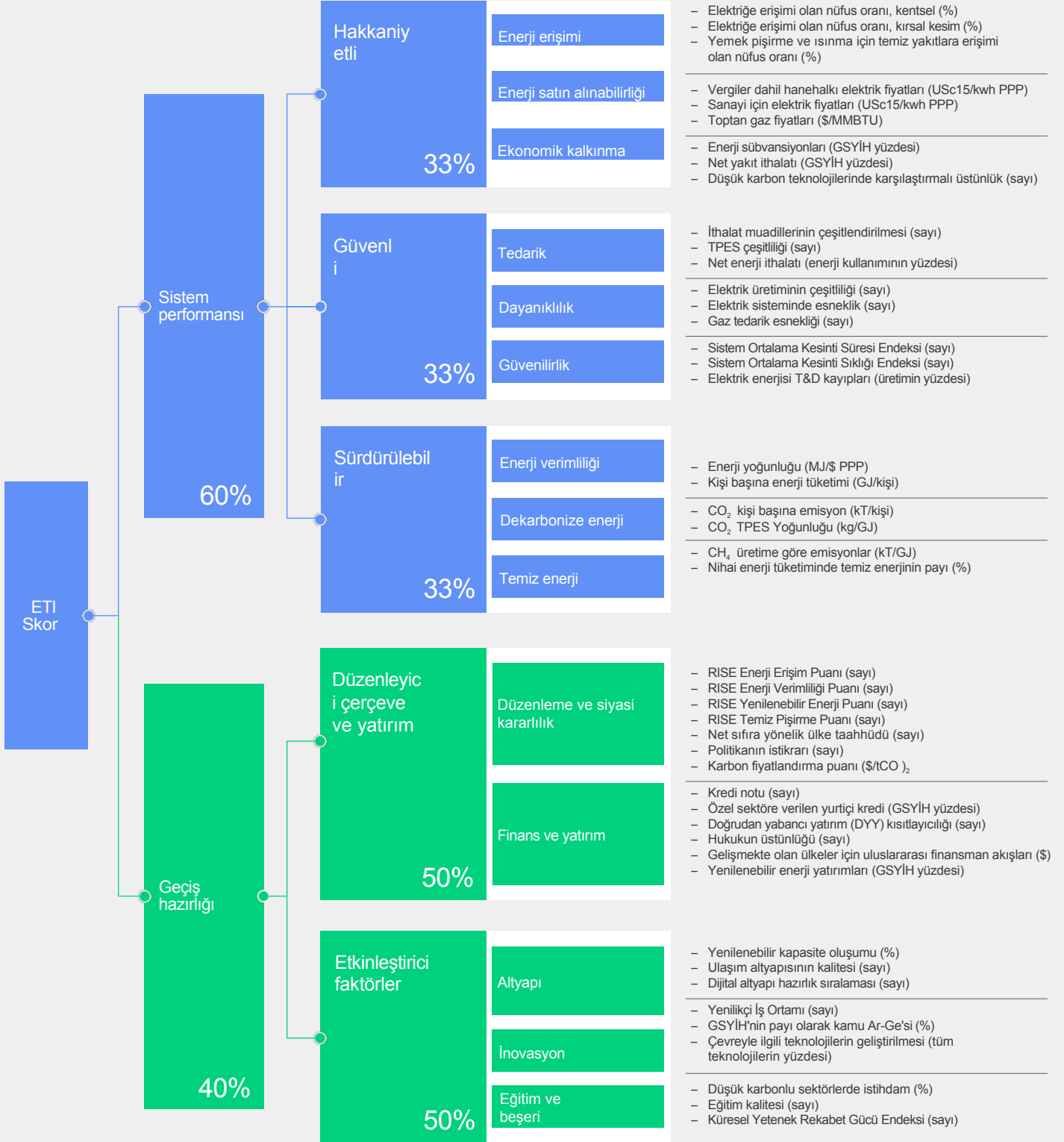
9

10

Ekler

A1 Metodoloji ve göstergeler

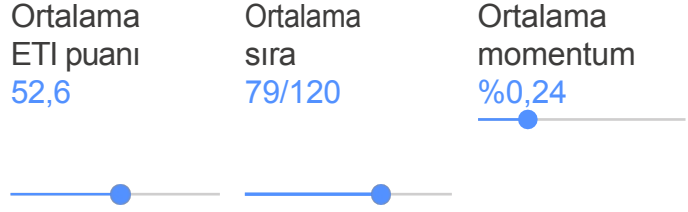
ŞEKİL 18 Metodoloji ve göstergeler



Not: USc15/kwh = kilovat-saat başına 15 ABD senti; PPP = satın alma gücü paritesi; MMBTU = metrik milyon İngiliz termal birimi; TPES = toplam birincil enerji arzı; T&D = iletim ve dağıtım; kt = kilotonnes.

A2 | Ülke grubu performans profilleri

Yükselen ve gelişmekte olan ekonomiler

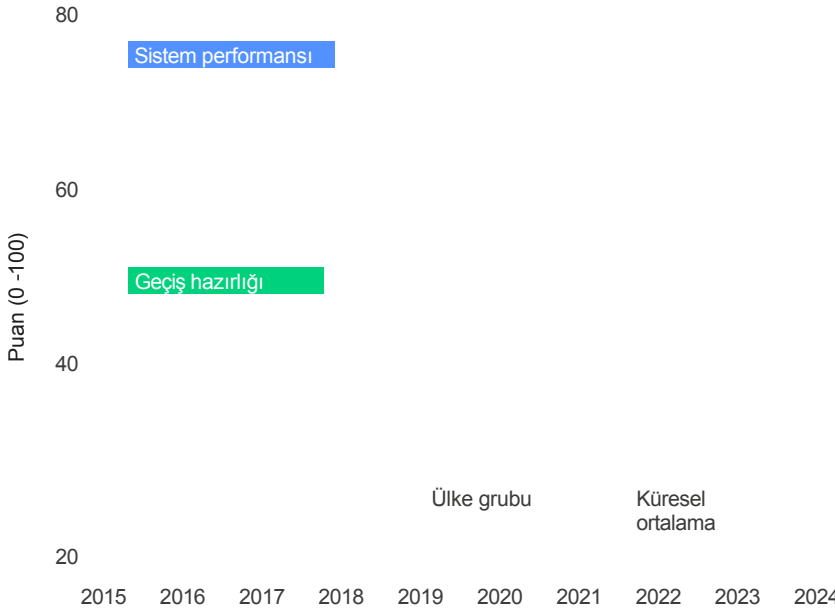


Temel makroekonomik ve ETI verileri

Ortalama nüfus (milyon)	84.25	Temiz enerjinin ortalama payı (%)	12%
Ortalama GSYİH (trilyon \$)	0.51	Ortalama enerji yoğunluğu (MJ/\$2017 PPP)	4.5
Ortalama net enerji ithalatı (enerji kullanımının %'si)	1.0%	GSYİH) Ortalama CO ₂ yoğunluğu (CO	45.25

Not: MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi; TES = toplam enerji arzı /TES)₂

Ülke grubu¹ sistem performansı ve geçiş hazırlığı, 2015-2024



Farklı enerji ortamları: Yükselen ve gelişmekte olan ülkeler, fosil yakıtlara büyük ölçüde bağımlı olan bölgelerden temiz enerjinin benimsenmesinde önemli adımlar atan bölgelere kadar çok çeşitli enerji bağlamlarını kapsamakta ve enerji dönüşümüne yönelik farklı bir hızı ve yaklaşımı yansıtmaktadır.

Finansal kısıtlar: Yükselen ve gelişmekte olan ülkelerdeki birçok ülke, daha temiz enerji teknolojilerine ve altyapılarına yatırım yapma kabiliyetlerini engelleyen finansal kısıtlamalarla karşı karşıyadır; bu da uluslararası destek ve yatırımı enerji dönüşümlerini kolaylaştırmak için kritik hale getirmektedir.

Enerji erişimi ve eşitlik sorunları: Yükselen ve gelişmekte olan ülkelerin önemli bir kısmı, sürdürülebilir enerji kaynaklarına geçişin enerji yoksulluğu ve satın alınabilirlik sorunlarını da ele alması gereken evrensel enerji erişimi ve eşitliği sağlamakla mücadele etmektedir.

Birdirbir atlama fırsatı: Yükselen ve gelişmekte olan ülkeler, geleneksel enerji altyapısının bir kısmını atlayarak doğrudan modern, temiz enerji sistemlerine "sıçrama" potansiyeline sahiptir.

Not: 1. Yükselen ve gelişen ekonomiler Arnavutluk, Cezayir, Angola, Arjantin, Ermenistan, Azerbaycan, Bangladeş, Bolivya, Bosna Hersek, Botsvana, Brezilya, Bulgaristan, Kamboçya, Kamerun, Çin, Kolombiya, Kongo Dem. Cumhuriyeti, Kosta Rika, Fildişi Sahili, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Mısır, Arap Cumhuriyeti, El Salvador, Etiyopya, Gabon, Gürcistan, Gana, Guatemala, Honduras, Hindistan, Endonezya, İran, İslam Cum, Jamaika, Ürdün, Kazakistan, Kenya, Kırgız Cumhuriyeti, Lao PDR, Lübnan, Makedonya, FYR, Malezya, Meksika, Moğolistan, Karadağ, Fas, Mozambik, Namibya, Nepal, Nikaragua, Nijerya, Pakistan, Paraguay, Peru, Filipinler, Moldova Cumhuriyeti, Senegal, Sırbistan, Güney Afrika, Sri Lanka, Tacikistan, Tanzanya, Tayland, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Venezuela, Vietnam, Yemen, Rep, Zambiya ve Zimbabve.

Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Sistem

performansıGeçiş hazırlığı

Hakkaniyetli

Düzenlemeler ve siyasi kararlılık

Finans ve yatırım

Altyapı

Sürdürülebilir

Güvenli

0
20
40
60
80
100

İnönü
2020
40
60
80
100

Ülke grubu

Küresel ortalama

E
ğ
i
t
i
m

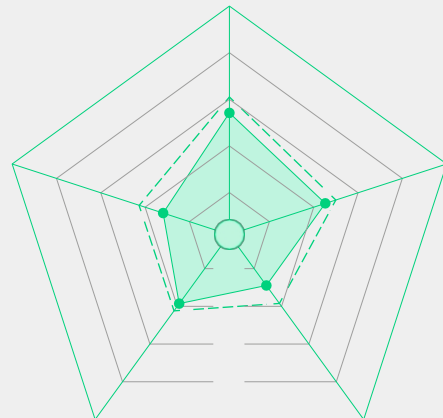
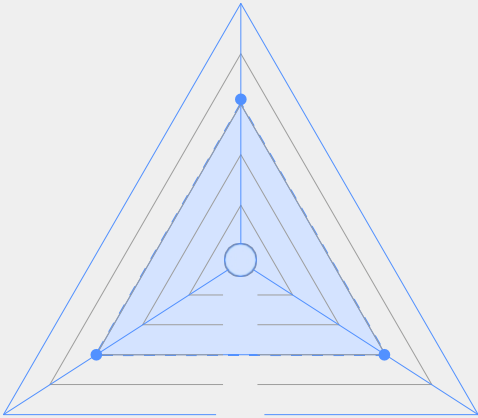
v
e

b
e
ş
e
r
i

s
e
r
m
a
y
e

Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Etkin Enerji Dönüşümünün Teşvik Edilmesi 45



G7 uluslar

Ortalama
ETI
puanı
64,5

Ortalama
sıra
20/120

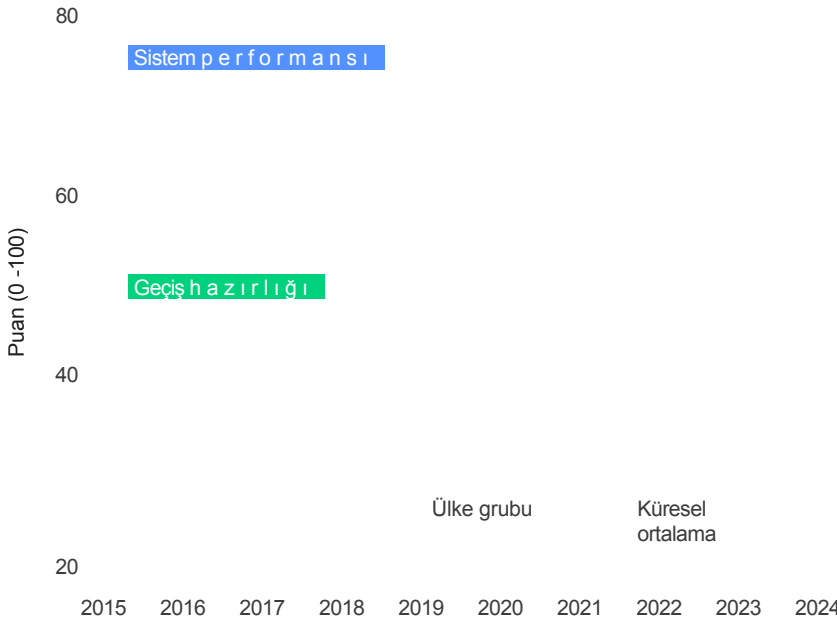
Ortalama
momentum
%0,01

Temel makroekonomik ve ETI verileri

Ortalama nüfus (milyon)	110.74	Temiz enerjinin ortalama payı (%)	18.2%
Ortalama GSYİH (trilyon \$)	6.26	Ortalama enerji yoğunluğu (MJ/\$2017 PPP)	3.35
Ortalama net enerji ithalatı (enerji kullanımının %'si)	35%	GSYİH) Ortalama CO ₂ yoğunluğu (CO ₂ /TES) ₂	47.84

Not: MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi; TES = toplam enerji arzı

Ülke grubu¹ sistem performansı ve geçiş hazırlığı, 2015-2024



Sürdürülebilirlik gecikiyor:

Bu ekonomiler enerji güvenliği konusunda lider konumdadır ve eşitlik konularında küresel ortalamanın gerisinde kalırken, sürdürülebilirlik konusunda küresel ortalamanın gerisinde kalmasının başlıca nedeni yüksek enerji yoğunluğudur.

Enerji yoğunluğu:

G7 ekonomileri, daha yüksek yaşam standartları ve sanayileşme nedeniyle kişi başına daha yüksek enerji tüketimine sahiptir. Dolayısıyla, bu ekonomiler küresel karbon emisyonlarına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır.

Öncü düzenlemeler ve yatırımlar:

Bu ülkeler genellikle karbonsuzlaştırma düzenlemeleri için standartları belirler ve önemli ölçüde temiz enerji altyapı harcamaları bakımından diğer ülkeleri geride bırakmaktadır.

Kömür aşamalı olarak azaltıldı:

Bu ülkelerdeki emisyon artışının azalmasındaki en önemli etken, son yıllarda kömürden gazaya ve kömürden yenilenebilir enerjiye geçiş olmuştur.

Not: 1. G7 ülkeleri Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Birleşik Krallık ve ABD'den oluşmaktadır.

Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Sistem

performansıGeçiş hazırlığı

Hakkaniyetli

Düzenlemeler ve
siyasi kararlılık

Finans ve
yatırım

Altyapı

0
20
40
60
80
100

0
20
40
60
80
100

Sürdürülebilir

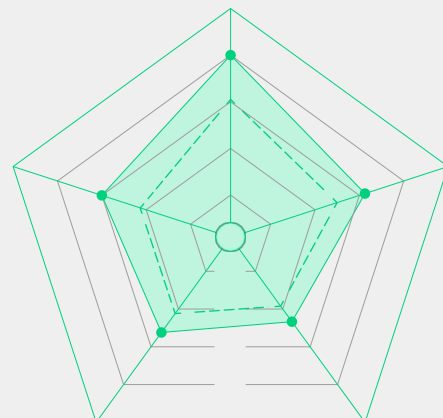
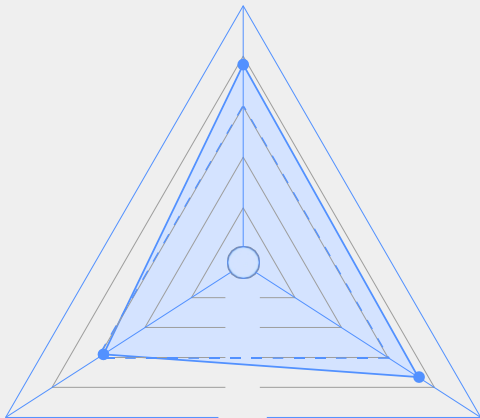
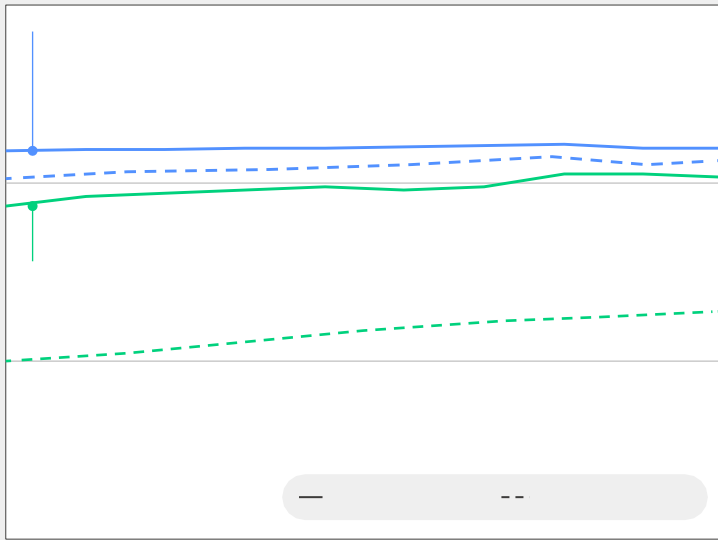
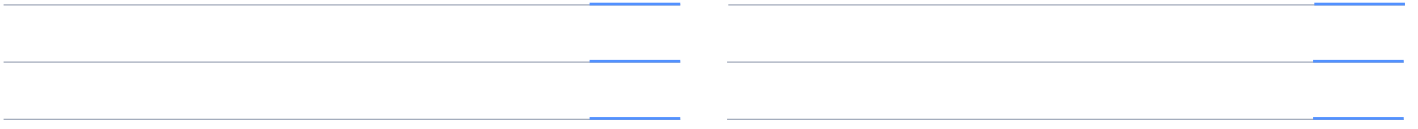
Güvenli

İnovasyon

Eğitim ve
beşeri
sermaye

Ülke grubu
ortalama

Küresel



G20 uluslar

Ortalama
ETI
puanı
62,0

Ortalama
sıra
32/120

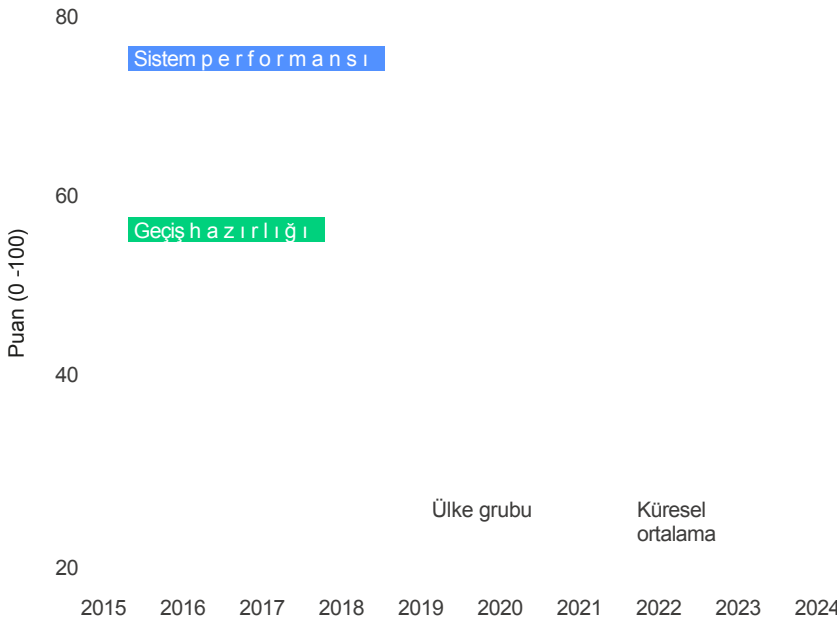
Ortalama
momentum
%0,44

Temel makroekonomik ve ETI verileri

Ortalama nüfus (milyon)	161.34	Temiz enerjinin ortalama payı (%)	14.3%
Ortalama GSYİH (trilyon \$)	2.79	Ortalama enerji yoğunluğu (MJ/\$2017 PPP)	3.4
Ortalama net enerji ithalatı (enerji kullanımının %'si)	36%	GSYİH) Ortalama CO ₂ yoğunluğu (CO /TES) ₂	49.30

Not: MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi; TES = toplam enerji arzı

Ülke grubu¹ sistem performansı ve geçiş hazırlığı, 2015-2024



Sistem performans açığının daraltılması:
Sistem performansında G20 ile dünyanın geri kalanı arasındaki fark daralmıştır. Özellikle Avrupa'daki fiyat artışları özsermayede gerilemeye yol açmıştır.

Geçiş hazırlığının artırılması:
G20 ülkeleri, siyasi taahhütlerini güçlendirerek, temiz enerji yatırımlarını artırarak ve beşeri sermayelerini geliştirerek geçiş sürecine hazırlıklarını hızlandırmıştır.

Sürdürülebilirlik olumlu bir eğilim göstermektedir:
G20 ülkeleri sürdürülebilirlik performansında önemli gelişmeler göstermiştir. Avrupa'daki sürdürülebilirlik liderleri ivme kazanmıştır (örneğin Fransa). Ayrıca, Çin ve Brezilya gibi ülkeler güçlü bir ivmeye sahiptir.

Eşitlikçi geçiş:
Adil geçiş konusu, geçişin maliyet ve faydalarının eşit bir şekilde dağıtılmasını sağlamak amacıyla G20 ülkelerinde önem kazanmıştır.

Not: 1. G20 ülkeleri arasında Arjantin, Avustralya, Brezilya, Kanada, Çin, Fransa, Almanya, Hindistan, Endonezya, İtalya, Japonya, Kore Cumhuriyeti, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Meksika, Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya, Suudi Arabistan, Slovenya, Güney Afrika, İspanya, İsveç, Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD yer almaktadır.
Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Sistem

performansıGeçiş hazırlığı

Hakkaniyetli

Düzenlemeler ve
siyasi kararlılık

Finans ve
yatırım

Altyapı

0
20
40
60
80
100

0
20
40
60
80
100

Sürdürülebilir

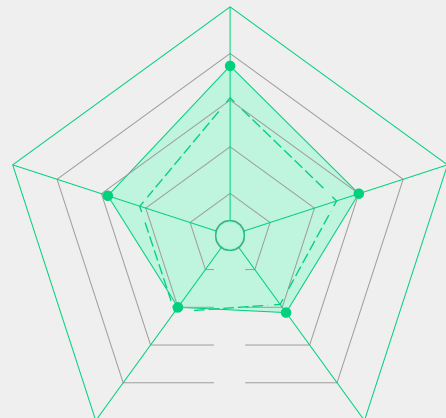
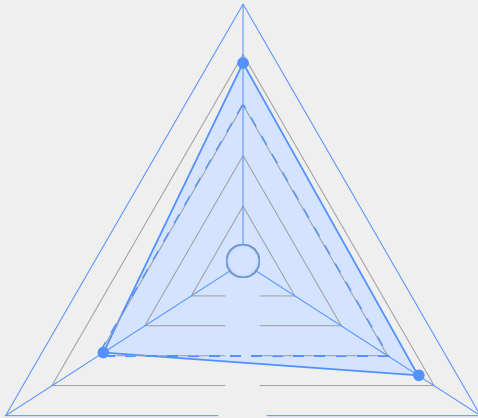
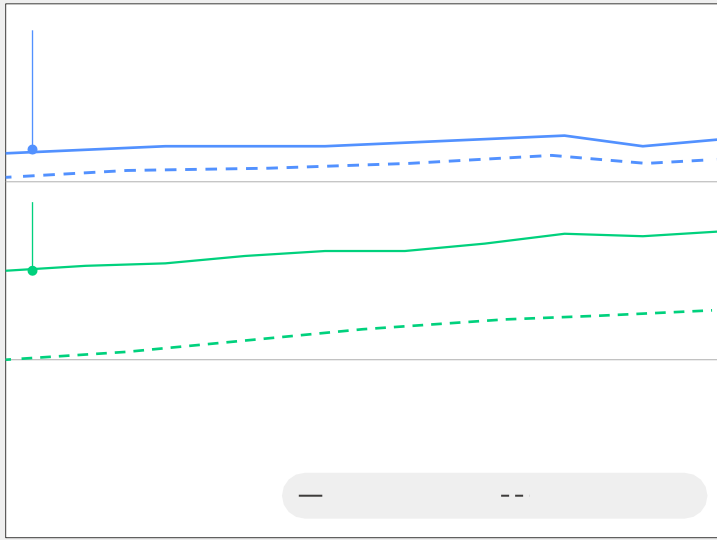
Güvenli

İnovasyon

Eğitim ve
beşeri
sermaye

Ülke grubu
ortalama

Küresel



OPEC+ ülkeleri

(Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü İhracatçı Ülkeler+)

Ortalama
ETI puanı
53,6

Ortalama
sıra
75/120

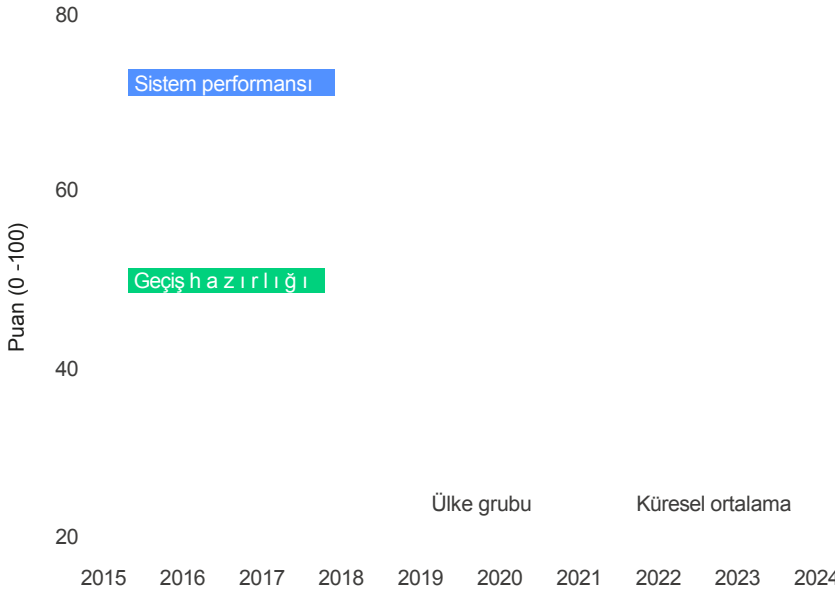
Ortalama
momentum
%0,01

Temel makroekonomik ve ETI verileri

Ortalama nüfus (milyon)	52.86	Temiz enerjinin ortalama payı (%)	4.3%
Ortalama GSYİH (trilyon \$)	0.48	Ortalama enerji yoğunluğu (MJ/\$2017 PPP)	5.86
Ortalama net enerji ithalatı (enerji kullanımının %'si)	-125%	GSYİH) Ortalama CO ₂ yoğunluğu (CO /TES) ₂	47.85

Not: MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi; TES = toplam enerji arzı

Ülke grubu¹ sistem performansı ve geçiş hazırlığı, 2015-2024



Fosil yakıt emisyon yoğunluğunun azaltılması:
Grup, fosil yakıtların emisyon yoğunluğunun azaltılmasında kritik bir rol oynayacaktır. Bu, petrol ve gaz çıkarma ve rafine etme sırasında emisyonları azaltarak, daha hafif ürünlere odaklanarak, kaliteyi artırarak vb. yapılabilir.

Metan baskısı:
Grup, COP28 sırasında metan emisyonlarının ve alevlenmenin azaltılmasına yönelik hedeflerini yeniden teyit etti.

Dengesiz geçiş:
OPEC+ güvenlik ve eşitlik performansında liderdir, ancak sürdürülebilirlikte geride kalmaktadır. Bu ülkeler grubu, petrol ihracatından elde edilen geliri yerel enerji sektörünü karbonsuzlaştırmak için yeniden yatırım yapma fırsatına sahiptir.

İnsan sermayesi fırsatı:
Yeniden beceri kazandırma ile bu ülkeler temiz enerji sektörleri için geleceğin işgücünü üretebilir.

Not: 1. OPEC+ ülkeleri Cezayir, Azerbaycan, Bahreyn, Brezilya, Brunei Darussalam, Gabon, İran, İslam Cumhuriyeti, Kazakistan, Kuveyt, Malezya, Meksika, Nijerya, Umman, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri ve Venezuela'yı içermektedir.
Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Sistem performansıGeçiş hazırlığı

Hakkaniyetli

Düzenlemeler ve siyasi kararlılık

Finans ve yatırım

Altyapı

0
20
40
60
80
100

0
20
40
60
80
100

Sürdürülebilir

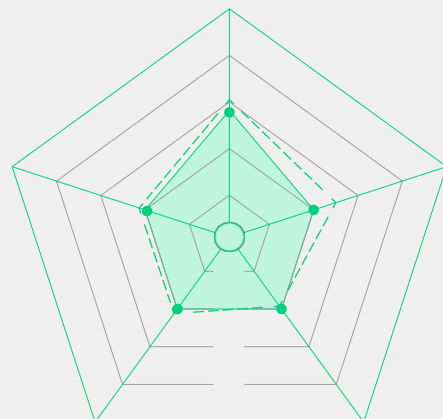
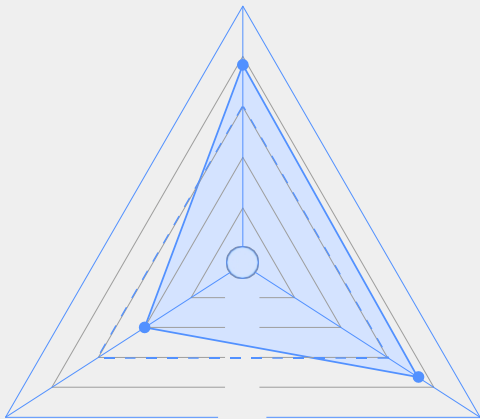
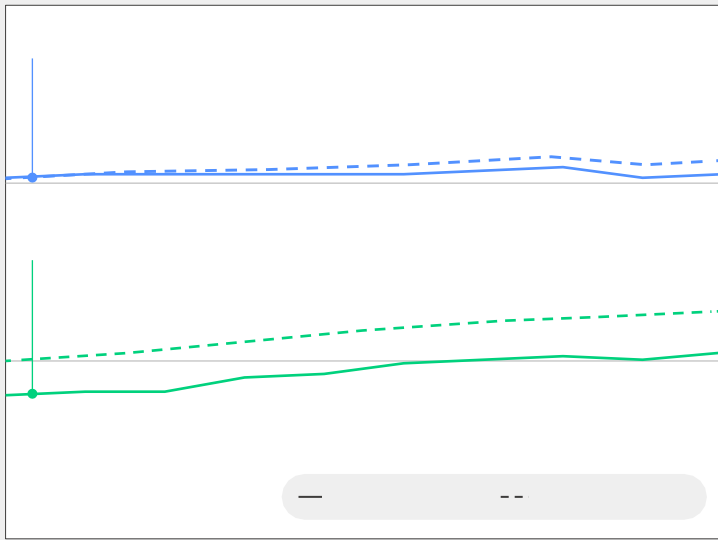
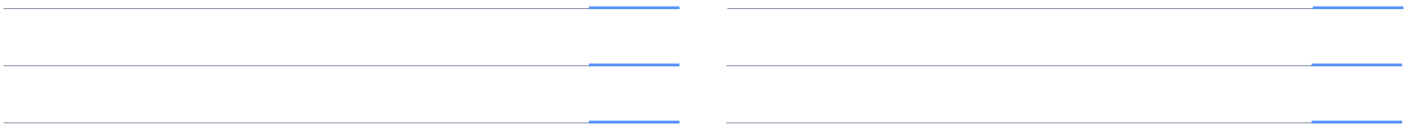
Güvenli

İnovasyon

Eğitim ve beşeri sermaye

Ülke grubu ortalama

Küresel



BRICS+ ülkeleri

(Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika)

Ortalama
ETI puanı
56,0

Ortalama
sıra
61/120

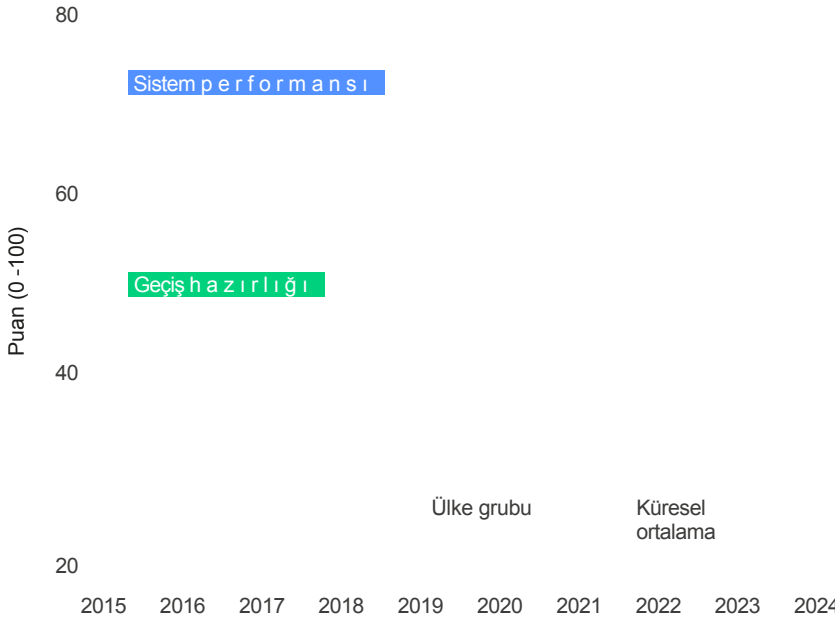
Ortalama
momentum
%0,75

Temel makroekonomik ve ETI verileri

Ortalama nüfus (milyon)	385.93	Temiz enerjinin ortalama payı (%)	7.2%
Ortalama GSYİH (trilyon \$)	2.93	Ortalama enerji yoğunluğu (MJ/\$2017 PPP)	5.5
Ortalama net enerji ithalatı (enerji kullanımının %'si)	-31%	GSYİH) Ortalama CO ₂ yoğunluğu (CO /TES) ₂	49.45

Not: MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi; TES = toplam enerji arzı

Ülke grubu¹ sistem performansı ve geçiş hazırlığı, 2015-2024



Çin ve Hindistan'ın rolü:

Dünya nüfusunun yaklaşık üçte biri, bu iki ülke kritik bir rol oynayacaktır. Her ikisi de yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, enerjiye erişimin iyileştirilmesi ve enerji güvenliği konularında ilerleme kaydetmiştir. Bununla birlikte, kömürün aşamalı olarak azaltılması, emisyonların önemli bir itici gücü olacaktır. Ayrıca, bu ülkeler yeşil teknoloji üretimi için güçlü bir konumdadır.

Büyüme merkezleri:

Birçok ekonomi güçlü bir ekonomik büyüme yörüngesindedir (örneğin Hindistan, Suudi Arabistan ve Brezilya) ve emisyonlar ile GSYH büyümesini birbirinden ayırmaları gerekmektedir. Bu da enerji yoğunluğunun iyileştirilmesini ve enerji sektörünün karbonsuzlaştırılmasını gerektirmektedir.

Düzenleyici taahhüt:

Bu ülkelerin düzenleyici çerçevesi karışıktır. Özellikle karbon fiyatlandırması diğer ülkelerin gerisinde kalmaktadır ki bu da karbonsuzlaştırmanın önemli bir kolaylaştırıcısıdır.

Not: 1. BRICS+ ülkeleri arasında Brezilya, Çin, Mısır, Arap Cumhuriyeti, Etiyopya, Hindistan, İran, İslam Cumhuriyeti, Suudi Arabistan, Güney Afrika ve Birleşik Arap Emirlikleri bulunmaktadır.

Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.

Sistem

performansıGeçiş hazırlığı

Hakkaniyetli

Düzenlemeler ve siyasi kararlılık

Finans ve yatırım

Altyapı

Ülke grubu

0

20Küresel ortalama

40

60

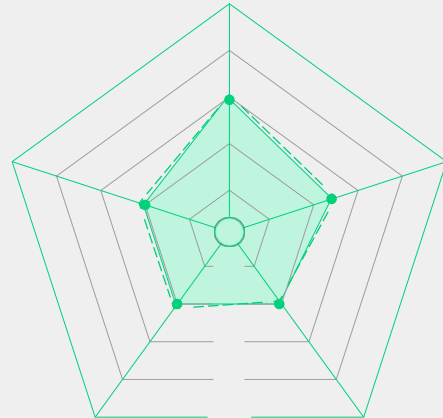
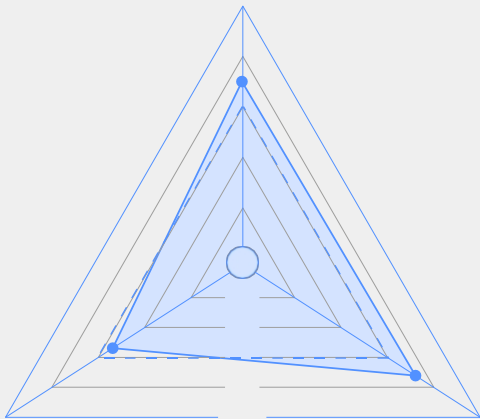
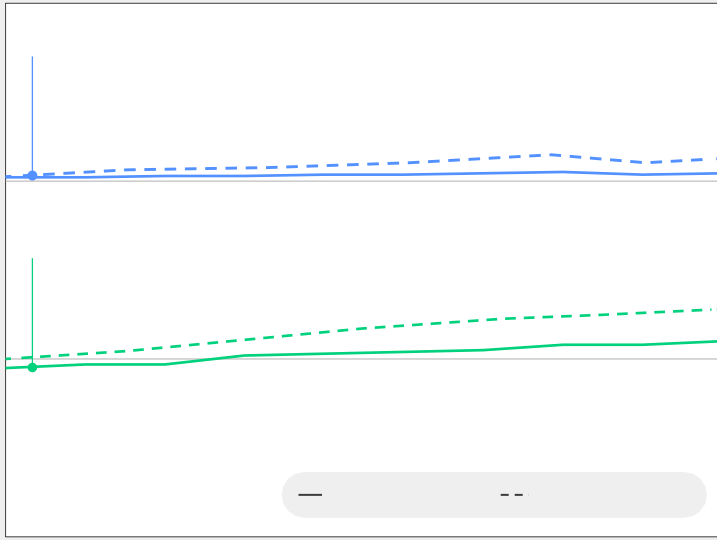
80

100

Sürdürülebilir

Güvenli

İnovasyon



Eşitlik liderleri: ilk beş

Ortalama
ETI puanı
60,6

Ortalama
sıra
36/120

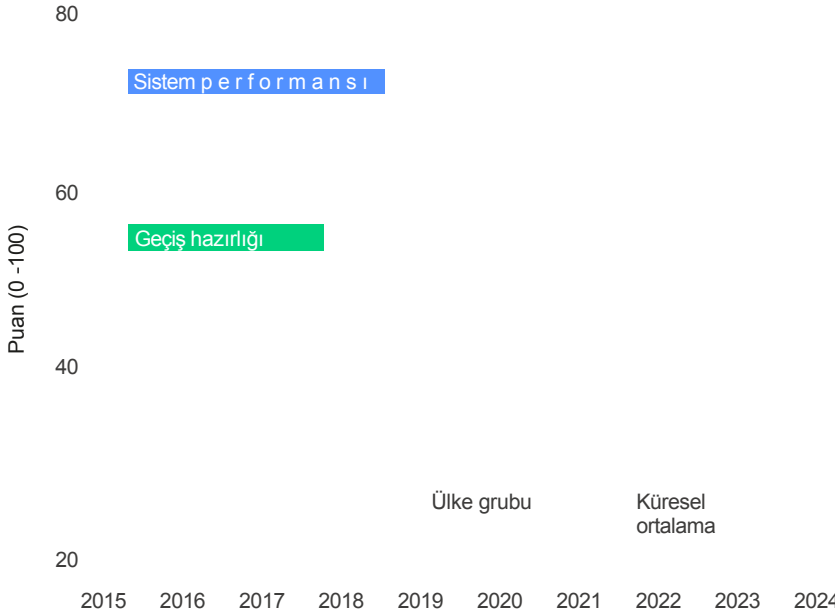
Ortalama
momentum
%0,7

Temel makroekonomik ve ETI verileri

Ortalama nüfus (milyon)	77.81	Temiz enerjinin ortalama payı (%)	7.3%
Ortalama GSYİH (trilyon \$)	5.70	Ortalama enerji yoğunluğu (MJ/\$2017 PPP)	5.34
Ortalama net enerji ithalatı (enerji kullanımının %'si)	-135%	GSYİH) Ortalama CO ₂ yoğunluğu (CO /TES) ₂	52.26

Not: MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi; TES = toplam enerji arzı

Ülke grubu¹ sistem performansı ve geçiş hazırlığı, 2015-2024



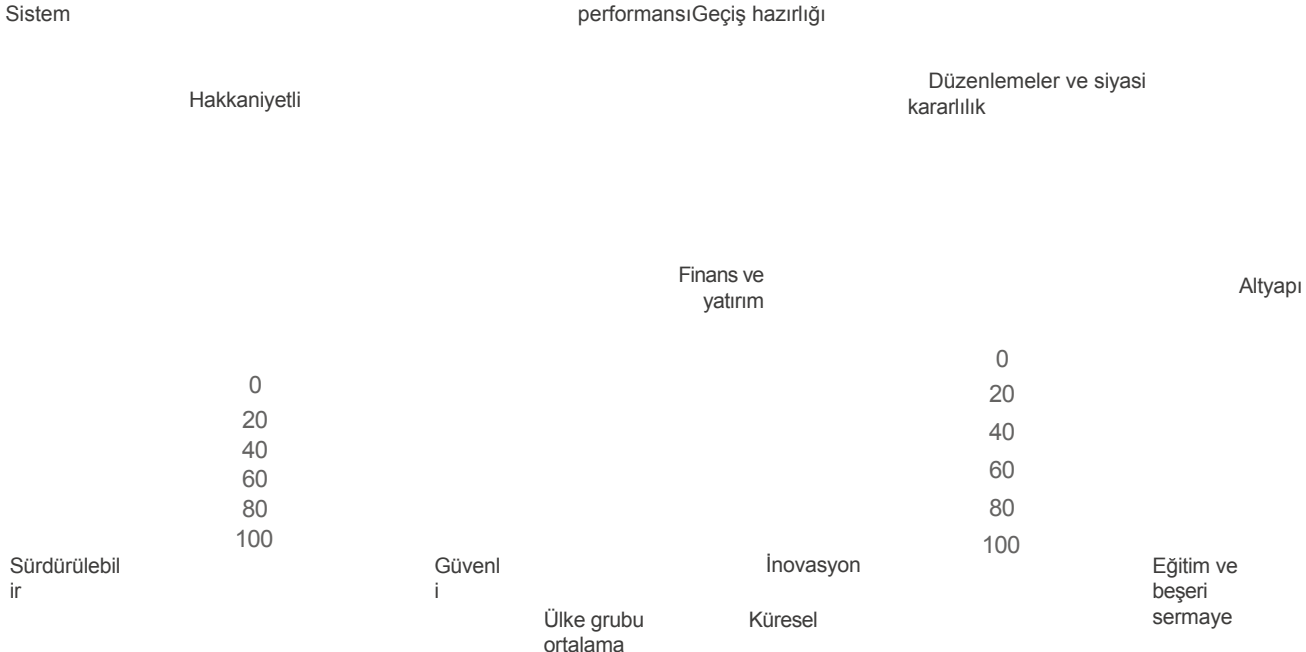
Fiyat ve sübvansiyonların dengelenmesi: Eşitlik liderleri uygun fiyatlı enerji sağlama konusunda öncüdür. Ancak, bu genellikle bir ülkenin bütçesini azaltabilen ve yenilenebilir enerjinin ekonomik rekabet gücünü engelleyebilen fosil yakıt sübvansiyonları yoluyla gerçekleşir.

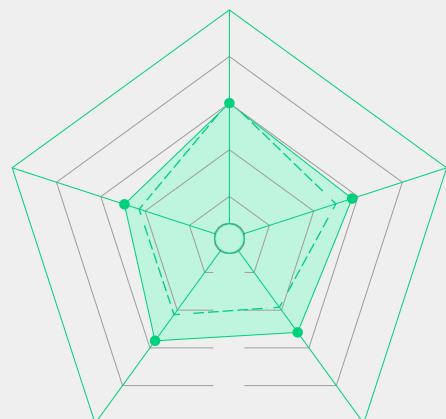
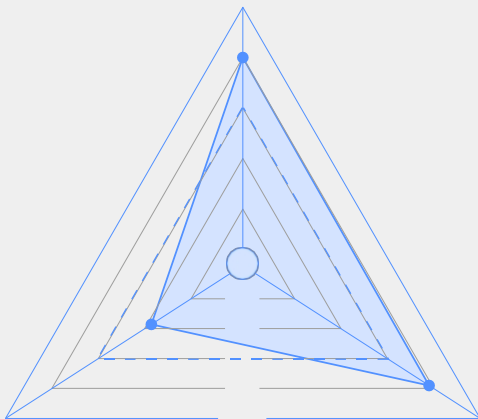
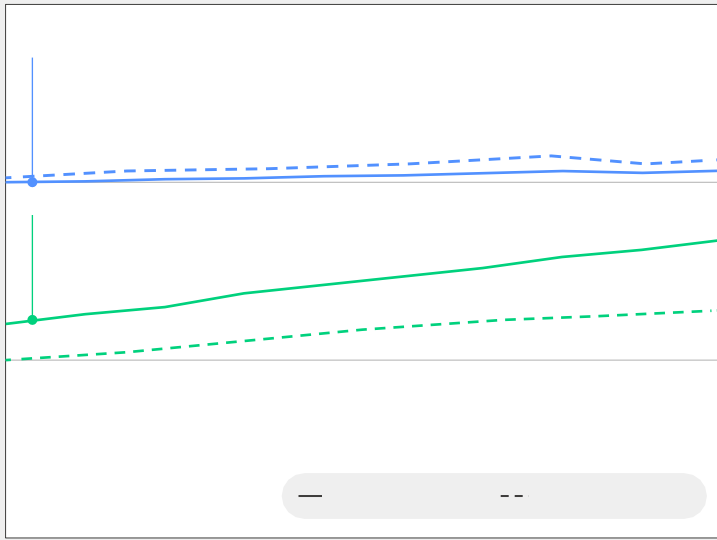
Yerel enerji kaynakları: Özkaynak liderlerinin yerel enerji kaynaklarına bol miktarda erişimi vardır. Ayrıca tipik olarak enerji fiyatlarını düşürmek ve optimize etmek için fosil yakıtları temiz enerji kaynaklarıyla entegre eden çeşitli bir enerji karışımına sahiptirler.

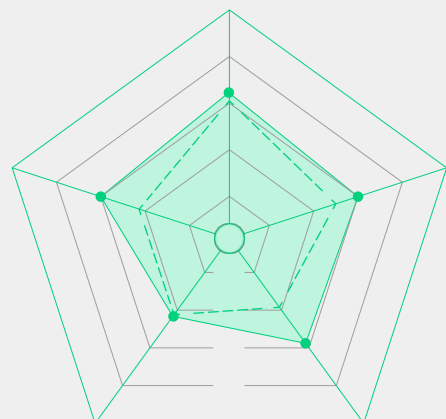
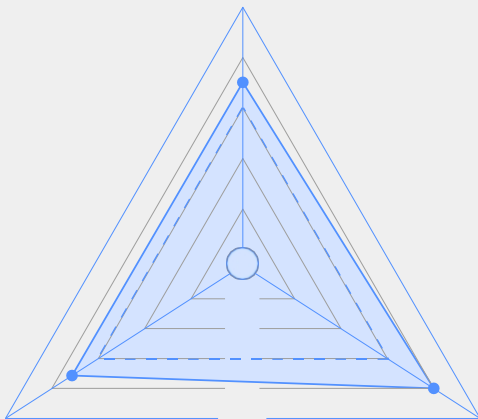
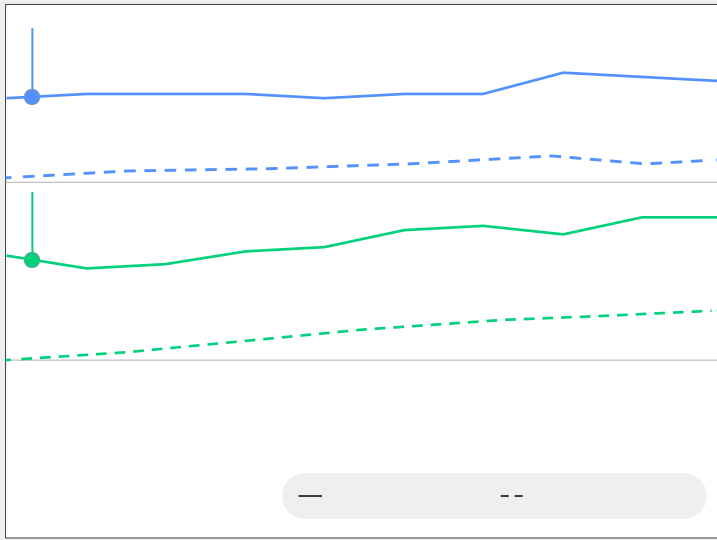
Sürdürülebilirlik tehlikeye atılıyor: Eşitlik liderleri, fosil yakıt sübvansiyonları yoluyla temiz enerji gelişimini engellemiştir.

Teşvik sistemleri: ABD'nin IRA'sı ve Kanada'nın Çevre ve İklim Değişikliği (ECCC), vergi teşvikleri ve diğer finansal araçlar yoluyla yeşil dönüşümün sağlanmasında başarı öyküleridir.

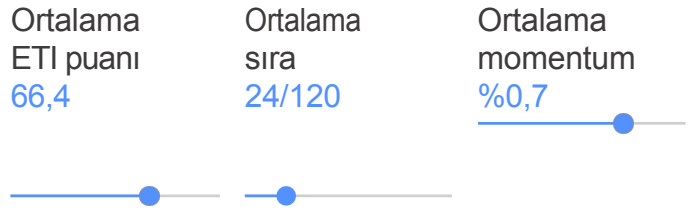
Not: 1. Özkaynak liderleri: ilk beşte Kanada, İsrail, Umman, Katar ve Amerika Birleşik Devletleri yer almaktadır.
Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.







Sürdürülebilirlik liderleri: ilk beş

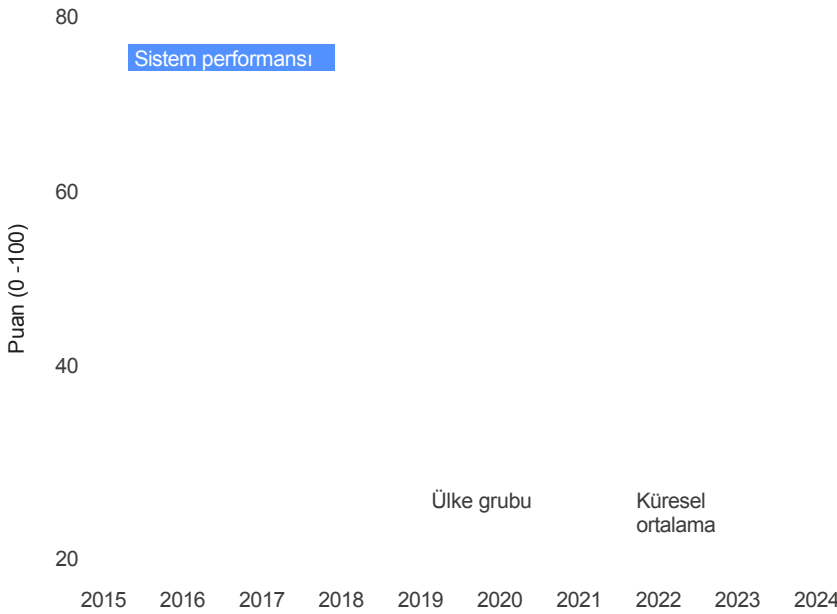


Temel makroekonomik ve ETI verileri

Ortalama nüfus (milyon)	6.79	Temiz enerjinin ortalama payı (%)	39%
Ortalama GSYİH (trilyon \$)	0.31	Ortalama enerji yoğunluğu (MJ/\$2017 PPP)	2.4
Ortalama net enerji ithalatı (enerji kullanımının %'si)	35%	GSYİH) Ortalama CO ₂ yoğunluğu (CO /TES) ₂	30.3

Not: MJ = megajoule; PPP = satın alma gücü paritesi; TES = toplam enerji arzı

Ülke grubu¹ sistem performansı ve geçiş hazırlığı, 2015-2024



Enerji yoğunluğunun azaltılması: Bu ülkeler enerji tüketimini azaltmak için düzenlemeler ve mali teşvikler uygulayarak enerji talebinin büyük bir kısmını temiz enerji kaynaklarından karşılamaktadır.

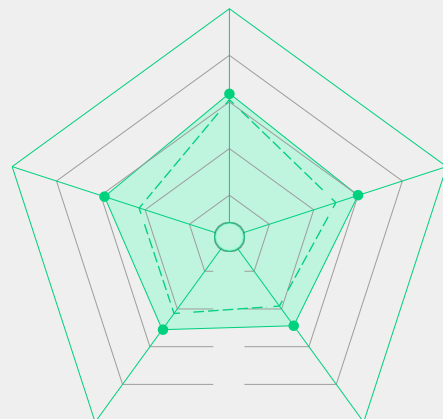
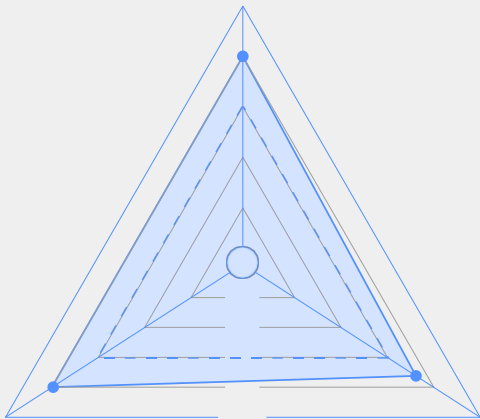
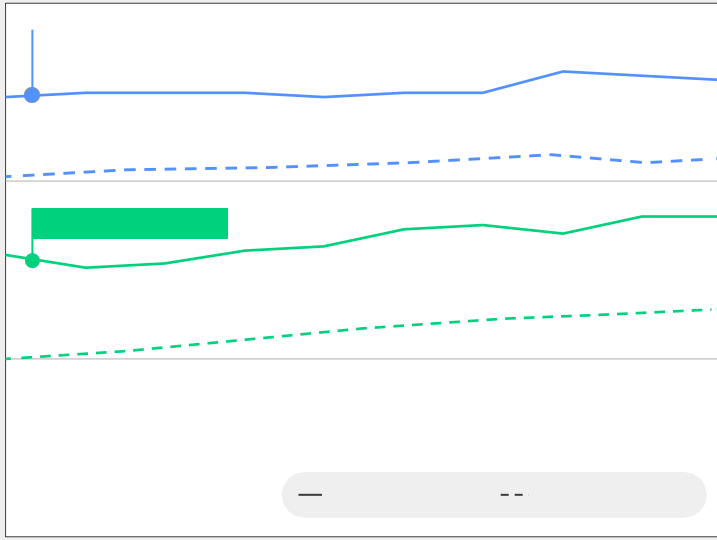
Yenilenebilir potansiyelin güçlü varlığı: Bu ülkeler ayrıca hidroelektrik, güneş ve rüzgar enerjisine erişimden de faydalanmaktadır. Ayrıca, fosil yakıt sübvansiyonlarını azaltarak, ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen potansiyeli en üst düzeye çıkarabilmişlerdir.

Karbon fiyatlandırması: Bu ülkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik rekabet gücünü artıran karbon fiyatlandırma çerçeveleri de mevcuttur.

Güçlü yatırım ortamı: Düzenleyici reformlar ve siyasi istikrar sayesinde bu ülkeler yerel oyuncularından ve yurt dışından yatırım çekmektedir. Bu durum, temiz enerji altyapısına yapılan yatırımların artmasında açıkça görülmektedir.

Not: 1. Sürdürülebilirlik liderleri: ilk beşte Arnavutluk, Kosta Rika, Paraguay, İsveç ve İsviçre yer almaktadır. Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu.





Katkıda Bulunanlar

Veri kaynakları

Dünya Ekonomik Forumu, tüm veri katkıcılarına teşekkür eder.

BloombergNEF, Climate Policy Initiative, ClimateWatch, Ember, Enerdata, Fitch ratings, Heritage Foundation, INSEAD, Uluslararası Enerji Ajansı, Uluslararası Gaz Birliği, Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü, Uluslararası Para Fonu, Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Moody's ratings, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Statistics, Portulans Institute, S&P derecelendirmeleri, BM Çevre Programı (UNEP), Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) İstatistikleri, Wood Mackenzie Limited, Dünya Bankası Grubu, Dünya Ekonomik Forumu, Dünya Sağlık Örgütü, Dünya Ticaret Örgütü.

Baş uzman danışmanlar

Dünya Ekonomik Forumu, destekleri olmadan *Fostering Effective Energy Transition 2024* raporunun mümkün olamayacağı bireylere ve uzmanlara teşekkür eder:

Morgan Bazilian
Kamu Politikası Profesörü ve Payne Enstitüsü Direktörü, Colorado Maden Okulu

Lin Boqiang
Dekan, Çin Enerji Politikası Çalışmaları Enstitüsü, Xiamen Üniversitesi

Michaela Cappanelli
İklim Stratejisi, Risk Azaltma ve İfşa Başkanı, Eni

Lucy Craig
İnovasyon ve Dijitalleşme Direktörü, DNV

Brian Efirid
Stratejik Direktör, Stratejik Ortaklıklar, King Abdullah Petroleum Studies and Research Centre (KAPSARC)

Rabia Ferroukhi
Direktör, Uluslararası Enerji Dönüşümü Düşünce Kuruluşları Ağı (INETT), Agora Energiewende

Bertrand Magne
Kıdemli Ekonomist, Avrupa Yatırım Bankası (EIB)

Sandra Melki
Pazarlama ve Sürdürülebilirlik Başkan Yardımcısı, Technip Energies

Davide Puglielli
Başkan, Senaryo Planlama ve Grup Stratejik Konumlandırma, Enel

John Scott
Zurich Sigorta Grubu Sürdürülebilirlik Riski Başkanı

Fridtjof Unander
Baş Ekonomist, Aker Horizons

David Victor
Profesör, Kaliforniya Üniversitesi, San Diego (UCSD)

Rigoberto Ariel Yopez-Garcia
Ekonomi Baş Danışmanı, Sektörler ve Bilgi Başkan Yardımcılığı, Inter-Amerikan Kalkınma Bankası

Proje ekibi Accenture

Muqsit Ashraf
Grup İcra Kurulu Başkanı, Accenture Strateji

David Rabley
Genel Müdür ve Küresel Enerji Dönüşümü Lideri, Enerji

Shant Deyirmenjian
Müdür, Strateji ve Danışmanlık, Enerji

Sagar Kalra
Danışman, Strateji ve Danışmanlık, Enerji

Dünya Ekonomik Forumu

Roberto Bocca
Başkan, Enerji ve Malzeme Merkezi; Yürütme Kurulu Üyesi

Espen Mehlum
Başkan, Enerji Dönüşümü İstihbaratı ve Bölgesel Hızlandırma, Enerji ve Malzeme Merkezi

Sarah Moin
Program Analisti, Enerji ve Malzeme Merkezi

Üretim

Rose Chilvers
Tasarımcı, Studio Miko

Laurence Denmark
Kreatif Direktör, Studio Miko

Martha Howlett
Baş Editör, Studio Miko

Son Notlar

1. Uluslararası Enerji Ajansı. (2023). *Genel bakış ve temel bulgular*. World Energy Investment 2023. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023/overview-and-key-findings>.
2. Accenture Araştırma
3. Uluslararası Enerji Ajansı. (2023). *Yönetici özeti*. CO₂ Emissions in 2023. <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2023/executive-summary>.
4. Uluslararası Enerji Ajansı. (n.d.). *Fransa'da enerji nasıl kullanılıyor?* <https://www.iea.org/countries/france/efficiency-demand>.
5. Uluslararası Enerji Ajansı. (2023). *Elektrik*. Renewables 2023. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023/electricity>.
6. *Uluslararası Enerji Ajansı*. (n.d.). *Rusya'nın Ukrayna'ya karşı savaşı*. <https://www.iea.org/topics/russias-war-on-ukraine>.
7. Uluslararası Enerji Ajansı. (2023). *2023'te enerji verimliliği konusunda güçlü politika ilerlemesi görüldü, ancak iklim hedeflerine ulaşmak daha hızlı hareket etmek anlamına geliyor* [Basın bülteni]. <https://www.iea.org/news/strong-policy-progress-on-energy-efficiency-seen-in-2023-but-meeting-climate-goals-means-moving-faster>.
8. Uluslararası Para Fonu. (2023). *Dünya Ekonomik Görünümü: Ekim 2023*. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023>.
9. Dünya Ekonomik Forumu. (2024). *İklim net-sıfır geçişinde sermaye maliyeti*. <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/cost-of-capital-climate-net-zero-transition/>.
10. Maisonneuve. V. & C. Zilien. (2024). *Duraklamadan ilerlemeye: yenilenebilir enerji yeniden zemin kazanacak mı?* Allianz Global Investors. <https://www.allianzgi.com/en/insights/outlook-and-commentary/renewables-regain-ground>.
11. Reuters. (2023). *Küresel kömür kullanımı 2023'te tüm zamanların en yüksek seviyesinde: IEA*. <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/global-coal-use-all-time-high-2023-iea-2023-12-15/>.
12. Maisonneuve. V. & C. Zilien. (2024). *Duraklamadan ilerlemeye: yenilenebilir enerji yeniden zemin kazanacak mı?* Allianz Global Investors. <https://www.allianzgi.com/en/insights/outlook-and-commentary/renewables-regain-ground>.
13. *Uluslararası Enerji Ajansı*. (n.d.). *Rusya'nın Ukrayna'ya karşı savaşı*. <https://www.iea.org/topics/russias-war-on-ukraine>.
14. Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı. (n.d.). *UNCTAD'ın küresel ticaret güncellemesi, devam eden zorlukların ortasında cesaret verici işaretler gösteriyor* [Basın bülteni]. <https://unctad.org/press-material/unctads-global-trade-update-shows-encouraging-signs-amidst-persistent-challenges>.
15. Ibid.
16. Soumaré. M. (2024). *Uluslararası ticaret anlaşmaları haberleri Mart 2024*. Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2024/03/international-trade-agreements-news-march-2024/>.
17. Teare. G. (2023). *Küresel fonlama veri analizi AI EOY 2023*. Crunchbase News. <https://news.crunchbase.com/venture/global-funding-data-analysis-ai-eoy-2023/>.
18. Ibid.
19. BloombergNEF. (2024). *Enerji Dönüşümü Yatırım Trendleri 2024*. <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/Energy-Transition-Investment-Trends-2024.pdf>
20. Teare. G. (2023). *Küresel fonlama veri analizi AI EOY 2023*. Crunchbase News. <https://news.crunchbase.com/venture/global-funding-data-analysis-ai-eoy-2023/>.
21. Accenture tahminleri.
22. *Uluslararası Enerji Ajansı*. (2024). *Sermaye maliyetini düşürmek, gelişmekte olan ekonomilerde temiz enerji büyümesinin kilidini açmanın anahtarıdır*. <https://www.iea.org/news/bringing-down-the-cost-of-capital-is-key-to-unlocking-clean-energy-growth-in-emerging-economies>.
23. Ibid.
24. Ibid.
25. Avrupa Komisyonu. (2023). *AB, 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji kapasitesini üç katına çıkarmak ve enerji verimliliği önlemlerini iki katına çıkarmak için COP28'de küresel girişime öncülük ediyor* [Basın bülteni]. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_6053.
26. Uluslararası Enerji Ajansı. (2023). *Yönetici özeti*. Renewables 2023. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023/executive-summary>.
27. ABD Ticaret Bakanlığı. (2023). *Brezilya - Ülke Ticari Rehberi*. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/brazil-renewable-energy-infrastructure-0>.
28. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Bakanlığı. (2022). *Yıl Sonu Değerlendirmesi 2022: Yeni ve Yenilenebilir Enerji Bakanlığı*. Basın Bilgi Bürosu, Hindistan Hükümeti. <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1885147>.
29. Bjerde. A. (2024). *Hindistan'ın alternatif kalkınma planından dersler*. The Indian Express. <https://indianexpress.com/article/opinion/columns/lessons-from-indias-alternate-development-plan-9274584/>.

30. Uluslararası Enerji Ajansı. (2020). *Karbon yakalama teknolojileri neden önemlidir?* The role of CCUS in low carbon power systems içinde. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-ccus-in-low-carbon-power-systems/why-carbon-capture-technologies-are-important>.
31. Uluslararası Enerji Ajansı. (n.d.). *Almanya'da Elektrik*. <https://www.iea.org/countries/germany/electricity>.
32. Dünya Nükleer Birliği. (2024). *Almanya'da Nükleer Enerji*. <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/germany.aspx>.
33. ABD Enerji Bakanlığı. (2023). *Enflasyon Azaltma Yasası 2022*. <https://www.energy.gov/lpo/inflation-reduction-act-2022>.
34. ABD Enerji Bakanlığı. (2024). *DOE, daha fazla temiz enerji projesinin ülke şebekelerine bağlanmasını hızlandırmak için ilk kez bir yol haritası yayınladı*. <https://www.energy.gov/articles/doe-releases-first-ever-roadmap-accelerate-connecting-more-clean-energy-projects-nations>.
35. Eisenson. M. (2023). *Amerika Birleşik Devletleri'nde yenilenebilir enerji tesislerine karşı muhalefet: Mayıs 2023 baskısı*. Sabın İklim Değişikliği Hukuku Merkezi. <https://climate.law.columbia.edu/content/opposition-renewable-energy-facilities-united-states-may-2023-edition>.
36. Uluslararası Enerji Ajansı. (n.d.). *Letonya*. <https://www.iea.org/countries/latvia>.
37. SolarQuarter. (2024). *Şil'i'nin yenilenebilir enerji sektörü fotovoltaik güneş enerjisi öncülüğünde yükseliyor*. <https://solarquarter.com/2024/03/26/chiles-renewable-energy-sector-surges-with-photovoltaic-solar-leading-the-way/>.
38. Dünya Ekonomik Forumu. (2024). *Adil Geçişin Hızlandırılması: Ekonomik Eşitlik için Bir Çerçeve*. <https://www.weforum.org/publications/accelerating-an-equitable-transition-a-framework-for-economic-equity/>.
39. Avustralya Parlamentosu. (2022). *Climate Change Bill 2022*. https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Bills_Legislation/Bills_Search_Results/Result?bld=r6885.
40. Yin. I. & E. Yep. (2024). *İnfoğrafik: Çin'in 2023'teki güneş enerjisi kapasitesi artışı yeni bir rekor kırdı*. S&P Global. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/tr/market-insights/latest-news/energy-transition/020824-infographic-china-solar-capacity-coal-electricity-renewable-energy-hydro-wind>.
41. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı. (2022). *Sera Gazı Emisyonlarının Fiyatlandırılması: Kanada için Temel Finsings*. <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/carbon-pricing-canada.pdf>.
42. Thomas. J. (2023). *Kriz zamanlarında parlak bir ışık: Lübnan'da güneş enerjisi*. Energy Transition. <https://energytransition.org/2023/02/a-bright-light-in-times-of-crisis-solar-power-in-lebanon/>.
43. ABD Ticaret Bakanlığı. (2024). *Etiyopya - Ülke Ticaret Rehberi*. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/ethiopia-energy>.
44. Dünya Bankası. (n.d.). *Doğu ve Güney Afrika'da Enerji Erişimi*. <https://www.worldbank.org/en/region/afr/brief/afe-energy>.
45. Mashingaidze. S. (2023). *Adil enerji geçişi Zimbabve'ye kırsal elektrifikasyonu genişletmek için bir fırsat sunuyor*. Good Governance Africa. <https://gga.org/just-energy-transition-provides-an-opportunity-for-zimbabwe-to-expand-rural-electrification/>.
46. Uluslararası Enerji Ajansı. (n.d.). *Güney Afrika'da verimlilik talebi*. <https://www.iea.org/countries/south-africa/efficiency-demand>.
47. Uluslararası Enerji Ajansı. (n.d.). *Birleşik Krallık'ta enerji karışımı*. <https://www.iea.org/countries/united-kingdom/energy-mix>.
48. Sandle. P. & K. Holton. (2022). *İngiliz enerji fiyat sınırı %80 artışla yılda 3549 pounda yükselecek*. Reuters. <https://www.reuters.com/world/uk/british-energy-price-cap-rise-80-3549-pounds-year-2022-08-26/>.
49. Uluslararası Enerji Ajansı. (n.d.). *Kuveyt'te enerji karışımı*. <https://www.iea.org/countries/kuwait/energy-mix>.
50. BBC Haberleri. (2020). *Dünya Haberleri*. <https://www.bbc.com/news/world-52103747>.
51. Bian. L., L. Dikau, H. Miller & R. Pierfederici. (2024). *Çin'in yeşil tedarik zincirleri ve ticaret yoluyla küresel enerji dönüşümünü hızlandırmadaki rolü*. London School of Economics and Political Science. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2024/02/Chinas-role-in-accelerating-the-global-energy-transition-through-green-supply-chains-and-trade.pdf>.
52. *Küresel Ticaret Finansmanı*. (2024). *Avrupa iddialı 2030 yeşil teknoloji üretim hedefleri belirledi*. <https://www.tradefinanceglobal.com/posts/europe-green-technology-trade-finance-global/>.
53. Jiang. F., Y.V. Fan & J.J. Klemeš. (2021). *COVID-19'un enerji talebi ve tüketimi üzerindeki etkileri: Zorluklar, dersler ve ortaya çıkan fırsatlar*. *Applied Energy*, vol. 285, no. 116441. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7834155/>.
54. Ayub. S., S.M. Ayob, W.T. Chee & M. Waimoor. *COVID-19 zemininde yenilenebilir enerji tabanlı akıllı evler için enerji yönetim şemalarının analizi, Sürdürülebilir Enerji Teknolojileri ve Değerlendirmeleri*, cilt 52, bölüm B, no. 102136. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213138822001886>.
55. *Avrupa Birliği*. (n.d.). *NextGenerationEU*. https://next-generation-eu.europa.eu/index_en.
56. ABD Hazine Bakanlığı. (2023). *Enflasyon Azaltma Yasası ve ABD iş yatırımları*. <https://home.treasury.gov/news/featured-stories/the-inflation-reduction-act-and-us-business-investment>.
57. Dünya Ekonomik Forumu. (2023). *Fostering Effective Energy Transition Report 2023*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2023.pdf.

58. Avrupa Çevre Ajansı. (2022). Towards 'just resilience': leaving no one behind when adaptting to climate change. <https://www.eea.europa.eu/publications/just-resilience-leaving-no-one-behind>.
59. Dünya Ekonomik Forumu. (n.d.). *Building trust through an equitable and inclusive energy-transition*. <https://www.weforum.org/publications/building-trust-through-an-equitable-and-inclusive-energy-transition/>.
60. Birleşik Krallık Parlamentosu. (2024). 'Enerji krizi' sırasında ve sonrasında gaz ve elektrik fiyatları. <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-9714/>.
61. Masterson, V. (2023). *Bu 3 grafik AB'deki enerji fiyatlarını göstermektedir*. Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2023/11/gas-electricity-prices-europe/>.
62. Uluslararası Enerji Ajansı. (n.d.). *Enerji sübvansiyonları*. <https://www.iea.org/topics/energy-subsidies>.
63. Eyo, E. (2023). Nijerya fosil yakıt sübvansiyonlarını kaldırırken dikkatli hareket etmelidir. London School of Economics and Political Science. <https://blogs.lse.ac.uk/africaatlse/2023/07/06/nigeria-must-act-with-caution-as-it-removes-fossil-fuel-subsidies/#:~:text=Nigeria%20has%20announced%20plans%20to,Nigeria's%20population%2C%20writes%20Eyo%20Eyo>.
64. Dünya Bankası. (2022). Rapor: COVID-19 evrensel enerji erişimine yönelik ilerlemeyi yavaşlatıyor [Basın bülteni]. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/01/report-covid-19-slows-progress-towards-universalenergy-access>.
65. Dünya Ekonomik Forumu. (2024). *Building Trust through an Equitable and Inclusive Energy Transition*. <https://www.weforum.org/publications/building-trust-through-an-equitable-and-inclusive-energy-transition/>.
66. Poder360. (2023). *G20 Brezilya Kavram Notu*. <https://static.poder360.com.br/2023/12/G20-Brazil-Concept-Note.pdf>.
67. Greene-Dewasmes, G. (2023). *Brezilya'nın endüstriyel derin dekarbonizasyon girişiminden nasıl faydalandığını görün*. Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2023/08/see-how-brazil-is-benefiting-from-the-industrial-deep-decarbonization-initiative/>.
68. Dünya Ekonomik Forumu. (2024). *Building Trust through an Equitable and Inclusive Energy Transition*. <https://www.weforum.org/publications/building-trust-through-an-equitable-and-inclusive-energy-transition/>.
69. Barlow, J., R. Tapio & B. Tarekegne. (2022). Enerji eşitliği ölçümlerinin durumunu iletirmek. *The Electricity Journal*, cilt 35, sayı 10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040619022001348>.
70. ABD Enerji Bilgi İdaresi. (2023). *Hürmüz Boğazı dünyanın en önemli petrol transit geçiş noktasıdır*. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61002>.
71. Uluslararası Enerji Ajansı. (2023). Yönetici özeti. *Kolombiya 2023 içinde*. <https://www.iea.org/reports/colombia-2023/executive-summary>.
72. Dünya Bankası. (2023). *Mısır'da 2,25 milyon hane için temiz enerjiye güvenilir ve uygun fiyatlı erişim*. <https://projects.worldbank.org/en/results/2023/03/14/reliable-and-affordable-access-to-clean-energy-for-2-25-million-households-in-egypt>.
73. Dabrowski, W. (2023). *Avrupa'da enerji dönüşümü: Polonya perspektifi*. Politico. <https://www.politico.eu/sponsored-content/european-energy-transition-the-polish-perspective/>.
74. Vikaspedia. (n.d.). *UJALA programı*. <https://vikaspedia.in/energy/policy-support/energy-efficiency/ujala-programme>.
75. Basın Enformasyon Bürosu. (2020). *Hindistan Hükümeti'nin UJALA & Sokak Aydınlatması Ulusal Programı Hindistan'ı Aydınlatmada Beş Başarılı Yılı Tamamladı* [Basın açıklaması].
76. Dünya Ekonomik Forumu. (2024). *Enerji Talebini Dönüştürmek*.
77. *Financial Times*. (2024). *Dünya kömür kapasitesindeki artış emisyon tahminlerini tehlikeye atıyor*. <https://www.ft.com/content/71cc3332-9a0b-49cc-a933-e18225d0058d>.
78. Lawson, A. (2024). *Danimarkalı rüzgâr santrali firması Orsted'in işleri Kuzey Denizi'ni bölüyor*. The Guardian. <https://www.theguardian.com/business/2024/feb/07/danish-windfarm-firm-orsted-jobs-dividend-north-sea>.
79. Uluslararası Enerji Ajansı. (n.d.). *Enerji Verimliliği*. <https://www.iea.org/energy-system/energy-efficiency-and-demand/energy-efficiency>.
80. De Leon, A. (2024). *On yıl içinde elektrikli araç satışlarında ilk düşüş, hıçkırık mı yoksa kalıcı bir trend mi?* Los Angeles Times. <https://www.latimes.com/california/newsletter/2024-02-15/essential-california-ev-sales-essential-california>.
81. Dünya Ekonomik Forumu. (2023). *Fostering Effective Energy Transition*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2023.pdf.
82. BLG. (2024). *Enerjinin geleceği: 2024'e bir bakışla Kanada'da 2023'ün en önemli enerji sorunları*. <https://www.blg.com/tr/insights/2024/01/the-future-of-energy-2023s-top-energy-issues-in-canada-with-a-look-ahead-to-2024>.
83. Uluslararası Enerji Ajansı. (2022). *Küresel enerji istihdamı, temiz enerji ve tedarik zincirlerini güçlendirme çabalarının etkisiyle COVID öncesi seviyelerin üzerine çıkmaktadır*. <https://www.iea.org/news/global-energy-employment-rises-above-pre-covid-levels-driven-by-clean-energy-and-efforts-to-strengthen-supply-chains>.
84. Uluslararası Enerji Ajansı. (2023). *Dünya Enerji İstihdamı 2023*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment-2023/executive-summary>.
85. ABD Hazine Bakanlığı. (n.d.). *Creating Jobs and Spurring Investment*. <https://home.treasury.gov/policy-issues/inflation-reduction-act/impact-and-stories>.

86. İklim Gücü. (2023). *Temiz Enerji Patlaması*. <https://climatepower.us/wp-content/uploads/sites/23/2023/11/Clean-Energy-Boom-Report-200K.pdf>.

87. İşgücü Enerji Ortaklığı. (2022). *IRA Etki Analizi*. <https://laborenergy.org/wp-content/uploads/2022/08/8-6-22-IRA- Impact-Analysis-V14.pdf>.
88. ABD Ticaret Bakanlığı. (2023). *Brezilya - Ülke Ticari Rehberi*. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/brazil-renewable-energy-infrastructure-0>.
89. Hughes, R.A. (2023). *Güçlü bir enerji kokteyli: Şili yenilenebilir enerji yarışında Latin liderliğini ele geçiriyor*. Euronews. <https://www.euronews.com/green/2023/12/21/a-powerful-energy-cocktail-chile-is-taking-the-latin-lead-in-the-race-for-renewables>.
90. Conley, T. (2023). *Şili yenilenebilir enerji alanında nasıl lider oluyor?* Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/how-chile-is-becoming-a-leader-in-renewable-energy/>.
91. Uluslararası Enerji Ajansı. (2021). Yönetici özeti. *Financing Clean Energy Transitions in Emerging and Developing Economies* içinde. <https://www.iea.org/reports/financing-clean-energy-transitions-in-emerging-and-developing-economies/executive-summary>.
92. Hamill-Stewart, C. (2024). *Gelişmekte olan ekonomilerde enerji dönüşümünü finanse etmenin 4 yolu*. Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/finance-energy-transition-emerging-economies-climate-crisis/>.
93. Saha, S. (2024). *Enerji dönüşümünün finansmanı*. S&P Global. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/blogs/energy-transition/010824-financing-the-energy-transition>.
94. Uluslararası Enerji Ajansı. (2021). *Financing Clean Energy Transitions in Emerging and Developing Economies*. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6756ccd2-0772-4ffd-85e4-b73428ff9c72/FinancingCleanEnergyTransitionsinEMDEsWorldEnergyInvestment2021SpecialReport.pdf>.
95. Thomson, E. (2023). *Türkiye'de enerji dönüşümünü finanse etme zorluğunu yönetmenin 3 yenilikçi yolu gelişmekte olan ekonomiler*. Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2023/08/financing-energy-transition-developing-economies/>.
96. Uluslararası Enerji Ajansı. (2023). *ASEAN Yenilenebilir Enerji Yatırımları: Opportunities and Challenges*. <https://www.iea.org/reports/asean-renewables-investment-opportunities-and-challenges>.
97. Henry, P. (2023). *Yeşil tahviller nedir ve bu pazar neden bu kadar hızlı büyüyor?* Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2023/11/what-are-green-bonds-climate-change/>.
98. Hamill-Stewart, C. (2024). *Gelişmekte olan ekonomilerde enerji dönüşümünü finanse etmenin 4 yolu*. Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/finance-energy-transition-emerging-economies-climate-crisis/>.
99. InfraCredit. (2023). *Unlocking Long Term Local Currency Infrastructure Finance in Nigeria*. <https://infracredit.ng/update/wp-content/uploads/2023/11/InfraCredit-Factsheet-April-2023.pdf>.
100. Hemingway Jaynes, C. (2023). *IEA: Isınmayı 2030'a kadar sınırlamak için temiz enerji yatırımları yılda 4,5 trilyon dolara ulaşmalıdır. 1.5°C*. Dünya Ekonomik Forumu. <https://www.weforum.org/agenda/2023/09/iea-clean-energy-investment-global-warming/>.
101. Ibid.



COMMITTED TO
IMPROVING THE STATE
OF THE WORLD

Dünya Ekonomik Forumu,
kendini
Uluslararası Kamu-Özel
İşbirliği Örgütü'dür.

Forum, küresel, bölgesel
ve sektörel gündemleri
şekillendirmek üzere
toplumun önde gelen siyasi,
iş dünyası ve diğer liderlerini
bir araya getirmektedir.

Dünya Ekonomik Forumu
91-93 route de la Capite
CH-1223 Cologny/Geneva
İsviçre

Tel: +41 (0) 22 869 1212
Faks: +41 (0) 22 786 2744
contact@weforum.org
www.weforum.org