



EMBER

Türkiye Elektrik Görünümü 2025

Rüzgar ve güneşten elektrik üretimi, yerli kömürü kalıcı olarak geride bıraktı. 2024 yılı itibariyle rüzgar ve güneşten üretim, yerli kömürün daha önce ulaştığı en yüksek elektrik üretiminden fazla.

10 Nisan 2025

Ufuk Alparslan

Hakkında

Ember'in bu yıl dördüncüsünü yayınladığı Türkiye Elektrik Görünümü raporu, Türkiye'nin 2024 yılına ilişkin elektrik üretimi ve tüketimi verilerini analiz etmektedir. Ayrıca Türkiye'nin rüzgar, güneş ve kömürden elektrik üretimi açısından diğer Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığı bu raporda, ülkenin rüzgar ile güneş enerjisinde 2035 hedefleri de incelenmektedir. Raporda kullanılan veri setlerine Ember'in [Veriler sayfasından](#) erişilebilmektedir.

Önemli Noktalar

+%39

2024 yılında bir önceki yıla kıyasla Türkiye'de güneşten elektrik üretiminde artış oranı

%18

2024 yılı itibariyle Türkiye'de rüzgar ve güneşin elektrik üretimindeki payı

%61

2024 yılı itibariyle Türkiye'de kömürden elektrik üretiminde ithal kömürün payı

İçindekiler

Yönetici Özeti	5
Yenilenebilir	8
Güneşten elektrik üretimi %39 arttı	8
Üretim artışının üçte biri güneşten geldi	9
Romanya'da güneşin elektrik üretimindeki payı Türkiye'yi geçti	10
Hibrit güneş kurulu gücü 1 GW'ı geçti	11
Rüzgardan elektrik üretiminde artış yavaşladı	12
Rüzgarın payında minimal artış	12
Rüzgarın üretimdeki payında Türkiye'nin Avrupa'daki sırası değişmedi	13
Kurak yıla rağmen hidroelektrikte artış	14
Akarsu hidroelektrik üretiminde düşüş	15
Yıllık hidroelektrik üretiminde üçüncü en yüksek yıl	16
Kurak yıllarda rüzgar ve güneş hidroelektriği tamamlayabilir	17
Fosil	18
Kömürden elektrik üretimi artsa da tepe noktasına yakın	18
Türkiye kömürden elektrik üretiminde Almanya'yı geride bıraktı	19
Fosilin payı tarihi düşük seviyede	20
Fosilin payındaki rekor düşüş doğalgaz kaynaklı	20
Türkiye halen kömür ve doğalgazda ithalata bağımlı	21
Rüzgar ve güneş, yerli kömürün tarihi zirvesini geride bıraktı	22

İçindekiler

Talep	24
Sıcaklık rekoruyla gelen talep artışı	24
Elektrik talebindeki artışın kaynağı sanayi değil	25
İthalatı düşürmek için rüzgar ve güneşteki artış talepteki artışı geçmeli	26
Elektrik talebindeki artış 2017'den sonra yavaşladı	27
Hedefler	29
2035'e kadar rüzgar ve güneşi dört katına yükseltme planı	29
Hedefe göre 2035'te rüzgar ve güneşin payı yarıya ulaşabilir	30
Depolama ve ihracatta büyüme hedefleri	32
Politika önerileri	33
Kısıtlı bağlantı kapasitesini çözmek	33
Hibrit santrallere kolaylık	34
İhalelerde iyileştirmeler	34
Bağlantı kapasitesinde yer açmak	34
Yeni ihale çeşitleri eklemek	35
Komşu ülkelerle şebeke bağlantılarını güçlendirmek	35
Ekler	36
Teşekkür	38

Rüzgar ve güneş, yerli kömürü kalıcı olarak geride bıraktı

Türkiye’de son yıllarda yerli kaynaklardan elektrik üretiminin itici gücü rüzgar ve güneş oluyor. 2024 yılında rüzgar ve güneş, yerli kömürün daha önce ulaştığı en yüksek yıllık elektrik üretimini ilk kez aşarak kalıcı olarak yerli kömürü geride bıraktı.

Temel çıkarımlar

01

Güneşteki rekor artışla birlikte rüzgar ve güneşin payı %18’e ulaştı

2024’te güneşten elektrik üretiminde yıldan yıla gerçekleşen %39’luk rekor artış ile birlikte, bir önceki yıl %5,7 olan güneşin elektrik üretimindeki payı %7,5’a yükseldi. Rüzgarın payı bir önceki yıla (%10,6) yakın seyrederek %10,7’de kaldı. Böylece rüzgar ve güneş, elektrik üretiminde %18’lik payı aştı.

02 Kömürden elektrik üretimi artsa da, fosil yakıtların payı 31 yılın en düşüğünde

Türkiye’de 2024 yılında kömürden elektrik üretimi miktarındaki artışa (+4 TWh) rağmen kömürün elektrik üretimindeki payı %36,9’dan %35,6’ya geriledi. Avrupa genelinde düşüş eğilimine devam eden kömürden elektrik üretimi ile beraber, Türkiye Almanya’yı geride bırakarak Avrupa’da kömürden elektrik üretimi en yüksek ülke oldu. Öte yandan doğalgazdan elektrik üretimi 3 TWh düşerek (-%4) fosil kaynakların elektrik üretimindeki payını %55 ile 1993’ten sonra en düşük seviyeye indirdi.

03 Rüzgar ve güneş, yerli kömürün tarihi zirvesini geçti

2024 itibariyle rüzgar ve güneşten elektrik üretimi 62 TWh ile yerli kömürün elektrik üretiminden (47 TWh) fazla. Böylece rüzgar ve güneş, yerli kömürün 53 TWh ile 2019 yılında ulaştığı en yüksek elektrik üretimini de ilk kez geride bırakmış oldu. Türkiye’deki mevcut kömür santrali projeleri hesaba katıldığında dahi bundan sonra Türkiye’de yerli kömürden elektrik üretiminin rüzgar ve güneşin elektrik üretimini geçmesi beklenmiyor.

04 Talepteki artış, rüzgar ve güneşteki artıştan yüksek

Son yıllarda elektrik talebindeki artış yavaşlamış olsa da, yeni rüzgar ve güneş santrali kurulumları halen talep artışını karşılayacak seviyede değil. Son beş yılda talep 42 TWh artarken, aynı dönemde rüzgar ve güneşten elektrik üretimindeki artış 31 TWh’te kaldı. Arta kalan talep ise ithal kömür ve doğalgaz ile karşılandı. Resmi planlarda 2030’a kadar elektrik talebindeki artışın hız kazanması beklenirken, planların başarısı rüzgar ve güneş enerjisinin daha hızlı büyüyerek hem elektrik talebindeki artışı karşılamasına, hem de fosil yakıtları devre dışı bırakmasına bağlı olacak.

05 Yeni 2035 hedefleri fosil yakıtların payını beşte birin altına düşürebilir

Türkiye’nin COP29 sırasında açıkladığı yeni 2035 kurulu güç hedefleri, 2024 yılındaki rüzgar ve güneş kapasitesini dört katına çıkarmayı vadediyor. Bu hedefin gerçekleşmesi durumunda fosil yakıtlı santrallerin elektrik üretimindeki payı %20’nin altına kadar düşebilir, rüzgar ve güneşin elektrik üretimindeki payı ise %49’a çıkabilir.

“Rüzgar ve güneşin yerli kömürden elektrik üretimini geride bırakmış olması Türkiye için önemli bir dönüm noktası. Ancak rüzgar ve güneş halen her geçen yıl artan elektrik talebini karşılayabilecek kadar yükseliş göstermiyor. Arta kalan talep artışı ise maliyeti yüksek ithal fosil kaynaklı santraller ile karşılanıyor. İddialı 2035 hedefleriyle birlikte Türkiye’de rüzgar ve güneşin elektrik üretimindeki payı yarıya çıkabilir. Bundan sonraki hedef, yerli yenilenebilir enerji kaynaklarının önünü açacak adımlar atmak olacak.”



Ufuk Alparıslan

Türkiye ve Kafkaslar Bölge Lideri, Ember

Güneşten elektrik üretiminde rekor artış, rüzgarda yavaşlama

Türkiye’de 2023 ve 2024’te güneş kurulu gücünde dikkat çeken artış, güneşin elektrik üretimindeki payına yansımaya başladı. Rüzgardaki artış yavaşlarken, kurak dönemlere rağmen hidroelektrik üretimi yükseldi.

Güneşten elektrik üretimi %39 arttı

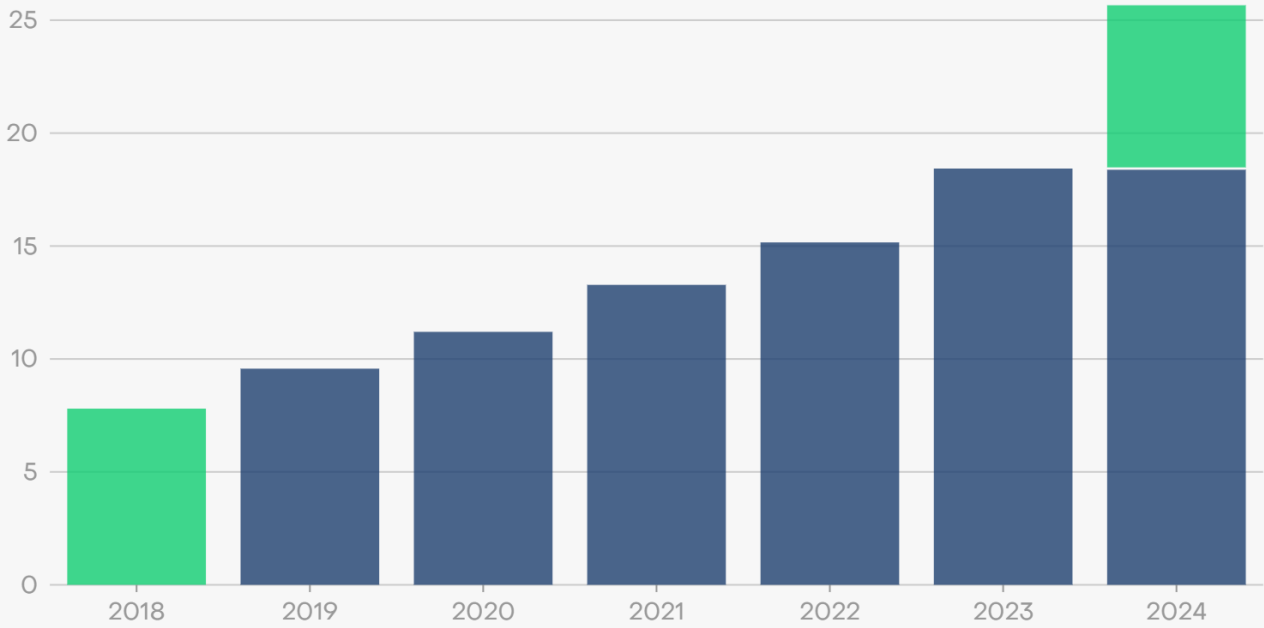
2024 yılında güneşten elektrik üretimi bir önceki yıla kıyasla %39 gibi büyük bir artış göstererek yıldan yıla 7,3 TWh’lik yükseliş kaydetmiş oldu. Bu artış miktarı 2018 yılında ülkenin toplam güneşten elektrik üretimi seviyesine yakın (7,8 TWh).

Güneşten elektrik üretimindeki bu yükseliş, son yıllarda hızla artan yeni kurulumlar sayesinde gerçekleşti. Türkiye’de 2023 yılı güneş enerjisi açısından adeta bir milat oldu ve 2024 yılında bu eğilim devam etti. 2022 yılının [sonunda 10,9 GW olan](#) güneş enerjisindeki kurulu güç, 2024 yılının sonunda 19,8 GW’a ulaştı. Böylece iki yılda 8,9

GW'lık kapasite artışı (+%82) sağlandı. Daha önce Türkiye'de bir yılda devreye giren en yüksek güneş kapasitesi sırasıyla 2,1 ve 2,2 GW'lık kapasite artışıyla 2017 ve 2018 yıllarıydı. [Bu artışı sağlayan başlıca etken](#) öztüketime yönelik güneş santrallerinin önünün açılması olmuştur.

2024 yılında güneşten elektrik üretimindeki artış, 2018 yılındaki toplam güneşten elektrik üretimine yakın

Türkiye'de güneşten elektrik üretimi (TWh)



Kaynak: EPIAŞ

EMBER

Üretim artışının üçte biri güneşten geldi

Güneşten elektrik üretimindeki artış, Türkiye'nin yıldan yıla artan elektrik talebinin karşılanmasında da önemli bir rol oynadı. 2024 yılında 342 TWh ile yeni bir rekora ulaşan elektrik tüketiminde yıllık artış %5,5 (+18 TWh) olarak gerçekleşti. Tüketimdeki artışa ek olarak, Türkiye'nin 2024 yılında 2023 yılının aksine net elektrik ithalatçısından ihracatçıya dönmesinin de etkisiyle, yıldan yıla elektrik üretimi artışı 23 TWh olarak gerçekleşti. Böylece elektrik üretiminde artışın %32'sini güneşten elektrik üretim artışı sağlamış oldu.

Haziran ayında 3,2 TWh ile aylık üretim rekorunu kıran güneş, yıldan yıla 1,2 TWh artış göstermiş oldu. Güneşteki bu artış, aynı ay içerisinde özellikle [yükselen soğutma ihtiyacı](#) ile 3,6 TWh'lik artış gösteren elektrik talebinin de üçte birini karşılamış oldu. Aşırı sıcak hava dalgalarının daha sık yaşanmasıyla yaz aylarında elektrik talebi daha da artacaktır ve bu durum güneş enerjisinin Türkiye'nin yaz aylarında artan talebini karşılayarak enerji güvenliğini güçlendirmedeki rolünü de öne çıkartmaktadır.

Romanya'da güneşin elektrik üretimindeki payı Türkiye'yi geçti

Türkiye'de güneş enerjisindeki rekor üretim artışına rağmen, elektrik talebindeki yükselme güneşin elektrik üretimindeki payını sınırlamıştır. 2023 yılında %5,7 olan güneşin elektrik üretimindeki payı, 2024 yılında %7,5'a yükselmiştir.

Avrupa'nın elektrik tüketimi en yüksek 20 ülkesi ile Türkiye karşılaştırıldığında, 2023 yılından 2024'e geçerken güneşin elektrik üretimindeki payı açısından Türkiye'nin İsviçre'yi geride bıraktığı, ancak Romanya'nın gerisinde kaldığı görülmektedir. 2023 yılında güneşin payı Romanya'da %3,9 iken 2024 yılında bu oran iki katına ulaşarak %7,8 olmuştur.

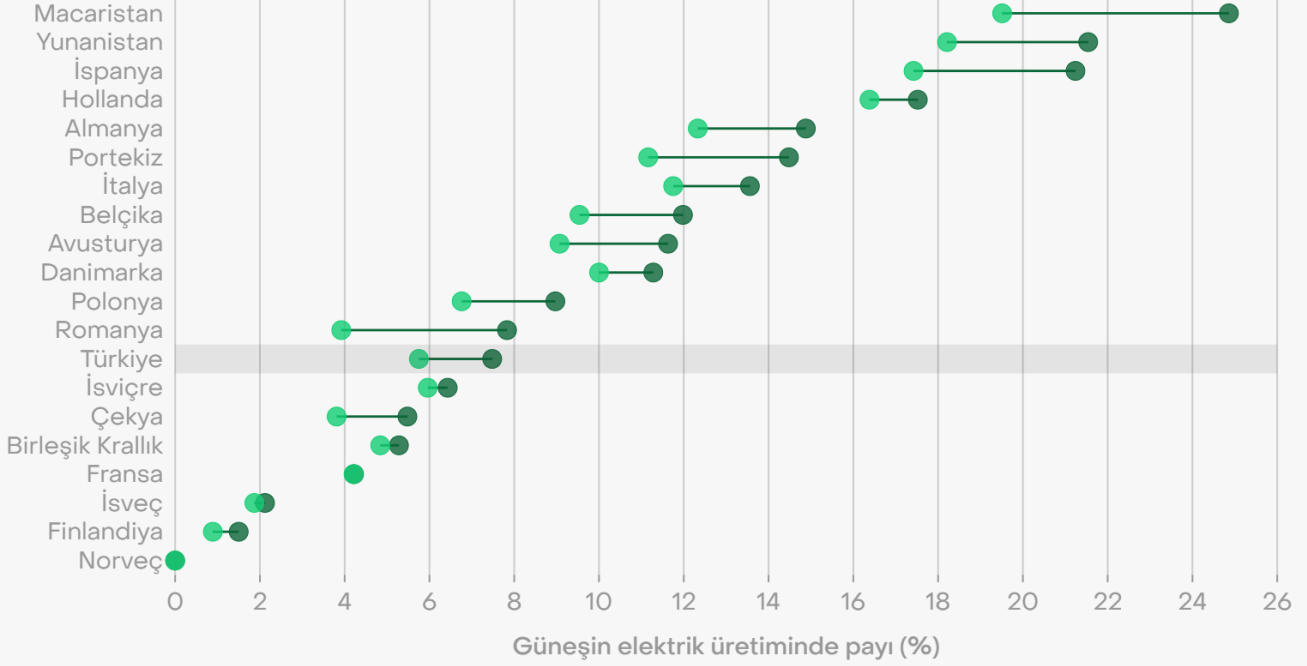
Türkiye ile benzer güneş potansiyeline sahip İtalya, İspanya, Portekiz ve Yunanistan gibi güney Avrupa ülkelerinde güneşin elektrik üretimindeki payı %14 ile %22 arasında değişmektedir. Ayrıca geçtiğimiz yıl bu oranda [Türkiye'yi geride bırakan](#) Polonya'da güneşin elektrik üretimindeki payı %9'a ulaşarak Türkiye ile arasındaki farkı açmıştır.

Son dönemde güneşte yükseliş olsa da, Türkiye halen birçok Avrupa ülkesinin gerisinde

Elektrik tüketimi en yüksek 20 Avrupa ülkesinde güneşin elektrik üretimindeki payı

Yıl ● 2023 ● 2024

Ülke



Kaynak: EPIAŞ (Türkiye verileri), Ember (Avrupa verileri)

EMBER

Hibrit güneş kurulu gücü 1 GW'ı geçti

Türkiye'de [2020 yılından beri](#) elektrik santrallerinde yardımcı kaynak olarak güneş santralleri kurulabilmektedir. Yardımcı kaynağı olan bu tür santrallere hibrit santral adı verilmektedir. Resmi kaynaklar tarafından yayınlanan [kurulu güç istatistiklerine](#), hibrit santrallerdeki yardımcı kaynağa ait kapasiteler dahil edilmemektedir.

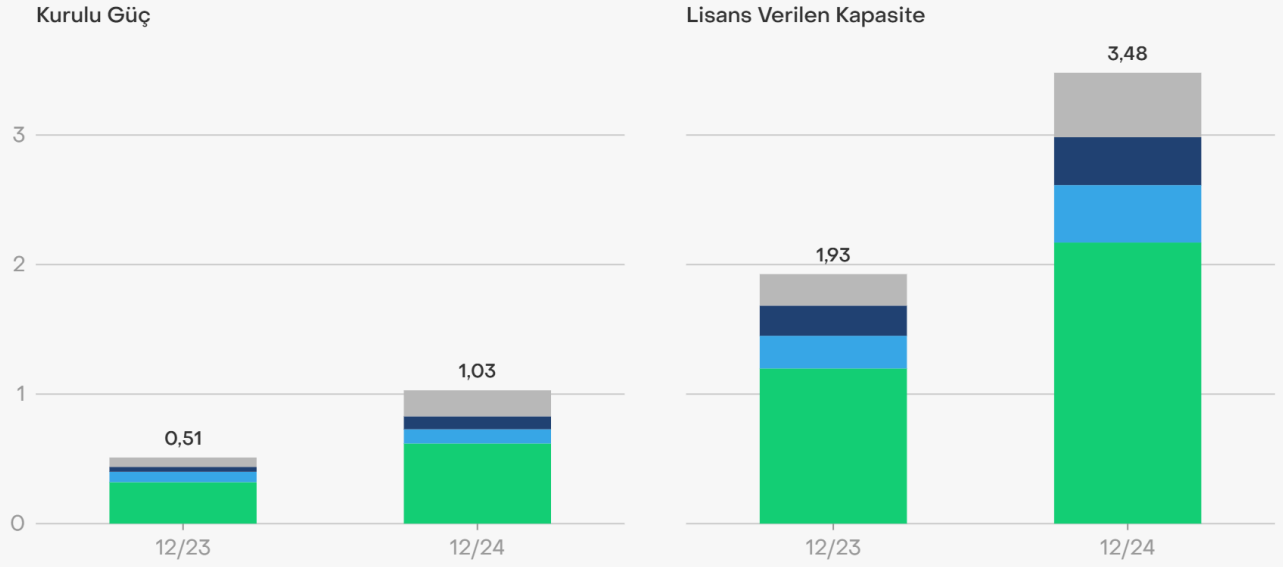
Enerji piyasası düzenleyicisi EPDK'nın [lisans veritabanından](#) elde edilen verilere göre, 2024 sonu itibariyle yardımcı kaynak olarak kurulan güneş santrali kapasitesi en az 1 GW'a ulaşmıştır. Devreye alınan yardımcı kaynak kapasitesinin %60'ı rüzgar santrallerinde yer almaktadır. Fosil kaynaklı santrallerde hidroelektrik santrallere kıyasla daha fazla hibrit güneş kurulu gücü bulunduğu görülmektedir. Lisans verilen kapasite miktarları da benzer bir durum sergilemektedir.

Türkiye'nin enerji dönüşümü ilerledikçe, hibrit santral kurulumları da önemli bir fırsat olacaktır. Bu durum özellikle her geçen yıl kuraklıktan daha çok etkilenen hidroelektrik santrallerinin üretimlerini hibrit güneş kurulumlarıyla telafi edeceği için daha önemlidir.

Türkiye'de hibrit güneş kapasitesi 1 GW'ı aştı

İkincil elektrik üretimi kaynağı olarak güneş kurulu gücü (GWdc)

Rüzgar Hidroelektrik Diğer yenilenebilir Fosil



Kaynak: EPDK · Diğer yenilenebilir jeotermal ve biyokütleyi içermektedir.

EMBER

Rüzgardan elektrik üretiminde artış yavaşladı

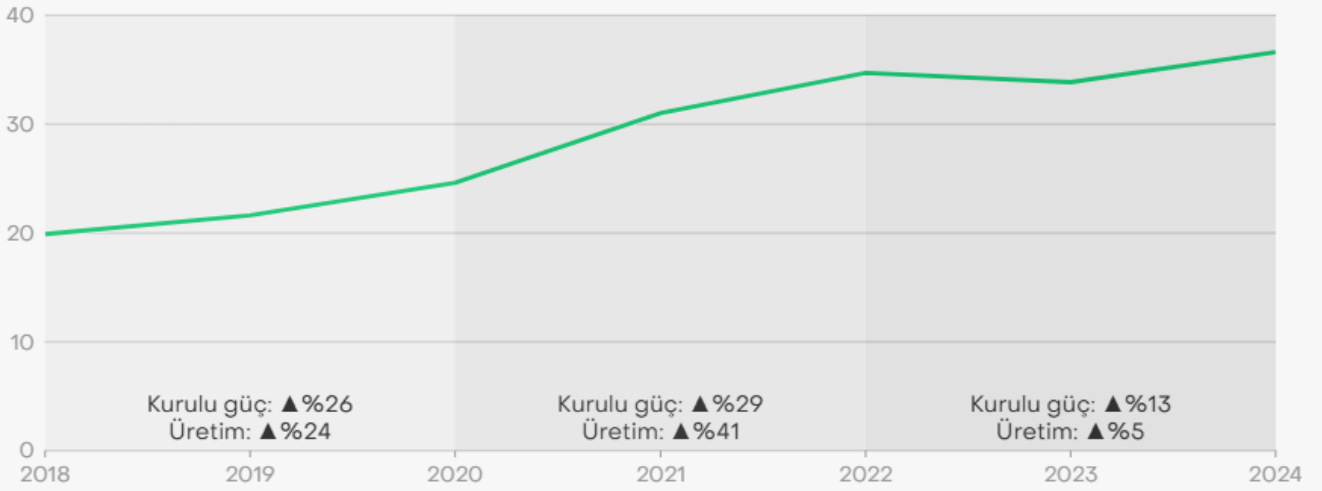
Rüzgarın payında minimal artış

Son iki yılda Türkiye'de rüzgar enerjisindeki büyüme yavaşlamış durumdadır. Bu yavaşlama dört yıllık bir hızlı büyüme döneminin ardından gerçekleşmiştir. 2018 ile 2020 yılları arasında %26 artış kaydeden [rüzgar kurulu gücü](#), buna paralel olarak elektrik üretiminde de %24 artış göstermiştir. 2020'den 2022'ye de benzer seviyede (%29) kapasite artışı yaşayan rüzgar enerjisinde elektrik üretimindeki artış ise %41 ile daha fazla olmuştur. Bunun nedeni ülkedeki rüzgar koşullarının etkisiyle artan rüzgar kapasite faktörüdür.

Rüzgar enerjisi 2022 yılından beri ise yavaşlama göstermektedir. Son iki yıldaki dönemde kurulu güçteki artış oranı %13'e kadar gerilemiştir. Yeni rüzgar santrali kurulumlarındaki yavaşlama ve artan elektrik talebinin etkisiyle, 2024 yılında rüzgarın elektrik üretimindeki payı kısıtlı bir artış göstererek %10,7'ye ulaşmıştır. 2023 yılında rüzgarın payı %10,6 olarak gerçekleşmişti.

2021 ve 2022'de kapasite artışından bile daha fazla yükselen rüzgardan elektrik üretimi, son iki yıldır durgunlaştı

Türkiye'de rüzgardan elektrik üretimi (TWh)



Kaynak: EPIAŞ

EMBER

Rüzgarın üretimdeki payında Türkiye'nin Avrupa'daki sırası değişmedi

Türkiye'de yeni rüzgar santrali kurulumlarında yaşanan yavaşlama 2024 yılında [Avrupa'da da gözlemlenmiştir](#). Bunun nedenlerinden biri de, 2021 yılına kadar hızla düşen rüzgar santrali kurulum maliyetlerinin o yıldan sonra artış göstermesidir. Ancak bu artışa rağmen, Avrupa'da rüzgar enerjisi halen fosil yakıtlı santrallerden daha düşük maliyete sahip olup, rüzgar enerjisinde 2024 yılındaki yavaşlamanın geçici olması ve artış ivmesinin [yeniden yakalanması beklenmektedir](#).

Özellikle Norveç, İtalya ve Fransa gibi Avrupa ülkelerinde yaşanan kısıtlı kapasite artışı nedeniyle, rüzgarın elektrik üretimindeki payı açısından Türkiye 2024 yılında da bu ülkelerin önünde olmaya devam etmektedir. Ancak Avrupa'nın elektrik tüketimi en

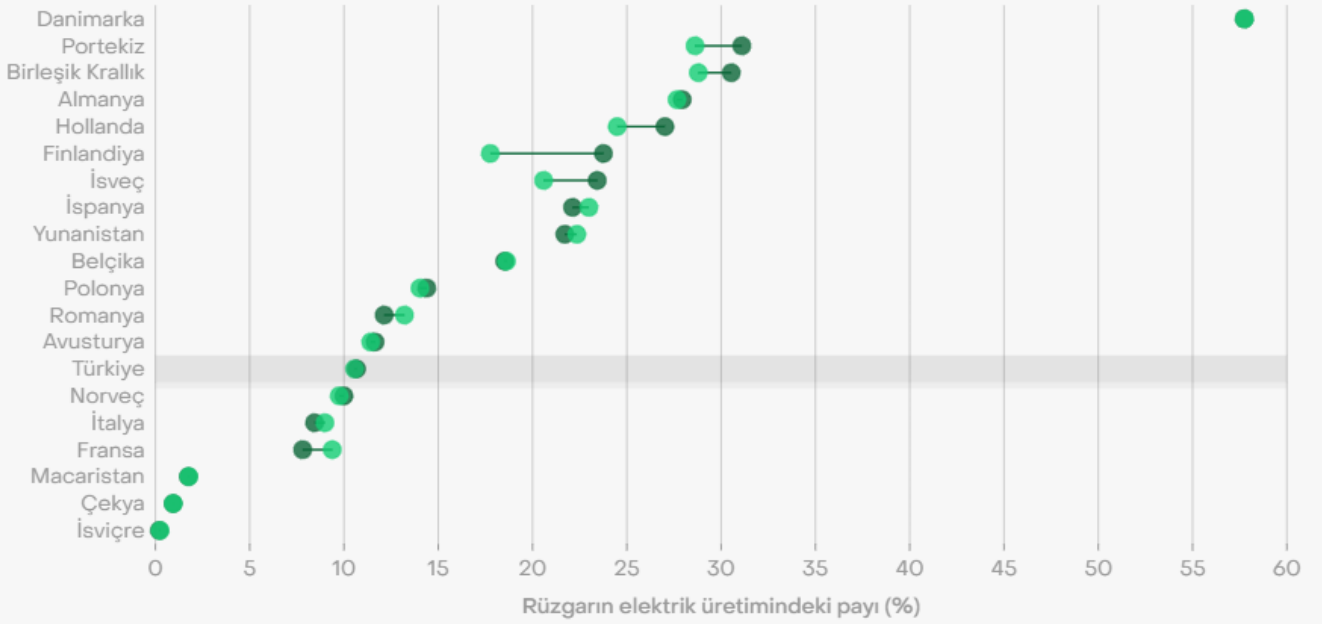
yüksek 20 ülkesi arasında, rüzgarın elektrik üretimindeki payı en yüksek ülkeler sıralandığında Türkiye 14. sırayı alabilmektedir. Bu sıralamada 2024 yılında en dikkat çekici yükselişi ise Finlandiya gerçekleştirmiştir.

Rüzgardaki büyüme yavaşlasa da, Türkiye halen Norveç, Fransa ve İtalya'nın önünde

Elektrik tüketimi en yüksek 20 Avrupa ülkesinde rüzgarın elektrik üretimindeki payı

Yıl ● 2023 ● 2024

Ülke



Kaynak: EPIAŞ (Türkiye verileri), Ember (Avrupa verileri)

EMBER

Kurak yıla rağmen hidroelektrikte artış

Hidroelektrik santralleri, 2024 yılında 2023'e kıyasla 11 TWh (+%17) daha fazla elektrik üretmiştir. Bu artış hidroelektrik üretiminin genellikle zirveye ulaştığı ilkbahar aylarında [en kötü seviyeye ulaşan kuraklığa](#) rağmen gerçekleşti. Ancak bu durum, farklı hidroelektrik santrallerinde değişkenlik gösterdi. Akarsu tipi hidroelektrik üretimi kuraklık koşullarında azalırken, barajlı hidroelektrik üretimi suyu depolayabilmesi sayesinde yükseliş kaydetti.

Hidroelektrik, 2024 yılında toplam elektrik üretiminin %22'sini karşılayarak Türkiye'nin enerji güvenliğine güçlü bir katkı sağlasa da, yıllık üretimindeki dalgalanmalar rüzgar ve güneş enerjisi gibi tamamlayıcı özelliğe sahip kaynaklarla desteklenmesi gerektiğini de göstermektedir

Akarsu hidroelektrik üretiminde düşüş

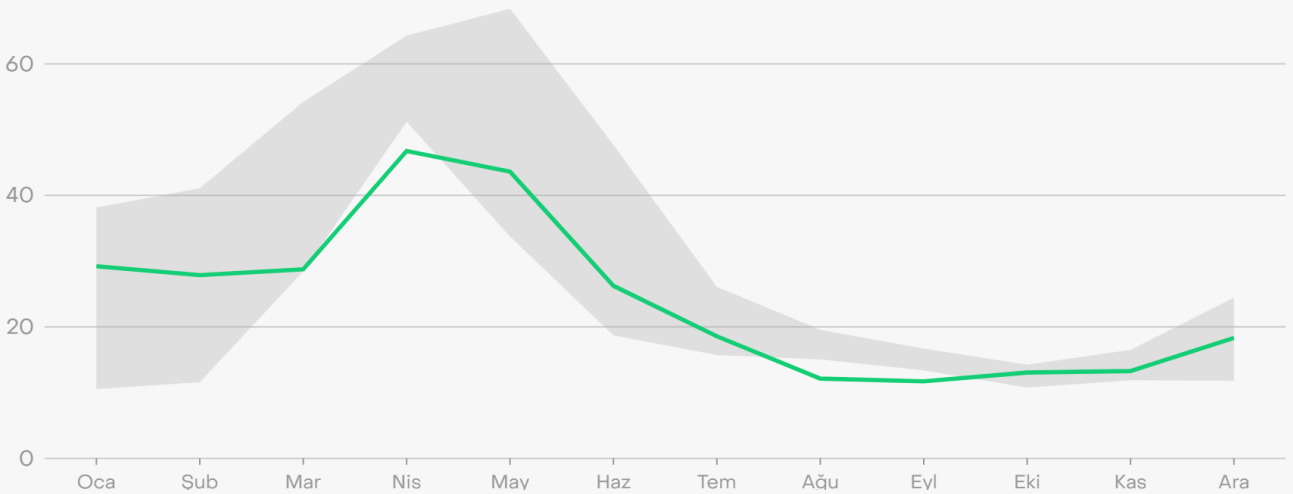
Türkiye'de hidroelektrik üretimi kışın artmaya başlayıp ilkbahar döneminde en yüksek değerlerine ulaşır. Dolayısıyla bahar aylarında yaşanan kuraklık, hidroelektrik santrallerindeki üretimleri olumsuz yönde etkiler. Bu durum özellikle suyu depolayabilecek barajı olmayan akarsu tipi hidroelektrik santralleri için geçerlidir. Nitekim akarsu tipi hidroelektrik santralleri 2024 yılında kuraklıktan belirgin bir şekilde etkilenmiştir.

2024 yılının özellikle Nisan ayında [Türkiye genelinde şiddetli kuraklık](#) yaşanmıştır. Böylece Nisan'da akarsu hidroelektrik santrallerinin kapasite faktörü, 2021 yılında kuraklık nedeniyle ülke genelinde [rekor düşüş gösteren hidroelektrik](#) üretiminin yaşandığı yıldan bile daha düşük bir seviyeye gerilemiştir.

Nisan 2024'teki kuraklık, akarsu tipi hidroelektrik santrallerini olumsuz etkiledi

Akarsu tipi hidroelektrik santrali kapasite faktörü (%)

Gri alan: 2019-2023 arasındaki değerler ■ 2024



Kaynak: EPIAŞ (Üretim), TEİAŞ (Kurulu güç), Ember hesaplamaları

EMBER

Yıllık hidroelektrik üretiminde üçüncü en yüksek yıl

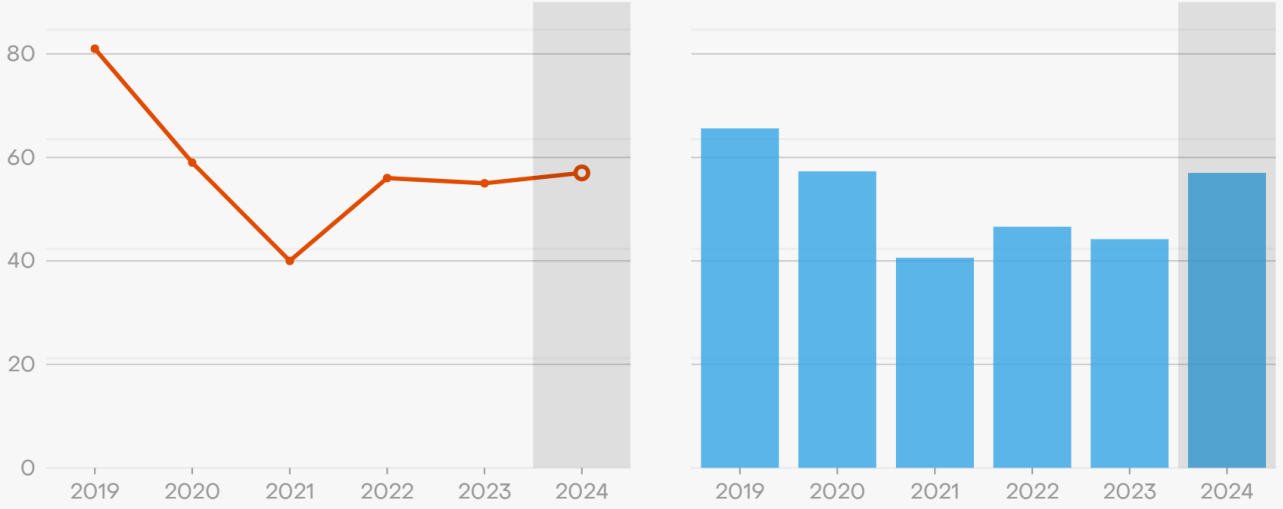
Kuraklık göstergesi olarak kullanılabilecek verilerden biri de barajlara gelen su miktarıdır. Havzalara gelen su miktarı ile barajlı hidroelektrik santrallerinin yıllık üretimleri karşılaştırıldığında birbirine paralel seyrettiği görülür. Ancak 2024 yılı buna bir istisna olmuştur. 2024 yılında gelen su miktarı 2022 ve 2023 yıllarına çok yakın olmasına rağmen barajlı hidroelektrik üretimi %29 yükselmiştir.

Türkiye'de nispeten kurak geçen yıla rağmen barajlı hidroelektrik üretimi arttı

Havzalar gelen su (milyar m³) ve barajlı hidroelektrik üretimi (TWh)

2024 yılında havzalara gelen su miktarı sabit kalmış olsa da...

...artan elektrik talebiyle birlikte barajlardan elektrik üretimi arttı



Kaynak: EPIAŞ (Üretim), TEİAŞ (Havzalara gelen su),

EMBER

Kuraklıktan etkilense de, barajlı hidroelektrik santralleri suyu depolayabilmesi nedeniyle elektrik üretimini gerekli olduğu zamanlarda artırıp azaltabilme esnekliğine sahiptir. Bu sayede, akarsu tipi hidroelektrik santrallerinin üretiminde yaşanan düşüşe rağmen, barajlı hidroelektrik üretimi artmış ve toplam hidroelektrik üretimi 2024'te 75 TWh'a ulaşarak bir önceki yıla kıyasla %17 artış göstermiştir. Türkiye'de 2024 yılı, 2019 (89 TWh) ve 2020 (78 TWh) yıllarından sonra tüm zamanların en yüksek üçüncü hidroelektrik üretiminin olduğu yıl olmuştur.

Kurak yıllarda rüzgar ve güneş hidroelektriğı tamamlayabilir

2024 yılında artan elektrik talebini karşılamada hidroelektrik, güneş enerjisi ile birlikte en önemli katkı sağlayan kaynaklardan biri olmuştur. Yıllan yıla gerçekteşen 23 TWh'lik elektrik üretimi artışının yarısı hidroelektrik santrallerinden kaynaklanmıştır.

Öte yandan elektrik üretimini artıran hidroelektrik santrallerinin barajlarında azalan su seviyesi Türkiye'nin enerji güvenliğine risk oluşturabilir. Bu nedenle hidroelektriğı tamamlayıcı üretim profiline sahip güneş ve rüzgar santrallerinden daha çok faydalanmak Türkiye'nin enerji güvenliğini sağlamada kilit rol oynayacaktır. Özellikle mevcut hidroelektrik santrallerine gerek karasal gerekse yüzer güneş santrallerinin ikincil kaynak olarak eklenmesi bu riski azaltacaktır. Aksi halde bu eksikliğın ithal fosil yakıtlı santraller ile kapatılması gerekecektir.

Türkiye Avrupa'da kömürden en çok elektrik üreten ülke

Türkiye'de kömürden elektrik üretimi, 2024'te yeni bir rekora ulaşarak Almanya'yı geçti. Öte yandan artan talebin büyük kısmını karşılayan yenilenebilir enerji, doğalgazın payını tarihi seviyeye düşürdü.

Kömürden elektrik üretimi artsa da tepe noktasına yakın

2024 yılında yerli kömürün elektrik üretimi 47 TWh ile yıldan yıla %2,4'lük artış sergilese de 2019 yılındaki zirvesinden (53 TWh) geride kalmıştır. İthal kömürden elektrik üretimi de artışını sürdürdü. Bunun sonucunda 2024 yılı itibariyle Türkiye'de kömürden elektrik üretimi 122 TWh ile tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmış oldu.

Kömürden elektrik üretimi artışını sürdürse de, elektrik üretimindeki payı 2023 yılına göre azalarak %36'ya gerilemiştir. Elektrik tüketimindeki artışın büyük kısmının yenilenebilir enerji kaynaklarla karşılanmasıyla bir miktar gerileyen kömürün payı, 2023 yılında %37 seviyesindeydi.

Türkiye'de halihazırda inşaat halinde olan yeni bir kömür santrali olmasa da, mevcut bir kömür santraline [iki yeni ünite eklenerek genişletilmesi planı](#) bulunmaktadır. Eğer bu proje hayata geçmezse, Türkiye'de kömürden elektrik üretimi tepe noktasına yaklaşmış olup 2024 yılını takip eden dönemlerde kayda değer bir artış göstermeden benzer seviyelerde kalması beklenmektedir.

Türkiye kömürden elektrik üretiminde Almanya'yı geride bıraktı

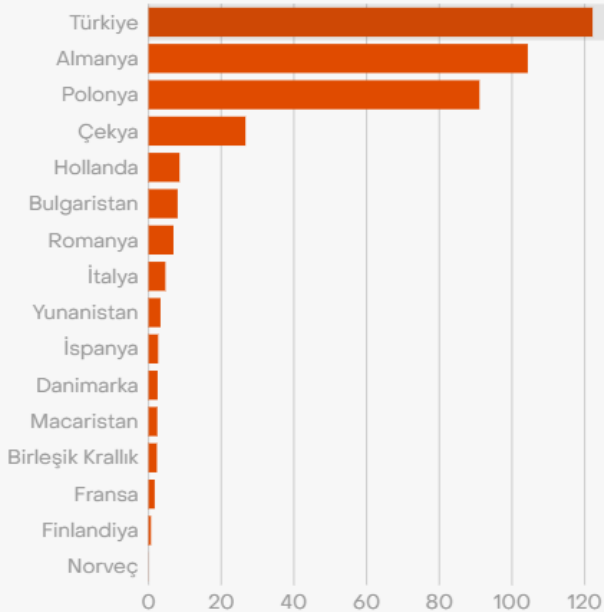
2024 yılında Avrupa'nın kömürden elektrik üretimi miktarı en çok iki ülkesinden olan Almanya ve Polonya'da kömürden elektrik üretimi sırasıyla %17 ve %8 düşüş gösterdi. Böylece Avrupa Birliği ülkelerinde kömürden elektrik üretimi [yıldan yıla 50 TWh azalarak](#) yaklaşık %16 düşüş göstermiş oldu. 2024 yılı itibarıyla Avrupa Birliği ülkelerinin toplam elektrik üretiminde kömürün payı %10'un altına gerilemiş durumdadır.

Avrupa'da gerilemesini sürdürürken, Türkiye'de 2024 yılında yeni bir rekora ulaşan kömürden elektrik üretimi, Türkiye'nin Avrupa'da kömürden en çok elektrik üreten ülkesi olmasına neden oldu. 2024 yılında Türkiye'nin kömürden elektrik üretimi 122 TWh iken, Almanya'da 104 TWh ve Polonya'da 91 TWh olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte Avrupa'nın elektrik tüketimi en yüksek 20 ülkesi karşılaştırıldığında, kömürün elektrik üretimindeki payı açısından Türkiye, Polonya (%54) ve Çekya (%36,5)'nin ardından üçüncü sırada yer almaktadır.

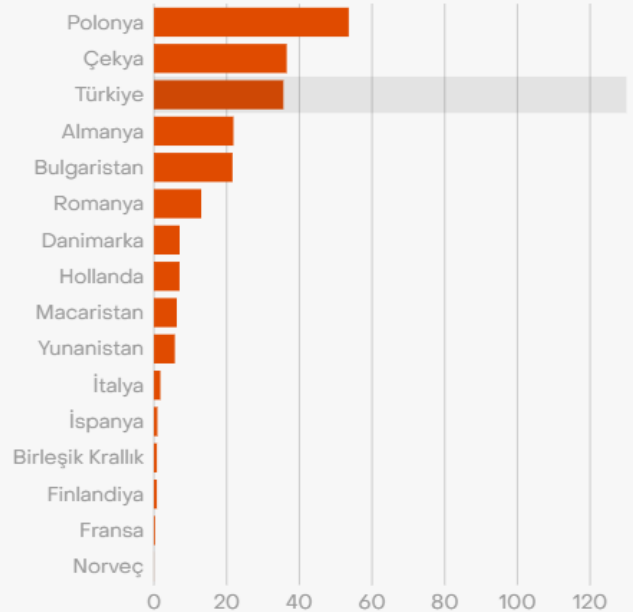
Türkiye, Avrupa'da kömürden elektrik üretiminde öne çıkan ülkeler arasında

2024 yılında elektrik tüketimi en yüksek 20 Avrupa ülkesinde kömürden elektrik üretimi miktarı (TWh) ve kömürün elektrik üretiminde payı (%)

Kömürden elektrik üretimi (TWh)



Kömürün elektrik üretiminde payı (%)



Kaynak: EPİAŞ (Türkiye verileri), Ember (Avrupa verileri)

EMBER

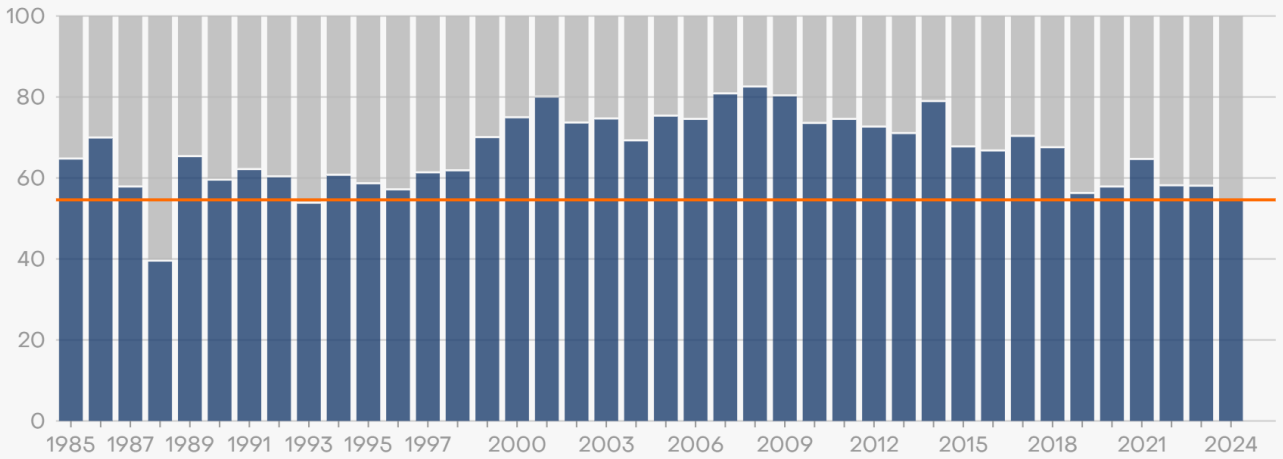
Fosilin payı tarihi düşük seviyede

Fosilin payındaki rekor düşüş doğalgaz kaynaklı

Türkiye’de doğalgaz 1980’lerden sonra elektrik üretiminde rol alan kaynaklardan biri olmuştur. Doğalgazdan elektrik üretimi 1985 yılının Kasım ayında ilk kez başlamış olup 1986 yılında Sovyetler Birliği ile yapılan 25 yıl süreli doğalgaz ithalatı anlaşması ile birlikte elektrik üretimindeki payı hızla artmıştır. 1999’a gelindiğinde elektrik üretimindeki payı %32’ye kadar ulaşan doğalgaz, o yıldan 2019 yılına dek hiç %30’un altına düşmemiştir. 2019 yılında ise rekor hidroelektrik üretimi nedeniyle gazın payı %18,2’ye gerilemiştir

Türkiye’de fosil yakıtların elektrik üretimindeki payı 1993’ten beri en düşük seviyede

Elektrik üretiminde fosil yakıtların payı (%)



Kaynak: TEİAŞ (1985–2018), EPİAŞ (2019–2024)

EMBER

2000’li yıllarda doğalgaz, Türkiye’deki elektrik üretiminde üçte birden yarıya kadar değişen oranlarda paya sahip olmuştur. Özellikle hidroelektrik üretimine bağlı olarak doğalgazın elektrik üretimindeki payı artıp azalmıştır. Doğalgaz 2024 yılında ise neredeyse 2019 yılındaki seviyesine düşerek elektrik üretiminde %18,5’lik paya sahip olmuştur. Doğalgazdan elektrik üretimi miktarı da yıldan yıla 3 TWh düşüş göstermiştir. Ancak hidroelektrik üretimindeki değişkenlik ve artan elektrik talebi nedeniyle bu düşüşün geçici olması muhtemeldir.

Doğalgazın elektrik üretimindeki payının ulaştığı rekor düşük seviye ile birlikte, 2024 yılında Türkiye’de fosil yakıtların elektrik üretimindeki payı da %55’e kadar geriledi. Türkiye’de fosil kaynakların elektrik üretimindeki payı 1993 yılında sahip olduğu %54’lük orandan beri en düşük seviyeye inmiştir.

Türkiye halen kömür ve doğalgazda ithalata bağımlı

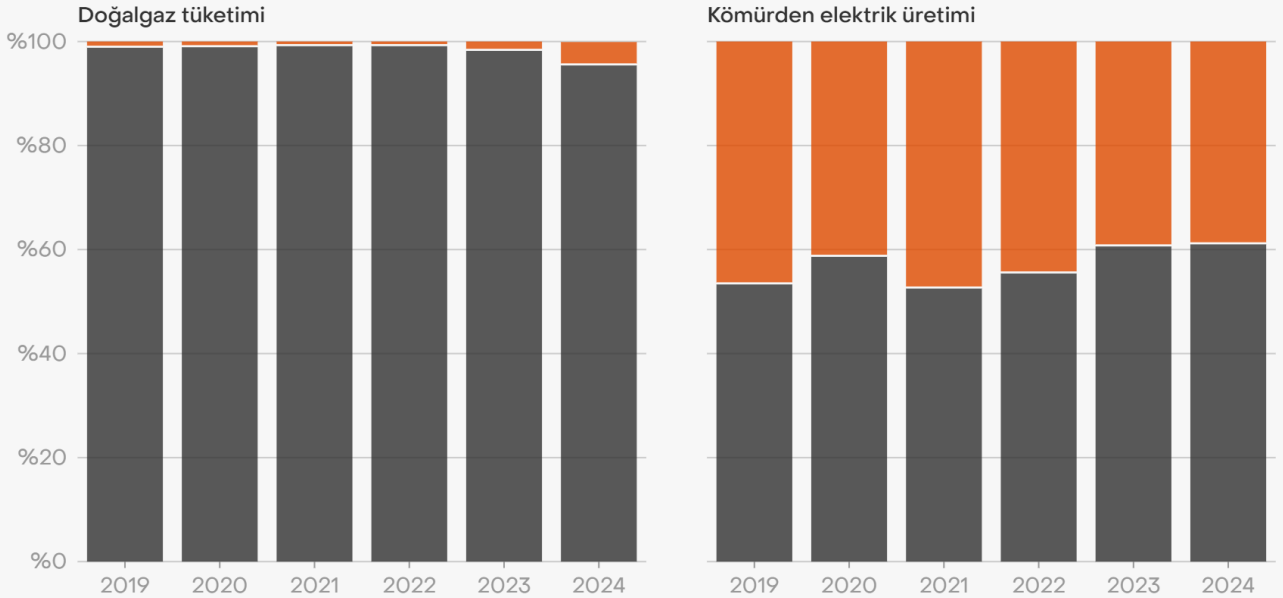
[2020 yılında](#) keşfedilen Sakarya doğalgaz sahasındaki üretimin artmasıyla birlikte Türkiye’de yerli doğalgaz üretimi bir miktar yükselmiş olsa da, bu miktar Türkiye’nin 2024 yılındaki doğalgaz tüketiminin ancak %4’ünü karşılamaya yetmiş, kalanı ithal edilmiştir.

Türkiye’de doğalgaz talebinin kayda değer bir kısmı elektrik üretimi nedeniyle ortaya çıkmakta ve doğalgaz ithalatını artırmaktadır. 2024 yılında doğalgaz tüketiminin [dörtte birinden fazlası](#) elektrik üretiminde kullanılmıştır. Bu oran 2021 gibi doğalgazdan elektrik üretiminin ve dolayısıyla doğalgaz tüketiminin 60 milyar metreküp ile rekor seviyeye ulaştığı bir yılda %35’e kadar yükselebilmektedir.

Türkiye’de kullanılan fosil yakıtların büyük kısmı ithal ediliyor

Türkiye’de doğalgaz tüketimi ve kömürden elektrik üretiminde ithal kaynakların payı

■ İthal payı ■ Yerli payı



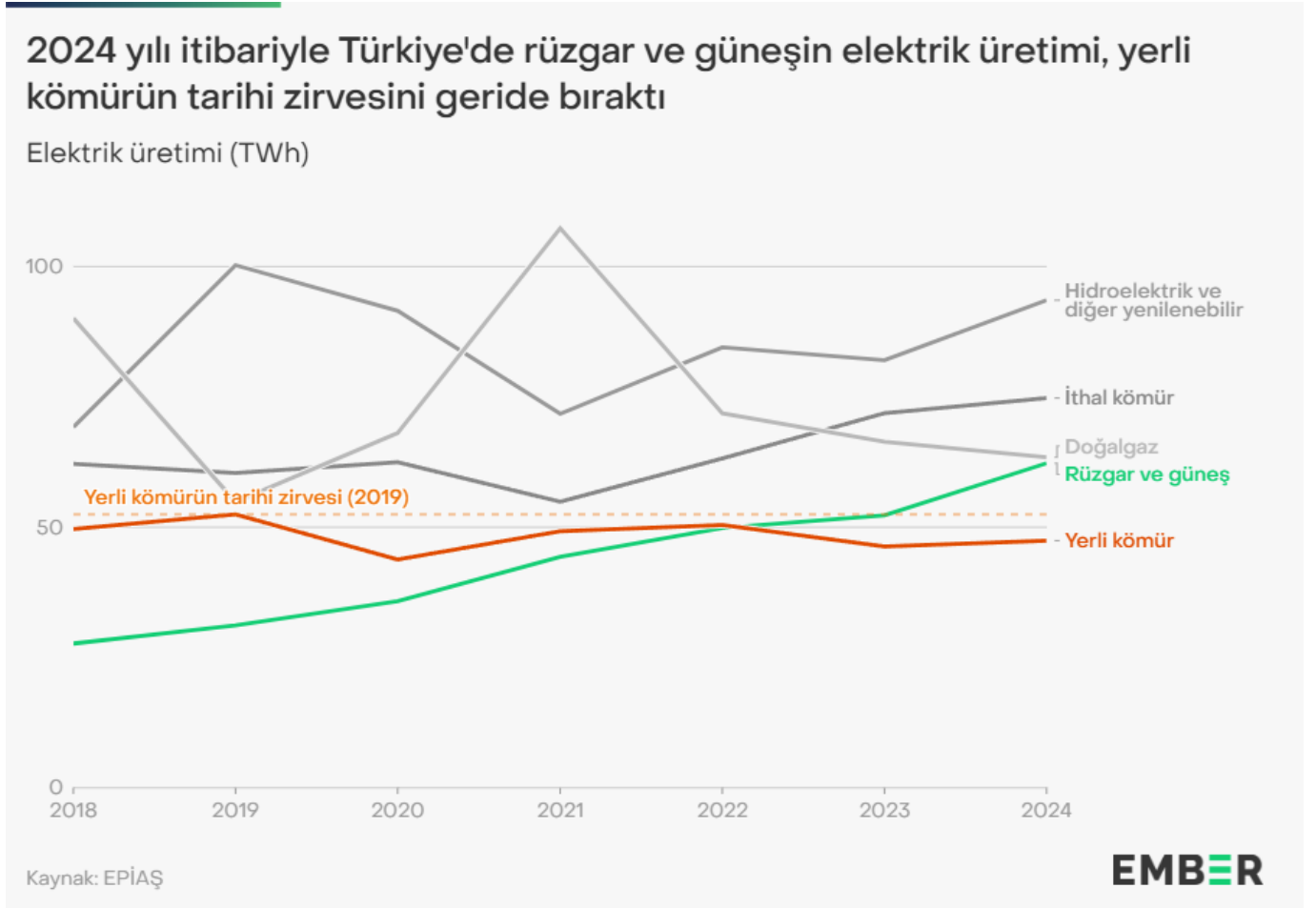
Kaynak: EPDK (Doğalgaz üretimi ve ithalatı), EPIAŞ (Kömürden elektrik üretimi)

EMBER

Doğalgaz gibi, Türkiye’de kömürden elektrik üretiminin de büyük kısmı ithal kaynaklarla gerçekleştirilmektedir. 2024 itibariyle kömürden elektrik üretiminin %61’i ithal kömür santrallerinden kaynaklanmıştır.

Rüzgar ve güneş, yerli kömürün tarihi zirvesini geride bıraktı

Türkiye’de rüzgar ve güneş, iki yıldır üst üste yerli kömürden daha fazla elektrik üretmektedir. 2024’te rüzgar ve güneş 62 TWh elektrik üretirken, yerli kömürün elektriği üretimi 47 TWh seviyesinde kalmıştır. Rüzgar ve güneşin elektriği üretimi, yerli kömürün 2019’da rekor kırarak 53 TWh’e varan üretim miktarını bile aşarak yerli kömürü kalıcı olarak geride bırakmıştır. Türkiye’de gelecekte devreye girme ihtimali olan tek kömür kapasitesi olan [688 MW’lık santral genişletme projesi](#) devreye girse dahi artık yerli kömürden elektriği üretiminin rüzgar ve güneşten elektriği üretimini yakalaması uzak bir ihtimaldir.



Doğalgazın tarihi düşük seviyeye gerilemesiyle birlikte, 2024 yılı itibariyle rüzgar ve güneşin elektrik üretimi (62 TWh) doğalgazın elektrik üretimine (63 TWh) de çok yaklaşmış durumdadır. Bununla birlikte, Türkiye’de rüzgar ve güneş enerjisindeki yükselişin devam etmesi beklense de, elektrik üretiminde doğalgazı kalıcı bir şekilde geride bırakmasını beklemek için henüz erkendir. Kuraklıktan etkilenen hidroelektrik üretimi ile her yıl artan elektrik talebi nedeniyle, doğalgazdan elektrik üretiminde ve doğalgaz ithalatında yeniden artış olması muhtemeldir.

Türkiye’de rüzgar ve güneş enerjisindeki yükselişin yanında, elektrik talebinin yükselişi de Türkiye’nin elektrik sisteminin gelecekteki kompozisyonunu ve fosil yakıt ithalatı miktarını belirleyen önemli etkenlerden biri olacaktır.

Talepteki yükseliş yavaşlasa da, rüzgar ve güneşteki artıştan fazla

Türkiye’de elektrik talebindeki artış 2017 yılından beri yavaşlama eğilimi gösterse de, son yıllarda devreye alınan rüzgar ve güneş santralleri ile sağlanan elektrik üretimi talepteki artışı karşılayacak seviyede değil.

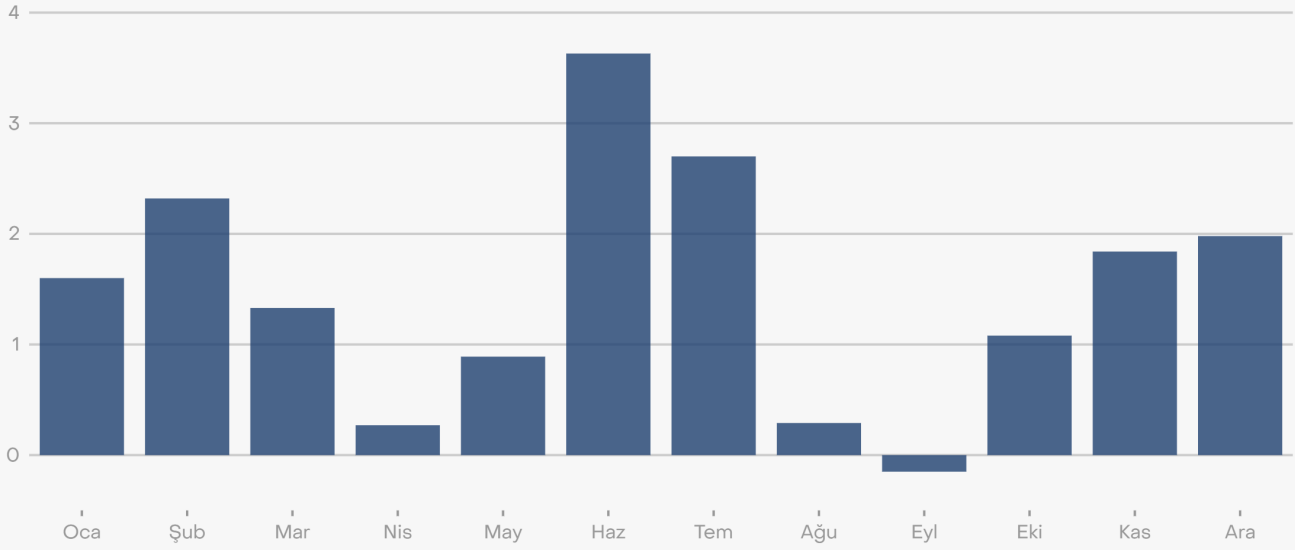
Sıcaklık rekoruyla gelen talep artışı

2024 yılında Türkiye’de elektrik talebi bir önceki yıla göre %5,5 yükseliş göstermiştir (+18 TWh). 2024 yılında bir önceki yıla kıyasla 3,6 TWh’lik artışla talebin en çok arttığı ay ise Haziran ayı olmuştur. Şubat ve Temmuz aylarındaki artış da dikkat çekicidir.

Haziran ve Temmuz aylarında rekor yüksek sıcaklıklar nedeniyle [yükselen soğutma ihtiyacı](#), elektrik tüketimini artıran başlıca neden olmuştur. Türkiye’de [Haziran ve Temmuz aylarında](#) ortalama sıcaklık rekorları kırılarak, son 54 yılın en sıcak geçen Haziran ve Temmuz ayları olmuşlardır. 2024 yılında Haziran ayı, daha önce en sıcak geçtiği ölçülen 2019 yılı Haziran sıcaklık ortalamasından [iki derece daha sıcak](#) yaşanmıştır.

Türkiye'de rekor sıcaklıklar Haziran ve Temmuz aylarında elektrik talebini yükseltti

Aylık elektrik talebinde yıldan yıla değişim (TWh)



Kaynak: EPIAŞ

EMBER

Ayrıca [2023 Şubat ayında](#) yaşanan depremin ardından ani bir şekilde düşen elektrik tüketimi, deprem sonrası ilk yılda yeniden yükselerek yıldan yıla elektrik talebini yukarıya çeken etkenlerden bir diğeri olmuştur. 2024'te yıldan yıla en çok artış gösteren aylardan birisinin Şubat olmasının nedeni de budur.

Elektrik talebindeki artışın kaynağı sanayi değil

Elektrik tüketicilerine uygulanan ulusal elektrik tarifeleri de tüketime etki etmektedir. [2022 yılının sonlarında](#) elektrik talebi bir önceki yıla kıyasla bu nedenle düşüş göstermeye başlamıştı. Özellikle Eylül 2022'de [%20-30 arasında uygulanan](#) zam ile [mesken ve ticarethane tüketicilerinin tüketiminde](#) yaşanan bu düşüş, 2023'ün Ocak ayında da devam etmiştir. Bu tüketici gruplarının 2024 yılı başında yeniden önceki seviyelerine yükselen tüketimi Ocak'taki talep artışının ana nedenidir.

2024 yılının son çeyreğinde talepte gerçekleşen artışın ana kaynağı da yine sanayi değil, mesken ve ticarethaneler olmuştur. [Kasım ve Aralık aylarında](#), bir önceki yılın aynı aylarına göre meskenlerin elektrik tüketimi sırasıyla %18 ve %12 artarken, ticarethanelerin elektrik tüketimi %9 ve %10 yükselmiştir. Böylece talep bu iki tüketici grubu nedeniyle her iki ayda da 1,3 TWh artış kaydetti.

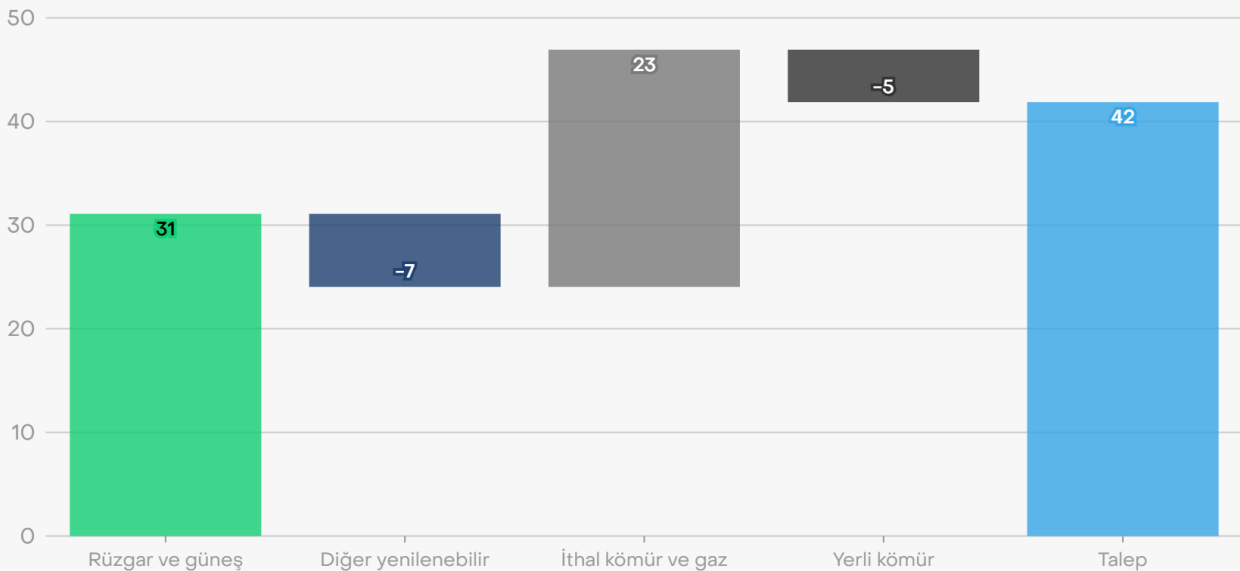
İthalatı düşürmek için rüzgar ve güneşteki artış talepteki artışı geçmeli

Rüzgar ve güneş enerjisi Türkiye'nin yıldan yıla artan elektrik talebini karşılamada önemli bir rol oynuyor olsa da, bu artışın tamamını karşılayacak hızda artmamaktadır. 2019'dan 2024'e geçen beş yıllık süre içerisinde Türkiye'de elektrik tüketiminde %14'lük bir artış yaşanmıştır. Yaklaşık 42 TWh'lik artışa denk gelen bu oranın dörtte üçü rüzgar ve güneş santrallerindeki üretim artışı ile karşılanmıştır. Ancak artan talebin rüzgar ve güneş tarafından karşılanamayan kısmı ithal fosil yakıtlı santraller ile sağlanmaktadır.

Artan talebe ek olarak hidroelektrik üretimindeki değişkenlik de rüzgar ve güneşe olan ihtiyacı artırmaktadır. 2024 yılı hidroelektrik üretiminde üçüncü en yüksek yıl olmasına rağmen, 2019 yılına kıyasla 14 TWh'lik düşüş sergilemiştir. Bu miktar 2019 ile 2024 yılları arasında rüzgar (+15 TWh) ya da güneş (+16 TWh) santrallerinde sağlanan elektrik üretimi artışlarına yakındır. Dolayısıyla hidroelektrik koşullarının kötü olduğu yıllarda, rüzgar ve güneşin fosil yakıt ithalatını azaltabilmesi için hem hidroelektrik üretimindeki açığı kapatması hem de artan talebi karşılaması gerekmektedir.

Türkiye'de rüzgar ve güneş yükselişte olsa da, artan elektrik talebinin gerisinde kalıyor

2019-2024 yılları arasında elektrik üretiminde değişim (TWh)



Kaynak: EPIAŞ

EMBER

Hidroelektriğin yanında aynı beş yıllık dönemde yerli kömürden elektrik üretimi de 5 TWh düşerken, bu iki kaynaktaki düşüşü ve arta kalan talep artışını karşılayan kaynaklar ise ithal kömür ve doğalgaz olmuştur.

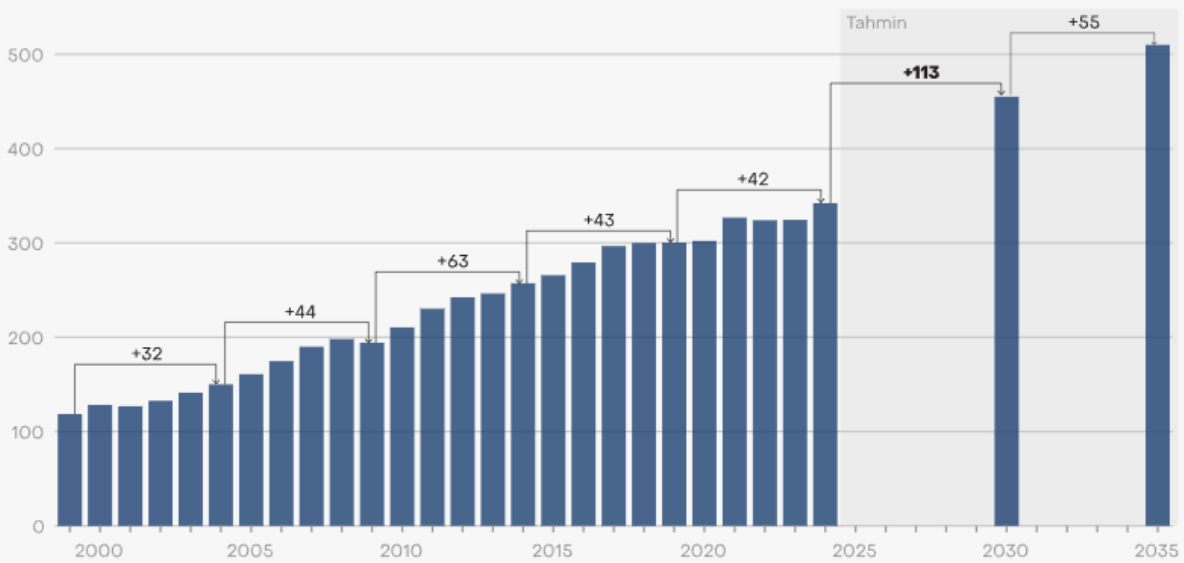
Türkiye’de elektrik üretiminde yenilenebilir enerji dönüşümünün gerçekleşmesi için her yıl en az elektrik talebindeki artış kadar elektrik üretebilecek yeni rüzgar ve güneş enerji santralinin devreye alınması gerekmektedir. Yeni rüzgar ve güneş santrallerinin karşılayamayacağı her birim elektrik tüketimi artışı, doğalgaz santralleri ile karşılanacak ve ülkenin ithalat faturası artacaktır. Kurak geçen yılların hidroelektrik üretiminde yaratacağı düşüş de göz önünde bulundurulduğunda, bu tutarın daha da yükselmesi muhtemeldir.

Elektrik talebindeki artış 2017’den sonra yavaşladı

Türkiye’de elektrik tüketiminin uzun dönemli seyrine bakıldığında belirgin bir artış eğiliminde olduğu görülse de, bu artışın ivmesi yavaşlamıştır. Son 25 yıllık dönemde [ekonomik küçülmenin yaşandığı iki yıl](#) dışında 2017 yılına kadar istikrarlı bir şekilde artan elektrik talebi, 2017’den sonra durgunluk göstermiştir.

Türkiye’de elektrik talebindeki artış yavaşladı, ancak resmi planda 2030’a kadar hızlı bir yükseliş bekleniyor

Türkiye’de elektrik talebi (TWh)



Kaynak: EPİAŞ (2018–2024), TEİAŞ (1999–2017), 2053 Uzun Dönemli İklim Stratejisi

EMBER

Türkiye'nin COP29'da [açıkladığı yeni iklim planına göre](#) 2030 yılına kadar elektrik talebinin 113 TWh artacağı öngörülmektedir. Bu artış, talepteki son beş yıldaki artışın (42 TWh) yaklaşık üç katıdır. 2030 yılına kadar bu denli bir yükselişin gerçekleşmesi için elektrik tüketimini artıracak önemli bir politika değişikliğinin olması gerekmektedir, aksi halde 2030 talebi olması gerekenden fazla tahmin edilmiş olabilir.

Nüfus, ekonomik büyüme ve elektrifikasyon açısından incelendiğinde, böyle bir talep tahminini gerektiren bir durum gözükmemektedir. Türkiye'de nüfus artışı yavaşlamaya başlamıştır. 2030 yılına kadar [nüfusta yalnızca %3,3 artış](#) beklenmektedir. Ülkedeki [ekonomik büyüme beklentisi](#) son beş yıllık dönemdeki büyümeden daha düşüktür. Benzer şekilde elektrifikasyon da bu denli bir talep artışı öngörüsüne işaret etmemektedir. Türkiye'de 2024 sonu itibarıyla [183 bine çıkan](#) elektrikli araç sayısının 2030'da [2 milyona ulaşması beklense](#) de elektrik tüketiminde beklenen bu artışı sağlamaktan uzaktır.

Türkiye'de elektrik talebinin geleceği, enerji güvenliğinin sağlanması için her yıl ne kadarlık yeni rüzgar ve güneş santralının devreye alınması gerektiğini de belirleyecektir. Bu nedenle, öngörülen talep artışının arkasındaki etkenlerin ve bunun rüzgar ve güneş hedefleriyle nasıl örtüştüğünün net bir şekilde anlaşılması önemlidir.

2035'te fosilden elektrik üretiminin payı beşte bire inebilir

Türkiye'nin en son açıkladığı hedeflere göre, 2030 yılına kadar fosilden elektrik üretimi artışına devam edecek. 2035'te ise bu durum tersine dönebilir. Ancak 2035 hedeflerine ulaşmak için kararlı politikalar şart.

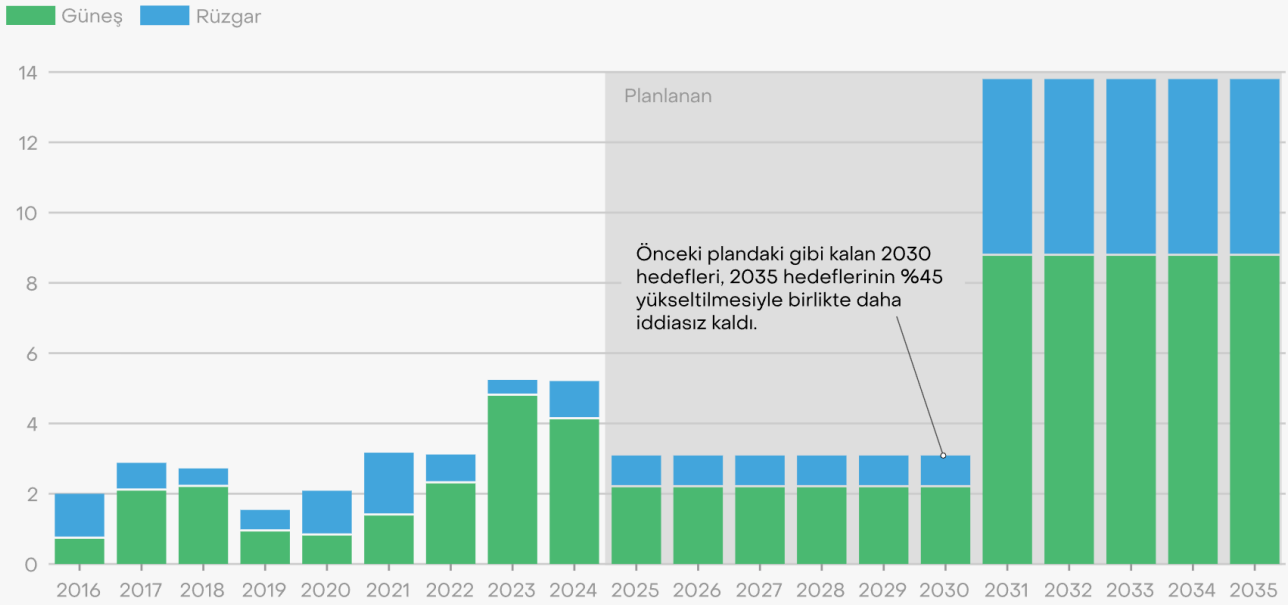
2035'e kadar rüzgar ve güneşi dört katına yükseltme planı

Türkiye'nin en son açıkladığı planda [yenilenebilir ve nükleer enerji kurulu gücü](#) hedefleri yer almaktadır. Bir önceki plana kıyasla 2030 hedefleri değiştirilmezken, 2035 hedefleri %45 yükseltilmiştir.

Son açıklanan hedeflere göre, 2024 yılı sonu itibarıyla toplam 32 GW olan rüzgar ve güneş enerjisi kapasitesinin 2035 yılına kadar yaklaşık dört katına çıkarılarak 120 GW olması planlanmaktadır. 2030 yılında ise rüzgar ve güneş kurulu gücünün toplamda 51 GW'a ulaşması hedeflenmektedir. Bir başka deyişle, 2030 yılına kadar her yıl ortalama 3,1 GW rüzgar ve güneş santrali devreye alınması planlanırken, yeni 2035 hedefine ulaşabilmek için 2030'dan sonra bu miktarın her yıl ortalama 13,8 GW'a çıkması gerekmektedir. Bu ani yükseliş, 2035 hedefine yönelik adımların daha yakın vadede atılmaya başlanması ve 2030 hedefinin yükseltilmesi gerektiğini göstermektedir.

Türkiye 2035'e kadar rüzgar ve güneş kapasitesinde önemli bir artış planlasa da, 2030 hedefi iddiadan uzak

Türkiye'de yeni rüzgar ve güneş kurulumları (GW)



Kaynak: 2053 Uzun Dönemli İklim Stratejisi, Ember Türkiye Veri Araçları

EMBER

2030 yılına kadar rüzgar ve güneş haricindeki yenilenebilir enerji kapasitesinde 2024 yılı sonuna kıyasla 4 GW'lık artış hedeflenirken, nükleer enerjide 4,8 GW'lık kurulu güç hedeflenmektedir. 2030 yılı ile 2035 arasında 2,4 GW'lık daha nükleer santral kapasitesinin devreye alınması planlanırken, aynı dönemde diğer yenilenebilir enerji kapasitesinde herhangi bir artış öngörülmemiştir.

Hedefe göre 2035'te rüzgar ve güneşin payı yarıya ulaşabilir

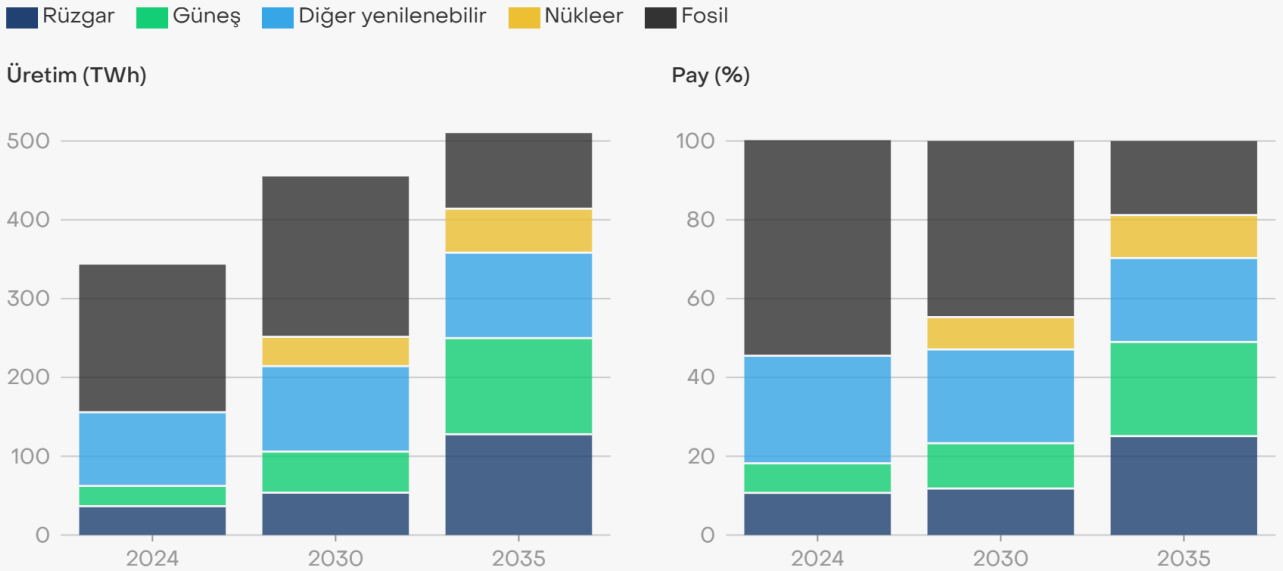
Son yayınlanan planda, hedeflenen kapasitelerle ulaşılacak elektrik üretim miktarları öngörüsüne yer verilmemiştir. Bu nedenle [bir önceki plan](#) baz alınarak, en son açıklanan 2035 kurulu güç hedeflerine ilişkin üretim projeksiyonu yapılmıştır. Bu hesaplamada yenilenebilir ve nükleer enerji üretiminden arta kalan talebin fosil yakıtlı santraller ile karşılanacağı varsayılmıştır.

Buna göre, 2035 hedefine ulaşılması durumunda fosil yakıtlı elektrik üretiminin 2024 yılındaki seviyesinden daha düşük olması beklenmektedir. Saatlik elektrik talebini aşan üretim nedeniyle elektrik üretiminde kesintiye gidilmesi ihtimali göz ardı edildiğinde, Türkiye'nin planı gerçekleşirse 2035 yılında rüzgar ve güneşin elektrik üretimindeki payı %49'a ulaşabilir. Bu varsayımlar altında fosil yakıtların elektrik üretimindeki payı da beşte birin altına kadar düşebilir.

Ancak Türkiye'nin 2035 hedefinin hayata geçmesi için 2030 planı da gözden geçirilmelidir. Gerek öngörülen yüksek talep artışı, gerekse iddialı olmayan rüzgar ve güneş hedefleri nedeniyle, 2030 yılına kadar fosil yakıtlardan elektrik üretiminde düşüş olması mümkün gözükmemektedir. 2024 yılına kıyasla 113 TWh'e yakın artış göstermesi beklenen talebe kıyasla, rüzgar ve güneşte yalnızca 44 TWh'lik yükseliş öngörülmektedir. Diğer yenilenebilir ve nükleer enerjiden elektrik üretimi de dikkate alındığında 2030'a kadar fosil yakıtlı santrallerden elektrik üretiminde 16 TWh'lik artış beklenmektedir. Kurak bir yılda bu artış 35 TWh'e kadar yükselebilir.

Türkiye'de fosil yakıtların elektrik üretimindeki payı 2035 yılında beşte birin altına inebilir

Resmi kurulu güç hedefleri ile gerçekleştirilen elektrik üretimi projeksiyonu



Kaynak: Ember hesaplamaları, 2053 Uzun Dönemli İklim Stratejisi, Ulusal Enerji Planı

EMBER

Dolayısıyla mevcut hedeflerle 2030 yılında rüzgar ve güneşin elektrik üretimindeki payı %18'den ancak %23'e, 2024 yılı itibariyle %55 olan fosil yakıtların elektrik üretimindeki payı ise ancak %45'e düşebilecektir. Elektrik talebinin planlanandan daha düşük olması durumunda, bu oranlar yenilenebilir enerji lehine iyileşecektir.

Depolama ve ihracatta büyüme hedefleri

Yeni iklim planında, 2030 ve 2035 yılında ulaşılması hedeflenen batarya kapasitesi ise sırasıyla 2,1 ve 7,5 GW olarak belirlenmiştir. Ancak bu kapasiteler halihazırda rüzgar ve güneş santrallerinin bir parçası olarak [kurulacak batarya proje stokundan](#) (34 GW) bir hayli düşük seviyededir. Devlet tarafından tahsis edilen bu kapasitelerin büyük kısmının resmi hedeflerde dahi 2035 yılına kadar devreye girmesinin beklenmemesi, kapasite tahsisatı mekanizmasının işlerliği açısından soru işareti oluşturmaktadır.

Rüzgar ve güneşin hızlı yükselişiyle birlikte, belli saatlerde talebi aşacak fazla elektrik üretimi batarya ve ihracat ile değerlendirilebilir. Resmi hedeflerde bu alanlarda da büyüme planı yer alsa da, yenilenebilir enerji hedefleri ile uyumlu olması önemlidir.

Enerjiyi depolamanın tek yolu bataryalar değildir. Türkiye'nin 24 GW kapasiteye yakın barajlı hidroelektrik santralleri suyu depolayarak tüketimin arttığı saatlerde elektrik üreterek birer batarya gibi çalışmaktadır. Bir hidroelektrik ülkesi olan Türkiye'nin [yüz yıldan eski bir teknoloji](#) olan pompaj depolamalı hidroelektrik santrallerini de portföyüne ekleyerek, rüzgar ve güneşin artan üretimini dengelerken enerji üretiminde ve depolamada çeşitliliği sağlayabilir.

Rüzgar ve güneşin talepten fazla elektrik üretimi sağladığı durumda değerlendirilebileceği bir diğer seçenek ise ihracattır. Türkiye'nin yeni yol haritasında elektrik ihracatının yapılmasını sağlayan [enterkonneksiyon kapasitesinde](#) de dikkat çekici bir artış planlanmaktadır. 2024 yılı itibariyle 2,3 GW olan elektrik ihracat kapasitesinin 2035 yılında 6,8 GW'a yükseltilmesi planlanmaktadır. Elektrik ithalat kapasitesinin ise 1,4 GW'tan 6,6 GW'a çıkarılması planlanmaktadır.

Hedeflere giden yol

İddialı 2035 hedefleriyle birlikte bundan sonraki hedef, rüzgar ve güneş kurulumlarının önünü açacak adımlar atmak olacak.

Kısıtlı bağlantı kapasitesini çözmek

Türkiye, hedeflediği gibi 2035 yılına kadar güneşte 76,9 GW'lık kurulu güce ulaşabilir. Türkiye'nin yalnızca [çatılarında bile 120 GW'tan fazla](#) potansiyel bulunmaktadır. Bu hedefe ulaşılması için 2024'ten 2035'e kadar geçecek sürede her yıl devreye alınması gereken 5,2 GW'lık güneş kapasitesi hedefi de Türkiye için imkansız değildir. 2022'den 2024'te [güneş kurulu gücünü iki katına çıkaran](#) Türkiye, bu dönemde her yıl yaklaşık 4,5 GW'lık yeni güneş santrali devreye almıştır.

Öte yandan yeni rüzgar ve güneş santrali yatırımlarının önündeki en önemli engellerden biri bağlantı kapasitesi sorunudur. Türkiye'de bir rüzgar ya da güneş santralinin kurulabilmesi için öncelikle o bölgedeki trafo merkezinde kullanılabilir kapasitenin olması gerekmektedir, aksi halde başvurular [değerlendirilmeye alınmadan reddedilmektedir](#). Dolayısıyla yeni bağlantı kapasitelerinin tahsis edilebilmesi için yeni şebeke yatırımları gerekmektedir. Bu nedenle yeni açıklanan [hedeflerde ilk kez yer alan](#) yüksek voltajlı doğru akım (HVDC) iletim hattı, 90 bin km yeni şebeke bağlantısı ve 942 yeni trafo merkezi hedeflerinin gerçekleştirilmesi de önem taşıyacaktır.

Hibrit santrallere kolaylık

Kısıtlı bağlantı kapasitesine çözüm alternatiflerinden biri de hibrit santrallerdir. Mevcut hidroelektrik ve rüzgar santrallerine ait bağlantı kapasitelerinin güneş gibi ikincil bir üretim kaynağı ile daha verimli bir şekilde kullanıldığı hibrit santrallerde, farklı üretim kaynaklarının birbirini tamamlayıcı özelliklerinden de faydalanılabilir.

Bu projeler yeni santral kurulumları gibi yeni şebeke altyapı yatırımı da gerektirmemektedir. Dolayısıyla hibrit santral projelerinin, yeni santral yatırımları ile aynı şekilde yeni bağlantı kapasitesinin açılmasını beklemeleri için geçerli bir neden bulunmamaktadır. Bunun yerine, bağlantı kapasitesini aşan elektrik üretiminin kesintiye uğratılması ya da cezalandırılması şartıyla, ikincil üretim kaynağının eklenmesi yatırımcının kararına bırakılarak ekonomik olarak uygulanabilir projelerin daha hızlı bir şekilde hayata geçirilmesi sağlanabilir.

İhalelerde iyileştirmeler

Yeni santral yatırımları için seçeneklerden birisi de ihalelerdir. Kapasite ihaleleri Türkiye’de uygulanıyor olsa da, hepsi istenilen şekilde sonuçlanmamıştır. 2017 ile 2022 yılları arasında düzenlenen rüzgar ve güneş ihalelerinde 5,8 GW kapasite tahsis edilmiştir. Ancak bu kapasitelerden henüz [rüzgarda yalnızca %11’i, güneşte ise %51’i devreye alınmıştır](#).

2025 yılı itibariyle [her yıl düzenleneceği duyurulan](#) 2 GW’lık ihalelerin de 2035 hedeflerine ulaşılması için önemli araçlardan biri olması beklenmektedir. Bu nedenle geçmiş ihaleler ile benzer bir akıbeti yaşamamaları önemlidir. İhalelerdeki yerli oranı şartı, uzun süren izin süreçleri ve bağlantı kapasitesi elde etmenin zorluğu nedeniyle rekabetin arttığı ihaleler sonucunda ortaya çıkan düşük fiyatlar, gelecekte ihale ile elde edilen projelerin de hayata geçirilmesine engel olabilir.

Bağlantı kapasitesinde yer açmak

Bağlantı kapasitesinin kısıtlı olduğu bir yatırım ortamında, geçmişte yatırımlar için tahsis edilip devreye alınamamış kapasiteler, gelecekteki projelerin de önünü kesebilmektedir. Bu nedenle mevcut proje stokunun bir an önce hayata geçirilmesini

sağlayacak politikaların izlenmesi önem taşımaktadır. Geçmişte düzenlenen ihaleler sonucunda halen devreye girmemiş santrallerin devreye girip giremeyeceği hakkında soru işaretleri oluşmaktadır. Bunun yanında 2035'e kadar 7,2 GW'lık enerji depolama hedefinin açıklanması, enerji [depolamalı rüzgar ve güneş enerjisi projelerine](#) tahsis edilen 34 GW'lık kapasitenin tamamının devreye alınmasının beklenmediği izlenimini doğurmaktadır. Proje stokunda devreye girme ihtimali olmayan projeler varsa, bunlar iptal edilerek yeni bağlantı kapasitesi açılabilir.

Yeni ihale çeşitleri eklemek

Türkiye bugüne kadar düzenlediği rüzgar ve güneş ihalelerine yeni ihale çeşitleri de ekleyebilir. Güneş için yüzer güneş santrali ihalesi, rüzgar için ise denizüstü rüzgar santrali ihalesi bunlara örnektir. Denizüstü rüzgar için aday alanlar belirlenip ihale duyurusu yapılmıştır. Türkiye'nin devlete ait barajlı hidroelektrik santrallerinde devasa rezervuar alanları bulunmaktadır. Öyle ki bu barajların yüzey alanının yalnızca %10'unun kaplanması durumunda bile [53 GW'lık yüzer güneş santrali](#) potansiyeli ortaya çıkmaktadır. Bu alanlar ihale yöntemi ile büyük çaplı yüzer güneş santrallerinin inşa edilmesi için tahsis edilebilir.

Komşu ülkelerle şebeke bağlantılarını güçlendirmek

Rüzgar ve güneşten elektrik üretiminin artmasıyla birlikte, komşu ülkelerle şebeke bağlantısını geliştirmek daha da önem kazanacaktır. Özellikle Nahçıvan ile Azerbaycan anakarası arasında bağlantının kurulmasıyla, gelecekte inşa edilebilecek Nahçıvan-Türkiye enterkonneksiyonu, Türkiye'nin henüz planlama aşamasında olan [Azerbaycan ve Orta Asya ülkeleri arasındaki](#) enterkonneksiyon projelerinin de parçası olmasını sağlayacaktır. Türkiye ve Azerbaycan, yenilenebilir enerji potansiyellerini hayata geçirmeleri durumunda, doğu ve batı arasında köprü görevi görerek birer temiz enerji merkezi olabilir ve böylelikle elektrik ihracatıyla ek gelir yaratabilirler. Daha geniş coğrafyalara yayılan ve geniş enterkonneksiyona sahip olan şebekeler rüzgar, güneş ve hidroelektrikten üretimin değişkenliğine karşı da sistem güvenliğini koruyacaktır.

Metodoloji

Veri kaynakları

Türkiye'nin kaynaklara göre elektrik üretimi verileri, piyasa işletmecisi EPIAŞ'a ait Şeffaflık Platformu'ndan sağlanmıştır. Lisanslı elektrik üretimi için "Gerçek Zamanlı Üretim", lisanssız elektrik üretimi için "Lisanssız Elektrik Üretimi" veri setleri kullanılmıştır.

Kurulu güç verileri için sistem işletmecisi TEİAŞ'a ait YTBS kullanılmıştır. Bu sistemde geriye dönük düzeltmeler yaşanabilmektedir. Bu raporda yayınlanan kurulu güç verileri 17 Şubat 2025 tarihi itibarıyla YTBS'de yer alan verilerdir.

Avrupa ülkelerine ait elektrik üretimi verileri ise Ember'in [Avrupa Elektrik Görünümü](#) raporundan alınmıştır. Ukrayna, savaş sonrasında elektrik verilerini yayınlamayı durduğu için Avrupa'da en çok elektrik tüketen 20 ülke karşılaştırmalarına dahil edilmemiştir.

Türkiye geneline ait sıcaklık verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 1971 yılından beri gerçekleştirdiği ölçümlere dayanmaktadır.

2030 ve 2035 hedeflerine ilişkin hesaplamalar

Türkiye'nin [COP29'da açıkladığı en son hedeflerde](#) 2030 ve 2035 yılına ait elektrik talebi ile kurulu güç hedefleri yer almakta, bu yıllara ait kaynaklara göre elektrik üretimi miktarları gösterilmemektedir. Bu hedeflerde gösterilen tüm 2030 yılı hedefleri bir [önceki resmi planda](#) yer alan kapasite hedefleriyle aynıdır. Son açıklanan planın aksine, bir önceki planda kapasite hedefleriyle birlikte kaynaklara göre elektrik üretimi miktarlarına yer verilmiştir. Bu çalışmada 2030 elektrik üretimi hedefleri doğrudan bir önceki plandan alınmıştır. Önceki plandaki aynı kapasite faktörleri baz alınarak ise yeni açıklanan 2035 kapasite hedeflerine ilişkin elektrik üretimi miktarları hesap edilmiştir.

Teşekkür

Raporu gözden geçiren Sarah Brown ve Alison Candlin'e, veri görselleştirmelerini sağlayan Reynaldo Dizon'a, veri kontrollerini gerçekleştiren Leo Heberer ve Çağlar Çeliköz'e teşekkürler.

Kapak fotoğrafı

Türkiye'deki tarım alanında otlayan koyunlar ve arka planda güneş panelleri olan seçici odaklı fotoğraf.

Telif hakkı: [Süleyman Kahraman](#) / Alamy Stock Photo

© Ember, 2025

Creative Commons ShareAlike Attribution Lisansı (CC BY-SA 4.0) kapsamında yayımlanmıştır. Raporu paylaşmanız ve uyarlamanız teşvik edilmektedir, ancak yazarları ve başlığı belirtmeli ve oluşturduğunuz herhangi bir materyali aynı lisans altında paylaşmalısınız.