



# Türkiye Elektrik Görünümü 2024

Türkiye, kömürden elektrik üretiminde Polonya'yı geride bırakarak Avrupa'da ikinci sıraya yerleşti. Aynı zamanda kömürden elektrik üretiminde dışa bağımlılık artmaya devam etti.

---

Yayınlanma tarihi: 12 Mart 2024

Başyazar: [Bahadır Sercan Gümüş](#)

Çeviriler: [English](#)

# İçindekiler

İçindekiler	1
Hakkında	2
Önemli Noktalar	2
<b>Yönetici Özeti</b>	<b>3</b>
<b>Kömür</b>	<b>6</b>
Türkiye ve AB kömürden elektrik üretiminde farklı doğrultuda ilerliyor	6
Türkiye kömürden elektrik üretiminde Avrupa'nın ikinci en büyük ülkesi oldu	6
Rusya ithal kömür tedarikinde ilk sıradaki konumunu sağlamlaştırdı	7
AB 2016 yılına göre kömürden elektrik üretimini yarı yarıya azalttı	10
Kömür kaynaklı elektrik payının artışında ithal kömür santralleri etkili oldu	12
<b>Rüzgar ve Güneş</b>	<b>14</b>
Rüzgarda 13 yılın en düşük kurulumu gerçekleşirken güneş payını artırdı	14
Güneş enerjisinin elektrik üretimi içerisindeki payı %5,7'ye yükseldi	14
Rüzgar üretiminde ilk defa düşüş kaydedildi	16
Avusturya ve Estonya rüzgarda Türkiye'yi geride bıraktı	17
Güneşten elektrik üretim payında Polonya Türkiye'yi geride bıraktı	18
<b>Hidroelektrik ve Doğalgaz</b>	<b>21</b>
Doğalgazdan elektrik üretimi son dört yılın en düşük değerinde	21
Son iki yıldır elektrik talebi düşüyor	21
Kurak başlayan yılın etkisiyle hidroelektrikten üretim düştü	23
Elektrik üretiminde doğalgaz, ithal kömüre karşı maliyet avantajını kaybetti	23
<b>Sonuç</b>	<b>25</b>
Hedeflere ulaşmak için yenilenebilir enerji kurulumlarının hızlanması gerekiyor	25
Türkiye çatı GES potansiyelini kullanarak hedeflerine ulaşabilir	25
Rüzgarda hedef iddiadan uzak	25
Bağımlılık artarken iklim hedeflerine nasıl ulaşılacağı belirsiz	26
<b>Ekler</b>	<b>29</b>
Veriler	29
Teşekkürler	29

## Hakkında

Ember Türkiye Elektrik Görünümü Raporu Türkiye'de 2023 yılına ait elektrik üretimi ve talebine ilişkin verileri ortaya koymaktadır. Ülkenin elektrik sisteminde yıl içerisinde yaşanan önemli noktaları inceleyerek, kömürden temiz enerjiye geçiş açısından diğer Avrupa ülkeleriyle karşılaştırmalı olarak analiz etmektedir. Verilerimiz [ücretsizdir ve kolayca indirilebilir.](#)

## Önemli Noktalar

%36

Kömürden elektrik üretiminin toplam üretim içerisindeki payı

%12

Avrupa Birliği'nin kömürden elektrik üretiminin toplam üretim içerisindeki payı

%73

İthal kömürde Türkiye'nin Rusya'ya bağımlılık oranı

## Yönetici Özeti

# Kömürden elektrik üretimi rekor düzeye ulaştı

Türkiye'nin kömür kaynaklı elektrik üretimi 2023 yılında 118 TWh ile tarihi yüksek seviyeye ulaştı. Bu üretim ile Türkiye, Polonya'yı geride bırakarak Avrupa'da kömürden en çok elektrik üretimi yapan ikinci ülke oldu. Kömür üretimindeki bu artış, ithal kömür kullanan elektrik santrallerinden kaynaklandı.

Ağustos 2022'de uygulamaya giren AB'nin Rus kömürüne karşı ithalat yasağından sonra, kömür fiyatları doğalgazdan daha fazla düşerek doğalgazın elektrik üretiminde kömüre karşı maliyet avantajını kaybetmesine neden oldu. Bunun sonucunda, doğalgazdan elektrik üretimi Türkiye'de geçtiğimiz iki yıl üst üste düşerek son dört yılın en düşük üretimine geriledi. Diğer yandan kömürden elektrik üretiminin toplam üretimdeki payının %36'ya yükselmesi Türkiye'nin elektrik üretimi kaynaklı karbon salımlarını artırdı.

Türkiye, yenilenebilir enerji kurulumlarını hızlandırarak ithal yakıtlara olan bağımlılığını azaltabilir. Yüksek güneş ve rüzgar enerjisi potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda Türkiye, ithal kömürde yaşanan yükseliş eğilimini tersine çevirebilir ve temiz enerji dönüşüm hedeflerine ulaşabilir.

## 01 Türkiye kömürden elektrik üretiminde Polonya'yı geçerek Avrupa'da ikinci sırayı aldı

İlk kez Türkiye, Polonya'yı kömürden elektrik üretiminde geçerek Avrupa'da ikinci sırayı aldı. Türkiye 2023 yılında 118 TWh kömürden elektrik üretimi gerçekleştirerek neredeyse Almanya'nın 121 TWh'lik değerini yakaladı. 2013

yılında Türkiye ve AB'nin kömür kaynaklı elektrik üretimi, toplam elektrik üretimi içerisinde yaklaşık %25 paya sahipti. 2023 yılında bu oran AB'de %12 ile rekor düşük düzeye ulaşırken Türkiye'de %36'ya yükseldi.

Kömürden elektrik üretimi yükselişinde itici güç ise ithal kömür kaynaklı gerçekleşti. 2023 yılında ithal kömürün hem toplam elektrik üretimi içerisindeki payı (%22) hem de üretimi (72 TWh) tüm zamanların en yüksek değerlerine ulaştı. Elektrik üretimi amaçlı kömür tüketiminde ithal payı %60'a yükselirken bu kömürün %73'ü Rusya'dan ithal edildi. Elektrik üretimi için ithal kömüre toplam 3,7 milyar Dolar ödendi.

## 02

## Güneşten elektrik üretiminde Polonya Türkiye'yi geçerken rüzgardan elektrik üretimi ilk kez düştü

2023'te güneş enerjisine 2 GW'lık ilave kapasite eklenirken GES'lerin 2022 yılında %4,9 olan toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %5,7'e yükseldi. Güneş enerjisi, Haziran ayında ulusal elektrik üretiminin %8'lik kısmını karşılayarak tüm zamanların en yüksek aylık değerine ulaştı. Güneş enerjisinin toplam üretim içerisindeki payında %19 ile Yunanistan Avrupa'da ilk sırayı alırken Polonya (%7,3) ve Bulgaristan (%9) Türkiye'yi geride bıraktı. Güneş enerjisi potansiyeli çok daha az olan Birleşik Krallık (%4,6) ve İsviçre (%6,6) Türkiye'nin en yakın rakipleri oldu.

Diğer yandan, rüzgar enerjisine 2023'te sadece 411 MW'lık kapasite eklendi. Bu kapasite yıldan yıla kurulumlarda son 13 yılın en düşük değeri oldu. Aynı zamanda 2023, rüzgardan elde edilen elektrikte yıldan yıla düşüş (-0,9 TWh) görülen ilk yıl oldu. Rüzgar enerjisi 2023 yılında 34 TWh elektrik üretimi yaparak toplam elektrik üretimi içinde %10,5 paya ulaştı. Türkiye rüzgar enerjisinin elektrik üretimindeki payında Fransa (%9,5), Norveç (%9,3) ve İtalya'nın (%9) önünde yer alırken Avusturya (%12) ve Estonya (%11) tarafından geçildi.

## 03 Elektrik talebindeki düşüş eğilimi devam ediyor

2022 yılında yaşanan yıldan yıla elektrik tüketimindeki düşüş eğilimi 2023'te de devam etti. 2022'ye kıyasla 2 TWh düşen elektrik tüketimi büyük oranda yavaşlayan sanayi aktivitesinden kaynaklandı. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla içerisindeki sanayi sektörü payı 2022'de %43,5'ten 2023'te %42'ye geriledi. Yavaşlayan sanayi sektörü aktivitesi sonucunda sanayi elektrik tüketimi 2022 yılına kıyasla yaklaşık 4,5 TWh azaldı.

"Türkiye kömürden rekor elektrik üretimi gerçekleştirerek Avrupa'da en fazla kömür kaynaklı elektrik üretimi yapan ikinci ülke oldu. Mevcut gelişim dikkate alındığında Türkiye, 2025 yılında Almanya'yı geride bırakarak ilk sırayı alabilir. Elektrik üretiminde artan fosil yakıt bağımlılığı Türkiye'nin temiz enerji dönüşümü yolunda yavaşlamasına sebep oluyor. Türkiye'nin özellikle çatılarda bulunan güneş potansiyelini hayata geçirerek temiz enerji dönüşümüne ivme kazandırması gerekiyor."

**Bahadır Sercan Gümüş**  
Enerji Analisti, Ember



## Kömür

# Türkiye ve AB kömürden elektrik üretiminde farklı doğrultuda ilerliyor

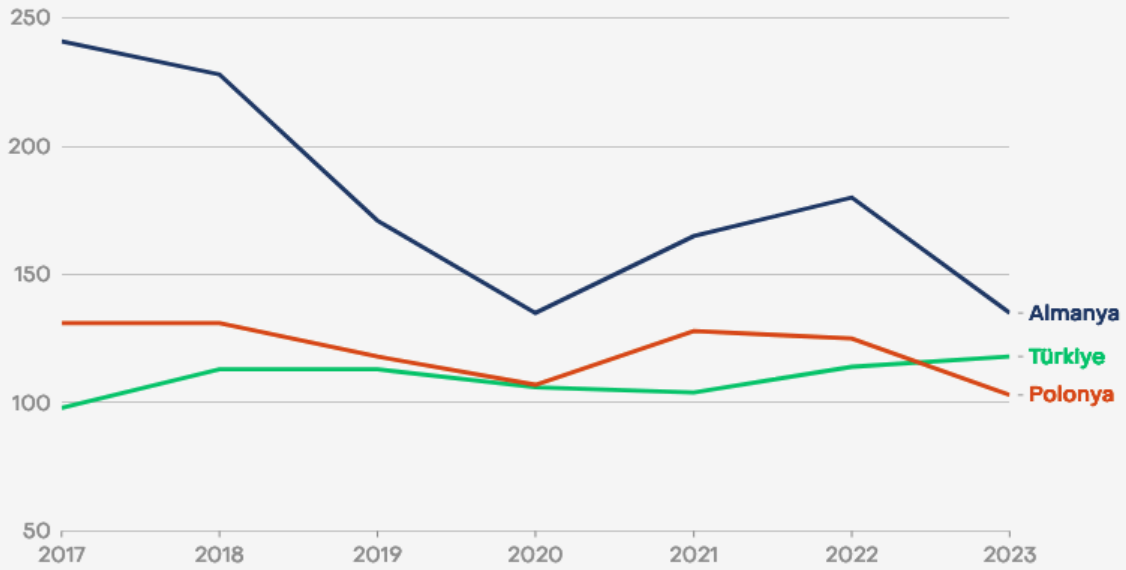
Türkiye ithal kömürden rekor elektrik üretimine ulaşırken Rusya ana tedarikçi konumunu sağlamlaştırdı.

### **Türkiye kömürden elektrik üretiminde Avrupa'nın ikinci en büyük ülkesi oldu**

Türkiye'de kömürden elektrik üretimi bir önceki yıla göre %4 artarak 118 TWh değerine ulaştı. Türkiye'nin tarihindeki en yüksek seviyesine ulaşan bu üretim, Polonya'yı (97 TWh) geride bırakarak Avrupa'da [kömürden en yüksek elektrik üretimine sahip ikinci ülke](#) olmasına neden oldu. Ayrıca Türkiye bu üretim miktarı ile Avrupa'nın lideri olan Almanya'nın üretimini (121 TWh) neredeyse yakaladı. Mevcut gelişim göz önünde bulundurulduğunda Türkiye 2025'te kömürden en çok elektrik üreten ülke olabilir.

## Kömürden elektrik üretiminde Türkiye ilk kez Polonya'yı geçerek Avrupa'da ikinci en büyük üretici oldu

Kömür kaynaklı elektrik üretimi (TWh)



Kaynak: [Ember Data Explorer](#)

EMBER

Türkiye'nin elektrik üretimi 2023 yılında 322 TWh olarak gerçekleşirken toplam üretimin %36'lık kısmı kömür yakıtlı termik santrallerden geldi. 2023'te ithal kömürden 72 TWh elektrik üretilerek toplam elektrik üretimi içerisindeki ithal kömür payı %22 ile rekor düzeye ulaştı. Aynı zamanda bu üretim miktarı 2022'de ulaştığı rekor olan 63 TWh değerini geçerek Türkiye tarihinde yıllık ithal kömürden üretilen elektrik miktarını da rekora taşıdı. 2022 yılı içerisinde devreye giren ithal kömür yakıtlı Hünütlu Termik Santrali bu üretime tek başına 10 TWh'lik katkı sundu.

Kömürden elektrik üretimi artmaya devam ederken, kömürdeki ithal payı da artışını sürdürüyor. Türkiye'de kömürden elektrik üretimi ilk kez 2015'te yerli kömür yerine ithal kömür ağırlıklı gerçekleşmişti. 2023'te kömürden elektrik üretiminde ithal payı %60'a ulaşırken ithal kömür yakıtlı santraller yerli kömür santrallerine göre %50 daha fazla elektrik üretti. Son on yılda ithal kömürden üretilen elektrik miktarı iki katına çıkarken yerli kömürden elektrik üretiminde %12 artış görüldü.



### Rusya ithal kömür tedarikçisinde ilk sıradaki konumunu sağlamlaştırdı

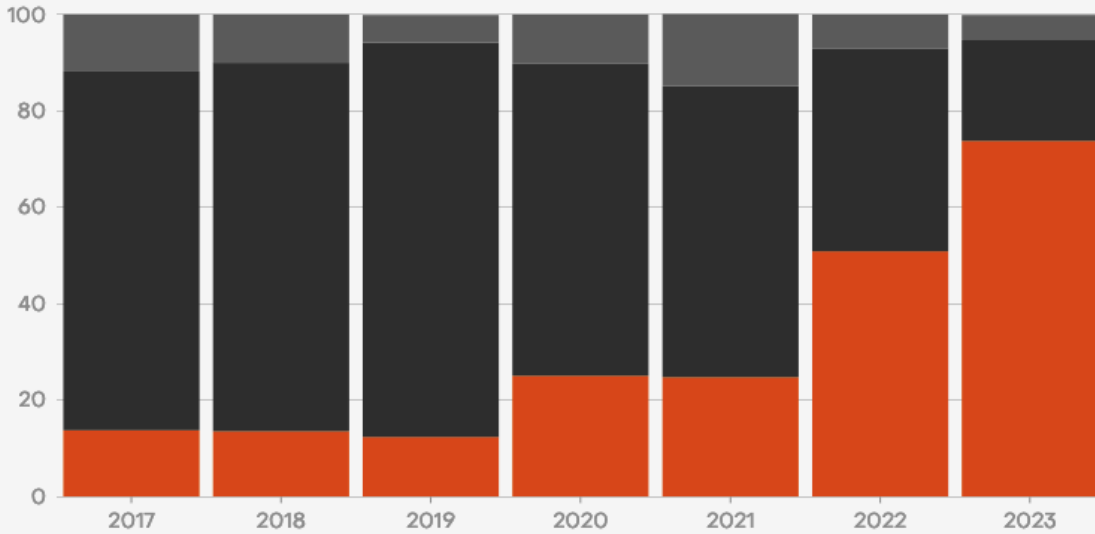
2022 yılında ilk defa Rusya, Kolombiya'yı ardında bırakarak [Türkiye'nin en büyük kömür tedarikçisi olmuştur](#). 2022 yılında elektrik üretimi için kömür ithalatında Rusya'nın payı %49 iken [2023'te %73](#) olarak gerçekleşerek Rusya'nın ana tedarikçi konumunu sağlamlaştırdı. 2022'de kömür fiyatları uluslararası piyasalarda, Rusya-Ukrayna Savaşı öncesi Ocak ayı fiyatlarına göre iki katına çıkarak [ton başına 450 Dolar](#) değerini aşmış ve rekor düzeye ulaşmıştı. 2023 yılında fiyatlar savaş öncesi duruma göre daha düşük olan [120 Dolar](#) seviyesine geri çekildi. Özellikle Avrupa Birliği (AB) tarafından uygulanan ambargolar sonrasında Rusya'nın Karadeniz limanlarından sevk ettiği kömürde [ilave fiyat](#) indirimleri olduğu kaydedildi.

AB, Rusya'dan kömür ithalatını 2022 yılının [Ağustos ayı itibariyle tamamen yasaklarken](#) Rus doğalgazının boru hatlarıyla Avrupa'ya ulaşmasını kademeli şekilde azaltacağını duyurdu. Bunun sonucunda kömür fiyatlarında doğalgaza kıyasla daha fazla fiyat düşüşü görülmesi Türkiye elektrik piyasasında karşılık bularak ithal kömürden elektrik üretiminin toplam üretim içerisindeki payını artırdı.

### İthal kömürün neredeyse dörtte üçü Rusya'dan geldi

Elektrik üretimi için ithal edilen kömürün kaynak ülkeye göre oranı (%)

Rusya Kolombiya Diğer



Kaynak: Kpler (Elektrik üretimi için kömür ithal edilen ülkeler)

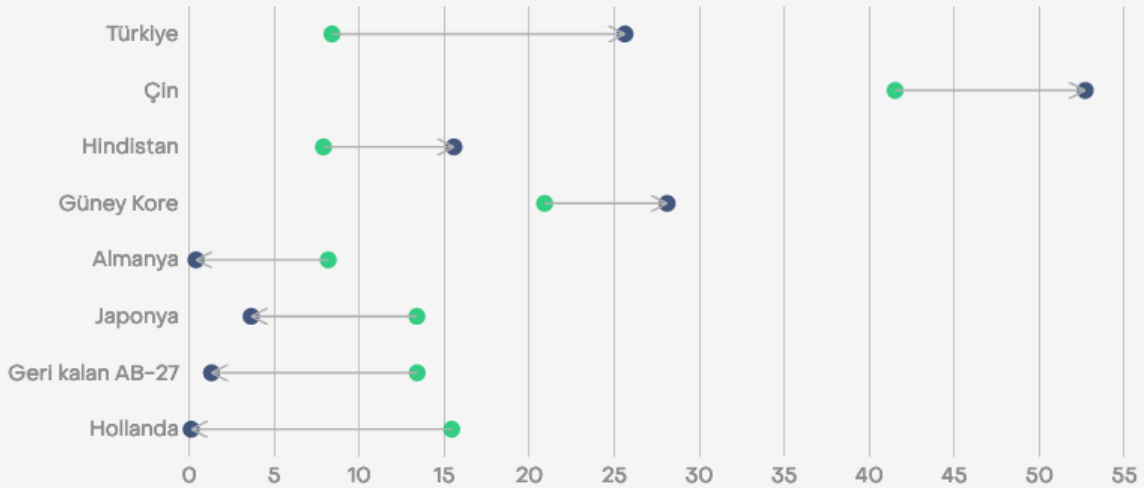
2022 yılı öncesinde son beş yıl ortalama değerleri dikkate alındığında, yılda 4 milyon ton (Mt) olarak gerçekleşen Türkiye'nin Rus kömürü ithalatı, 2022'de 3 kattan fazla artış göstererek 12,4 mton ve 2023 yılında artış eğilimini sürdürerek 17,4 Mt'a çıktı. Fiyat düşüşüne rağmen artan [ithalat miktarına](#) bağlı olarak 2023'te Türkiye, elektrik üretimi için ithal kömüre [3.7 milyar Dolar](#) ödedi.

Ağustos 2022'de uygulanmaya başlayan ambargodan bu yana 17 ay geçerken, ambargo öncesi ve sonrasındaki 17 ay karşılaştırıldığında Türkiye, Rusya'dan elektrik üretimi amaçlı kömür ithalatını en fazla artıran ülke oldu (+17 Mt). Türkiye'yi Çin (+11 Mt), Hindistan (+7,6 Mt) ve Güney Kore (+7,2 Mt) izledi. Ambargo sonucunda AB-27 ülkeleri geçen 17 ayda Rus kömürü ithalatını ambargo öncesindeki 17 aya kıyasla [35 Mt azalttı](#). Bu dönemde en büyük azaltımı 15 Mt ile Hollanda yaparken Türkiye tek başına Almanya, İtalya, İspanya, İrlanda ve Belçika'nın Rus kömür ithalatındaki düşüşü karşılamış oldu.

## Türkiye Rus kömür ithalatını en çok artıran ülke oldu

Rusya'dan elektrik üretimi için ithal edilen kömür miktarı (Mt)

● Ambargo öncesi ● Ambargo sonrası



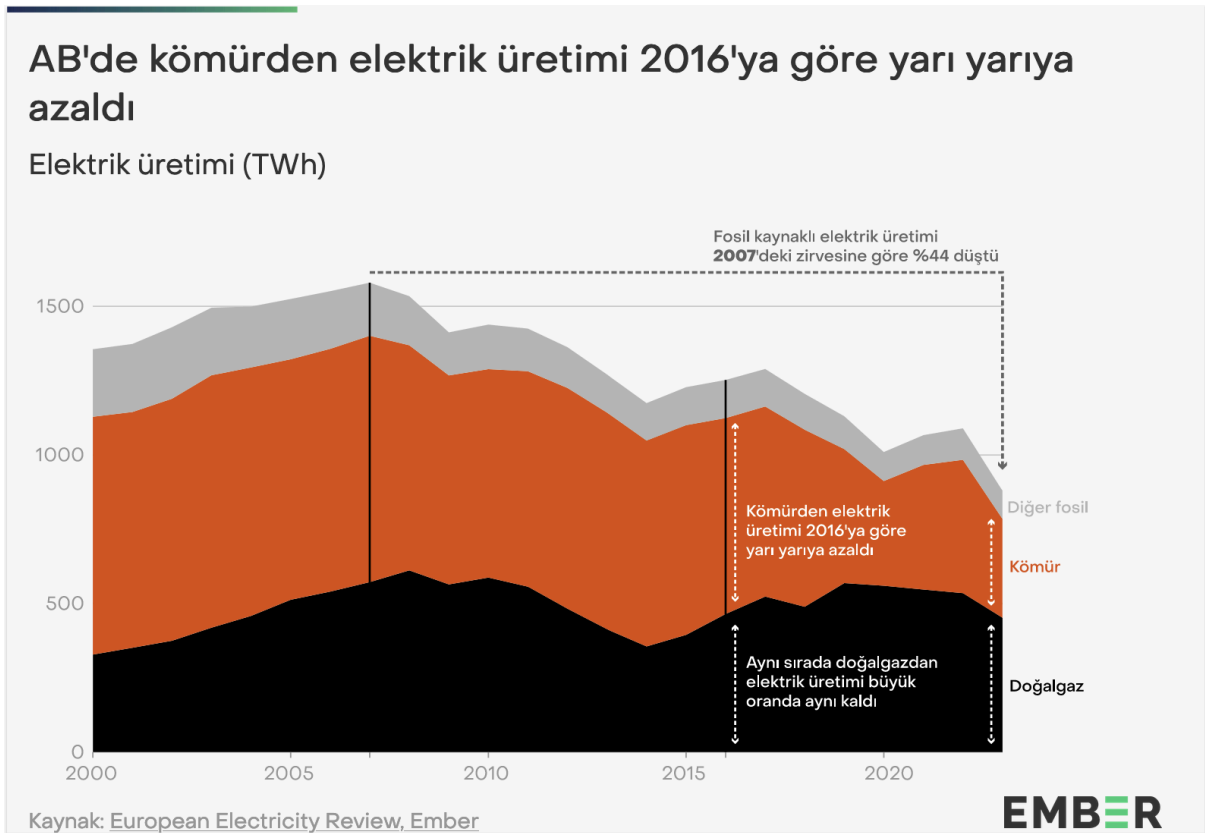
Kaynak: Kpler

\* 5 Mt altında değişimi bulunan ülkeler gösterilmemiştir. Sıralama en büyük ithalat artışından en büyük ithalat düşüşüne göre yapılmıştır.

## AB 2016 yılına göre kömürden elektrik üretimini yarı yarıya azalttı

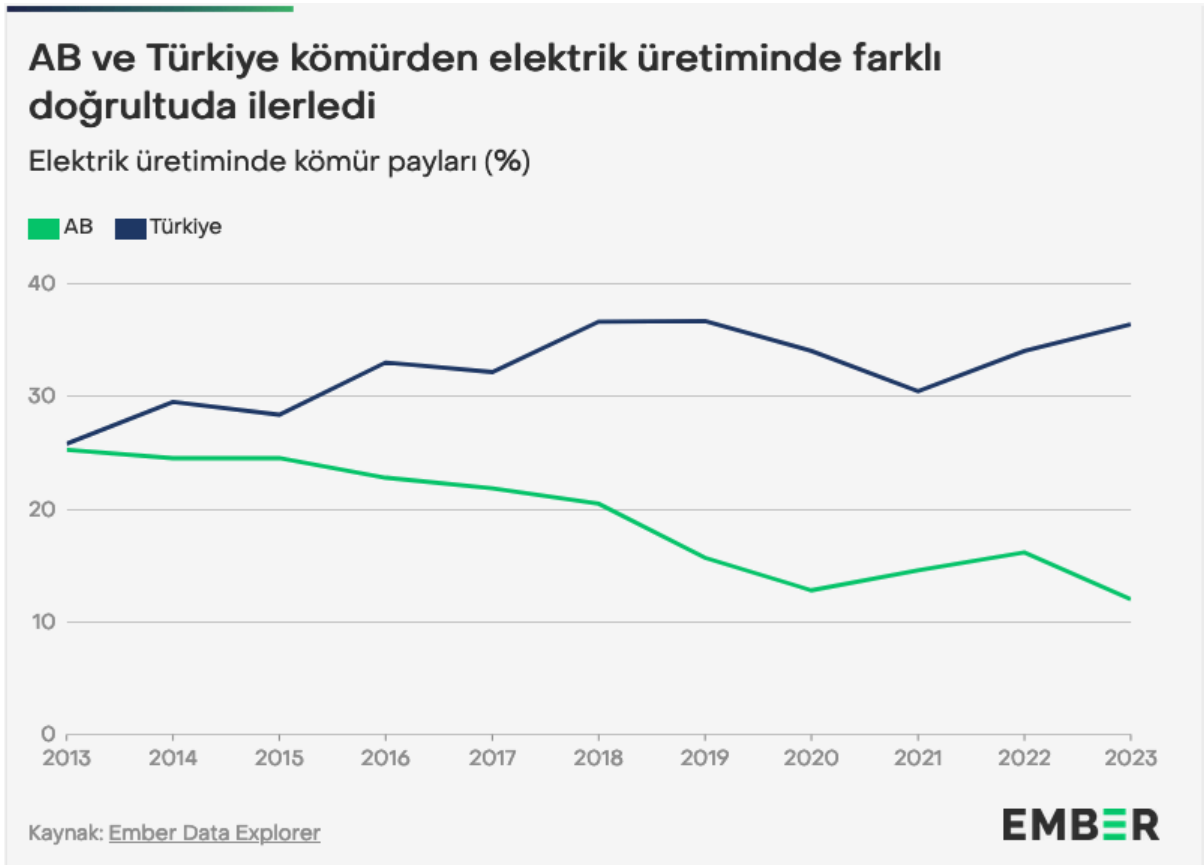
AB'de COVID-19 pandemisini takip eden 2021 ve Rusya-Ukrayna Savaşı'nın başladığı 2022 yıllarında kömürden elektrik üretimi artmış olsa da, bu iki yılda kömürden elektrik üretimi [2019'daki üretim seviyesinin](#) gerisinde kalmıştır. Savaş sonrasında enerji krizi küresel çapta yaşanırken AB ülkeleri de krizden en az zararla çıkmak için bazı ilave önlemler aldı. Ancak kömür tesislerinin devreden çıkarılmasının ertelenmesi ve bazı kömür yakıtlı santrallerin emre amade kapasite olarak tutulması [gibi önlemler](#) AB'de kömürden elektrik üretiminin düşmesine engel olmadı.

AB 2023 yılında kömürden 333 TWh elektrik üretimi yaparak, 2016'ya kıyasla üretimini [yarı yarıya azalttı](#). Kömürden elektrik üretiminde yaşanan bu düşüş aynı zamanda, artan rüzgar ve güneş üretimi (+354 TWh) sayesinde doğalgazdan elektrik üretiminde de bir yükselişe neden olmadı. Doğalgazdan üretilen elektrik miktarı yıllık bazda 2022 yılına kıyasla rekor oranda (%15) düştü. Başka bir ifadeyle savaş, sanılanın aksine AB'nin fosil enerjilere dönmesini değil, temiz enerjiye geçişini hızlandırdı.



AB 2022'deki 449 TWh'lik kömürden elektrik üretimini 2023'te %26 oranında düşürerek pandemi döneminde düşen üretimin (2020'de 352 TWh) dahi altında üretim gerçekleştirdi. 2023 itibarıyla AB ülkelerinde toplam elektrik üretimi içerisinde sadece %12'lik paya sahip olan kömür, aynı zamanda bugüne kadar [en düşük yıllık üretim miktarına](#) ulaştı. Kömür ve doğalgazdan elektrik üretimindeki düşüş ile AB'nin elektrik üretimi kaynaklı karbon salımları da 2022'ye göre %19 düşerek yıllık bazda [yeni bir rekora](#) imza attı.

Diğer yandan Türkiye ve AB ülkelerinin kömürden elektrik üretimi konusunda farklı doğrultuda hareket ettiği görülmektedir. 2013 yılında kömürün elektrik üretimindeki payı hem AB ülkeleri, hem de Türkiye'de yaklaşık olarak %25 olarak gerçekleşmişti. Geçen on yılda kömürün elektrik üretiminde payı AB'de %12'ye düşerken Türkiye'de eğilim ters istikamette gerçekleşerek %36'ya ulaştı.



#### Kömür kaynaklı elektrik payının artışında ithal kömür santralleri etkili oldu

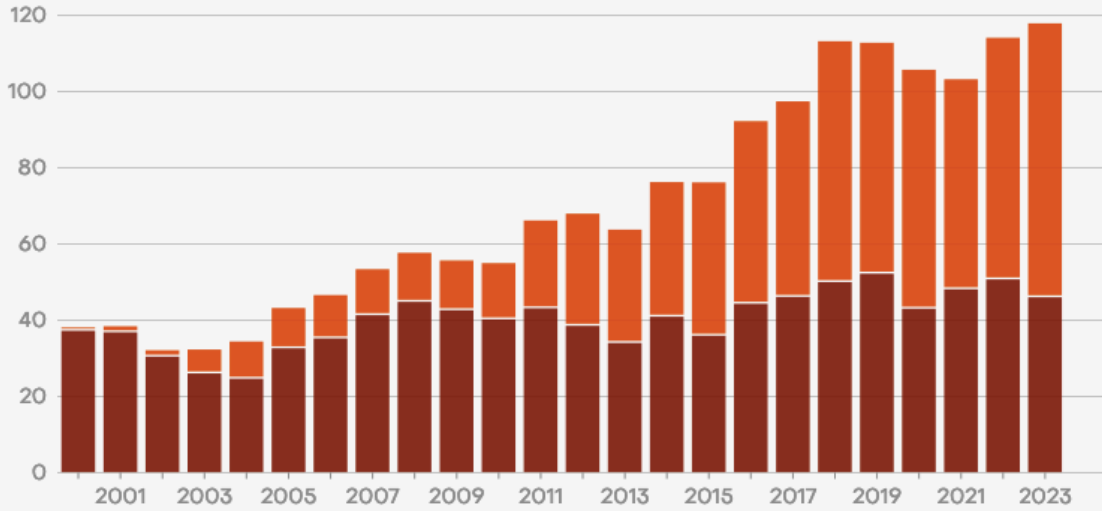
Türkiye son 10 yılda [6.4 GW'ı ithal olmak üzere 8.6 GW'lık](#) ilave kömür santrali kurarak kömürden yıllık elektrik üretimini 64 TWh'ten 118 TWh'e yükseltti. Yeni kurulan ithal kömür santralleri ile ithal kömürden üretilen elektriğin toplam elektrik üretimindeki payı, 2013 yılında

%12 iken 2023'te %22'ye yükseldi. Yerli kömürden elektrik üretiminin toplam üretim içerisindeki payı ise 2013 yılına göre (%14) sabit kaldı. Bir başka ifadeyle, yerli kömürden elektrik üretimi ve elektrik talebi 2013-2023 döneminde aynı oranda artış gösterirken (+%35) ithal kömürden elektrik üretim artış hızı dört kattan fazla (+%143) gerçekleşerek Türkiye'nin elektrik üretimindeki kömür payını yükseltti.

## Kömürden elektrik üretiminde ithal payı artışını sürdürüyor

Kömürden elektrik üretimi (TWh)

■ Yerli Kömür ■ İthal Kömür



Kaynak: TEİAŞ

## Rüzgar ve Güneş

# Güneş payı artarken rüzgarda 13 yılın en düşük kurulumu gerçekleşti

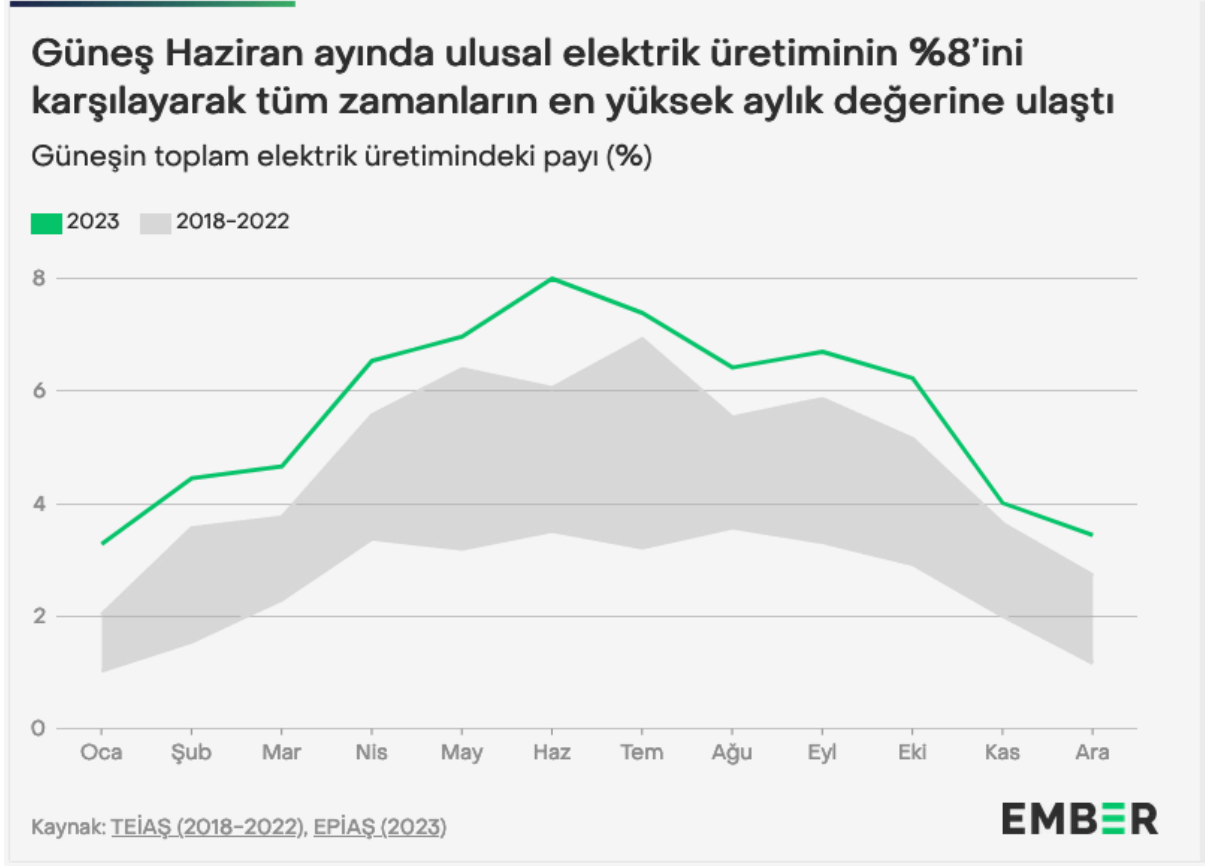
Güneşin artan katkısı, elektrik üretiminde rüzgar ve güneş enerjisinin payını %16'ya çıkardı.

### **Güneş enerjisinin elektrik üretimi içerisindeki payı %5,7'ye yükseldi**

2023 yılında 2 GW'lık yeni güneş enerjisi santrali (GES) devreye alınırken toplam güneş kurulu gücü 11,7 GW değerine ulaştı. Yardımcı kaynak (hibrit) olarak kurulumu gerçekleştirilen güneş santralleri ile birlikte [toplam güneş kapasitesi 12 GW'ı aşarak](#) ilk kez rüzgar kurulu gücünü geçti. Güneş kapasitesindeki bu artış üretime de yansıyor, güneşin elektrik üretimindeki payının artışı sürdürmesini sağladı. Güneş enerjisi 2023 yılında toplam üretime 18 TWh katkı sunarak 2022'de %4,9 olan toplam üretimdeki payını %5,7'ye çıkardı. Güneş enerjisi, Haziran ayında ulusal elektrik üretiminin %8'lik kısmını karşılayarak tüm zamanların en yüksek aylık değerine ulaştı.

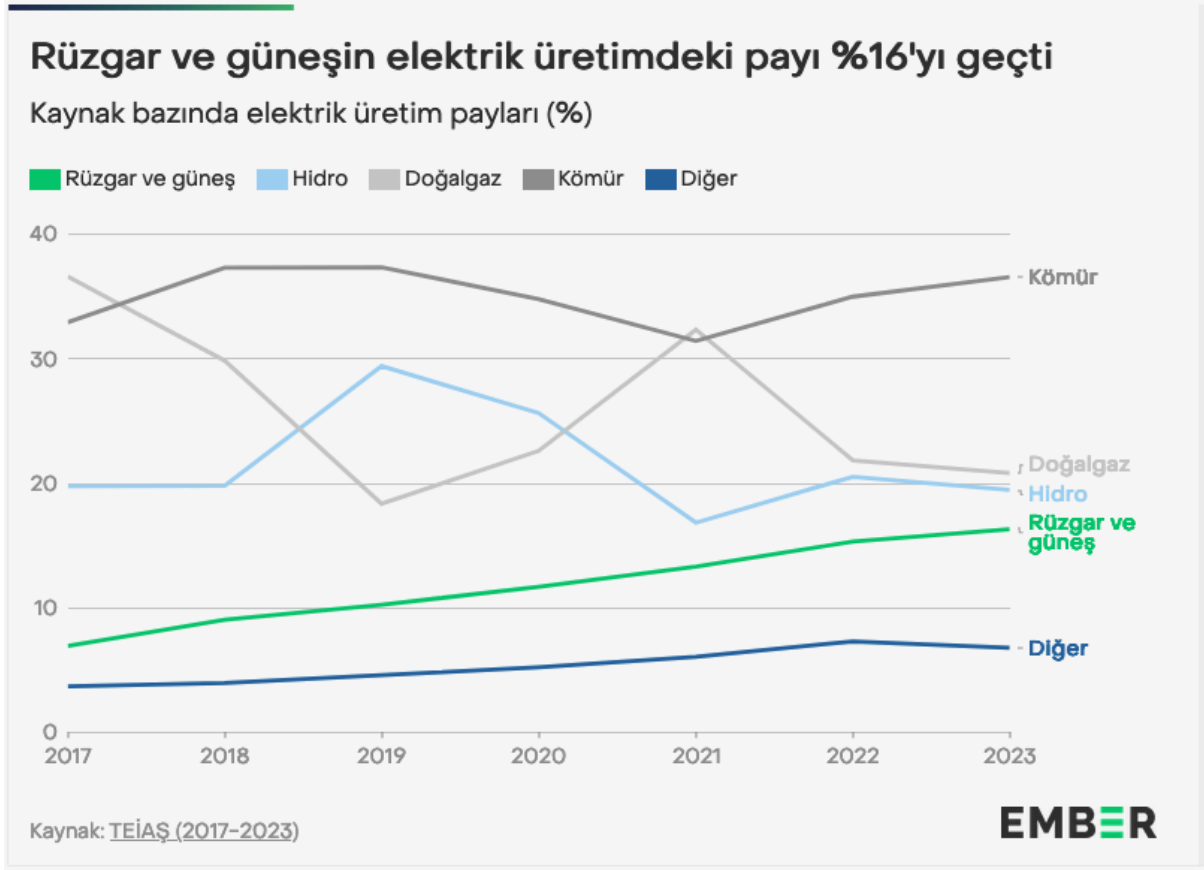
Güneş enerjisinden elektrik üreten santrallerin yıllık kapasite faktörü %18 olurken bu değer Karapınar YEKA GES hariç olmak üzere lisanslı santrallerde %20 ve lisanssız santrallerde %17 olarak hesaplandı. 1 GW kurulu gücü ile lisanslı GES kapasitesinin büyük bölümünü tek başına oluşturan Karapınar GES'in kapasite faktörü, tesiste kullanılan [çift taraflı güneş panelleri ve güneş takip sistemi](#) yardımıyla %30 oldu.

Öztüketim amaçlı kurulan lisanssız santrallerin ulusal şebekeye verdiği enerji miktarı Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından "ihtiyaç fazlası satın alınan enerji miktarı" olarak [raporlanmaktadır](#). Tesislerin öztüketimleri karşılandıktan sonra arta kalan elektrik üretimini gösteren bu değer, lisanssız santrallerin üretim miktarlarını gerçeğinden daha düşük göstermektedir. Bu durum lisanssız güneş santrallerinin kapasite faktörünün, lisanslı olanlardan düşük olmasına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda yalnızca kapasite faktörü değil, ulusal elektrik üretim istatistikleri de olduğundan düşük hesaplanmaktadır.



Rusya-Ukrayna Savaşı sonrasında fosil yakıtlardaki [fiyat artışı](#), Türkiye'yi de etkileyerek nihai tüketicilere uygulanan elektrik tariflerinde değişikliğe sebep oldu. Sanayi kuruluşlarının, 2022 yılının sonunda, yılın ilk ayına kıyasla tükettiği her kWh elektrik enerjisi için ödediği bedel yaklaşık iki buçuk katına çıktı. Savaşın geriliminin düşmesini takiben elektrik birim fiyatı gerilemiş olsa da, 2024 yılının başı itibariyle fiyatlar 2022 yılının Ocak ayına kıyasla yaklaşık [iki kattır](#).

Elektrik enerjisi maliyetlerinde oluşan dalgalanmalar, AB [Yeşil Mutabakatı](#) çerçevesi altında uygulamaya giren Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması ve lisanssız üretim tesislerinin tüketim noktasından [farklı görevli tedarik şirketi](#) bölgesi sınırları içinde kurulmasının önünün açılması 2023 yılında lisanssız üretime olan ilgiyi artırdı. 2023 yılı sonu itibarıyla mevcut GES kapasitesinin [%85'i lisanssız](#) santrallerden oluşurken 2023 yılındaki yeni kurulumların %90'ı (1,8 GW) lisanssız santrallerden kaynaklandı.

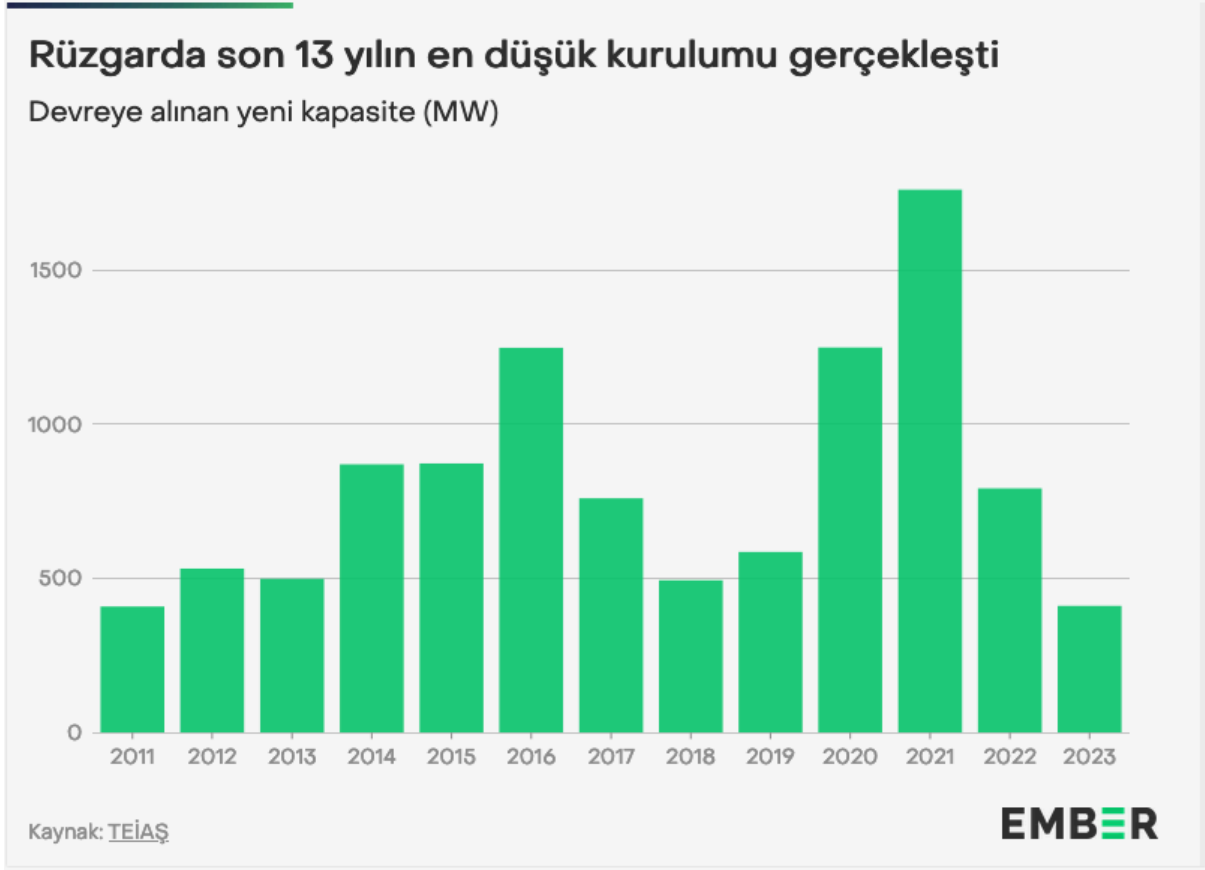


Toplam elektrik üretimi içerisinde artan güneş enerjisi payı ile 2023 yılında Türkiye’de toplam elektriğin %16’sından fazlası rüzgar ve güneşten kaynaklanırken, fosil kaynaklı üretim payı %58 olarak gerçekleşti. Rüzgar ve güneşin toplam içerisindeki aylık payı %21 ile Temmuz 2022’de [rekor düzeyine ulaşmıştı](#). 2023 yılındaki en yüksek seviye ise, düşük elektrik tüketiminin de etkisiyle %19 ile Eylül ayında kaydedildi.

#### Rüzgar üretiminde ilk defa düşüş kaydedildi

2008 yılından bugüne kadar Türkiye’de her yıl ortalama 730 MW rüzgar enerji santrali (RES) kurulmaktadır. 2021 yılında 1,7 GW’lık yeni kurulumla rekora ulaşan sektör, son iki yılda hızlı bir şekilde yavaşlayarak 2023’te sadece 411 MW’lık yeni kurulum gerçekleştirdi. 2023 yılında rüzgar kurulu gücüne eklenen bu kapasite, aynı zamanda [son 13 yılın en düşük yıllık kurulumu](#) oldu.





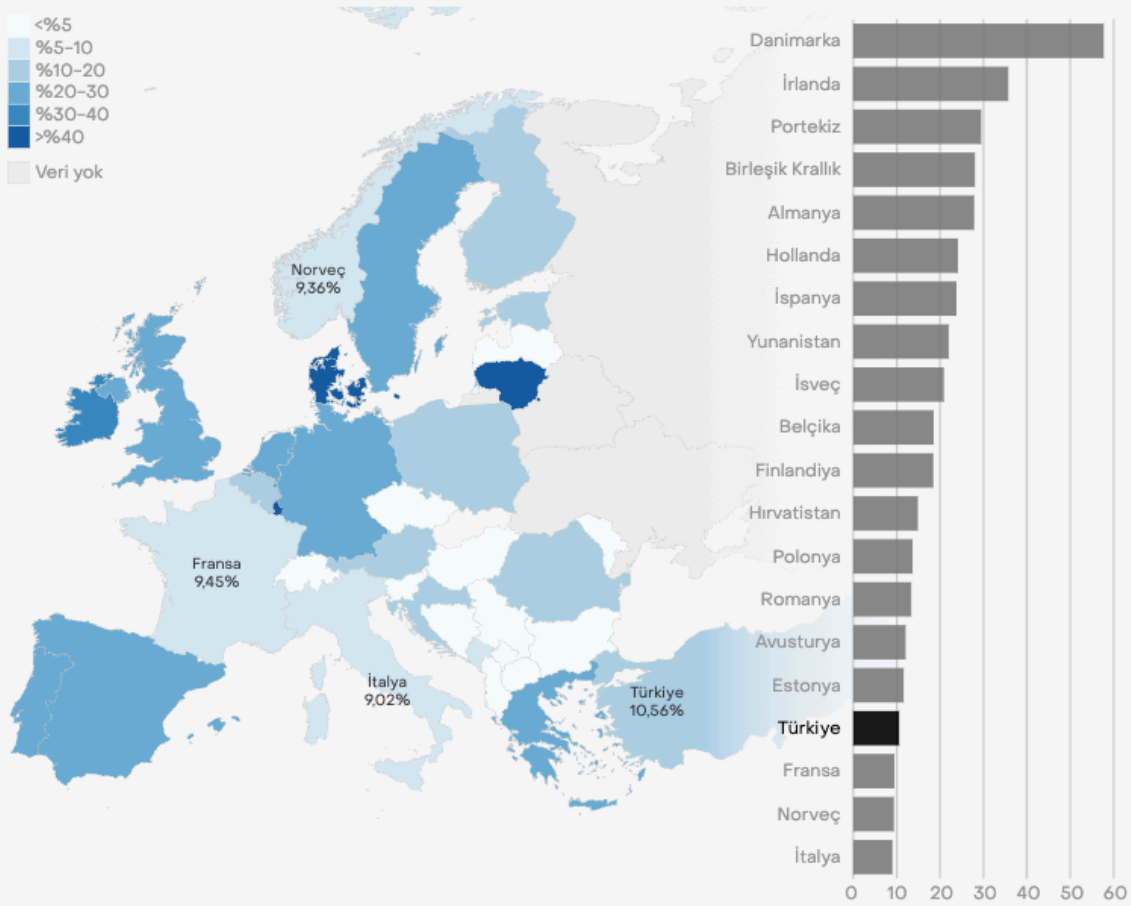
Toplam rüzgar kapasitesi, 2023 yılında bir önceki yıla göre sadece %3,6 artarak 11,8 GW değerine ulaşırken 2023'te ilk kez yıldan yıla rüzgardan üretilen elektrikte düşüş (-0,9 TWh) kaydedildi. 2023'te rüzgar, elektrik üretimine yaklaşık 34 TWh'lik katkı sunarak toplam içerisinde %10,5 pay aldı. Diğer yandan, rüzgar santrallerinin kapasite faktörü son beş yıla göre ortalamaya yakın seyrederek yılı ortalama %33 ile kapattı. 2023 Eylül ayında rüzgar santrallerinin [kapasite faktörü %40'a ulaşarak](#) son beş yılın en yüksek Eylül ayı değerine ulaştı.

#### Avusturya ve Estonya rüzgarda Türkiye'yi geride bıraktı

Avrupa'da rüzgarın toplam elektrik üretimindeki payında Türkiye, [geçen yıl olduğu gibi](#) Fransa, İtalya ve Norveç'in önünde kendine yer bulurken Avusturya ve Estonya tarafından geçilerek iki sıra geriye düştü. Mevcut gelişim hızları göz önünde bulundurulduğunda, rüzgarın elektrik üretimindeki payı açısından gelecekte Türkiye (%10,5), Fransa (%9,5) ve İtalya'nın (%9) gerisine düşebilir.

## Türkiye'de rüzgarın elektrik üretimindeki payı Fransa, İtalya ve Norveç'ten yüksek

Elektrik üretiminde rüzgarın payı, 2023 (%)



Kaynak: Ember Türkiye Elektrik Görünümü 2024  
Elektrik tüketimi 7 TWh'in üzerinde olan ülkeler dikkate alınmıştır. Litvanya, elektrik talebinin büyük bölümünü ithalattan karşıladığı için dahil edilmemiştir.

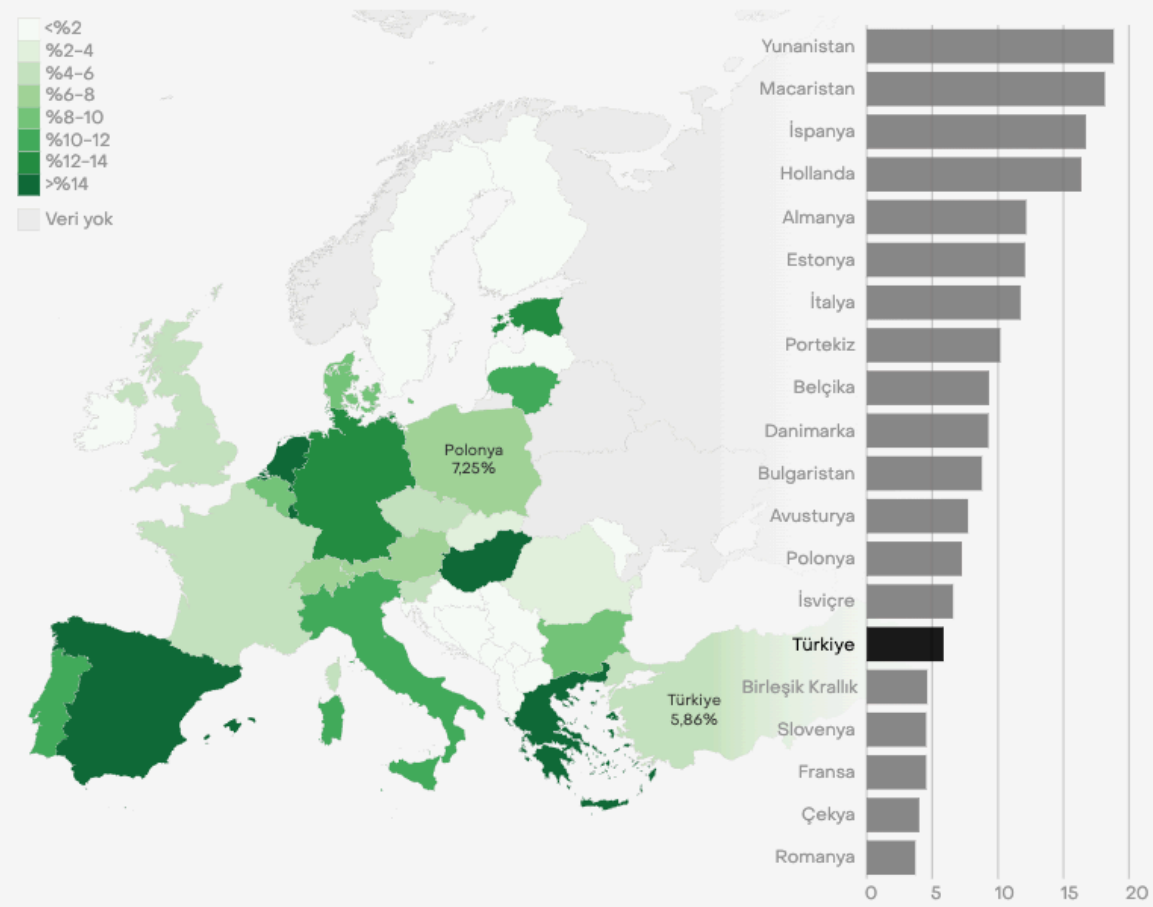
EMBER

### Güneşten elektrik üretim payında Polonya Türkiye'yi geride bıraktı

Türkiye güneş enerjisindeki yüksek potansiyelini kullanmada Avrupa ülkelerinin gerisinde kalmaktadır. Avrupa ülkeleri arasında güneş enerjisinin elektrik üretimindeki payında Türkiye, geçtiğimiz yıla göre dört sıra geriye düştü. Türkiye ile benzer [güneş enerjisi potansiyeline](#) sahip Yunanistan yaklaşık %19'luk pay ile Avrupa'da ilk sıraya yerleşirken, diğer güney ülkeleri İspanya üçüncü ve İtalya yedinci sırada yer aldı.

## Polonya güneşin elektrik üretimindeki payında Türkiye'yi geride bıraktı

Elektrik üretiminde güneşin payı, 2023 (%)



Kaynak: Ember Türkiye Elektrik Görünümü 2024  
Elektrik tüketimi 7 TWh'in üzerinde olan ülkeler dikkate alınmıştır. Litvanya, elektrik talebinin büyük bölümünü ithalattan karşıladığı için dahil edilmemiştir.

EMBER

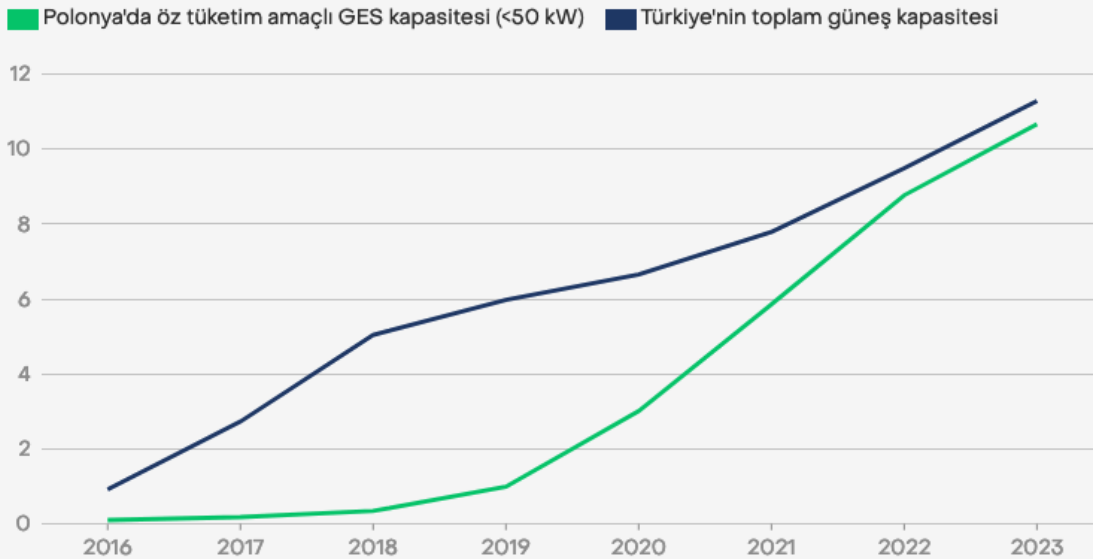
Kendisine listenin ön sıralarında yer bulan Hollanda ve Almanya gibi ülkeler ise [çatı GES uygulamalarının önemini](#) gösterir niteliktedir. Yalnızca 2023 yılında Almanya, meskenlerde 7 GW ve ticari işletme çatılarında 2,5 GW'lık yeni kapasite devreye aldı. Hollanda [kişi başına düşen kurulu güçteki](#) liderliğini korurken bu ülkede de yeni kuruluşların %41'i çatılardan geldi. 2023 yılında güneşte en büyük atılımlardan birisini yaparak yedi sıra yükselen Bulgaristan %9'luk oranıyla Türkiye'yi geçerken, Türkiye güneş potansiyeli çok daha az olan Birleşik Krallık (%4,6), İsviçre (%6,6) ve Polonya (%7,3) ile yakın oranlara sahip.

Bir kömür ülkesi olarak anılan Polonya, çatı GES'i odak noktasına koyduğu teşvik programlarını başarıyla uygulayarak elektrik üretiminde kömür bağımlılığını azaltmaktadır. Polonya'da Çatı GES'lere yönelik doğrudan [mali destek](#) programı, [katma değer vergisi](#) indirimleri, satın alınan ekipman ve kurulum bedellerinin gelir vergisi hesaplamalarında [indirime konu edilebilmesi](#) gibi uygulamalar bulunmaktadır.

Polonya uyguladığı doğru teşvik ve politikalar ile 2022'de 8 TWh olan üretimini 2023 itibarıyla %47 artırarak 12 TWh değerinin üzerine çıkardı. Böylelikle Polonya'da güneşin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %4,6'dan %7,2'ye yükseldi. Polonya güneş ve rüzgarda 2022'ye kıyasla 7 TWh'lik üretim artışı ve elektrik tüketiminde düşüş sağlayarak kömürden elektrik üretimini 2023 yılında 22 TWh azalttı. Güneş ve rüzgardaki yükseliş sonrasında, 2022 yılında %16 olan güneş ve rüzgarın toplam elektrik üretimindeki payı ilk defa 2023 yılında %20'nin üzerine çıktı. Polonya'daki bu atılımın itici gücü öztüketim amaçlı kurulan santrallerden kaynaklandı. Polonya'nın 50 kW gücünün altındaki GES kurulu gücü 2018 yılında 0,3 GW iken 2023'te bu kapasite [10.5 GW'a yükselerek](#) Türkiye'nin toplam GES kapasitesine yaklaştı.

## Polonya'da 50 kW'ın altındaki santraller Türkiye'nin güneş kurulu gücünü neredeyse yakaladı

Kapasite (GW)



Kaynak: ARE

## Hidroelektrik ve Doğalgaz

# Doğalgazdan elektrik üretimi son dört yılın en düşük değerinde

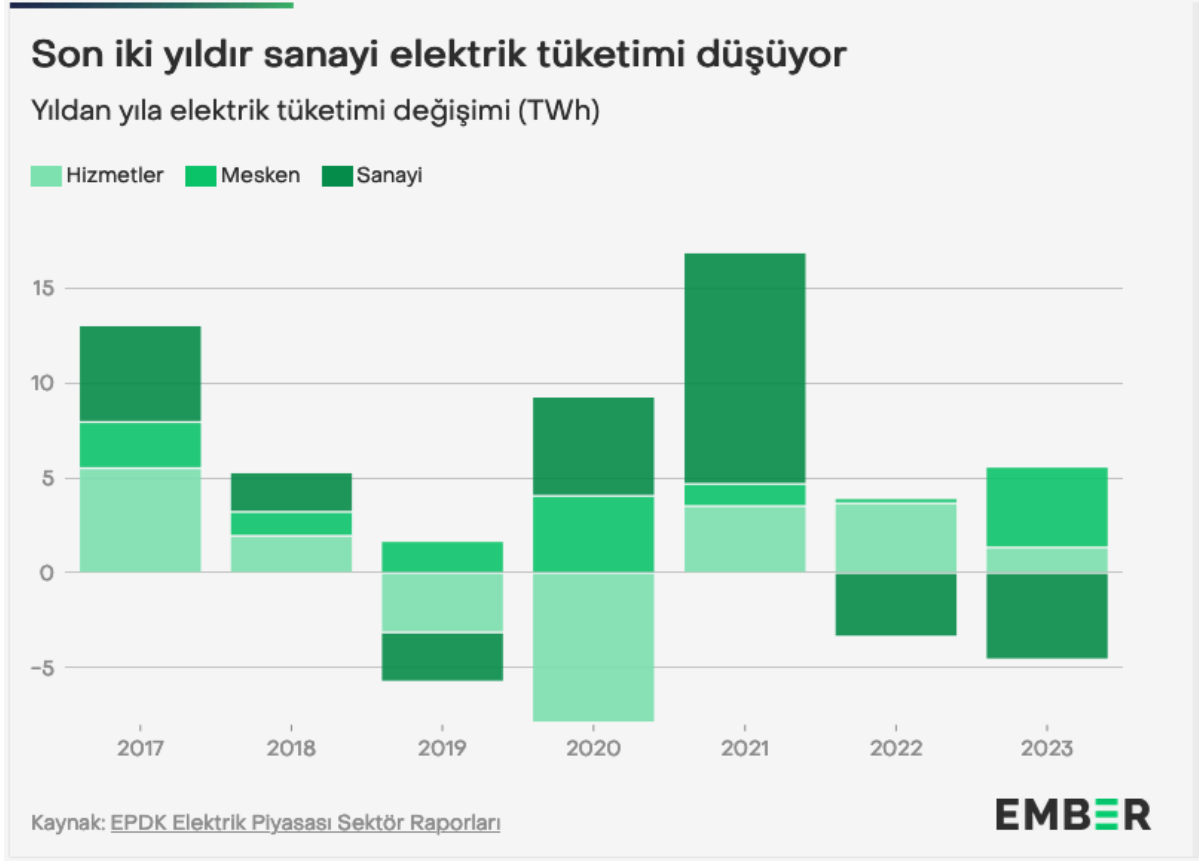
Kömür fiyatlarının geri çekilmesi ve elektrik talebinin azalması ile doğalgazdan elektrik üretimi düştü.

### Son iki yıldır elektrik talebi düşüyor

[Ulusal Enerji Planı'nda \(UEP\)](#) 2025 yılı elektrik tüketiminin 380 TWh'e ulaşması beklenirken tüketimde son iki yıldır üst üste düşüş yaşanıyor. Talepteki düşüş, doğalgazdan elektrik üretiminin ithal kömüre göre maliyet avantajını kaybetmesi ve yılın ikinci yarısında yağışların artması doğalgazdan elektrik üretimini son dört yılın en düşük seviyesine indirdi.

Son on yılda elektrik talebinin yıldan yıla artış oranı %8 ile 2021 yılında zirve yaparken, aynı yıl elektrikteki talep artışı 25 TWh olmuştu. Kurak geçen 2021 yılının etkisiyle düşen hidroelektrik üretimi ve yüksek talep nedeniyle 2020'ye kıyasla elektrik arz ve talebi arasında oluşan 49 TWh'lik açık, o dönem doğalgazdan elektrik üretiminin daha düşük maliyetli olması nedeniyle, doğalgazdan elektrik üretimini bir önceki yıla göre 40 TWh artırırken ithal kömürü 8 TWh düşürmüştü.

2022 yılında havanın ılıman geçmesi ve hizmet sektörünün [Gayri Safi Yurtiçi Hasıla \(GSYH\) içindeki artan payı](#), talebi yaklaşık olarak 0,2 TWh düşürmüştü. 2023 yılında 2022'ye göre yaklaşık 2 TWh düşen elektrik talebi ise büyük oranda sanayi sektörü faaliyetlerinin yavaşlamasından kaynaklandı. Sanayi sektörünün GYSH içindeki payı 2022'deki %43,47'den 2023 yılında %42,09'a geriledi. Bununla birlikte sanayinin elektrik tüketimindeki payı %43'ten %41'e düşerken [faturalanan sanayi elektrik tüketimi](#) 2022 yılına kıyasla yaklaşık 4,5 TWh azaldı. Toplam tüketim düşüşüne [enerji verimliliğinin artması](#) ve GSYH içindeki tarım sektörü payının %5,8'den %6,2'ye yükselmesi de katkı sundu.



Diğer yandan 2023'te kış aylarının [2022'ye göre daha sıcak geçmesi](#) mesken ve hizmet sektöründe elektrik talebini kısıtladı. Belirli bir zaman aralığında ısıtma ihtiyacının ne kadar yüksek olduğunu karşılaştırmak için kullanılan [ısıtma gün derece sayısı](#) 2023 yılının Ocak ayında geçen yılın aynı ayına göre [%20'nin üzerinde düşüş](#) gösterirken mesken ve hizmetler sektörünün toplam elektrik tüketimi de bu duruma bağlı olarak 2022'nin aynı ayına kıyasla 1 TWh azaldı.

Yılın ilk ayları ılıman geçerken Mayıs ve Haziran ayında da [soğutma gün derece sayısı](#) geçen yılın aynı aylarına kıyasla sırasıyla %70 ve %30 düşerek soğutma talebini büyük ölçüde azalttı. 2022'ye göre ortalama %15 daha sıcak olan Temmuz ve Ağustos aylarında ise meskenlerde tüketim geçen senenin aynı dönemine göre yaklaşık 3 TWh arttı. Ortalama sıcaklıkların üzerinde geçen bu aylarda oluşan soğutma ihtiyacı ile mesken ve hizmetler sektörü elektrik tüketimi bir önceki seneye göre 2023'te artış kaydetti. Diğer yandan tarım sektörü ve genel aydınlatmanın elektrik tüketiminde 2022'ye kıyasla önemli bir değişim görülmedi.

### **Kurak başlayan yılın etkisiyle hidroelektrikten üretim düştü**

Hidroelektrik 64 TWh'lik üretimiyle toplamda %20'lik pay alırken üretiminin %69'u barajlı santrallerden geldi. [Kurak başlayan](#) 2023 yılının ilk aylarının etkisiyle, 2023'te hidroelektrik üretimi bir önceki yıla göre yaklaşık 3 TWh düştü. Kurak Ocak ve Şubat ayında son beş yılın en düşük [kapasite faktörü değerlerine](#) inen hidroelektrik santralleri, yılın geri kalanında yağışların artmasıyla beş yıllık ortalama kapasite faktörlerini yakaladı.

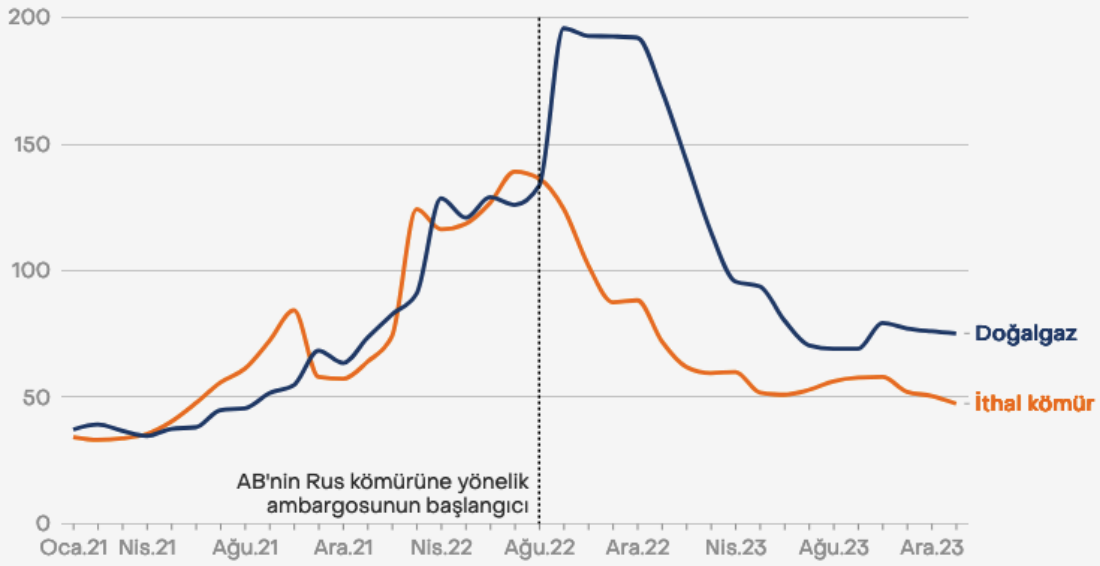
İlk ayların aksine, yılın ikinci yarısında yağış miktarı son beş yıllık ortalamaya göre arttı. Türkiye genelinde 2023 sonbaharı [geçen seneye göre %70 daha yağışlı](#) geçerken bölgesel bazda en fazla artış hidroelektrik kapasitenin yüksek olduğu Doğu Anadolu Bölgesi'nde gerçekleşti. Kasım'da artış %84 ve Aralık'ta %89'a ulaşarak barajlara gelen su miktarını 2022 yılının aynı dönemine göre 2 kat, beş yıllık dönem ortalamasına göre [%80 artırdı](#). Böylece hidroelektriğin üretimdeki payı Aralık'ta, son beş yılın en yüksek Aralık ayı değeri olan %25'e yükseldi. Hidroelektriğin yıllık kapasite faktörü %23 olarak gerçekleşirken Aralık ayında bu değer %30'a ulaştı.

### **Elektrik üretiminde doğalgaz, ithal kömüre karşı maliyet avantajını kaybetti**

Türkiye'de elektrik üretimi amaçlı [doğalgaz toptan satış fiyatı](#) 2022 yılının ilk ayında standart metreküp (Sm<sup>3</sup>) başına 5,5 TL iken, Rusya-Ukrayna Savaşı etkisiyle yılın son çeyreğinde yaklaşık dört katına çıkarak 20 TL/Sm<sup>3</sup>'ün üzerine yükselmişti. Doğalgaz fiyatlarının 2023 yılında yarı yarıya azalarak 10 TL/Sm<sup>3</sup>'e kadar gerilemesine rağmen, geçtiğimiz yıla göre doğalgazdan elektrik üretimi 5 TWh düştü.

## İthal kömür 2022 yılı Eylül ayından günümüze kadar doğal gaza göre maliyet avantajını koruyor

Doğalgaz ve ithal kömürden elektrik üretim maliyetleri (USD/MWh)



Kaynak: Ember Veri Araçları

EMBER

AB, Rus kömürüne ambargo uygularken doğalgaz ithalatını [kademeli olarak düşürdü](#). Bu durum sonucunda, kömür fiyatları doğalgaza göre daha fazla düşerek 2023'te Türkiye'nin geçen yıla göre ithal kömürden elektrik üretim maliyetini yaklaşık %50 oranında düşürdü. Fiyatı aynı oranda düşmeyen doğalgaz, 2022 yılının Eylül ayı itibariyle ithal kömüre kıyasla maliyet avantajını kaybetti.

2023 yılında düşen talebin yanı sıra, doğalgazdan elektrik üretmenin ithal kömürden daha maliyetli olması nedeniyle doğalgaz santrallerinden elektrik üretimi düşüş gösterdi. Diğer yandan 2023 yılının son üç ayında, bir önceki yılın aynı dönemine göre barajlı santrallere [%78 daha fazla suyun](#) ulaşmasıyla hidroelektrik üretimi arttı. Artan hidroelektrik üretiminin etkisiyle düşen toptan elektrik piyasası fiyatları, doğalgazdan kârlı bir şekilde elektrik üretimi yapılmasını kısıtladı. Öyle ki, doğalgazdan elektrik üretiminin marjinal maliyeti 2023 yılının son iki ayında toptan elektrik piyasası fiyatlarının altına düştü. Böylelikle doğalgazdan elektrik üretiminin toplam elektrik üretimindeki payı %16 ile Aralık ayında son beş yılın en düşük Aralık ayı değerine ulaştı.



## Sonuç

# Hedeflere ulaşmak için yenilenebilir enerji kurulumlarının hızlanması gerekiyor

Türkiye son beş yılda rüzgar ve güneşe 11 GW ilave kapasite eklerken Avrupa'daki örnekler tek bir yılda bu kurulumun mümkün olduğunu gösteriyor.

### **Türkiye çatı GES potansiyelini kullanarak hedeflerine ulaşabilir**

UEP'te güneş enerjisi kapasitesinin 2035 yılında 52 GW değerlerine ulaşması planlanmaktadır. Bu hedef göz önüne alındığında yıllık ortalama 3,4 GW yeni güneş kapasitesinin eklenmesi öngörülmektedir. Yıllık en yüksek GES kurulum değerine 2018 yılında 2,3 GW'lık yeni kurulumla ulaşılırken son beş yıllık ortalama yeni kurulum 1,3 GW olmuştur. 2023 yılında 2 GW'lık yeni GES kurulumu yapan Türkiye'nin, hedeflerine ulaşabilmesi için mevcut GES kurulum hızını iki buçuk katına çıkarması ve yalnızca önümüzdeki iki sene içerisinde 5,3 GW'lık kurulum gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

AB ülkelerine bakıldığında bu hızın ulaşılabilir olduğu görülmektedir. 2023 yılında Almanya bir önceki yıla göre güneş [kurulumlarını %85 artırarak 14,5 GW'lık yeni kapasite](#) tesis etti. Benzer şekilde yalnızca 2023 yılında İspanya yaklaşık [2 GW'ı öztüketim odaklı](#) 8,2 GW, [İtalya 5,2 GW](#) ve [Polonya 4,1 GW](#) yeni güneş kapasitesini hayata geçirdi. AB ülkelerinin toplam pazarları geçen yıla göre %40, iki yıl önceye göre ise %100 büyüyerek [2023 yılında 55,9 GW ilave kurulumla yeni bir rekora ulaştı](#). Türkiye, çatı GES'lerdeki potansiyelini kullanarak temiz enerji hedeflerini ve AB ülkelerindeki kurulum hızlarını yakalayabilir. Türkiye'de çatıların [120 GW'lık teknik potansiyeli](#) olup toplam elektrik talebinin %45'ini karşılayabilecek seviyededir.

### **Rüzgarda hedef iddiadan uzak**

2023 yılı sonu itibarıyla 11,8 GW kurulu gücü bulunan rüzgar enerjisi santralleri için UEP 2035 yılı tahmini 30 GW oldu. Türkiye'nin 150 GW'lık [rüzgar potansiyeli](#) dikkate alındığında, belirlenen hedef potansiyelin gerisinde kalmaktadır. 2035 yılı sonunda denizüstü kurulumları

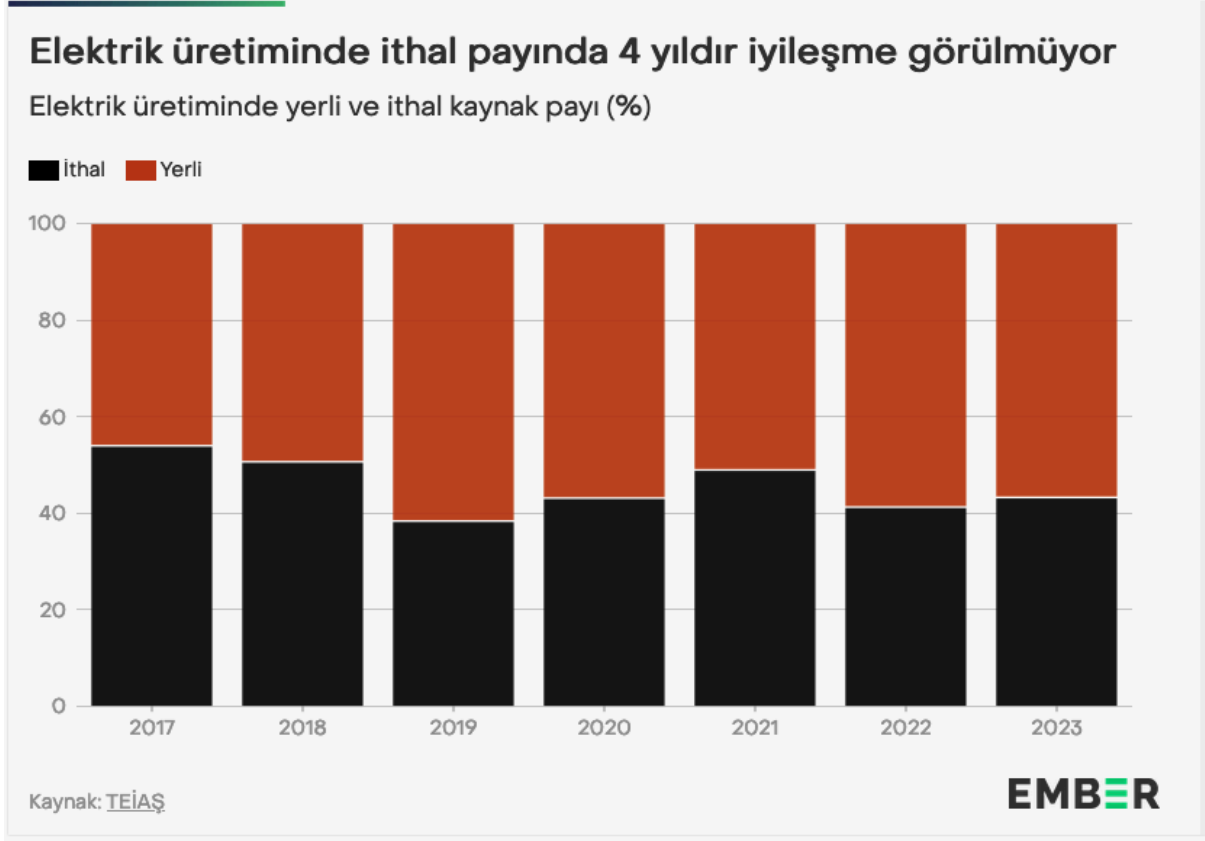
hariç, hedefin 24 GW olduğu göz önünde bulundurulduğunda, yıllık sadece 1 GW'lık yeni karasal rüzgar kapasitenin eklenmesi beklenmektedir. 2023 yılında devreye alınan düşük kapasiteye rağmen son beş yıllık ortalama kurulumun 960 MW olduğu düşünüldüğünde belirlenen hedefin iddiadan uzak olduğu görülmektedir.

Diğer yandan 2016 yılında yürürlüğe giren [Yenilenebilir Kaynak Alanı \(YEKA\)](#) modeli kapsamında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı günümüze kadar [6 GW'tan fazla kapasite](#) için ihale düzenlemiştir. 2023 sonu itibariyle bu kapasitenin sadece 1,3 GW'ı ([Karapınar GES](#), [Bor 2-3 GES](#), [Akköy RES](#)) hayata geçirilebilmiştir. Rüzgarda YEKA kapsamında 2,9 GW kapasite tahsis edilmiş olmasına rağmen, 2023 yılının sonunda bu kapasiteden sadece 25 MW'ı devreye girmiştir. YEKA modelinde dağıtılan kapasitelerin hayata geçirilmesi yakından takip edilerek sürecin hızlandırılması gerekmektedir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ayrıca 2016 yılında YEKA ilan edilen ancak daha sonra iptal edilen denizüstü YEKA'yı Ağustos 2023'te güncelleyerek [yeni bir ilanda bulunmuştur](#). Bandırma, Bozcaada, Karabiga, Gelibolu açıklarında belirlenen denizüstü aday RES YEKA'larda ilgili teknik çalışmaların ve kamu kurum ve kuruluşlarının görüşleri alınarak yatırım sürecine geçilmesi planlanmaktadır. UEP'te denizüstü rüzgar kurulu kapasitesi 2035 yılına kadar 5 GW olarak belirlenmiştir. Karasal rüzgar YEKA'larının hayata geçirilmesindeki düşük oran dikkate alındığında denizüstü YEKA'ların devreye girişlerinin, teknik ve mali nedenlerden dolayı daha uzun sürelerde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.

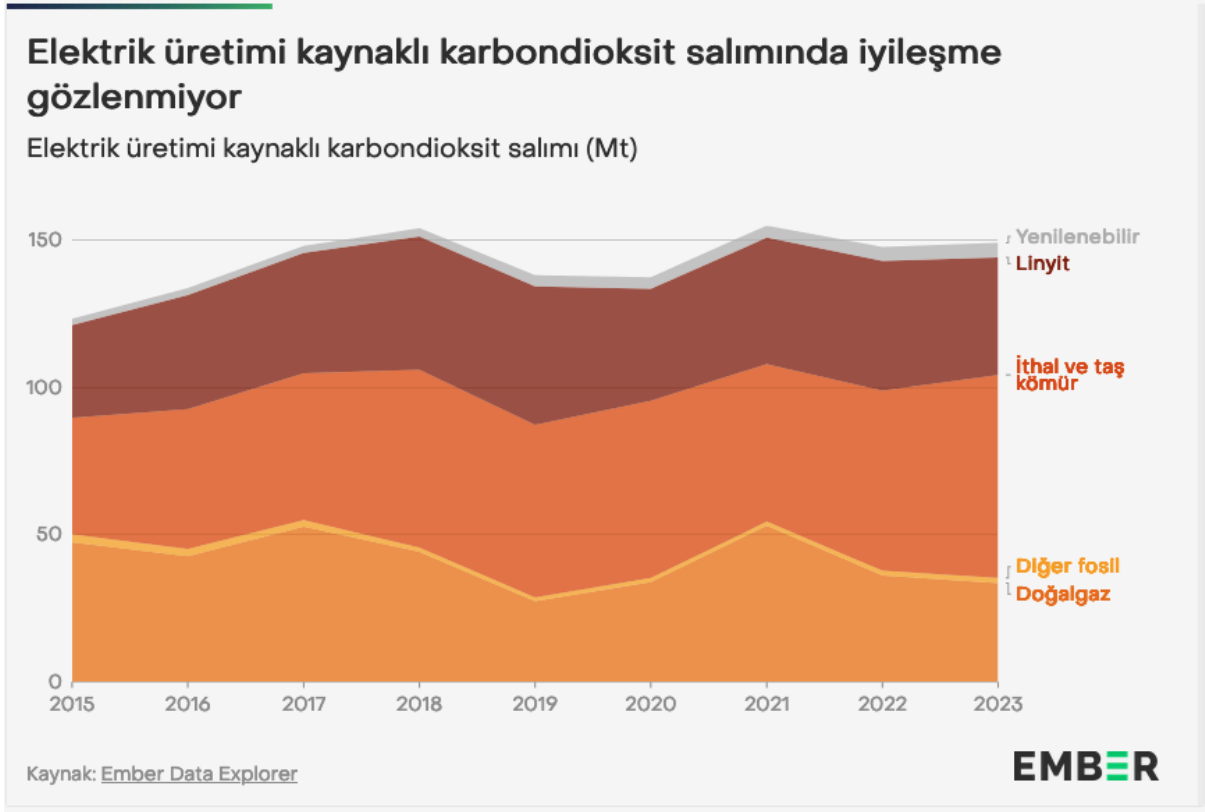
### **Bağımlılık artarken iklim hedeflerine nasıl ulaşılabileceği belirsiz**

Elektrik üretiminde ithal kaynaklara olan bağımlılık 2022'ye kıyasla artış göstererek %41'den %43 değerine yükselirken, [son dört yıldır](#) bağımlılık oranında iyileşme olmadığı görülmektedir. Dışa bağımlılıktaki artış, fosil yakıtların elektrik üretimindeki yükselen paylarından kaynaklanırken bu yakıtlar karbon salımına da sebep olmaktadır. Toplam elektrik üretimi içerisinde yükselen yenilenebilir enerji payına rağmen elektrik üretimi kaynaklı karbon salımları 2017 yılı seviyesindedir.



Taleple birlikte doğalgazdan elektrik üretiminin artıp hidroelektrik üretiminin düştüğü 2021 yılı aynı zamanda Türkiye’de elektrik üretimi kaynaklı karbon emisyonlarının zirveye ulaştığı yıl olmuştur. Ancak gelecekte, kurak geçebilecek ve elektrik talebinin sıcak hava dalgaları ile yükseleceği bir başka yılda da karbon salımının 2021 yılı değerini aşabileceği değerlendirilmektedir. Ancak yeni rüzgar ve güneş kapasite kurulumlarının hızlandırılması buna engel olabilir.

2053’te [net sıfır emisyona ulaşma](#) hedefinin belirlenmiş olması Türkiye için büyük bir ilerleme olmasına rağmen, bu hedefe nasıl ulaşılabileceğine yönelik net bir plan bulunmamaktadır. Elektrikte artan dışa bağımlılık oranı, kömürden elektrik üretiminin son üç yıldır artarak tarihi zirveye ulaşması, fosil yakıtlardan çıkışa yönelik bir yol haritasının eksikliği ve yenilenebilir enerji yatırımlarının hayata istenilen hızlarda geçmemesi Türkiye’nin kısa ve orta vadede aşması gereken ana sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır.



Bunların yanı sıra, enerji dönüşümü taahhütleri ile çelişen şekilde, UEP'te 2035 yılına kadar 2,5 GW'lık kömür ve 10 GW'lık yeni doğalgaz santralinin kurulacağını belirtilmesi temiz enerjiye geçişteki kararlılık algısını olumsuz etkilemektedir. Türkiye'nin temiz enerji dönüşüm hedeflerine bağlı kalarak, şeffaf ve net bir şekilde yol haritasını hazırlaması ve ivdi olarak uygulamaya koyması ekonomi üzerindeki yükleri azaltacağı gibi çevre ve iklim hedeflerine de Türkiye'yi yaklaştıracaktır.

## Ekler

# Veriler

Türkiye'nin 2023 lisanslı elektrik üretim verileri için "/production/real-time-generation", lisanssız üretim için "/production/renewable-unlicensed-generation-amount" EPIAŞ Şeffaflık API web servisleri kullanılmıştır. 2000-2022 yılları arasındaki geçmiş elektrik üretim verileri ile kurulu güç ve elektrik tüketim verileri ise TEİAŞ'ın [elektrik üretim-iletim istatistikleri](#) ve [Yük Tevzi Bilgi Sistemi](#)'nden alınmıştır. Barajlı hidroelektrik santrallere gelen su miktarının hesaplanmasında TEİAŞ [Günlük Su Durumu Raporları](#) kullanılmıştır.

Avrupa Birliği (AB) ülkeleri için elektrik üretim verileri, ENTSO-E, Eurostat ve ulusal iletim sistemi operatörlerinin veri setlerini bir araya getiren Ember'in European Electricity Review 2024 raporundan alınmıştır. Daha fazla ayrıntı için lütfen [Ember'in European Electricity Review 2024](#) raporuna göz atınız. Türkiye hariç AB üyesi olmayan ülkelere ait veriler Ember'in küresel yıllık veri setinden alınmıştır. Bu veri seti hakkında daha fazla bilgi için lütfen Ember'in [web sayfasını](#) ziyaret ediniz.

Türkiye'nin kömür ithalat faturası için veri kaynağı resmi istatistik kurumu [TÜİK](#) iken, menşe ülkelere göre kömür ithalatı verileri Kpler'den alınmıştır.

# Teşekkürler

Metnin içeriğine katkıda bulunan Ufuk Alparslan, İngilizce çevirisini gözden geçiren Eva Mbengue, Rosamond Hutt'a ve Alison Candlin'e ve veri görselleştirme konusundaki değerli katkıları için Reynaldo Dizon'a teşekkür ederiz.

© Ember, 2024

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