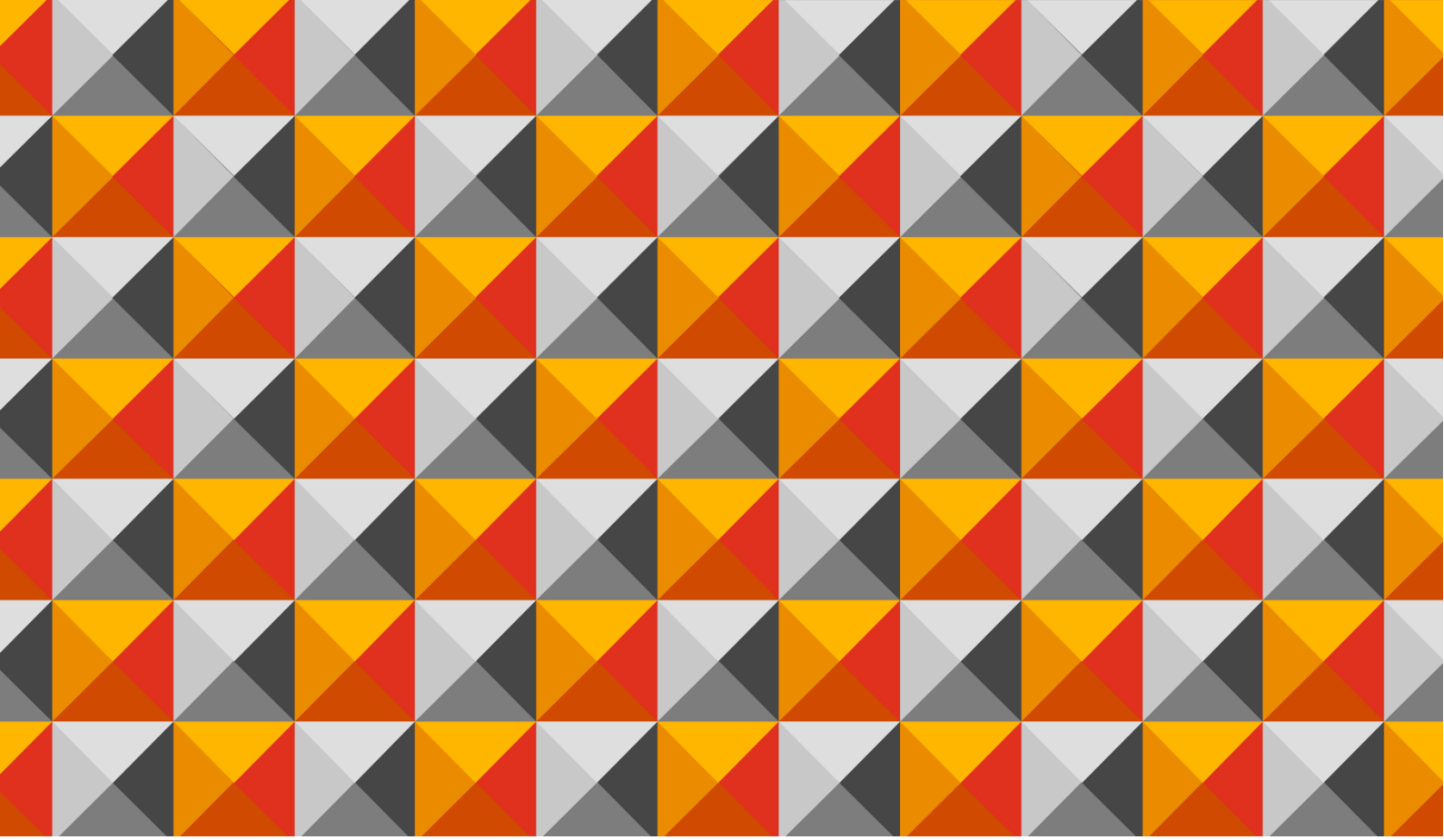


Türkiye Elektrik Piyasasına Genel Bakış

Eylül 2023





Bu yayın, sadece ilgili alanlarda genel rehberlik sunar, profesyonel tavsiye niteliği taşımaz. Yayın içeriği ile ilgili alanlarda, profesyonel tavsiye almaksızın sadece bu yayında yer alan bilgilere göre hareket etmeniz önerilmez. Yayın içerisinde, birçok farklı kaynaktan sağlanmış bilgiler dikkate alınmaktadır ve kullanılan bilgilerin kaynakları ifade edilmektedir. PwC, bu yayında yer alan bilgilerin doğruluğu ya da tamlığı konusunda açıkça ya da zımnen hiçbir kanıt ya da güvence sunmaz ve kanunların izin verdiği ölçüde PwC, üye şirketleri, çalışanları ve temsilcilikleri, bu yayında yer alan bilgilere dayalı olarak siz veya başka biri tarafından eylemi veya ihmali nedeniyle sorumlu ya da yükümlü tutulamaz.

İçindekiler

I.	Elektrik Piyasasının Gelişimi	5
II.	Elektrik Talep Analizi	15
III.	Elektrik Üretim Faaliyetleri	25
IV.	Türkiye'de Yenilenebilir Enerji	42
V.	Toptan Elektrik Piyasası	60
VI.	Doğal Gaz Piyasası	72
VII.	Türkiye'nin İklim Gündemi	83
VIII.	Elektrik Fiyat Analizi	89
IX.	Piyasa Katılımcıları Analizi	96
X.	Piyasadaki Diğer Trendler	114
XI.	Kısaltmalar	136



Önsöz



Murat Çolakoğlu
PwC Türkiye
Enerji, Altyapı ve Doğal
Kaynaklar Sektörü Lideri

Türkiye elektrik sektöründe son 3 yıl içerisinde çok önemli gelişmeler yaşanmıştır.

Covid-19 salgını sırasında 2020 yılında birçok ülkede elektrik tüketimi azalırken Türkiye’de tüketim 2019 yılı seviyesinde gerçekleşmiştir. 2021 yılında pandemi etkisinin azalması ve ekonomik aktivitenin artmasıyla beraber ertelenmiş tüketim de devreye girmiş ve elektrik talebi önemli seviyede artmıştır. 2021 yılının son çeyreği ve 2022 yılı boyunca, Türkiye de, Avrupa ile beraber, artan elektrik fiyatlarından etkilenmiştir. Söz konusu dönem boyunca artan elektrik fiyatlarına ek olarak Türk Lirası’nın da önemli derecede değer kaybetmiş olması elektrik fiyatlarının enflasyon üzerindeki etkisini arttırmıştır. Düzenleyiciler enerji fiyatlarındaki artışın enflasyonist etkisi ile ekonomik faaliyetler üzerindeki kısıtlayıcı etkisini kontrol altına almak amacıyla daha önce deneyimlenmemiş geçici süreli yeni düzenlemelere başvurmuşlardır. Son 3 yıllık dönemde ağırlığını hissettirmiş bu gelişmelere rağmen, düzenleyici kurumlar ve yatırımcılar yeni hedefler belirleyerek sektörün gelişimine katkı vermeye devam etmişlerdir. Özellikle 2022 yılından itibaren depolamalı santraller, hibrit santraller, öz tüketim yatırımları ve elektrikli araç şarj ağı faaliyetleri gibi yenilenebilir enerji teknolojilerinin artan seviyede kullanılmasına olanak sağlayacak yeni yatırım alanları ile ilgili getirilen yasal düzenlemeler ve yatırımcıların bu yeni alanlara olan ilgisi sıklıkla gündeme gelmiştir. Söz konusu artan faaliyetler ve yatırımcı ilgisi; yenilenebilir enerjinin toplam elektrik üretimi içindeki payının sürdürülebilir bir şekilde artırılmasına yönelik ortak hedefin bütün sektör aktörleri tarafından aynı seviyede benimsenmiş olduğunun önemli bir göstergesidir.



Serkan Aslan
PwC Türkiye
Ortak
Danışmanlık Hizmetleri

PwC Türkiye olarak, Türkiye elektrik piyasasının tarihsel gelişimi, mevcut durumu ve geleceğe dair beklentilerini aktarmak amacıyla hazırlanmış olduğumuz araştırma çalışmasını sizlerle paylaşmaktan gurur duyuyoruz. Çalışmamızdaki bilgilerin hepsi halka açık kaynaklardan derlenmiştir. Çalışmamız aracılığıyla Türkiye elektrik piyasası hakkında kamu nezdinde farkındalığı artırmayı ve farklı kaynaklarda şeffaf olarak paylaşılan değerli bilgileri tek bir kaynaktan, kolay ve anlaşılır şekilde sunmayı amaçlıyoruz.



Engin İyikul
PwC Türkiye
Ortak
Danışmanlık
Hizmetleri





1

Elektrik Piyasasının Gelişimi

Türkiye elektrik piyasasının gelişimi üç aşamaya ayrılabilir. Piyasa Geç Büyüme Aşamasında ve artan elektrik talebi karşısında karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik Yeşil Geçiş Bölümü'ne odaklanmaktadır.

Geliştirme Aşamaları



Erken Aşama (1920'ler-1960'lar)

- Uzun vadeli/tam ölçekli planlamanın olmaması ve düzenleyici makamların daha aktif katılımına ihtiyaç duyulması ile karakterize edilen aşama
- Üretim ve dağıtımda faaliyet gösteren belediyeler ve özel şirketler.



Yapılanma Aşaması (1960'lar-2000'ler)

- Uzun vadeli planlamanın başlaması, önemli kapasite artışlarının yanı sıra piyasa liberalleşmesinin başlaması, özel şirketlerin payının artması
- Düzenleyici kurumlar ilk kez ortaya çıkmıştır: Türkiye Elektrik Kurumu (TEK), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)



Büyüme Aşaması (2000'ler ve Sonrası)

- Türkiye Elektrik Piyasası Kanununun çıkarılması,
- Yenilenebilir enerjiye teşvik getirilmesi için Yenilenebilir Enerji Kanununda değişiklik yapılması,
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu ve organize elektrik piyasasının kurulması.

Ana Temalar



Minimum devlet müdahalesi,



Artan nüfus ve altyapı gereksinimleri ile giderek artan elektrik talebi,

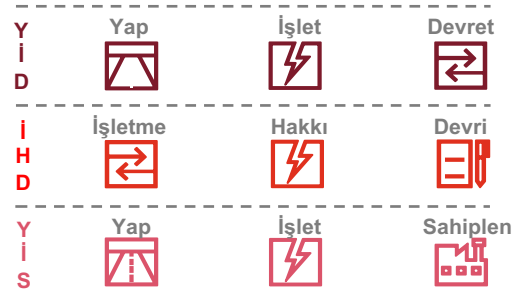


Ülkenin elektrik şebekesini kurmaya ve yaygınlaştırmaya odaklanılması,



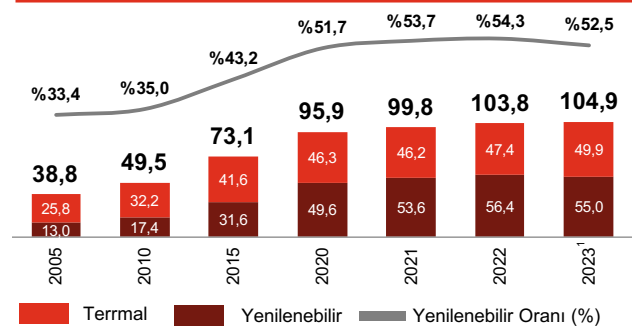
Üretim ve dağıtımda faaliyet gösteren belediyeler ve özel şirketler.

YİD/TİH/YİS kavramlarının ve özelleştirmelerin ortaya çıkışı,



Grafik 1

Kaynak Türüne Göre Kurulu Güç (2000-2023, GW)



Yeşil Geçiş Bölümü – Ana Temalar

- Yenilenebilir elektrik üretimi kapasitesini güçlendirme
- Yenilenebilir kaynakların pay artışını desteklemek için yeni teknolojiler
- Fosil yakıt alternatiflerine "kontrollü ve azalan" bağımlılık ile devam etme
- Hidrojen ve diğer alternatif yakıtların rolünü keşfetme

(1): Haziran 2023 Kurulu Güç Verileri



Türkiye'nin Yeşil Dönüşüm taahhüdü en net şekilde Mayıs 2022'de hazırlanan ve sunulan Ulusal Enerji Planı'nda gözlemlenebilir.

Ekim 2021'de Türkiye, Paris Anlaşması'nı imzalamıştır ve ardından 2053 yılına kadar Net Sıfır Emisyonlu bir ekonomiye ulaşma taahhüdünü duyurmuştur. Ulusal Enerji Planı, 2053 vizyonunun gerçekleştirilebilirliğini sağlamak için 2035'e kadar karşılanması gereken hedefleri ETKB'nin bakış açısından özetlemektedir.



Yenilenebilir enerjideki kurulu gücün payı 2035 yılında %65 olarak tahmin edilmiştir (Haziran 2023 itibari ile 53%). Güneş enerjisinin %53 ile yenilenebilir kurulu güç içinde en büyük paya sahip olacağı öngörülmektedir.



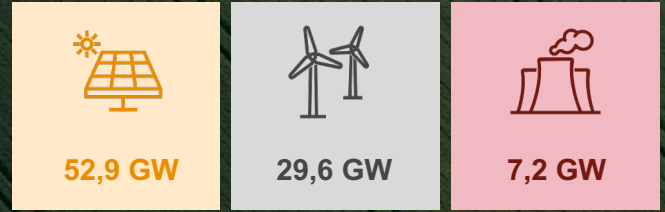
2000 seviyelerine göre, enerji yoğunluğunun 2035 yılı itibarıyla %51 azalması beklenmektedir. Bu oran, Almanya ve Fransa'da gözlenen oranlarla benzerlik göstermektedir.



Kömürün aşamalı olarak sona erdirilmesi ve ilave ek kömür kurulu gücüne ilişkin spesifik bir tarih belirlenmemiştir.

ETKB'nin Ulusal Enerji Planına göre, 2035 yılındaki en önemli temel hedefler aşağıda gösterilmiştir.

Seçili Teknolojilerdeki Kurulu Güç



2030 yılında elektrik yoğunluğunda %35,3 azalma

Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı (UKB)

2012'ye kıyasla, 2030 yılında sera gazı emisyonlarının %41 oranında azalacağı tahmin edilmiştir.



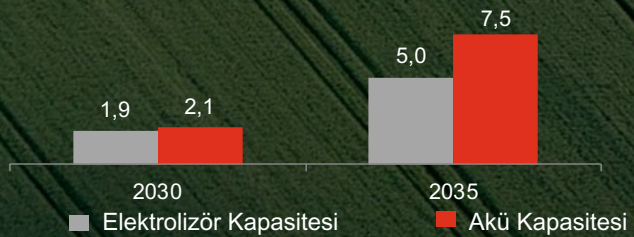
ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı), 2023 yılının Ocak ayında Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritasını açıklamıştır. ETKB, 2030'a kadar Türkiye için Avrupa Birliği ülkelerine kıyasla nispeten sınırlı bir hidrojen kapasitesi öngörmüştür. (Yaklaşık 2 GW) Ancak, yerel elektrolizör üretimi ve hidrojen iletimi/depolanması olanakları geliştirildikten sonra, 2053'e kadar elektrolizörler için 70 GW Kurulu gücün devreye gireceği öngörülmektedir.

Elektrik Üretim Hedefleri, Yenilenebilir Payı

%	'23	'35
Yenileneb.	42	55

Grafik 2

Elektrolizör ve Pil Kapasite Hedefleri (2035, GW)



Ulusal Enerji Planı'ndaki dikkat çeken hedefler arasında termal enerjiye bağlılığın azaltılması ve 2030 sonrası içinde elektrik üretiminde yenilenebilir enerji payının sürdürülebilir bir şekilde artması ön plana çıkmaktadır.



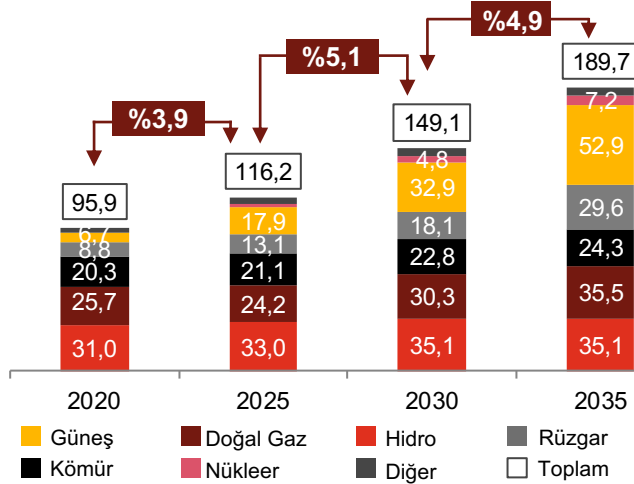
Projeksiyon döneminde **termal enerji kurulu gücünün artmasına** rağmen, **yük faktörünün azaldığı** gözlemlenmektedir. Termal enerji kullanımındaki bu azalışla birlikte, **elektrik üretimi bazı karbon emisyonlarının da azalacağı** beklenmektedir.



Yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonundaki artış, esneklik ve enerji verimliliği ihtiyacını da arttırmaktadır. Enerji depolama teknolojileri ve elektrolizörler, esneklik ihtiyacını karşılayabilmektedir.

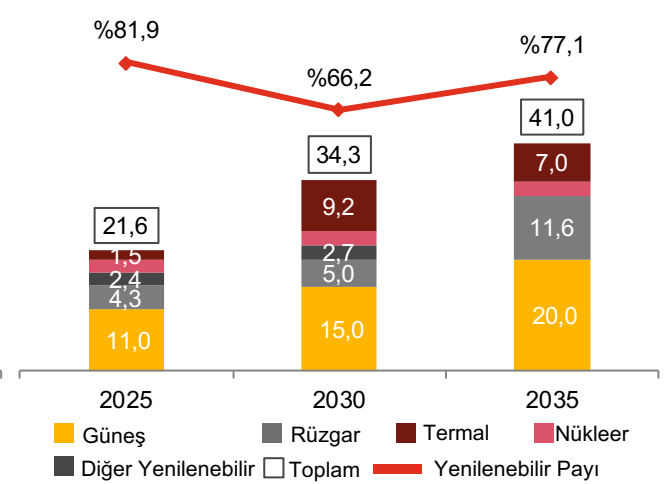
Grafik 3

Enerji Kaynaklarına göre Kurulu Güç (GW)



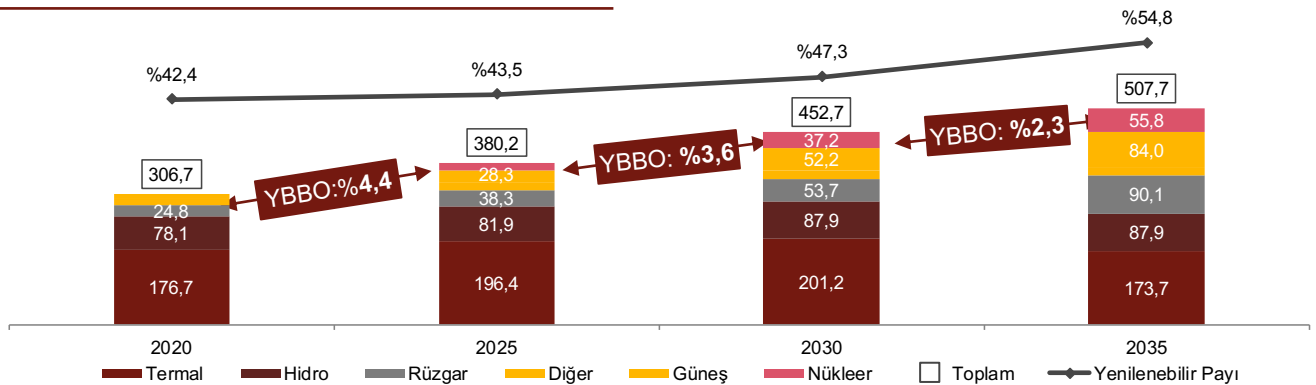
Grafik 4

5 Yıllık Dönemde İşletmeye Alınan Yeni Kapasiteler (GW)



Grafik 5

Kaynaklarına göre Elektrik Üretimi (TWh)



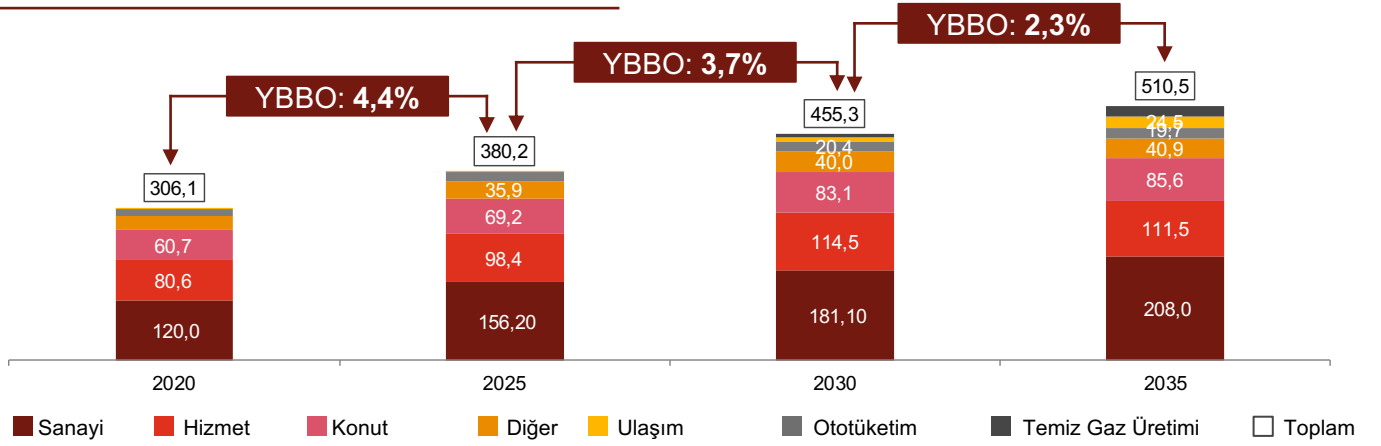
Kaynak: Türkiye Ulusal Enerji Planı



2035 yılında Türkiye'nin yıllık elektrik tüketiminin 500 TWh'i aşacağı ve sanayi ile hizmet sektörlerinin Türkiye yıllık elektrik tüketiminin %50'den fazlasını oluşturacağı tahmin edilmiştir.

Grafik 6

Sektöre göre Elektrik Tüketimi (TWh)



Projeksiyon dönemi (2025-2035) içerisinde, **Ulaşım** sektörü elektrik tüketiminde en hızlı büyüyen sektör olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde elektrik tüketiminde yıllık **%27,8** büyüme hızı (2020-2035 YBBO) beklenmektedir. Elektrikli araçların benimsenmesi ve farklı toplu taşıma araçlarının elektrifikasyonu, bu hedefe büyük ölçüde katkı sağlayacak faktörler olarak gösterilmektedir.

Ulusal Enerji Planı'ndaki Diğer Konular



Kömürden aşamalı çıkış için bir tarih belirtilmemiştir, projekte edilen **kömür yakıtlı elektrik santrallerinin kurulu gücünde artış** olacağı öngörülmüştür.



Ulusal Enerji Planı **Aralık 2022'nin** sonuna doğru yayımlandığından, **2035'te 7,5 GW'a** varacağı öngörülen depolama projeksiyonlarının yakın zamandaki görülen yatırımcı iştahını ne derece yansıttığı kesin olarak anlaşılamamaktadır.



Net Sıfır hedefleri doğrultusunda, elektrikli araç **pazarının aşamalı bir şekilde gelişmesi** beklenmektedir. Bu nedenle, ulaşım sektörünün elektrik tüketimindeki payının **2020'de %1'den 2035'te %6'ya** yükselmesi beklenmektedir.



Nükleer enerji payının **Kurulu Güç içindeki payının 2053** yılında neredeyse **%30'a** ulaşması beklenmektedir. Bu durum, 2035 seviyelerine göre Nükleer enerji kapasitesinde **35-40 GW** artışı göstermektedir (**2035'te 7,2 GW** kapasite ulaşılacağı ön görülmektedir).

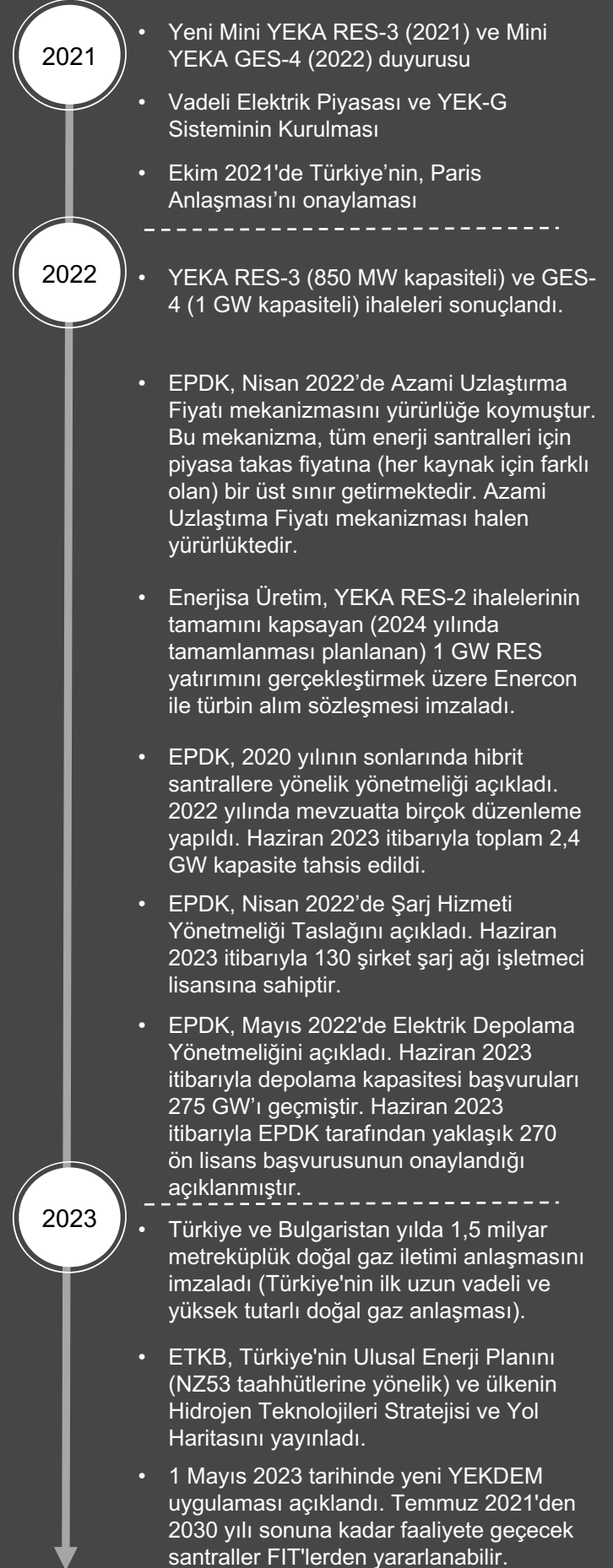
Kaynak: Türkiye Ulusal Enerji Planı



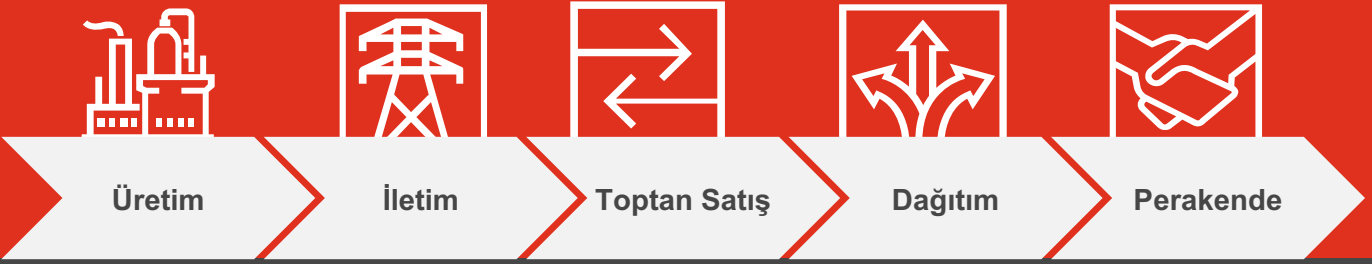
Büyüme Aşaması Zaman Çizelgesi



Yakın Geçmiş



Piyasa Değer Zinciri – Geleneksel Oyuncular



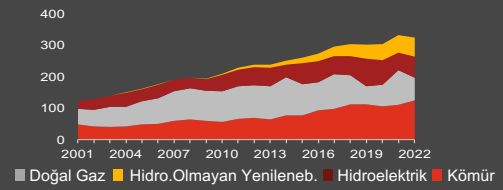
Üretim



Elektrik üretimi, üretim lisansına sahip özel elektrik üretim şirketleri ve kamu kuruluşları tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Toplam kurulu güç, Haziran 2023 itibarıyla 104,9 GW olarak gözlemlenmiştir.

Grafik 7

Kaynağa Göre Elektrik Üretimi (TWhs)



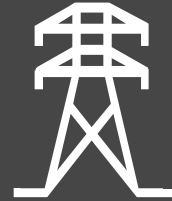
İletim Hattı Uzunluğu
73.806 km (2023)



İletim Kayıpları
%1,9 (2022)

TEİAŞ, elektrik iletim ağının faaliyetleri, bakımı ve onarımından sorumludur. Aynı zamanda, elektrik dengeleme piyasasının ve yan hizmetler piyasasının işletilmesini de üstlenmektedir.

İletim



Toptan Satış



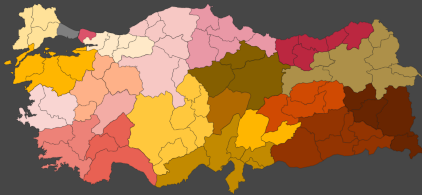
Özel şirketler ve kamu kuruluşları toptan satış faaliyetleri gerçekleştirebilmektedir. EÜAŞ (Temmuz 2018'de TETAŞ ile birleşmesinden sonra), piyasadaki oyunculara toptan elektrik satışını gerçekleştiren kamu kuruluşu olarak faaliyet göstermektedir.

Önemli oyuncular:

- EÜAŞ
- EPIAŞ
- Özel Toptancılar
- Tezgaah Üstü (OTC) Piyasası

Dağıtım

Dağıtım şebekeleri, 36 kW'ın altında elektriğin kısa mesafelere (düşük ve orta voltajda) taşınması olarak tanımlanmaktadır. Dağıtım sektörü 2013'ten itibaren 21 özelleştirilmiş dağıtım bölgesinden oluşmaktadır. Özel dağıtım şirketleri, dağıtımdan sorumlu kamu şirketi olan TEDAŞ ile olan sözleşmeleri doğrultusunda faaliyet göstermektedir.



21 Dağıtım Bölgesi



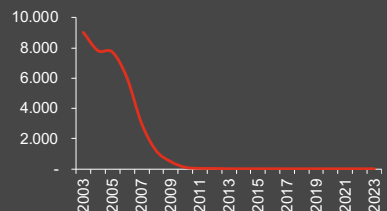
Perakende



Perakende, nihai tüketicilere elektriğin satılması faaliyeti olarak nitelendirilmektedir. Lisans sahibi şirketler, dağıtım bölgesi kısıtlamaları olmadan kullanıcılara elektrik satışı gerçekleştirebilmektedir. Görevli tedarik şirketleri, serbest tüketici hakkını kullanmayan tüketicilere ulusal tarife üzerinden elektrik enerjisi sağlamakla yükümlüdür, serbest tüketici limitini (1.000 kW's) aşan tüketiciler ise tedarikçilerini seçme hakkına sahiptir.

Grafik 8

Serbest Tüketici Limiti, (kW's)



Kaynak: EPDK, TEİAŞ, EPIAŞ



Piyasa Değer Zinciri – Yeni Oyuncular



Türkiye elektrik piyasası değer zinciri, son on yıllık dönemde yeni oyunculara tanıklık etmiştir. Yeni oyuncuların Yeşil Dönüşüm sürecini hızlandırması beklenmektedir.

Üretim

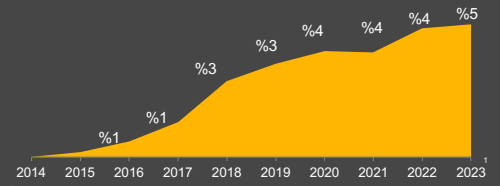


Faaliyetlerinde büyük miktarda elektrik tüketen özel ve kamu kuruluşları, istikrarlı ve yeşil enerjiye erişimi sağlamak ve değişken enerji maliyetlerini azaltmak amacıyla lisanssız elektrik santralleri kurup işletebilmektedir.

Lisanssız üretim kaynağının tüketim noktası ile aynı dağıtım bölgesinde inşa edilmesi gerekmemektedir. Lisanssız güneş enerjisi santralleri, tüketim noktasının çatısına veya zemine kurulabilir. Üretilen elektrik miktarının tüketimin iki katından fazla olması durumunda fazla elektrik YEKDEM'e bedelsiz olarak verilir.

Grafik 9

Lisanssız Elektrik Üretiminin Toplam Üretim İçindeki Payı (%)



TEİAŞ'a göre, lisanssız üretimin toplam üretim içindeki payı 2021 yılından sonra istikrarlı bir seyir izlemiştir. Bu durum, 2021 yılı ve sonrasında çoğu lisanssız santral yatırımının tamamen oto tüketime odaklanmış olmasından kaynaklanmaktadır.



EPDK'ya yapılan depolama kapasitesi başvuruları, 4.000'den fazla başvuru ile Haziran 2023 itibarıyla 275 GW'ı geçmiştir.



Haziran 2023 itibarıyla toplam kapasitesi **18 GW'a varan** yaklaşık 270 ön lisans verilmiştir.

Yeni mevzuatla birlikte elektrik depolama tesisi kurma lisansı alan firmalar, depolama tesisi ile aynı kapasitede rüzgar (**min. 20 MW**) ve ya güneş (**min. 10 MW ve max 250 MW**) santrali kurup işletme hakkına sahip olabilecektir.

Depolama tesislerinin başlıca faydaları, şebeke yükünün dengelenmesi, dengesizlik maliyetlerinin önlenmesi ve kullanıcılarının arbitraj olanaklarından yararlanmasına imkan sağlamasıdır.

İletim

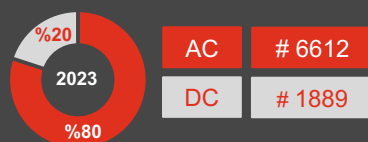


Dağıtım

Türkiye'deki birçok girişim, en az birkaç yıldır elektrikli araç (EA) şarj ağı istasyonları kurulmasına yönelik yatırımlar yapmaktadır. Yönetmeliğin onaylanmasından sonra EPDK, 2022 Mayıs'ta şarj istasyonları kurulmasına yönelik olarak lisans başvurularını almaya başlamıştır.

Şarj Lisansı Gereksinimleri:

- **3,7 milyon TL/MWs** özsermaye yatırımı
- **6 ayda en az 5 farklı şehirde 50+ şarj ünitesi** kurulması



Haziran 2023 itibarıyla ticari elektrikli araçlar için şarj hizmeti veren **7.501** şarj noktası bulunmaktadır.



Haziran 2023 itibarıyla **8.001 şarj ünitesi bulunmaktadır. 2023 sonunda yaklaşık 10.000 adede** ulaşması beklenmektedir.



Haziran 2023 itibarıyla **EA şarj ağını** işletmek için lisans alan toplam **132 firma bulunmaktadır.**



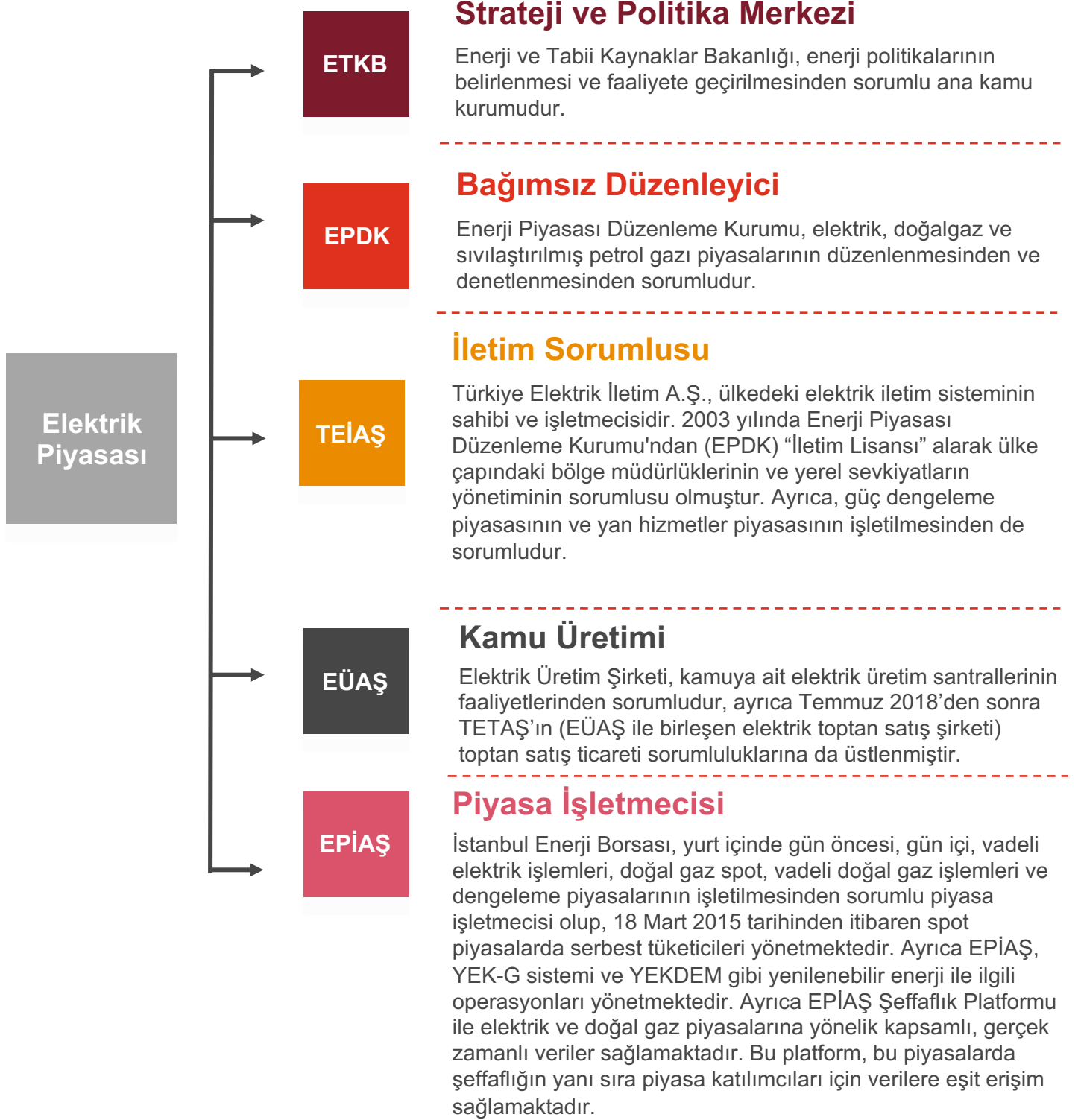
EA satışları Haziran 2023 itibarıyla 10.028'e ulaşırken, 2022'de 8.210, 2021'de ise 2.849 olarak gerçekleşmiştir. **BMW** ve **Mercedes Benz**, Türkiye'de en çok satılan EA markaları olmuştur. **TOGG** (ulusal girişim), **Tesla** ve çeşitli Çinli markalar **2023 yılında Türkiye EA pazarına** girmiştir.

¹ Haziran 2023 itibarıyla son on iki ay verilerine göre
Kaynak: EPDK, TEİAŞ, TEHAD



Elektrik piyasasının düzenlenmesi ve işletilmesinden sorumlu çeşitli devlet kurumları bulunmaktadır.

Elektrik Piyasası Kamu Kuruluşları



Kaynak: ETKB



Türkiye elektrik piyasası reformu, piyasada rekabeti ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak amacıyla Mart 2001'de 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun (EPK) yasalaşmasıyla başlamıştır.

Piyasa kanununun amacı, tüketicilere elektriği uygun fiyatta ve istikrarlı bir şekilde sağlamaktır. Kanunla, elektrik piyasasının düzenlenmesinden sorumlu özerk bir kurum olarak işlev gören EPDK kurulmuştur.

Daha sonra EPDK'nın işlevleri doğal gaz, LPG ve akaryakıt piyasalarını da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. EPDK, görevlerini ana karar organı olan Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu aracılığıyla yürütmektedir.

Yine 2001 yılında, Türkiye Elektrik Üretim ve İletim A.Ş. (TEAŞ) üç bölüme ayrılmıştır:

Elektrik İletim Şirketi (TEİAŞ)

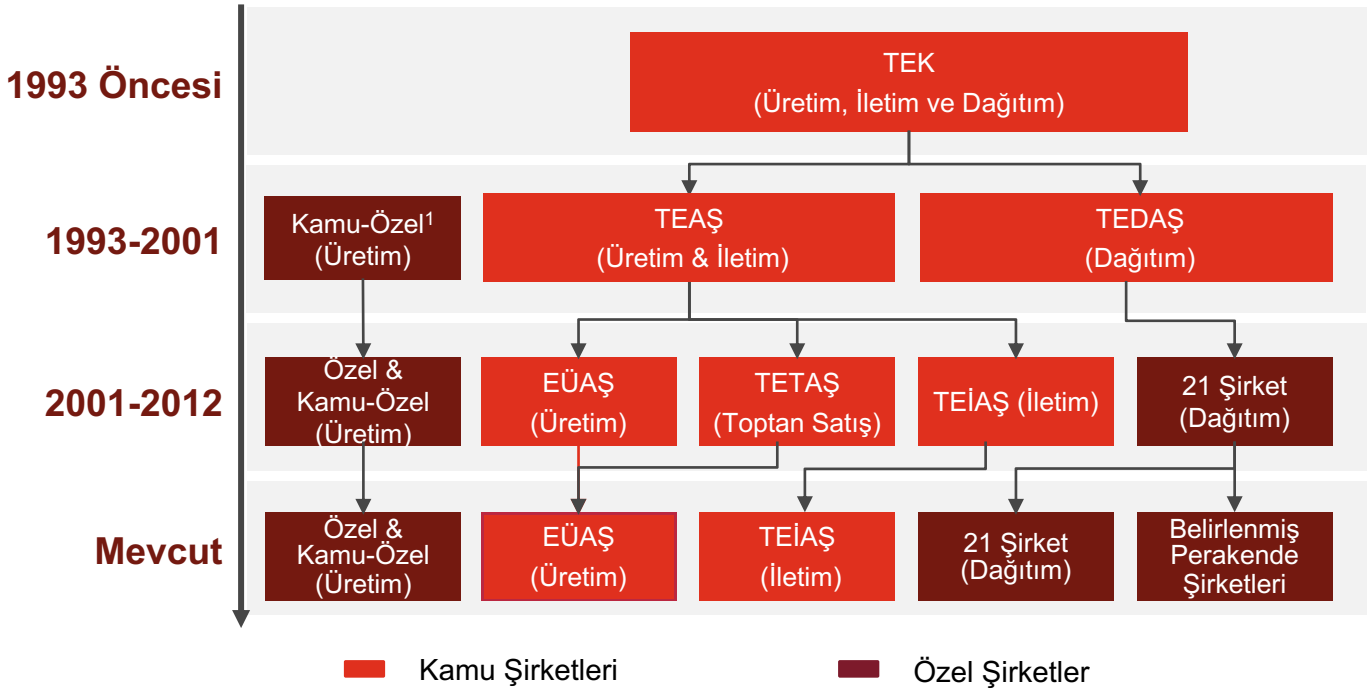
- ✓ Elektrik iletim sisteminin geliştirilmesi, bakımı ve işletilmesi

Elektrik Üretim Şirketi (EÜAŞ)

- ✓ Devlete ait elektrik üretimi kapasitesinin işletilmesi

Türkiye Elektrik Ticareti ve Taahhüt Şirketi (TETAŞ)

- ✓ YİD ve İHD şirketleri ile uzun vadeli Elektrik Tedarik Anlaşmaları dahil olmak üzere toptan elektrik ticareti



¹Kamu-Özel ortaklıklarının ortaya çıkışı esas olarak 1990'larda YİD ve TOR enerji santrallerinin piyasaya sürülmesiyle başlamıştır. Özel sektörden daha fazla katılım için gerekli düzenlemeler kademeli olarak devreye girdikçe, özel sektör oyuncuları kendi yatırımlarını geliştirmeye başlamıştır.

Kaynak: EPDK, TEİAŞ, EPIAŞ





2

Elektrik Talebi Analizi

Türkiye’de elektrik tüketimi 2018 yılı sonuna kadar hızla artmıştır. 2019 ve 2020 yıllarında elektrik tüketimi neredeyse değişmemiştir. 2021’de Covid-19 sonrası toparlanma etkisi nedeniyle yüksek bir artışın ardından, 2022’de hizmet sektörünün ekonomideki payının artmasıyla ekonomik aktivitedeki dağılımın değişmeye başladığı ve bunun da elektrik tüketiminde etkili olduğu görülmüştür.

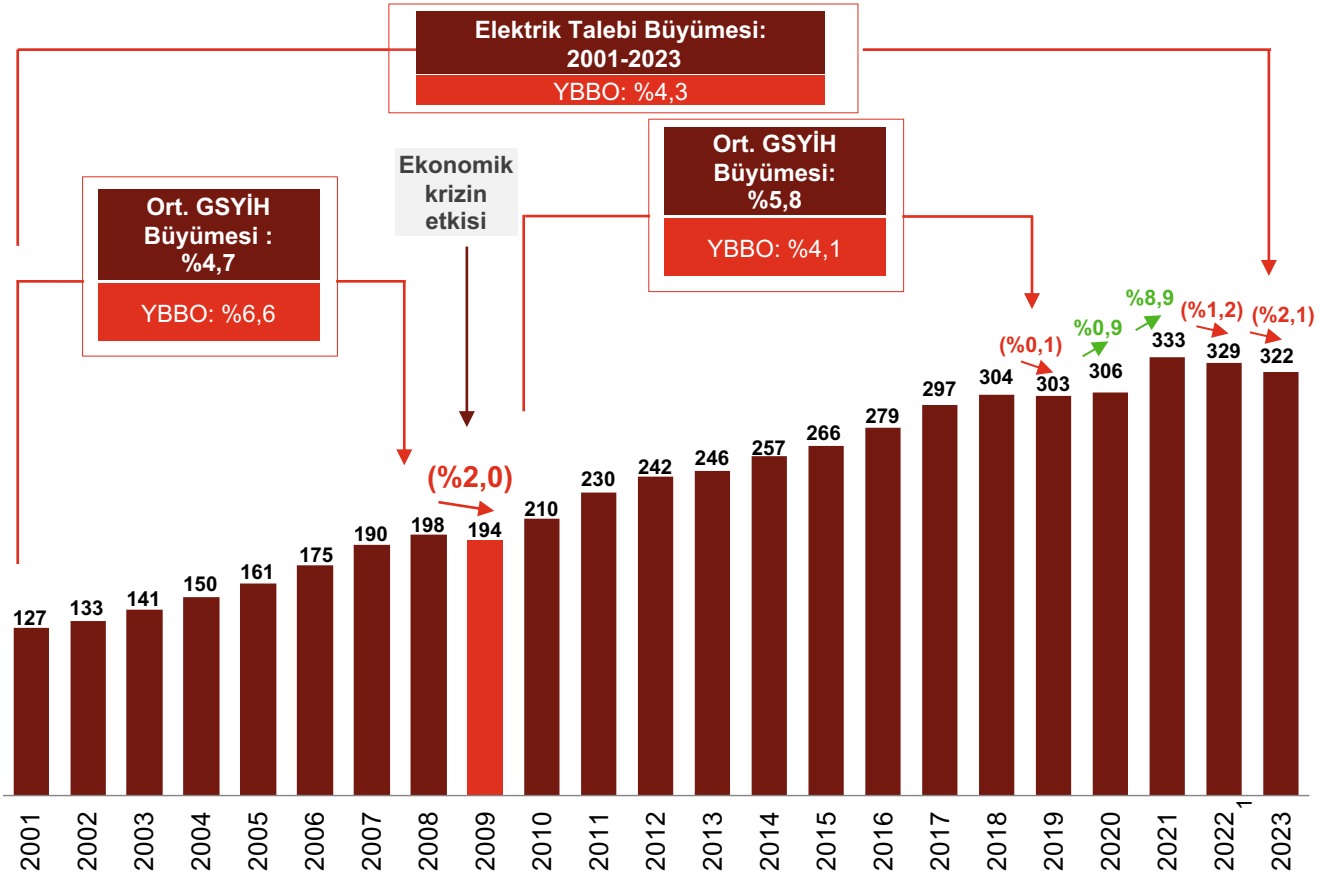
10-Y Hareketli Ortalama (HO) Elektrik Talebi Büyümesi Analizi, dönemin özellikleri itibari ile genel görüntüyü bozabileceğinden 2019 öncesi dönemini içermemektedir.

- (1) 2020 yılında Covid-19 ile düşüş gözlemlendi,
- (2) 2021 normalleşme dönemi idi,
- (3) 2022 yılı yüksek elektrik fiyatlarının görüldüğü, tüketimde hizmet sektörünün payının arttığı bir dönemdi.

Türkiye elektrik talebinin yüksek hızla büyüme döneminden ortalama hızla büyüme dönemine girdiği kabul edilmektedir.

Grafik 11

Gerçekleşmiş Elektrik Talebi (2001-2023¹, TWs)

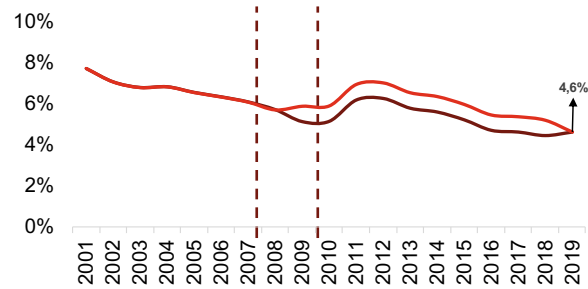


¹Haziran 2023 itibariyle son on iki ay verisine göre ayarlanmıştır

Kaynak: EPIAŞ, ETKB

Grafik 10

Elektrik Talebinin 10Y Hareketli Ortalama Büyümesi (2001-2019, %)



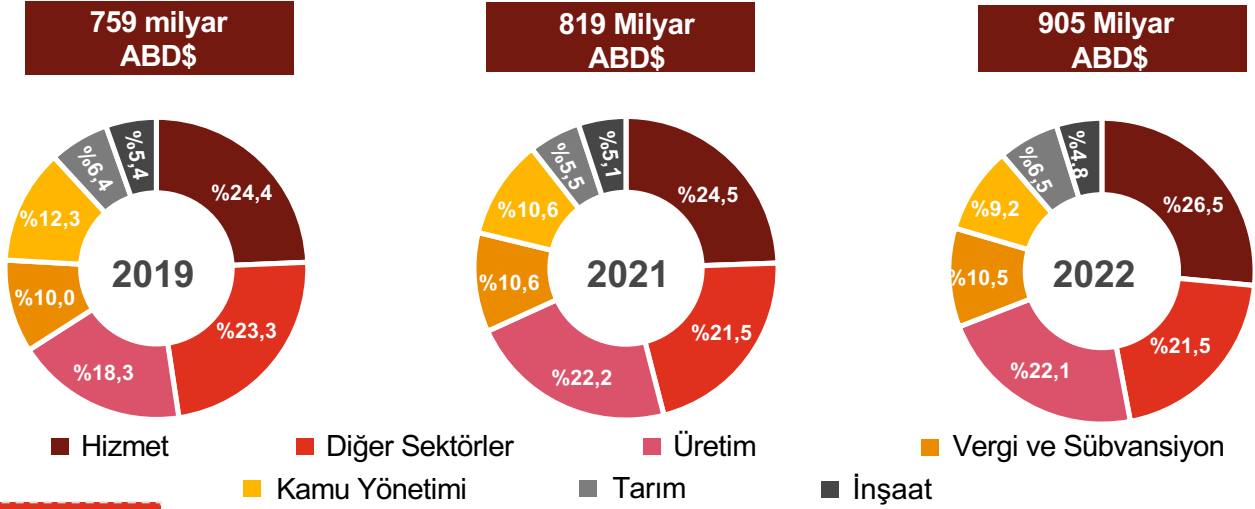
■ 10Y Hareketli Ortalama ■ Ayarlanmış 10Y Hareketli Ortalama



Türkiye'nin elektrik talebinde 2022 yılında sınırlı bir düşüş yaşanmış, toplam tüketim 330 TWs civarında gerçekleşmiştir.

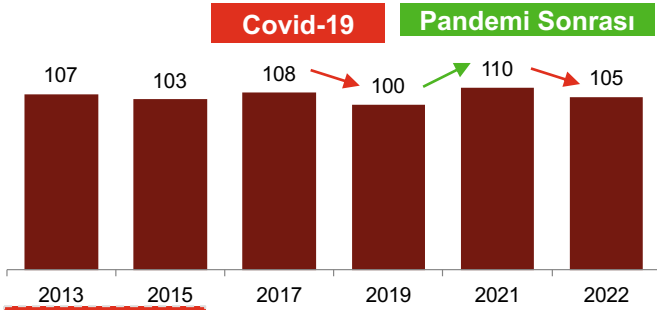
Grafik 12

Toplam GSYİH (ABD\$, Nominal) Sektörlere Göre Dağılımı(%)



Grafik 13

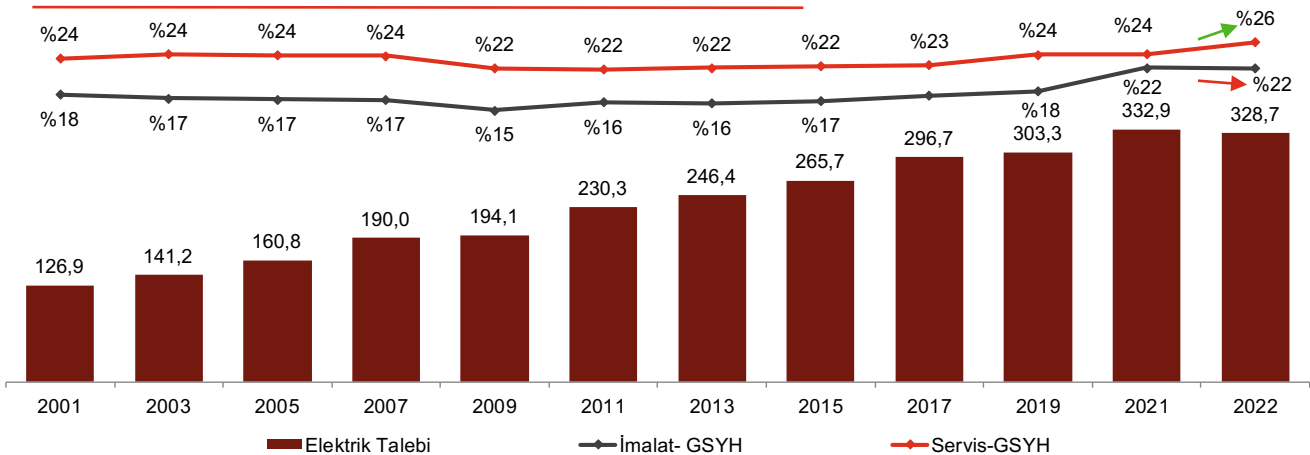
İmalat Sektörü Güven Endeksi(2007-2022)



Türkiye'nin GSYİH'si 2021 ve 2022 yıllarında reel olarak %11 ve %5 oranında artmıştır. Kamu harcamalarının payındaki düşüş 2022 yılında belirgin şekilde görülmüş ve 2022'de GSYİH'a en büyük katkı hizmetler sektöründen gelmiştir. İmalatın GSYİH içindeki payı 2019'da yaklaşık %18 iken 2021'de %22'ye yükselmiş, 2022'de ise aynı seviyede kalmıştır. Elektrik tüketiminde 2022 yılı için görülen kısmi düşüş, bir dereceye kadar artan hizmet faaliyetleri karşısında imalatın GSYİH içindeki payının durağanlaşmasına bağlanabilir.

Grafik 14

Elektrik Talebi, İmalat ve Hizmet Sektörlerinin GSYİH İçindeki Payı, (2001-2022, 2020 hariç, TWs)



(1): Diğer sektörler; Madencilik, Elektrik ve Gaz tedariki, Su Tedariki

Kaynak: TEİAŞ, TÜİK, ETKB



Elektrik talebi ile GSYİH arasındaki korelasyon, özellikle ekonomik durgunluk dönemlerinde gözlemlenebilen, sanayi üretim talebi üzerinden açıklanabilir. Sanayi talebinin payı, 2020'de yaşanan COVID yavaşlamasının ardından 2021'de toparlanma etkisi nedeniyle zirve yapmıştır.

Birincil enerji kaynaklarını ithal eden gelişmekte olan ülkelerdeki enerji tüketimi gayrisafı yurtiçi hasılatı (GSYİH) doğrudan etkilemektedir. Türkiye doğal gaz arzının %99'unu Rusya, Azerbaycan ve diğer ülkelerden ithal etmektedir. Bu nedenle, ülkedeki elektrik üretiminin ortalama marjinal maliyeti, ithal edilen yakıt kaynaklarının fiyatları ve hacmiyle doğrudan bağlantılıdır. Sanayi sektörü, hammaddeleri işleyerek mamul mallara dönüştürmek için kullandığı elektriğe bağımlıdır. Sanayi verimliliği; elektrik fiyatları, ithal enerji kaynaklarının fiyatlarındaki dalgalanmalar ve arz güvenliğindeki gelişmelerden etkilenebilir. Bu da sanayi gelişimi ile ekonomik büyüme arasında doğrudan bir ilişki kurulmasına yol açar.

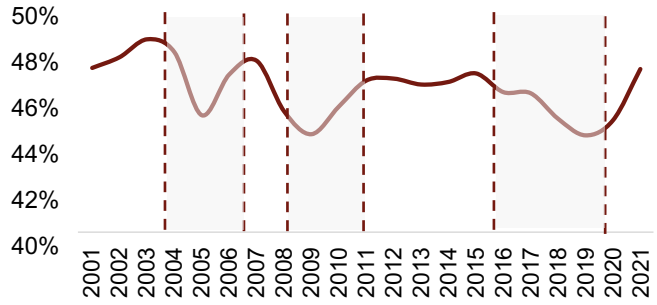
Tablo 1

Elektrik Talebi ve Reel GSYİH Büyümesi, (2019-2022)

%	2019	2020	2021	2022
Elektrik Talebi Büyüme	-%0,3	%0,9	%8,7	-%1,2
Reel GSYİH Büyüme	%0,8	%1,9	%11,4	%5,6

Grafik 15

Sanayi Talebinin Payı, (2001-2021)

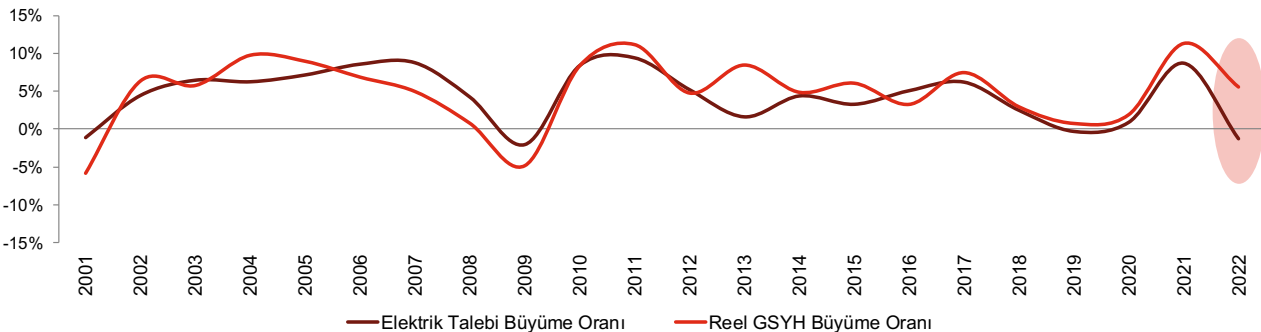


Sanayi talebinin payı, Covid-19 sonrası ekonomik faaliyetlerdeki toparlanmanın etkisiyle 2021 yılında büyük bir artış göstermiştir. Sanayi talebinin artan payı, 2021 yılında elektrik tüketimini tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 333 TWh'e çıkarmıştır.

- 2021-2022 dönemi öncesinde, GSYİH büyümesi çoğunlukla imalat sektöründen kaynaklanmıştır. Ancak 2022 yılında GSYİH'deki %5,6'lık artış hizmetler sektöründen kaynaklanmış ve bu da elektrik tüketiminde hafif bir düşüşe yol açmıştır.

Grafik 16

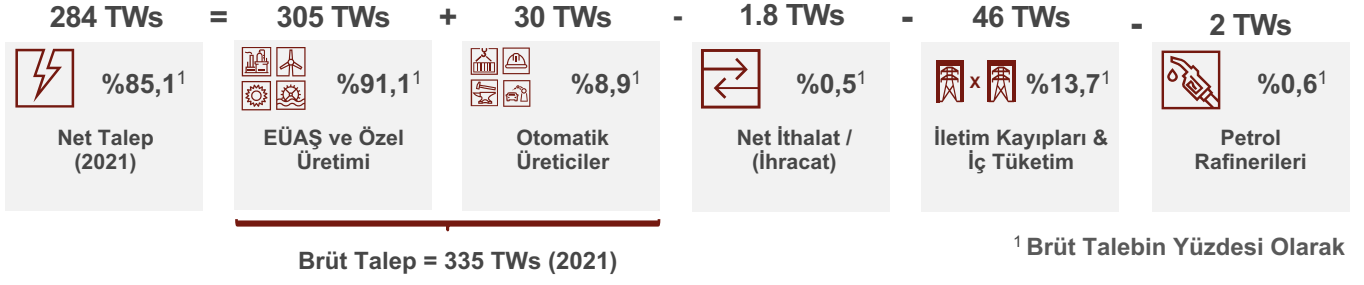
Elektrik Talebi ve Reel GSYİH Büyümesi Arasındaki Korelasyon, (2001-2022)



Kaynak: TEİAŞ, IMF, ETKB

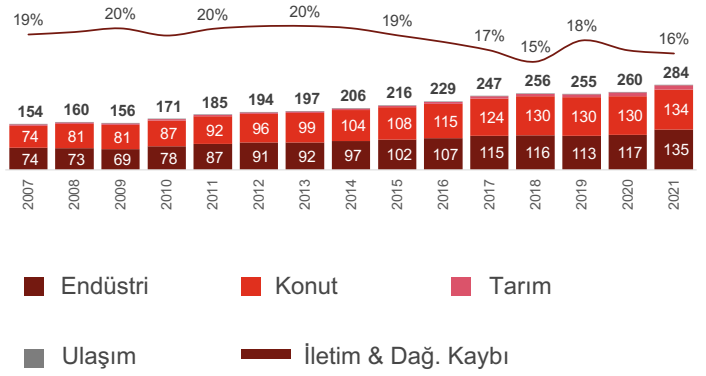


Net Elektrik Talebi



Grafik 17

Sektörlere Göre Net Talep (2007-2021, TWs)



Türkiye’de elektrik talebi önemli miktarda, 2021’de toplam talebin %47,5’ini oluşturan sanayi talebinden oluşmaktadır. 2021 yılında sonra sanayi elektrik talebinin önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Bunun sebebi, COVID sonrası sanayi mallarındaki gecikmeli talepten kaynaklanmaktadır.

Ulaştırma ve tarım sektörlerine yönelik talep, bu dönem boyunca enerji dengesi içindeki aynı payını korumuştur.

²2016 öncesinde hanehalkı ve hizmet talebi verileri ayrı olarak yayınlanmaktaydı. Bütünlük sağlamak amacıyla, bu sektörlerle yönelik net talep 2016 ile 2018 yılları arasında konsolide edilmiştir.

Grafik 18

Sektör Bazında Toplam Net Talep (2021)¹



Tarım

Elektrik Tüketimi 13.772 GWS-
Pay: %4,8



Sanayi

Elektrik Tüketimi
134.968 GWS-Pay :
%47,5

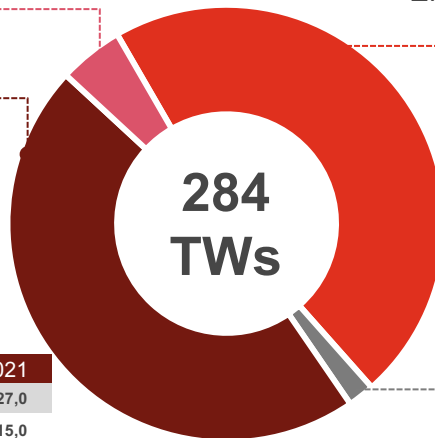
Hanehalkı

Elektrik Tüketimi: 133.959
GWS-Pay : %47,1



Ulaşım

Elektrik Tüketimi: 1.571
GWS-Pay : %0,6



Sanayi Sektörü Dağılımı

GWS	2020	2021
Metal Endüstrisi	%27,1	%27,0
Tekstil & Deri Ürünleri İmalatı	%14,7	%15,0
Kimyasal Ürünler İmalatı	%12,2	%12,5
Diğer Endüstriler	%12,0	%12,0
Metal Olmayan Ürünlerin İmalatı	%11,2	%10,8
Yiyecek ve İçecekler	%7,5	%7,3
Diğer	%15,3	%15,3

¹ Bu rapor kapsamında en son yayınlanan enerji dengesi tablosu kullanılmıştır.

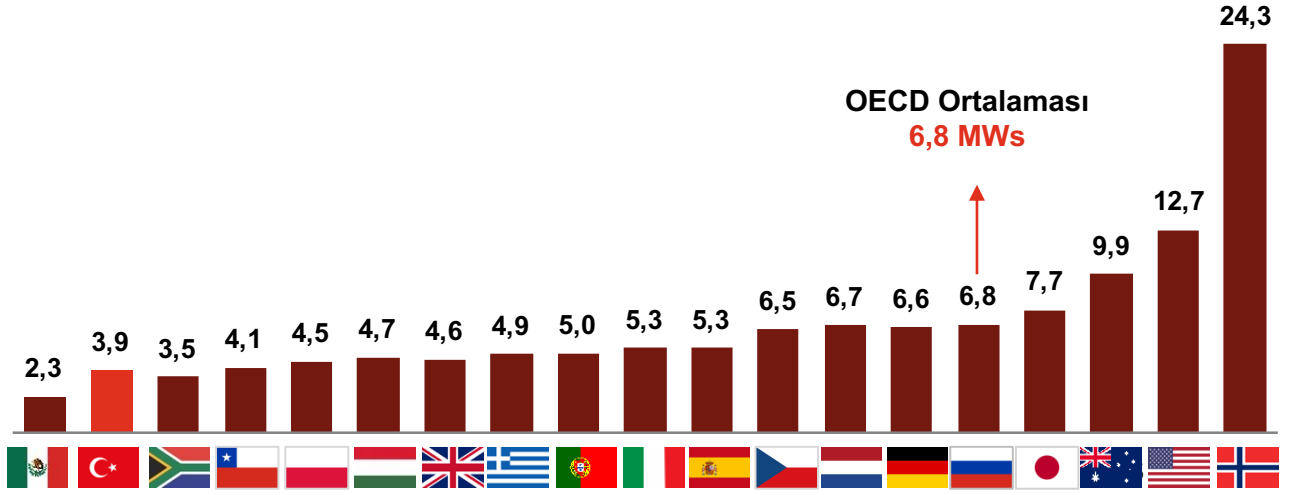
Kaynak: ETKB



Türkiye'nin kişi başına elektrik talebi OECD ortalamasının altındadır. Türkiye'nin kişi başı talebi 2017'den bu yana neredeyse aynı kalırken 2021'de hafif bir artış göstermiştir.

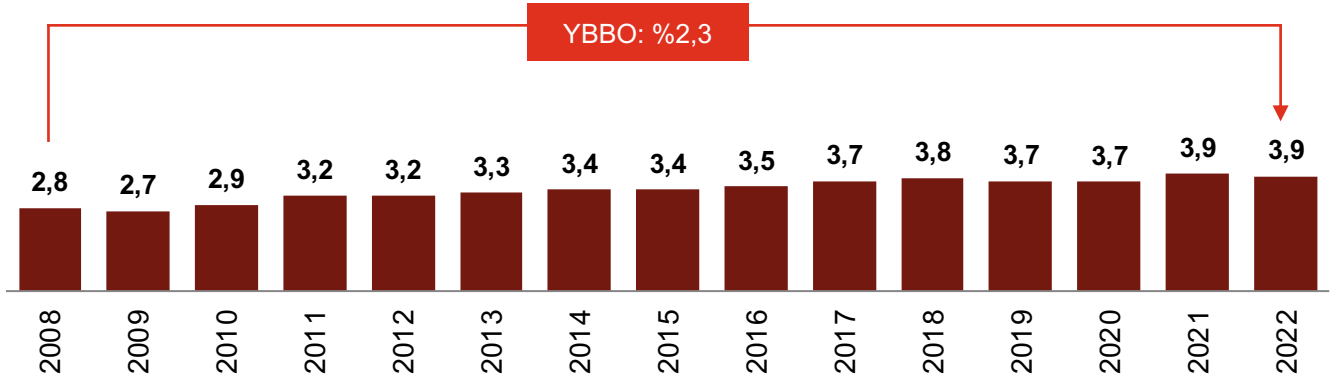
Grafik 19

Seçili OECD Ülkelerinin Kişi Başına Elektrik Talebi, (2021, MWs)



Grafik 20

Türkiye'de Kişi Başına Elektrik Talebi, (2008-2022, MWs)



Talep, farklı ülkelerdeki farklı karışımlarla desteklenmektedir.

Tablo 2

Sektörlere Göre Elektrik Talebinin Payı (%) (2020)

Ülke	Endüstri	Servis	Hane Halkı	Ulaşım	Tarım	Diğer
Türkiye	%45	%27	%23	%1	%4	%0
South Africa	%52	%19	%25	%1	%3	%0
Mexico	%55	%10	%23	%0	%5	%7
Romania	%40	%34	%22	%2	%1	%0
Poland	%44	%20	%30	%3	%3	%0
United Kingdom	%30	%28	%38	%2	%1	%0
Greece	%41	%25	%33	%0	%1	%0
Germany	%44	%26	%26	%2	%1	%0
Italy	%43	%27	%24	%4	%2	%0

Kaynak: IEA



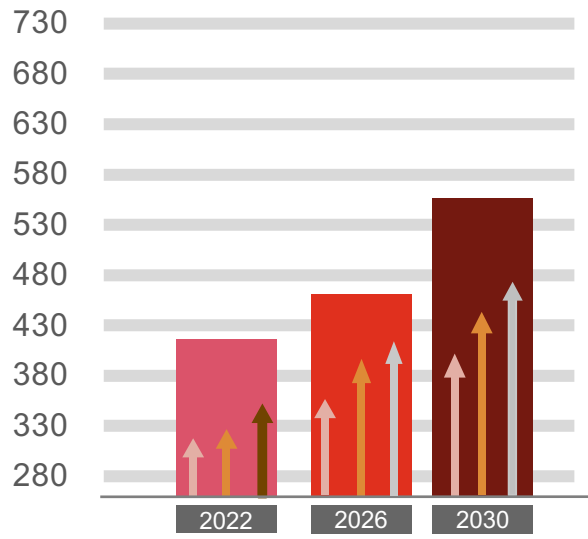
TEİAŞ, dağıtım şirketlerinden ve Lisanslı Organize Sanayi Bölgelerinden gelen tahmin sonuçlarını birleştirerek üç farklı büyüme senaryosu (düşük, baz ve yüksek) içeren bir talep tahmin raporu yayınlamaktadır. Aralık 2021'de yayımlanan son rapor, Türkiye'de önümüzdeki 10 yıl için elektrik talebini öngörmektedir.

Elektrik Piyasası Talep Tahminleri Yönetmeliği uyarınca, dağıtım şirketleri kendi dağıtım bölgeleri için 10 yıllık elektrik talep tahminlerini yıllık olarak ETKB ve TEİAŞ'a bildirmekle yükümlüdür. Benzer raporlama yükümlülükleri 5 yıllık dönemler için belirlenmiş perakende şirketleri için de geçerlidir. TEİAŞ bu raporlardan elde ettiği bilgileri organize sanayi bölgelerinden elde ettiği bilgilerle birleştirerek talep tahminini hazırlamaktadır.

Türkiye'nin 2022 yılı 12 aylık elektrik talebi 328,7 GWs olup, TEİAŞ'ın yüksek senaryo talep tahmininden daha düşük, ancak 2022 yılı baz senaryo tahmininden (340,8 GWs) biraz daha yüksek gerçekleşmiştir.

Grafik 21

Toplam Elektrik Talebi (GWs)



— Düşük Senaryo — Baz Senaryo — Yüksek Senaryo

Tablo 3

TEİAŞ Elektrik Talep Tahminleri (2022-2031)

Sene	Düşük Senaryo		Baz Senaryo		Yüksek Senaryo	
	Talep (GWs)	Büyüme Oranı (%)	Talep (GWs)	Büyüme Oranı (%)	Talep (GWs)	Büyüme Oranı (%)
2022	308.903	%3,1	324.536	%3,8	340.810	%7,9
2023	317.755	%2,9	335.819	%3,5	354.446	%4,0
2024	329.911	%3,8	350.716	%4,4	371.927	%4,9
2025	344.265	%4,4	367.792	%4,9	391.806	%5,3
2026	357.757	%3,9	383.426	%4,3	409.551	%4,5
2027	369.703	%3,3	397.438	%3,7	425.790	%4,0
2028	378.902	%2,5	408.872	%2,9	439.739	%3,3
2029	389.682	%2,8	421.925	%3,2	455.387	%3,6
2030	400.825	%2,9	435.418	%3,2	471.572	%3,6
2031	415.042	%3,5	452.210	%3,9	491.224	%4,2

Kaynak: TEİAŞ



Türkiye'nin ENTSO-E'deki gözlemci üyelik statüsü ENTSO-E ve TEİAŞ arasındaki iş birliğini kolaylaştıracaktır.

Türkiye İletim Sistemi

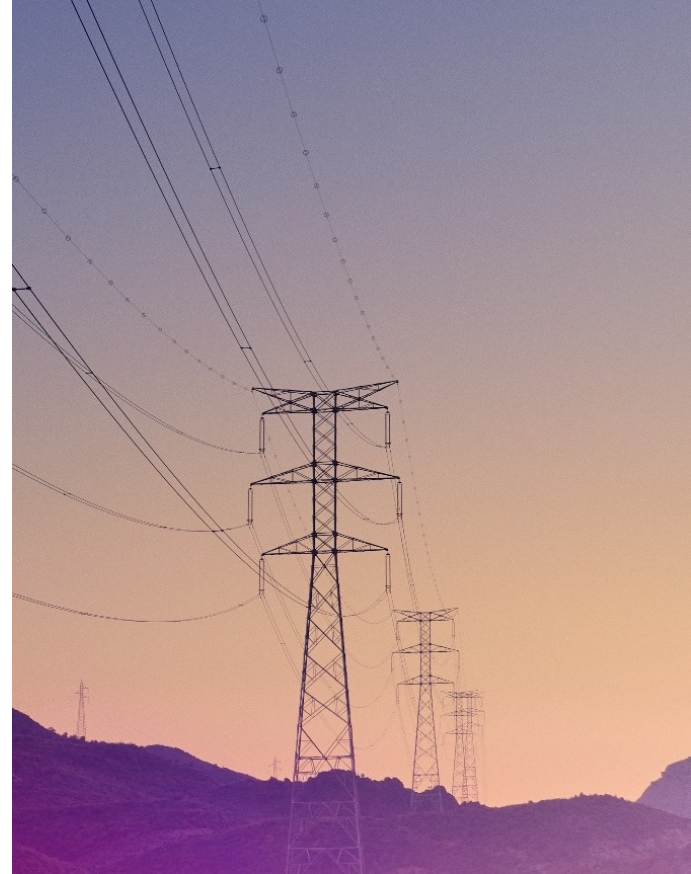
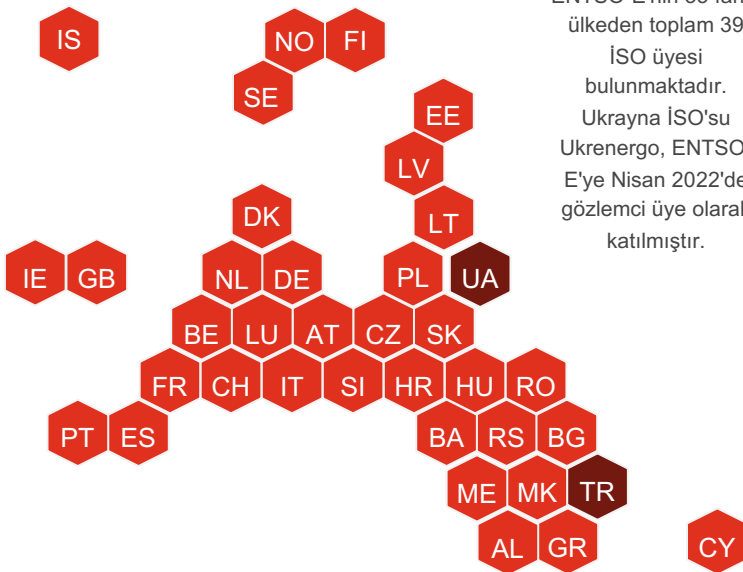
Kapasite

Haziran 2023 itibarıyla, ülkedeki toplam iletim hattı uzunluğu **73.806 km**'dir ve **789** trafo merkezi bulunmaktadır. Komşu ülkelerle **15** bağlantı hattı bulunmaktadır.

İletim Sistemi Aracılığıyla Ticaret

2023¹ yılı itibarıyla Türkiye'nin **elektrik ihracatı 2.647 GWs**'ye ulaşırken, toplam elektrik ithalatı **7.012 GWs** olarak gerçekleşmiştir. Elektrik ihracatında en yüksek payı **%69,6** ile Yunanistan oluştururken, **2022** yılında toplam elektriğin **%53,8'i Bulgaristan'dan** ithal edilmiştir.

ENTSO-E Üyesi İletim Sistemi Operatörlerinin Ülkeleri



Türkiye, Avrupa İletim Sistemi Operatörleri Ağı (ENTSO-E) ile ulusal elektrik sistemi ve Avrupa elektrik sistemi arasında bağlantı kurmak için bir proje geliştirmiştir. TEİAŞ, 2016 yılı başı itibarıyla ENTSO-E'ye gözlemci üye olmuştur. Gözlemci üye statüsü TEİAŞ'a birlik bünyesindeki gruplara ve görev güçlerine katılma fırsatı verecektir.

¹Haziran 2023 itibarıyla son on iki ay verisine göre ayarlanmıştır

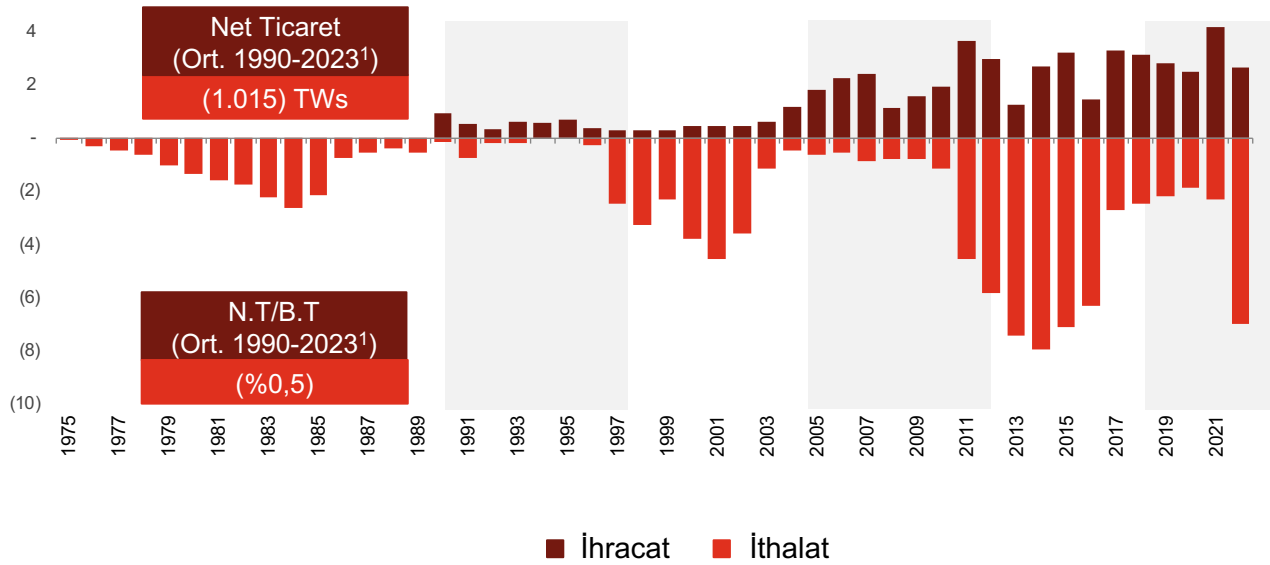
Kaynak: TEİAŞ



Türkiye 2023 yılında 7,01 TWS elektrik ithal etmiş, 2,64 TWS elektrik ihraç etmiş ve (4,40) TWS net elektrik ticareti gerçekleştirmiştir. Bu, Türkiye'nin 2016 yılından bu yana ilk kez net elektrik ithalatçısı olduğu anlamına gelmektedir. Yine de net ticaretin brüt talebe oranı çok sınırlı kalmıştır.

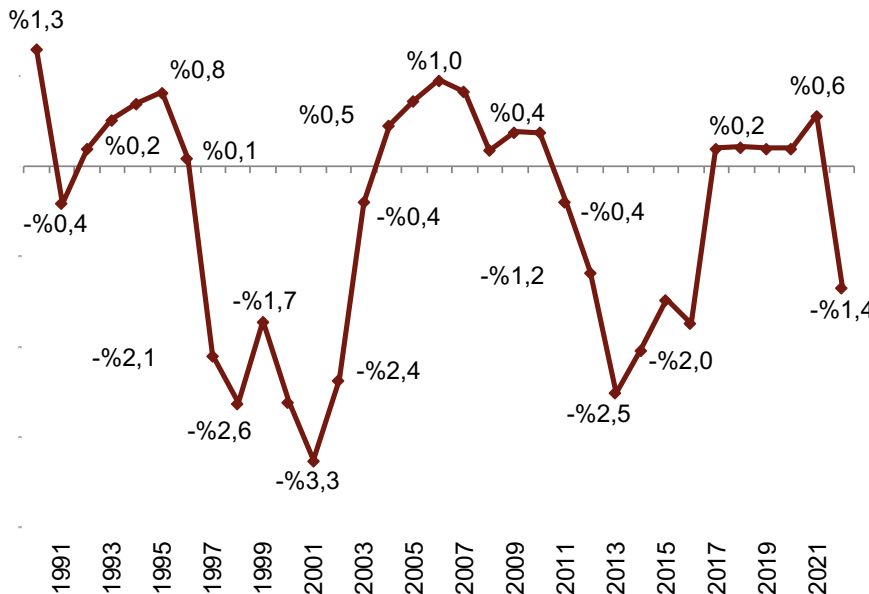
Grafik 22

Türkiye'nin Elektrik İhracat ve İthalat Hacmi (TWS)



Grafik 23

Net Ticaretin Brüt Talebe Oranı (%)



İhracat ve İthalat Ortakları

(2022)

İthalat - En Büyük 3 Ortak

1		%53,8
2		%45,4
3		%0,9

İhracat - En Büyük 3 Ortak

1		%69,6
2		%15,3
3		%6,2

¹Haziran 2023 itibariyle son on iki ay verisine göre ayarlanmıştır

Kaynak: TEİAŞ, TÜİK



2004 yılından önce Türkiye'deki dağıtım ağı, devlete ait bir tekel olan TEDAŞ tarafından işletilmekteydi. Özelleştirmeye yönelik hükümet politikasının ardından, dağıtım ağı özel piyasa katılımcıları tarafından kontrol edilen 21 bölgeye ayrılmıştır.

Dağıtım sektörünün özelleştirilmesi 2013 yılında tamamlanmıştır. Sektör, ilgili bölgelerde faaliyet gösteren ve aşağıdaki faaliyetlerden sorumlu olan 21 dağıtım şirketi tarafından kontrol edilmektedir.



Yerel dağıtım ağının bakımı,



Dağıtım ağının geliştirilmesi,



Ölçüm verilerinin toplanması ve faturalandırma sürecine dahil olunması,



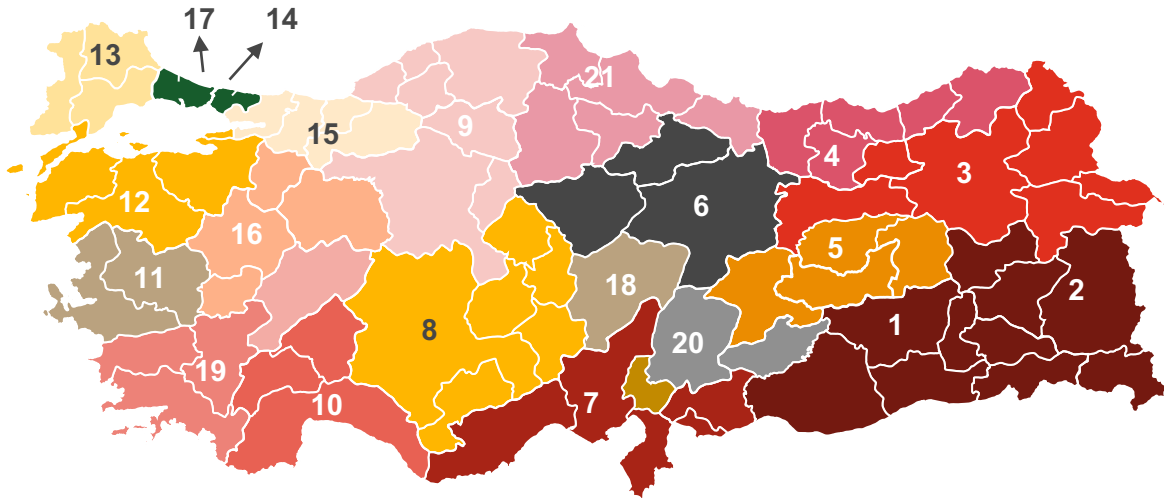
Bölgenin elektrik talebinin tahmin edilmesi.

Bir kısmı halihazırda elektrik üretim faaliyetleri ile uğraşan yerli ve yabancı yatırımcılar özelleştirme sürecine katılmıştır. Dağıtım ve perakende faaliyetlerinin ayrıştırılmasından sonra, özel dağıtım şirketleri ayrı perakende şirketleri üzerinden bölgelerinde perakende elektrik satışı yapma hakkına da sahip olmuştur.

Tablo 4

Dağıtım Bölgelerinin Listesi

Bölge	DSO İsimleri	Firmalar
1	Dicle Edaş	Eksim
2	Vedaş	Türkerler
3	Aras Edaş	Çalık-Kiler
4	Çoruh Edaş	Aksa
5	Fırat Edaş	Aksa
6	Çedaş	Kolin-Cengiz
7	Toroslar Edaş	EnerjiSA
8	Medaş	Alarko-Cengiz
9	Başkent Edaş	EnerjiSA
10	Akdeniz Edaş	Kolin-Cengiz
11	Gdz	Aydem
12	Uedaş	Limak
13	Tredaş	İc İctaş
14	Ayedaş	EnerjiSA
15	Sedaş	Akenerji-CEZ
16	Oedaş	Zorlu
17	Bedaş	Kolin-Cengiz
18	Kcetaş	Kayseri Municipality
19	Adm	Aydem
20	Akedaş	Kipaş
21	Yedaş	Çalık



Kaynak: TEİAŞ

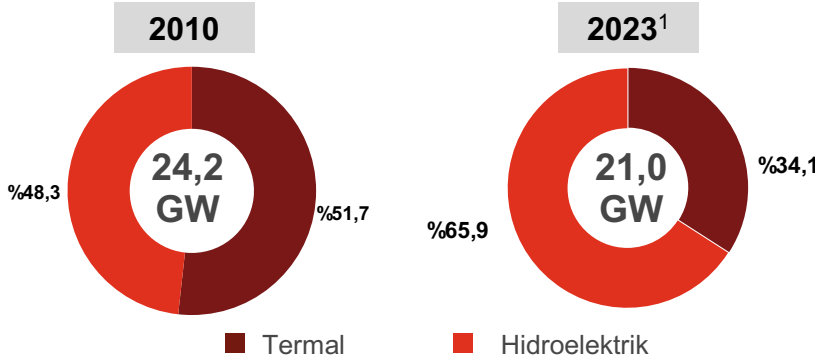




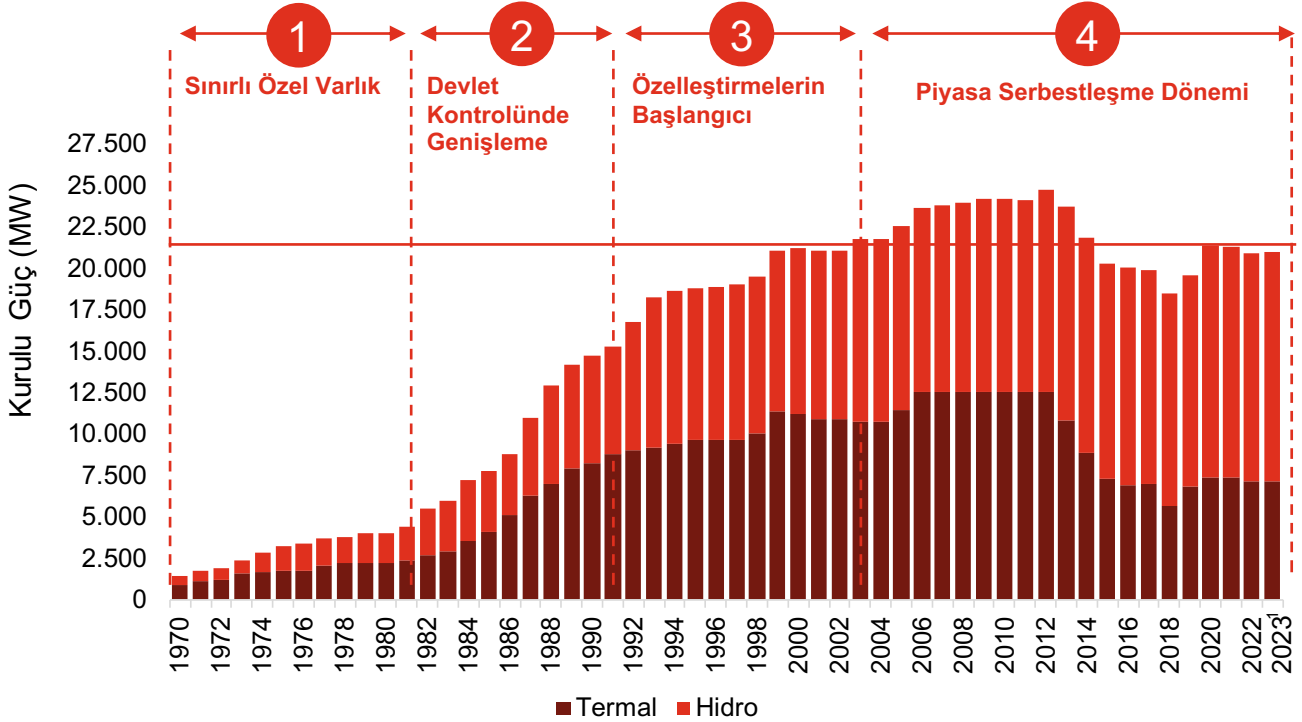
3

Elektrik Üretimi Analizi

EÜAŞ, elektrik üretimi alanında piyasanın en büyük oyuncusudur. EÜAŞ'a ait tesislerin kurulu gücü 1970 ve 1990 yılları arasında önemli ölçüde artmıştır. Son 20 yılda, EÜAŞ'a ait kapasitenin piyasadaki payı, ortaya özel sektör yatırımcıları ve özelleştirmeler nedeniyle azalmıştır.

Grafik 24**Enerji Kaynaklarına Göre EÜAŞ'ın Kurulu Gücü (%)**

EÜAŞ'ın toplam kurulu gücü 2010 yılında 24,2 GW iken Haziran 2023 itibariyle 21,0 GW'a düşmüştür. Bunun başlıca nedeni son 10 yıldaki büyük ölçekli özelleştirmelerdir. EÜAŞ'a ait kapasitenin pazardaki payı 2010 yılında %48,9 iken Haziran 2023'te %20,0'e düşmüştür.

Grafik 25**EÜAŞ'ın Kurulu Gücü (1970-2023)**

¹ Haziran 2023 itibarıyla veriler

Kaynak: EÜAŞ, TEİAŞ

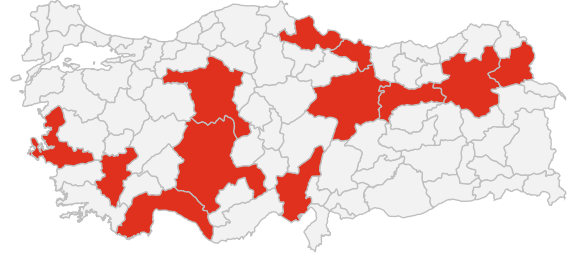


EÜAŞ'a ait özelleştirilmeyi bekleyen çok sayıda küçük ve büyük HES'ler bulunmaktadır.

Tablo 5

Özelleştirme Sürecindeki HES'ler

Santral İsmi	Kapasite (MW)	Şehir
Kesikköprü HES	76,0	Ankara
Demirköprü HES	69,0	İzmir
Seyhan 1 HES	60,0	Adana
Derbent HES	56,0	Samsun
Çamlığöze HES	32,0	Sivas
Kepez 1 HES	26,4	Antalya
Seyhan 2 HES	8,0	Adana
Yüreğir HES	6,0	Adana
Kepez 2 HES	6,0	Antalya
Dereğiç HES	0,4	Kars
Koyulhisar HES	0,2	Sivas
Toplam	340,0	



Halihazırda özelleştirme sürecini bekleyen HES'ler toplam **340,0 MW** kurulu güce sahiptir.

Tablo 6

EÜAŞ'a ait Doğal Gaz Çevrim Santralleri



Bursa Doğal Gaz
1.432 MW
Kapasite



İstanbul Doğal Gaz A&B
1,350+816 MW
Kapasite



Esenyurt Doğal Gaz
180 MW
Kapasite



Tekirdağ Doğal Gaz Kombine Çevrimiçi A&B
480+478 MW
Kapasite

EÜAŞ'a ait Tekirdağ doğal gaz Kombine Çevrim Santrali A&B (toplam kurulu gücü 958MWe) tesisleri de özelleştirme kapsamına alınmıştır. Özelleştirme işlemlerinin 31 Aralık 2025 tarihine kadar tamamlanması öngörülmektedir.

EÜAŞ'a Ait En Büyük Hidroelektrik Santralleri

2.405 MW



Atatürk HES

702 MW



Altinkaya HES

1.800 MW



Karakaya HES

672 MW



Birecik-Nizip HES

1.330 MW



Keban HES

670 MW



Deriner HES

1.208 MW



İlisu HES

510 MW



Berke HES

558 MW



Yusufeli HPP

Tablo 7

2021 ve 2022'de Tamamlanan Özelleştirmeler

Santral İsmi	Kapasite (MW)	Bitiş Tarihi	Şehir	Fiyat (m TL)
Ahiköy 1&2 H	4,4	2021	Sivas	11
Camlica 1 HPP	84,0	2021	Kayseri	581
Tortum HPP	26,2	2021	Erzurum	223
Topçam HPP	60,3	2021	Ordu	925
Çal HPP	2,5	2022	Denizli	9
Girlevik 2-Mercai	11,6	2022	Erzincan	136
Toplam	189,0			1884

Kaynak: Özelleştirme İdaresi Başkanlığı, EÜAŞ



Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ), 4 Temmuz 2021 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan kararla özelleştirme kapsamına alındı. Özelleştirme İdaresi Başkanlığı tarafından yapılan açıklamaya göre, TEİAŞ'ın halka arz yoluyla özelleştirilmesi için son tarih 31 Aralık 2024'e uzatıldı.

Tablo 8

TEİAŞ Operasyonel Bilgiler



İletim Hattı Uzunluğu (2023) TEİAŞ, Haziran 2023 itibarıyla 73.806 kilometre enerji iletim hattına ulaşmıştır.	İletim Sözleşmeleri (2022) TEİAŞ 2022 yılında 249 yeni elektrik bağlantı anlaşması imzalamıştır. (51 üretim, 49 serbest tüketici ve 149 dağıtım lisansı sahibi şirket)
Trafo Sayısı (2022) TEİAŞ 2.096 adet trafoya ve 217.571 (MVA) kurulu güce sahiptir.	Sermaye Harcamaları (2022) TEİAŞ 2022 yılında 632 yatırım ve iyileştirme projesi yürütmüştür. Bu projeler için yapılan toplam harcama tutarı yaklaşık 2 milyar ABD\$ 'dir.



TEİAŞ'ın azınlık hissesinin halka arzıyla TEİAŞ'ın yarattığı değer geniş bir yatırımcı kitlesi ile paylaşılması ve teyit edilmesi hedeflenirken, kamunun en büyük hissedar olmaya devam etmesi ve TEİAŞ üzerindeki operasyonel kontrolünü sürdürmesi öngörülmektedir.

Tüm dünyada, halka açık ve farklı ülkelerde faaliyet gösteren İSO'lar (İletim Sistem Operatörü) bulunmaktadır.

Tablo 9

Karşılaştırılabilir İSO'lar ve Değerleme Çarpanları

Şirket İsmi	Ülke	Hat Uzunluğu (km)	Piyasa Değeri (m ABD \$)	Şirket Değeri (m ABD \$)	MY22 Brüt Sabit Değer (m ABD \$)	MY22 Net Sabit Değer (m ABD \$)	ŞD/BSD (x)	ŞD/NSD (x)
Eversource Energy	ABD	3.701	29.531	49.850	46.043	36.170	1,1	1,4
Power Grid Corporation of India	Hindistan	174.601	19.370	35.015	35.981	26.729	1,0	1,3
Hydro One Limited	Kanada	30.000	15.772	26.643	28.449	18.570	0,9	1,4
Terna	İtalya	74.855	15.283	24.360	28.517	17.314	0,9	1,4
Red Eléctrica Corporación	İspanya	45.000	10.155	13.952	19.630	10.288	0,7	1,4
Hawaiian Electric Industries	ABD	4.828	4.445	5.353	8.995	5.803	0,6	0,9
Synergy Grid & Development Phils	Filipinler	m.d.	1.188	4.908	251	91	a.d.	a.d.
Chongqing Fuling Electric Power	Çin	m.d.	1.750	1.455	1.335	527	1,1	2,8
Kazakhstan Electricity Grid Operating Co.	Kazakistan	26.977	944	1.089	3.746	1.857	0,3	0,6
Litgrid AB	Litvanya	7.245	399	448	474	393	0,9	1,1
CNTEE Transelectrica SA	Romanya	9.000	303	262	1.145	883	0,2	0,3
Transener	Arjantin	12.400	258	228	1.163	500	0,2	0,5
Ortalama							0,7	1,2
Maksimum							1,1	2,8
Minimum							0,2	0,3



TEİAŞ, 2022 yılında yaklaşık **1,4 milyar ABD\$ net satış** gerçekleştirmiştir.

¹Yukarıdaki tabloda detaylandırılan veriler, seçilmiş olan karşılaştırılabilir şirketlerin yayımlanmış olduğu en güncel iletim hattı uzunluğunu göstermektedir. İletim Hattı Uzunluğu ölçümleri şirketlerin kendi internet sitelerinden elde edilmiş olup, çoğunlukla şirket tahminlerine dayanmaktadır.

²Karşılaştırılabilir şirketlerin piyasa değerleri 01.01.2022 ile 31.12.2022 tarihleri arasında oluşan piyasa değerlerinin ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

³a.d. anlamlı olmayan ŞD katlarını ifade eder (0x'in altı veya 10x'in üstü).

Kaynak: Özelleştirme İdaresi Başkanlığı, Halka Açık Kaynaklar (Haziran 2023), TEİAŞ, Capital IQ

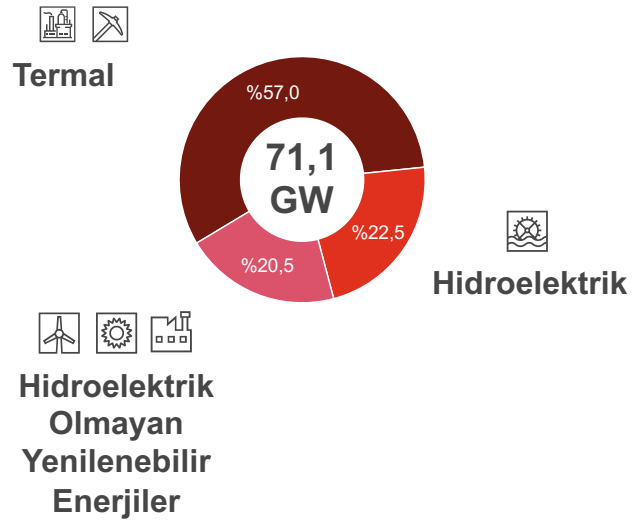


Kamuya ait kurulu gücün payı, 2000'li yılların başından bu yana özel sektör yatırımlarının artması ve büyük ölçekli özelleştirmeler nedeniyle, azalmaktadır.

Haziran 2023'te Türkiye'nin toplam kurulu gücü içinde %67,8'lik bir paya sahip olan özel sektör yatırımları ağırlıklı olarak fosil, hidroelektrik ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Son yıllarda özel sektör yatırımlarının kurulu gücündeki artış temel olarak hidroelektrik ve doğalgaz santrallerindeki artıştan kaynaklanmaktadır.

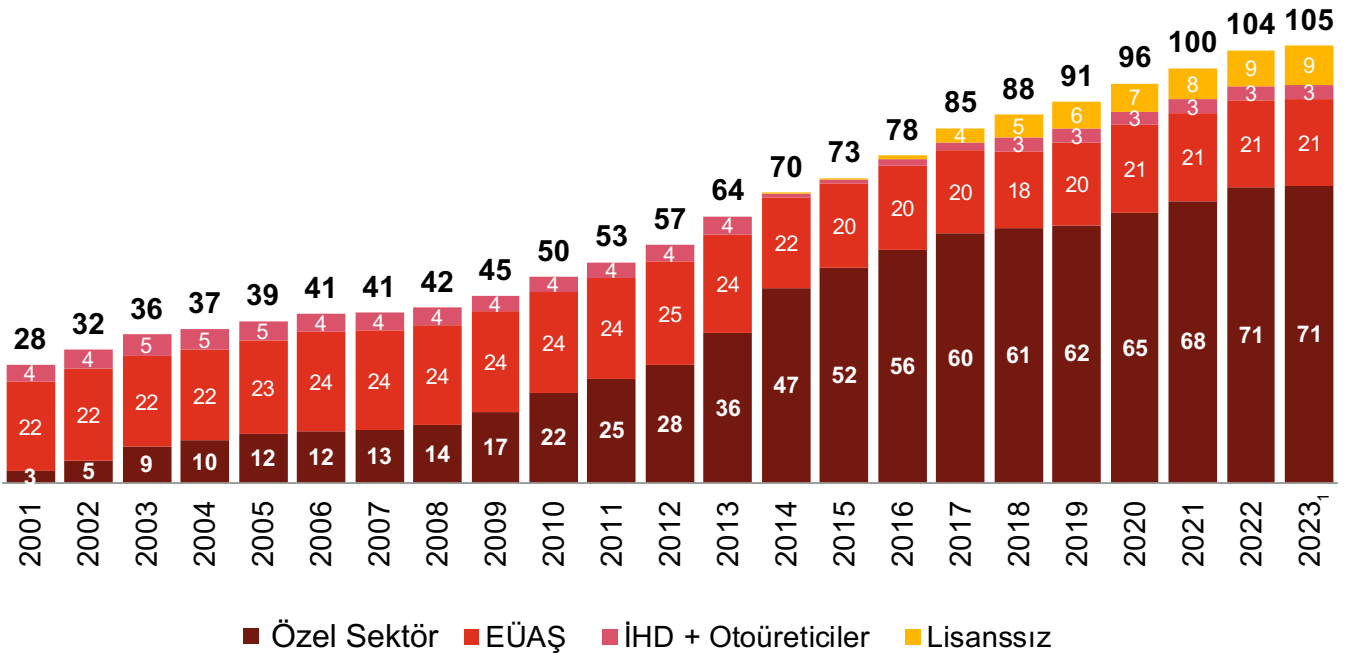
Grafik 26

Özel Sektör Yatırımlarının Kurulu Güç Dağılımı, (Haziran 2023)



Grafik 27

Sahipliğe Göre Kurulu Güç Payları, (2001-2023, GW)³



¹Haziran 2023 itibarıyla kurulu güç verilerini göstermektedir.

²Özel şirketlerin 2006 yılı öncesindeki payı, imtiyaz sözleşmeleri kapsamında özel şirketlerle imzalanan YİD anlaşmalarıdır.

³TEİAŞ aylık raporlarında açıklanan veriler, halihazırda işletmede olan santrallerin kurulu gücünü ifade etmektedir.

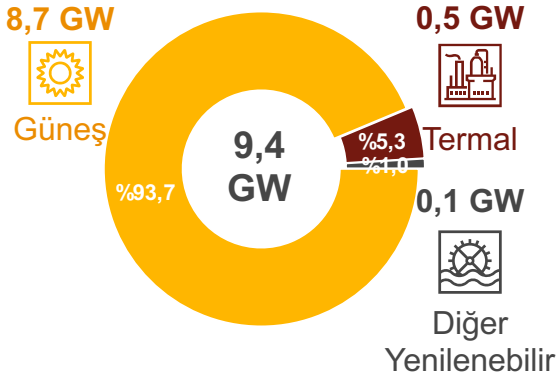
Kaynak: TEİAŞ



Lisanssız kapasite, özellikle güneş enerjisi yatırımlarıyla artmıştır. 2019 yılında YEKDEM yerine aktif enerji maliyetini getiren düzenlemeler, yatırımcıların lisanssız tesislere yönelik iştahını azaltmıştır. 2021 yılından itibaren lisanssız kurulu güçteki artışlar, öz tüketimin teşvik edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Grafik 28

Lisanssız Kurulu Güç (Haziran 2023)

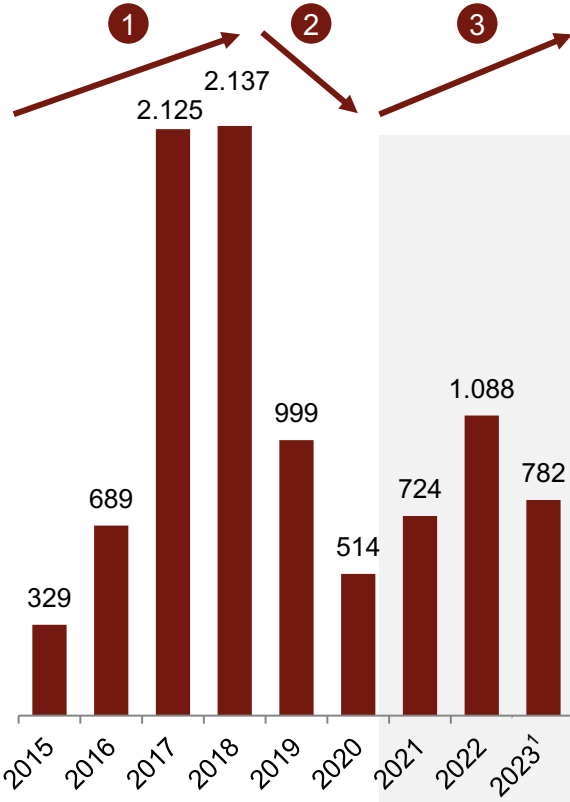


Lisanssız enerji santrallerinin toplam kurulu gücü son birkaç yılda önemli ölçüde artmış, 2015 yılı sonunda yaklaşık **0,4 GW** iken Haziran 2023'te **9,4 GW**'a kadar yükselmiştir. Haziran 2023 itibarıyla, Türkiye'deki lisanssız kapasitenin %93,7'sini güneş enerjisi oluşturmakta olup diğer yenilenebilir enerji kaynakları önemli ölçüde geride kalmıştır. Lisanssız güneş enerjisi kurulu gücünde görülen yüksek payı destekleyen temel faktörler aşağıdaki gibidir:

- 1 Verimliliğin ölçüğe bağlı olmaması
- 2 Panel maliyetlerinin zaman içinde azalması
- 3 Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli
- 4 Diğer teknolojilere kıyasla operasyonel kolaylıklar

Grafik 29

Lisanssız Kurulu Gücün Gelişimi



¹Haziran 2023 itibarıyla veriler

Kaynak: TEİAŞ

1	2	3
Teknolojideki gelişmeler, YEKDEM'in olumlu etkisi	2019'daki yönetmelik değişikliğinin olumsuz etkisi	Öztüketim için lisanssız santrallerin teşvik edilmesi

Lisanssız Enerji Üretimine İlişkin Yönetmelikteki Son Değişiklikler

Mayıs 2019'da yapılan yönetmelik değişikliğiyle, 12 Mayıs 2019'dan sonra çağrı mektubu alan tesislerin kazançlı YEKDEM yerine yalnızca aktif enerji maliyetinden yararlanabileceği belirtilmiştir (önceki sürüm Mayıs 2023'te yeni bir sürümle geri yüklenmiştir).

Aralık 2020'de yapılan değişiklikle; lisanssız tesislerin, PTF değerindeki üretimlerinin %15'ine eşit olacak bir lisans ücreti ödemeye devam ettikleri sürece, YEKDEM'in bitiminden sonra fazla elektriği satmaya devam etmelerinin yolu açılmıştır.

Yönetmelikteki son değişiklik **Ağustos 2022**'de yürürlüğe girmiştir. Yeni uygulama, 12 Mayıs 2019'dan sonra çağrı mektubu alan santralleri kapsayacak şekilde devreye alınmış olup bu santrallerin yalnızca kendi tükettikleri miktar kadar elektrik satabileceklerini belirtmektedir. Öz tüketim seviyesinin iki katını aşan elektrik üretim miktarı, YEKDEM için katkı payı olarak tahsil edilecektir.



Son yıllarda düzenleyici çerçevede yapılan çok sayıda değişiklik nedeniyle, lisanssız enerji üretimine ilişkin şartlar ve gereklilikler önemli ölçüde değişmiştir.

2019 Öncesi Görünüm	2019-2022 Dönemi Görünümü	Haziran 2022 Sonrası Görünüm
<ul style="list-style-type: none"> Ulusal şebekeye satılan elektrikte sınır yoktur YEKDEM için uygundur YEKDEM'de yer alan yerel bileşen teşvikinden ve bölgesel yatırım teşviklerinden yararlanabilir 	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal şebekeye satılan elektrikte sınır yoktur YEKDEM için uygun değildir Sadece bölgesel yatırım teşviklerinden faydalanabilir 	<ul style="list-style-type: none"> Sadece iç tüketim seviyesi kadar şebekeye satış yapabilir YEKDEM için uygun değildir KDV ve ithalat vergisi muafiyeti gibi 4. bölge teşviklerinden faydalanabilir

Lisanssız Enerji Üretimine Yönelik Son Düzenlemeye İlişkin Detaylar:

- Öztüketim miktarı, bir önceki takvim yılında gerçekleşen toplam tüketim seviyesi olarak tanımlanmıştır. Önceki yılda hiç tüketim yapılmamışsa, cari yıldaki aylık ortalama tüketimler yıllık hale getirilerek öz tüketim seviyesi hesaplanabilir.
- Cari yılda gerçekleşen öz tüketim seviyesinin bir önceki yılın seviyesini veya yıllıklandırılmış seviyeyi aşması durumunda, satılabilecek azami miktarın cari yıldaki gerçekleşen öz tüketim seviyesi olarak güncelleneceği belirtilmiştir.
- Kapasitesi 50 kW'ı aşmayan tesisler ile mesken tesisleri, üretilecek elektriğe uygulanan yukarıda açıklanan sınırdan muaf sayılır.
- Organize sanayi bölgesinde yer alan tesislerin ihtiyacı için enerji üreten tesislerle ilgili olarak, tesisin organize sanayi bölgesi içinde yer alması şartı kaldırılmıştır.

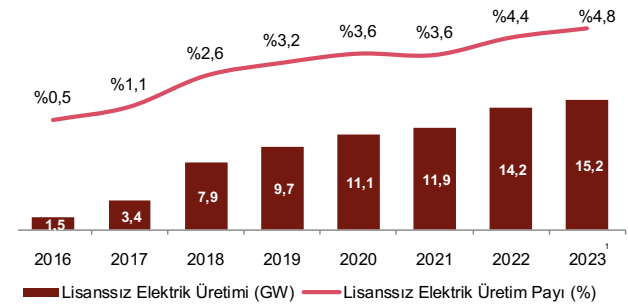
¹ Haziran 2023 itibariyle son on iki ay

² Haziran 2023 itibariyle

Kaynak: TEİAŞ, Resmi Gazete, Kamuya Açık Kaynaklar

Grafik 30

Lisanssız Elektrik Üretiminin Toplam Üretim İçindeki Payı (2016-2023, TWs, %)



Lisanssız üretimin payı, 2022'den sonra direkt iç tüketime yönelik üretimdeki artış nedeniyle nispeten sabit kalmıştır. Ancak, düzenleyici çerçevedeki eğilimlere bağlı olarak, lisanssız üretimin payının değişmesi beklenmektedir.

Yeni Lisanssız Kapasitenin TEİAŞ Tarafından Tahsisi

Mart 2022'de EPDK, iptal edilen YEKA ihaleleri ve YEKA öncesi döneme tekabül eden RES projelerinin gerçekleşmemiş kapasitelerini; lisanssız santraller, hibrit santraller ve mevcut santrallerin kapasite artışı yoluyla kullanıma alacağını duyurmuştur. Lisanssız santraller için de kapasite tahsisi yapılmıştır:

2022 – 594 MW

2023 – 2.300 MW²



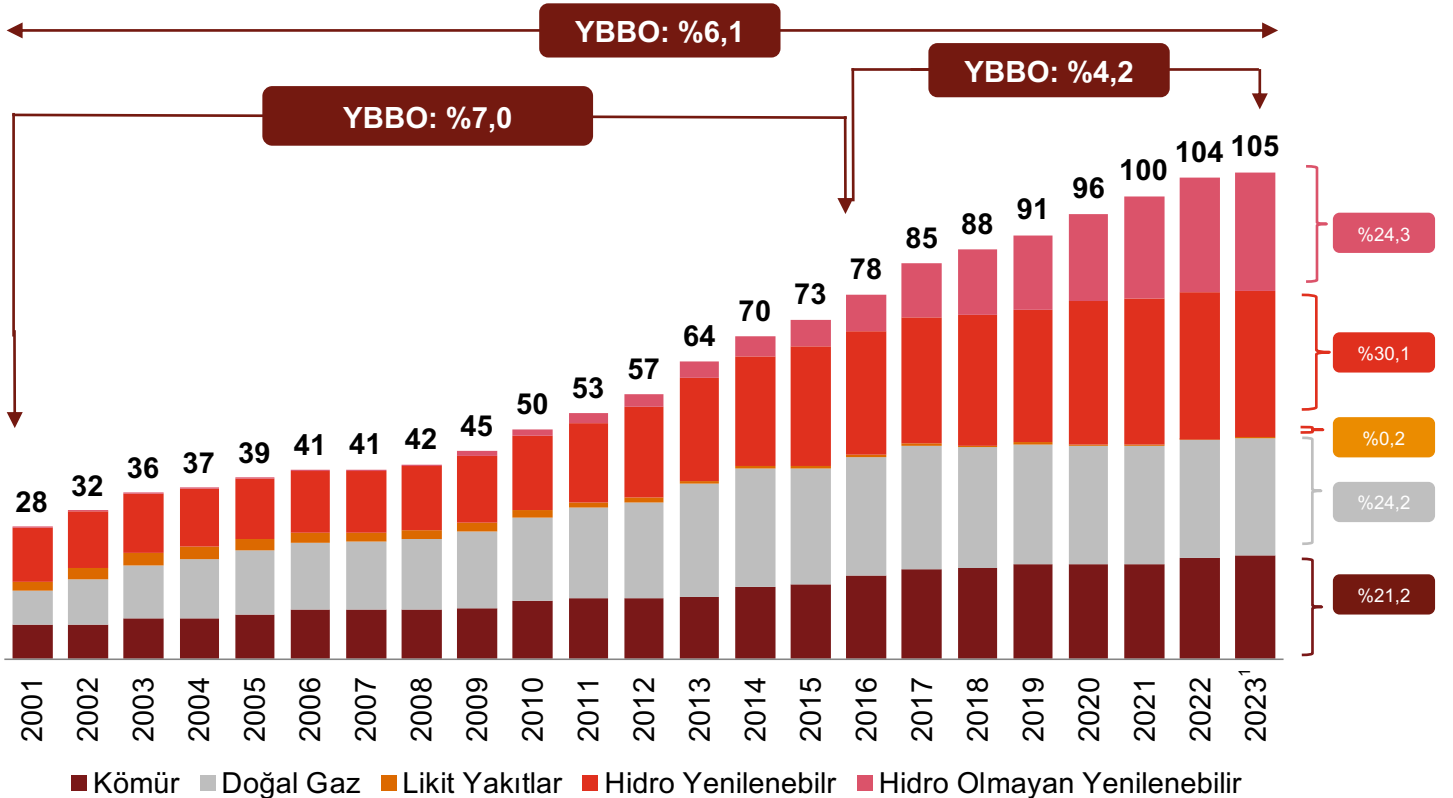
Toplam kurulu güç, özellikle 2014 yılından bu yana yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılmasıyla birlikte son on yılda hızla artmış ve çeşitlenmiştir.

Türkiye'nin kurulu güç portföyü; **rüzgar, güneş ve jeotermal enerji** gibi hidroelektrik olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının devreye girmesi, **doğal gaz** ve **ithal kömür** gibi fosil kaynakların da genişletilmesiyle çeşitlenmiş ve önemli ölçüde büyümüştür. Türkiye'deki toplam kurulu güç 2001-2023 yılları arasında %6,1'lik bir YBBO ile önemli ölçüde artarak **28,3 GW'tan 104,9 GW'a** ulaşmıştır.

2009-2014 yılları arasında yapılan yenilenebilir enerji ve doğal gaz yatırımları 2013-2017 yılları arasında elektrik üretmeye başlamış ve piyasa arzının hızlı bir şekilde yükselmesine yol açmıştır.

Grafik 31

Enerji Kaynaklarına Göre Kurulu Güç (2001-2023¹, GW)



¹Haziran 2023 itibarıyla veriler

Kaynak: TEİAŞ

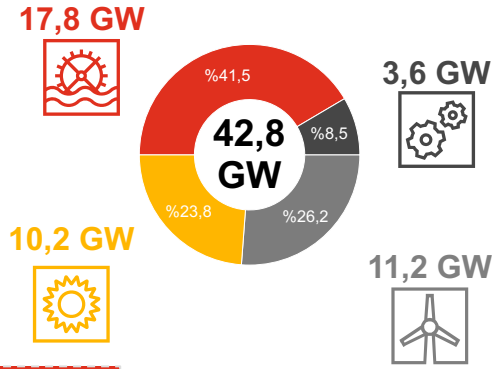
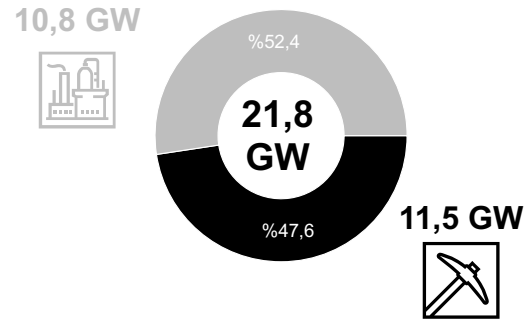
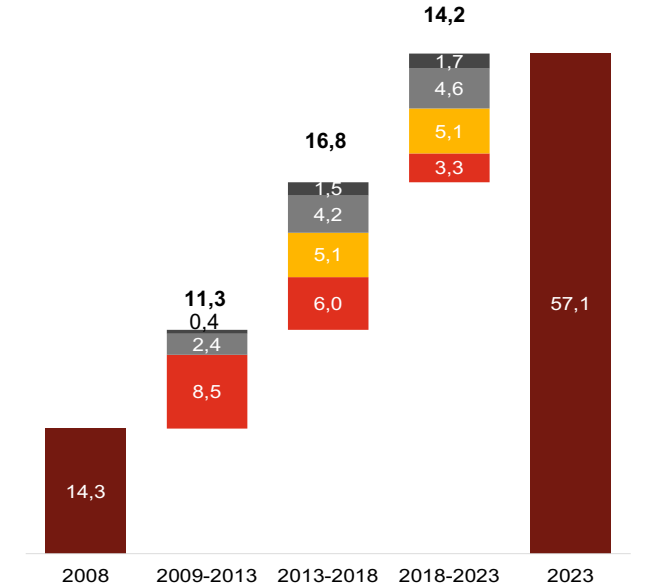
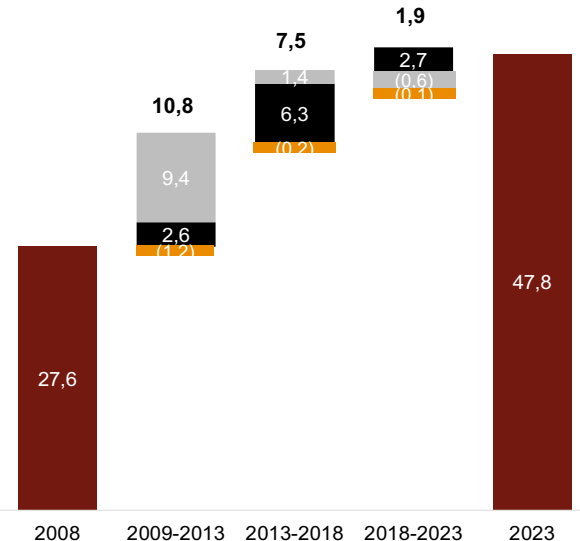
2015'te piyasa takas fiyatlarının düşmesinin ardından, termik kaynaklara dayalı mevcut enerji santrallerinin kârlılığı olumsuz etkilenmiş, yeni termik projeler için iştah azalmıştır.

2018'den 2023'e kadar termik kapasitedeki net artış 1,9 GW olmuştur. Başlıca projeler aşağıdaki gibidir:

- Emba Hunutlu (ithal kömür) Termik Santrali, Türkiye'nin Adana ilinde yer almakta olup 1,3 GW kurulu güce sahiptir. Santral, 2022 yılında faaliyete geçmiştir.
- Soma Kolin Termik Santrali (yerli linyit) 0,5 GW kurulu güce sahip olup 2019 yılında faaliyete geçmiştir.
- Çan2 Termik Santrali, (yerli linyit) 0,3 GW kurulu gücünde olup 2018 yılında faaliyete geçmiştir.



Türkiye, 2008 yılından bu yana her dört yıllık dönemde yenilenebilir enerji kurulu gücünü yaklaşık 15 GW artırmıştır. Termal kapasite ise son dört yılda önemli ölçüde artmamıştır.

Grafik 32**Yenilenebilir Enerji Kurulu Güç İlaveleri (2009-2023¹)****Grafik 33****Termal Kurulu Güç İlaveleri (2009-2023¹)²****Grafik 34****Yenilenebilir Enerji Kurulu Güçteki Artışların Dağılımı (2009-2023¹, GW)****Grafik 35****Termal Kurulu Güçteki Artışların Dağılımı (2009-2023¹, GW)**

Hidro Güneş Rüzgar Diğerleri

Kömür Doğal Gaz Sıvı Yakıtlar

¹Haziran 2023 itibarıyla veriler

² Yukarıdaki veriler kurulu güce yapılan brüt ilaveleri temsil etmektedir. Net artış 20,2 GW olarak ölçülmüştür. Bu fark, kurulu güçteki ve sıvı yakıtlı (2,1 GW) santrallerdeki düşüşlerden kaynaklanmaktadır.

Kaynak: EPDK



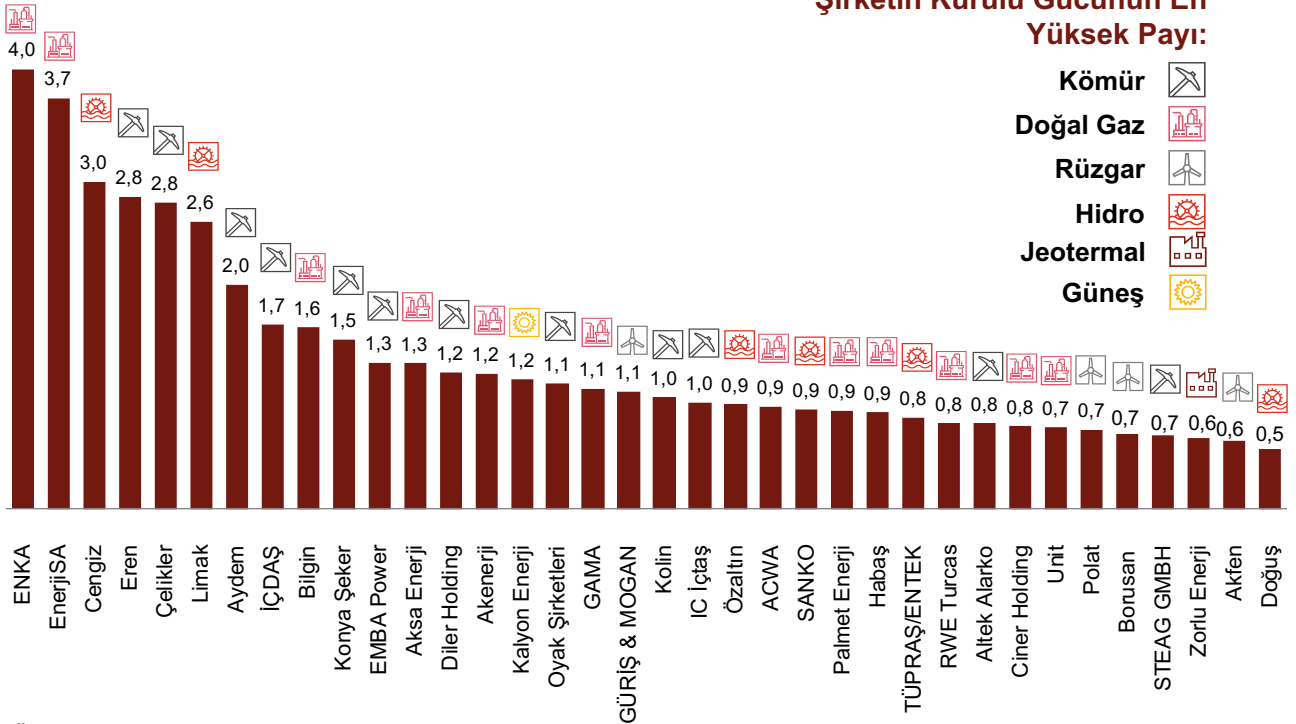
Türkiye’de kurulu gücü 1 GW’ı aşan 17 adet özel elektrik üretim girişim grubu bulunmaktadır.

Kurulu güç dağılımı 2014 yılından bu yana önemli ölçüde değişmiş olsa da, büyük şirketlerin birçoğu için en büyük kurulu güç kaynağı kömür ve doğal gaz olmaya devam etmektedir.

Aşağıda gösterilen Türkiye'nin en büyük özel sektör girişimleri 2023 itibariyle toplam **49,9 GW** kurulu güce sahiptir, bu tutar toplam kurulu gücün yaklaşık **%47,8'**ine tekabül etmektedir. En büyük **özel sektör girişimlerinin toplam kurulu gücünün %67,0'**ını termal enerji kaynakları oluşturmaktadır.

Grafik 37

Kurulu Güce Göre En Büyük Özel Sektör Girişimleri¹ (2023, GW)

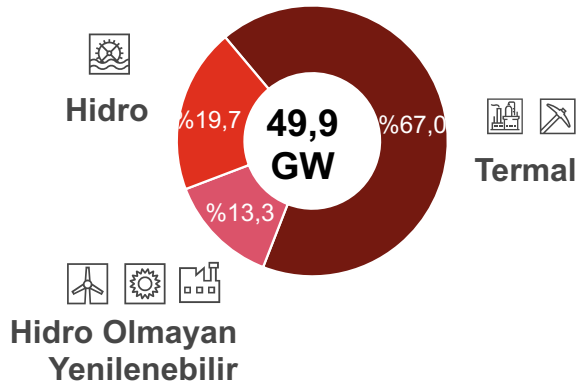


¹ Özel sektör elektrik santrallerinin kurulu güçleri, rapor tarihi itibariyle yatırımcıların, varsa, ortak sahip oldukları santrallerdeki payları dikkate alınarak düzeltilmiştir. İnşa halindeki santraller toplam kapasitenin bir parçası olarak değerlendirilmemiştir.

Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (2023)

Grafik 36

En Büyük Özel Sektör Yatırımlarının Kurulu Güç Dağılımları (2023)



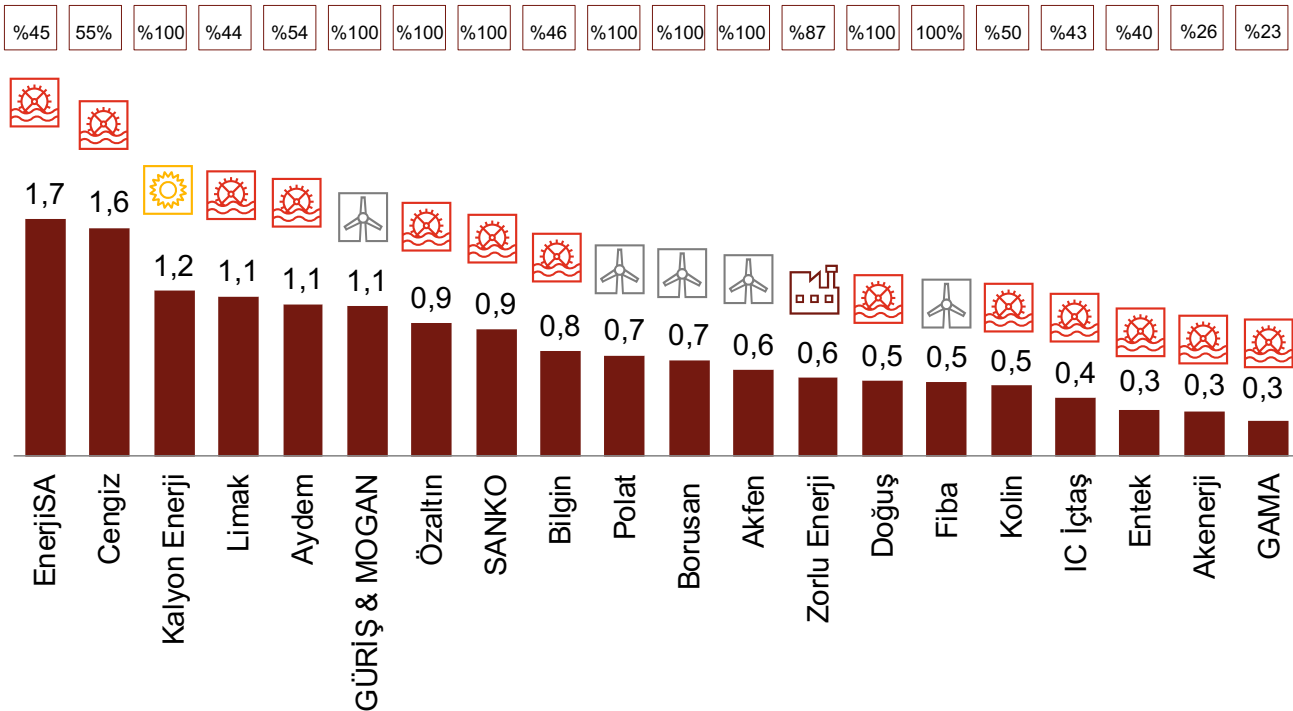
Türkiye'de yenilenebilir kaynaklara dayalı kurulu gücü 250 MW'tan fazla olan 20 şirket bulunmaktadır. Bu şirketler ağırlıklı olarak hidroelektrik santralleri işletmekte olup; sadece rüzgar, güneş ve jeotermal enerji santrallerine yatırım yapan büyük piyasa oyuncusu sayısı daha azdır.

Yenilenebilir enerji kurulu güç kapasitesi açısından en büyük şirketler ağırlıklı olarak HES işletmektedir. Aşağıda listelenen şirketlerin toplam portföyleri içindeki yenilenebilir enerji varlıkları 2023 itibarıyla toplam kurulu gücünün %61,1'ini oluşturmaktadır. Bu şirketlerin yalnızca sınırlı bir kısmını güneş santrali yatırımları bulunurken, portföyleri önemli ölçüde hidroelektrik ve rüzgar santrallerinden oluşmaktadır. Aşağıda listelenen yenilenebilir enerji yatırımcılarının yenilenebilir enerji portföylerini, yurt içinde ve yurt dışında yeni projelerle genişletme planları olduğu bilinmektedir.

Grafik 39

Yenilenebilir Enerji Alanında Kurulu Güce Göre Başlıca Özel Sektör Girişimleri (2023, GW)

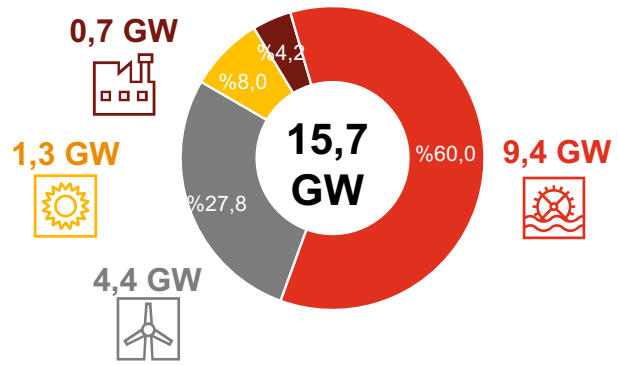
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı (%)



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (2023)

Grafik 38

Başlıca 20 Yenilenebilir Odaklı Özel Sektör Girişimi'nin Kapasite Dağılımı (2023)



Türkiye'deki kaynağa göre elektrik üretimi son 50 yılda büyük ölçüde çeşitlenmiştir.



1970 ve 1980'lerin başında elektrik arzı; hidroelektrik, yerli kömür ve sıvı yakıtlardan oluşmuştur.



Kömür ile hidroelektriğin payının artması ve doğal gaz yakıtlı santrallerin elektrik üretimine dahil edilmesiyle sıvı yakıtların payı yıllar içinde azalmıştır.



Artan kapasiteye rağmen, hidroelektrik üretimi yıllık iklim koşullarına bağlı olarak dalgalanma göstermektedir.



Doğal gaz tesislerinden üretim 1985 yılında başlamış ve 1987 yılında ilk kez doğal gaz ithal edilmesinin ardından hız kazanmıştır. 1990'lı yıllarda, doğal gaz YİD tesislerine yönelik olarak güçlü bir akım görülmüştür.



Taş kömürü santral yatırımlarının artmasının ardından taş kömürü ithalatı da artmaya başlamıştır. Bu artış, ithal kömürün marjinal üretim maliyetinin yerli kömür kaynaklarına kıyasla daha düşük olmasıyla ilişkilendirilmiştir.



Hidroelektrik dışındaki diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin payı 2014 sonrasında iki ana nedenden ötürü önemli ölçüde artmaya başlamıştır: i) Türkiye'nin YEKDEM kapsamındaki FIT programı, PTF'ye kıyasla daha uygun fiyat seviyeleri sağlamaya başlamıştır. ii) Yenilenebilir teknolojiler için yatırım maliyetleri düşmeye başlamıştır.



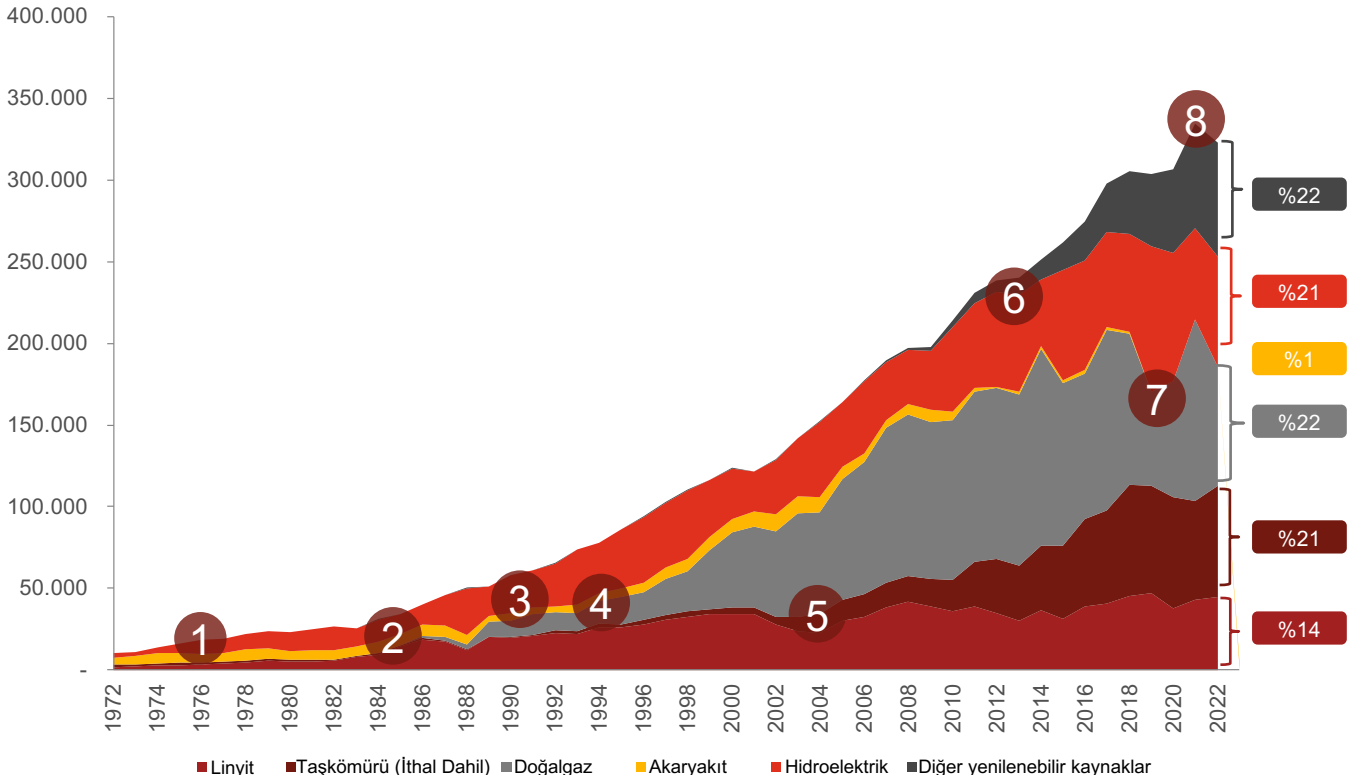
Covid-19 salgını nedeniyle 2020 yılında toplam elektrik talebinde yaşanan düşüş, elektrik fiyatlarının düşmesini tetiklemiş, bu da marjinal maliyetleri yüksek olan termik santrallerin üretimlerinde düşüşe yol açmıştır.



Yüksek doğal gaz maliyetleri ve İran'dan tedarik edilen gazın kesilmesi, doğal gaz santrallerinin performansında düşüşe yol açmış ve bu düşüş hidroelektrik barajlarından elde edilen ek üretimle telafi edilmiştir. Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi, 2022 yılında tüm zamanların en yüksek seviyesi olan %43'e ulaşmıştır.

Grafik 40

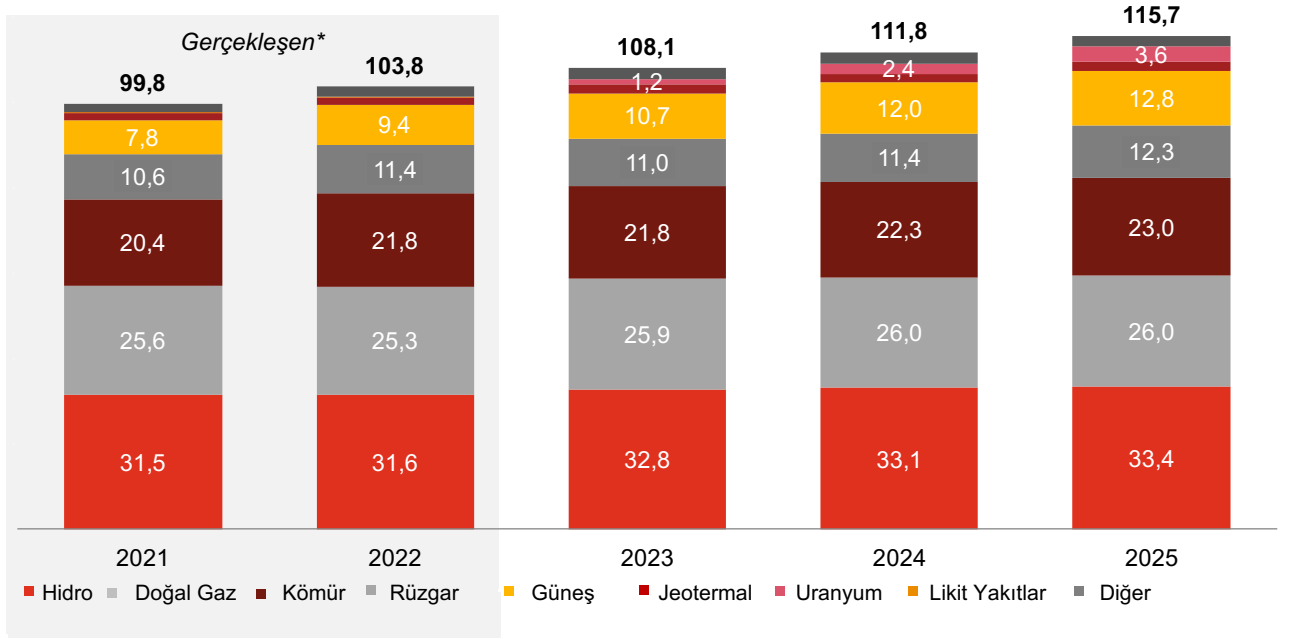
Kaynağa Göre Elektrik Üretimi (1970-2022, GWs)



TEİAŞ'ın 2022 yılı için toplam kurulu güç beklentisi, 2022 yılında gerçekleşen kurulu gücün yaklaşık 1,0 GW üzerinde 104,7 GW olarak gerçekleşmiştir.

Grafik 41

TEİAŞ Kurulu Güç Tahminleri (2021-2025, GW, Senaryo 1)



	Kömür	Doğal Gaz	Sıvı Yakıt	Hidroelektrik	Jeotermal	Rüzgar	Diğer	Güneş	Uranyum	Toplam
2021	20,4	0,3	25,6	31,5	1,7	10,6	2,0	7,8	0,0	99,8
2022	21,8	0,3	25,3	31,6	1,7	11,4	2,3	9,4	0,0	103,8
2023	21,8	0,0	25,9	32,8	2,1	11,0	2,6	10,7	1,2	108,1
2024	22,3	0,0	26,0	33,1	2,1	11,4	2,6	12,0	2,4	111,8
2025	23,0	0,0	26,0	33,4	2,1	12,3	2,6	12,8	3,6	115,7

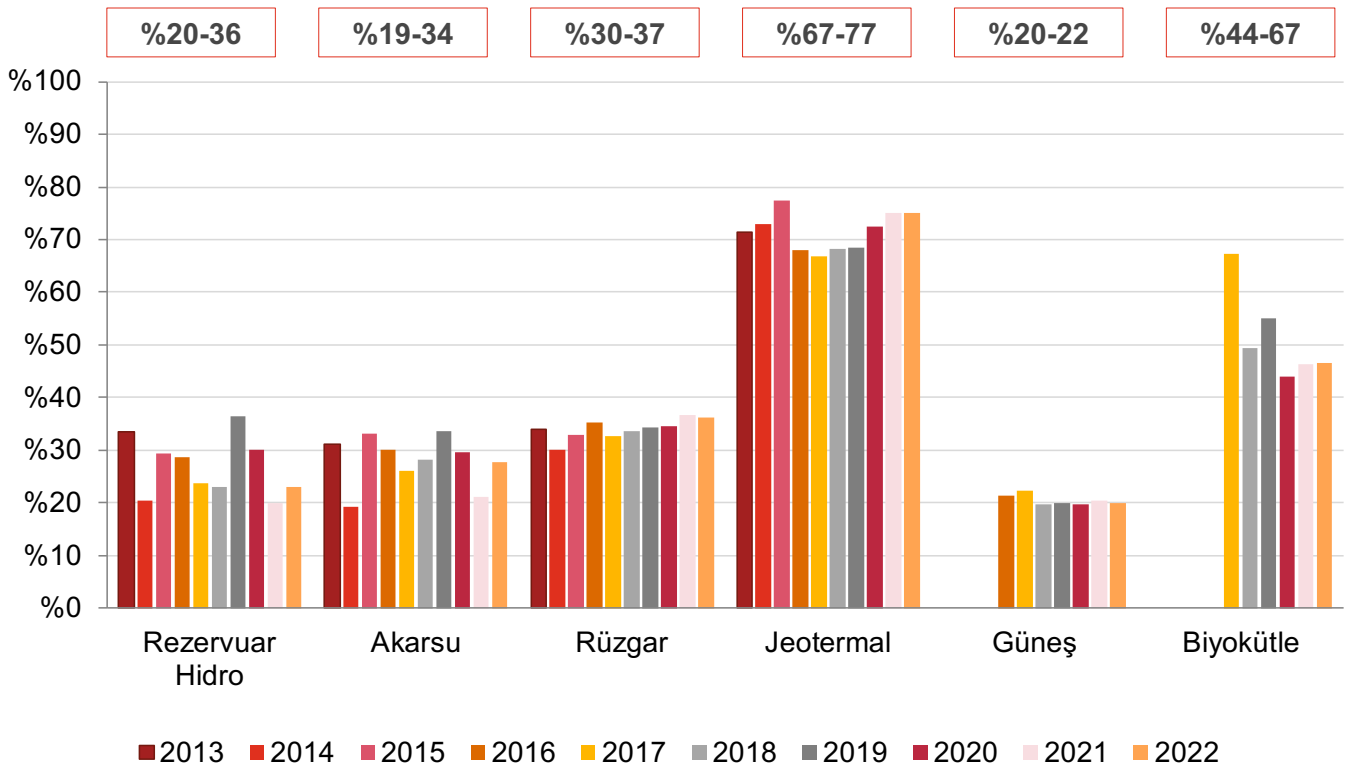
Kaynak: TEİAŞ



Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları farklı kapasite faktörleri sergilemekte olup, hidroelektrik kaynakları en değişken kapasite faktörüne sahip olma eğilimindedir.

Grafik 42

Kapasite Faktörleri (2013-2022)



Kapasite faktörü, bir tesisin teorik maksimum üretim kapasitesine kıyasla ne kadar elektrik ürettiğini ifade eder.





















Kaynak: TEİAŞ



Dünyanın bir çok ülkesindeki elektrik üretimi, ağırlıklı olarak termal kaynaklar üzerinden gerçekleştirilmektedir.

Tablo 10

Ülke Bazında Elektrik Üretimleri (2021)

	 Doğal Gaz	 Kömür	 Nükleer	 Hidroelektrik	 Hidroelektrik Olmayan Yenilenebilir	 Toplam Yenilenebilir
	%33	%31	%0	%17	%17	%33
	%6	%1	%65	%11	%16	%26
	%40	%2	%15	%2	%38	%39
	%51	%5	%0	%15	%25	%40
	%15	%28	%12	%3	%37	%41
	%9	%73	%0	%1	%16	%17
	%25	%2	%21	%11	%35	%46
	%13	%4	%2	%56	%22	%78
	%28	%8	%44	%0	%19	%19
	%16	%16	%20	%29	%16	%45
	%61	%2	%7	%13	%11	%24
	%60	%4	%4	%10	%12	%22
	%0	%86	%4	%0	%7	%7
	%46	%15	%3	%0	%33	%33

Kaynak: TEİAŞ, IEA



Hibrit üretim tesisleri, farklı teknolojiler kullanan elektrik üretim tesislerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulmaktadır. Bu santrallerin temel amacı azami verimlilikle elektrik üretmektir.

5 Kasım 2022 tarihli Resmi Gazete'de Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nun (Kurul) Elektrik Piyasasında Ön lisans veya Lisansa Tabi Üretim Tesislerinin Santral Sahalarının Belirlenmesine İlişkin Usul ve Esaslar'da (Usul ve Esaslar) değişiklik yapan kararı yayımlandı.

Yapılan değişiklikle, Rüzgar enerjisini ana kaynak olarak kullanan **hibrit** santraller için ek kaynaklara dayalı ünitelerin **toplam kurulu gücüne** yönelik **sınırlar kaldırılmıştır. Rüzgar enerjisini** ana kaynak olarak kullanan hibrit santraller, ilave kaynaklardan elektrik üreten üniteleri bakımından Usul ve Esaslar'ın 24(1) maddesinde belirtilen aşağıdaki limitlere tabi olmayacaktır:



Toplam Kapasite
≤ 50



Tamamlayıcı kaynakları kullanan toplam kapasite, ana kaynağı kullanan birimlerin toplam kurulu gücünü aşamaz



Toplam Kapasite
> 50



Tamamlayıcı kaynakları kullanan toplam kapasite 50MW ve 50MW'ı aşan ana kaynakları kullanan toplam kapasite miktarının yarısının toplamını geçemez









- Tamamlayıcı kaynaklardan elektrik üreten toplam güç 100 MW'ı geçemez.

- Her durumda, tamamlayıcı kaynak için toplam kurulu güç TEİAŞ'tan alınan lisansta belirtilen MW'ı geçemez.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yapılan yeni yönetmelik değişikliği ile verimliliğini yitirmiş orman alanlarında Güneş enerjisi santrali kurulumu için lisans verilmesine izin verilmiştir. Düzenleyici çerçevedeki bu değişiklik, hibrit güneş enerjisi santrali kurulumlarının inşaatı ve uygulanmasını kolaylaştırmak ve teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu yönetmelik değişikliğinin duyurulmasının ardından kömüre dayalı 3 termik santral, hibrit güneş santrali yatırımları ile santrallerinin kurulu gücünü artırmak için EPDK'ya başvurmuştur.





























































Büyük ölçekli yatırımların yavaşlaması ve yeni düzenlemelerdeki değişikliklerle birlikte, çok sayıda yenilenebilir enerji şirketi kapasitelerini arttırma ve tek kaynaklı enerji santrallerini hibrit santrallere dönüştürme planlarını açıklamıştır.

Türkiye'de Tamamlanan Hibrit Enerji Santralleri¹

ZORLU ENERJİ		ENERJİSA Türkiye'nin Enerjisi		KALEHAN GENÇ ENERJİ		Aydem enerji	
Alaşehir JES (Manisa)		Erciyes RES (Kayseri)		Aşağı Kaleköy HES (Bingöl)		Uşak RES (Kayseri)	
Ana Kaynak	İkincil Kaynak	Ana Kaynak	İkincil Kaynak	Ana Kaynak	İkincil Kaynak	Ana Kaynak	İkincil Kaynak
							
Jeotermal	Güneş	Rüzgar	Güneş	Hidroelektrik	Güneş	Rüzgar	Güneş
45	3,75	65	16	500	80	62	82
MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Kapasite	Kapasite	Kapasite	Kapasite	Kapasite	Kapasite	Kapasite	Kapasite

Tablo 11

İlan Edilen Hibrit Enerji Santralleri¹

Şirket	Enerji Santrali	Ana Kaynak	Temel Kurulu Güç. (MW)	İkincil Kaynak	İkincil Kurulu Güç. (MW)
	Kocatepe RES		100		33
	Kızıldere III JES		165		21
	Kızıldere II JES		80		10
	Seytömer TES		600		42
	O. Tunçbilek TES		210		25
	Bandırma I CCGT		936		20
	Yatağan TES		630		85
	Karaburun RES		223		100
	Tatlıpınar RES		108		112
	Gürsöğüt HES		56		52
	Aydın, Yalova, Muğla, Denizli, Adana, Tokat ve Sivas yer alan yüzey, kanal tipi ve kara sahalarında kullanılan GES'leri de içermektedir.				137
	Karaman RES		66		45
	Kangal RES		128		50
	Aydın BES		12		4
	Taşpınar RES		67		43
	Üçpınar RES		99		40
	Hasanoba RES		51		13
	Denizli RES		66		6
	Kocalar RES		26		5
	Sarteppe RES		50		13
	Demirciler RES		23		13
	Doğançay HES		30		5
	Bafa RES		35		35
	Cerit RES		92		70
	Hunutlu TES		1.320		81
	Çaypınar RES		25		6

¹Kamuya açık bilgiler aracılığıyla PwC araştırmasına dayanan veriler.





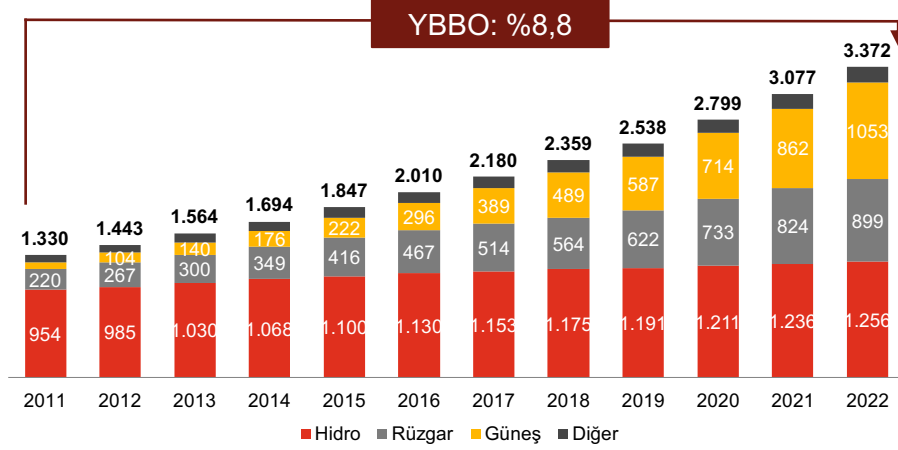
4

Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Gelişimi

Küresel toplam yenilenebilir enerji kurulu gücü 2011'den bu yana %8,8 artarak 2022'de 3.372 GW'a ulaşmıştır. Aynı dönemde Türkiye'deki yenilenebilir enerji kurulu gücü ise %10,3'lük YBBO ile 56,4 GW'a ulaşmıştır.

Grafik 43

Küresel Yenilenebilir Enerjinin Kurulu Gücü (2011-2022, GW)

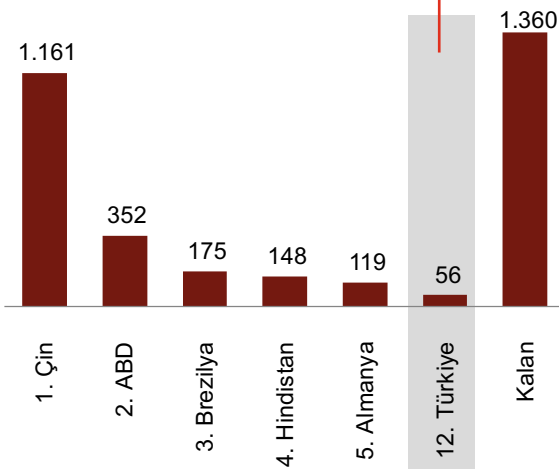


YBBO 11-22	Dünya	Türkiye
	%3	%6
	%27	%22 ¹
	%14	%19

Tablo 12

Türkiye'nin Küresel Kurulu Güç Sıralamasında Yeri (2010-2022)

	2010	2022
Hidro	13.üncü	8.inci
Rüzgar	17.inci	12.inci
Güneş	51.inci	16.inci
Biyoeenerji	47.inci	15.inci
Jeotermal	12.inci	4.üncü
Toplam	14.üncü	12.inci

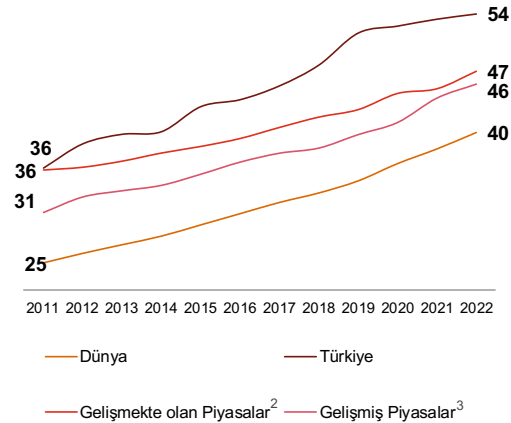


Kaynak: EPDK, IRENA

Grafik 44

Yenilenebilir Enerjinin Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Payı (%)

Son 10 yılda yenilenebilir enerjiye odaklanılması, Türkiye'yi diğer ülkelerden ayırtmıştır. Türkiye, dünyanın en büyük 12. yenilenebilir enerji kapasitesine sahiptir.



2022



%64

Türkiye'de yerli kaynaklardan üretilen elektrik miktarı

¹ Güneş enerjisi YBBO'su, 2016 ve önceki dönemlerde güneş enerjisinden elde edilen elektrik gücünün cüzi olması nedeniyle, 2017-2022 dönemi için hesaplanmıştır.

² Arjantin, Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Meksika, Polonya, Güney Afrika, Güney Kore ve Türkiye

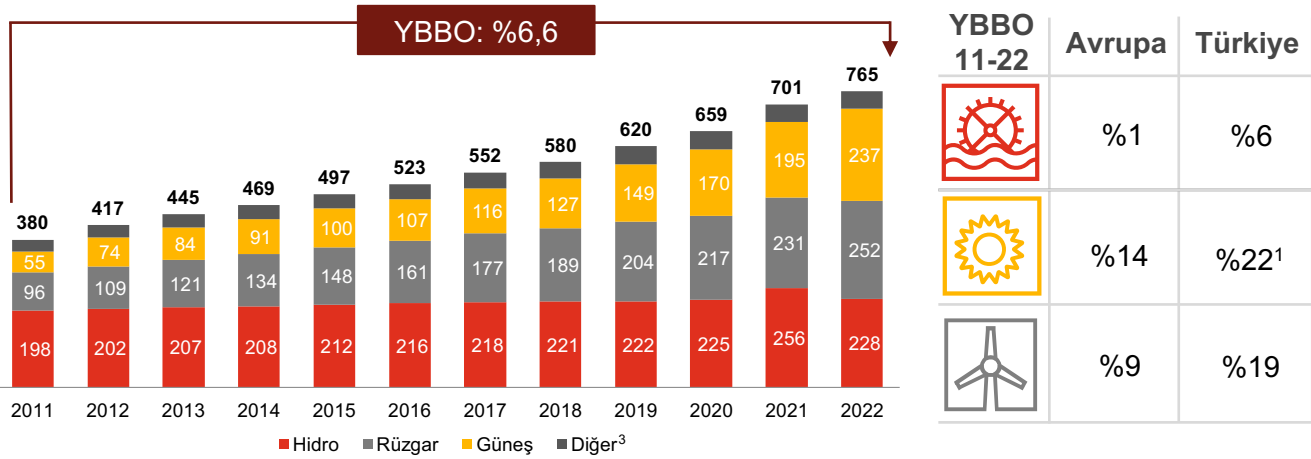
³ Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Birleşik Krallık, Kanada, Almanya, Fransa, Hollanda, İtalya, İspanya ve Avustralya



Avrupa'da kurulu yenilenebilir enerji kapasitesi 2011'den bu yana %6,6 artarak 2022'de 765 GW'a ulaşmıştır. Türkiye, Avrupa'nın en büyük 5. yenilenebilir enerji kurulu gücüne sahip olup, hidroelektrik enerji kapasitesi açısından da Norveç'ten sonra ikincidir.

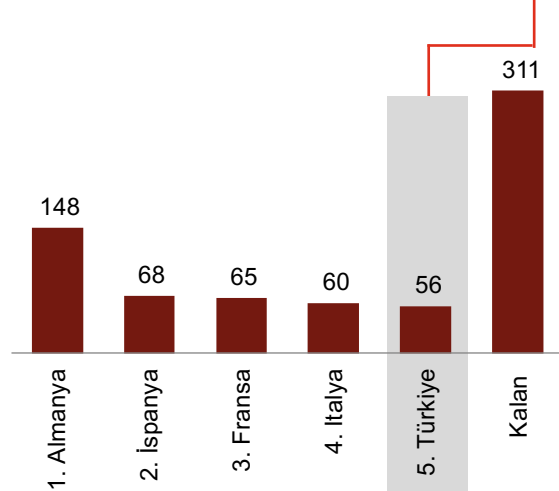
Grafik 45

Avrupa'da Yenilenebilir Enerjinin Kurulu Gücü (2011-2022, GW)

**Tablo 13**

Yenilenebilir Enerji Kurulu Gücü Ülke Sıralaması (2022)

	1.Sıra	2.Sıra	3.Sıra	Türkiye'nin Sıralaması
Hidro	Norveç	Türkiye	Fransa	2.inci
Rüzgar	Almanya	İspanya	İngiltere	7.inci
Güneş	Almanya	İtalya	Hollanda	8.inci
Diğer	Almanya	İngiltere	İsveç	8.inci
Toplam	Almanya	İspanya	Fransa	5.inci

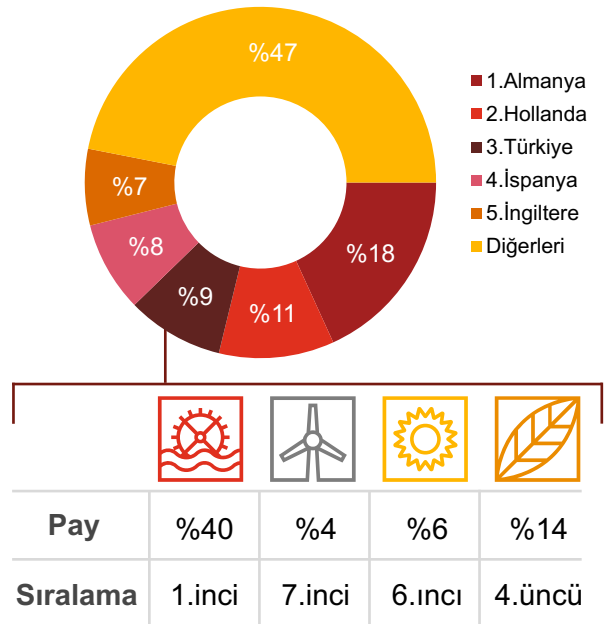


Kaynak: IRENA, Fitch, EPDK

Grafik 46

Avrupa toplam yenilenebilir enerji ilave kurulu gücünün dağılımı

Türkiye, Avrupa'da son altı yılda yenilenebilir enerji kurulu güç artışında üçüncü sırada yer almıştır.



¹ Güneş enerjisi YBBO'su, 2016 ve önceki dönemlerde güneş enerjisinden elde edilen elektrik gücünün cüzi olması nedeniyle, 2017-2022 dönemi için hesaplanmıştır.

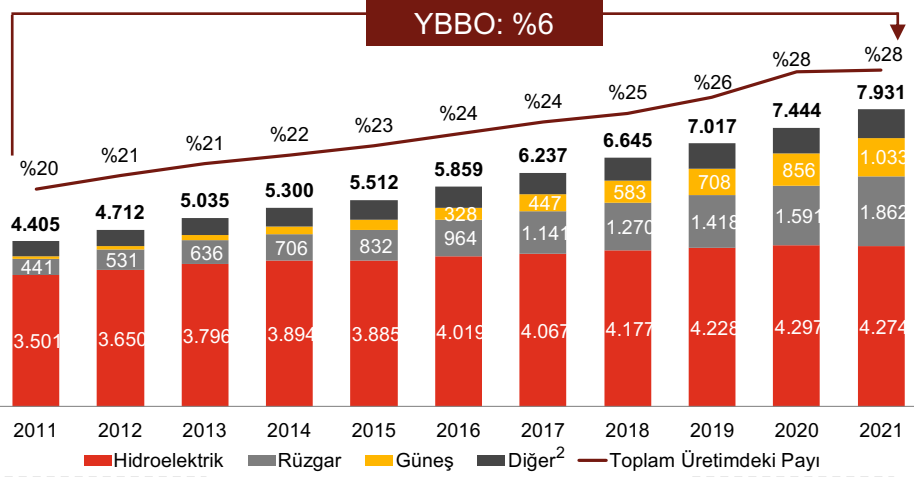
² Jeotermal, biyokütle ve diğer enerji kaynaklarına dayalı kurulu gücü içermektedir.



Yenilenebilir enerjinin toplam küresel elektrik üretimi, 2011'den bu yana her yıl %6 artarak 2021'de 7.931 TWs'ye ulaşmıştır. 2021 yılında 334,7 TWs (2000 yılına kıyasla üretimin 2 katından fazlası) üretim ile tarihindeki en yüksek elektrik üretimine ulaşan Türkiye'de, artışın ağırlıklı payı 2011 – 2021 arasında %7 YBBO ile artış gösteren yenilenebilir enerji kaynakları ile desteklenmiştir.

Grafik 47

Küresel Yenilenebilir Elektrik Üretiminin Gelişimi (2011-2021, TWs)



YBBO 11-21	Dünya	Türkiye
	%2	%1
	%32	%68 ¹
	%16	%21

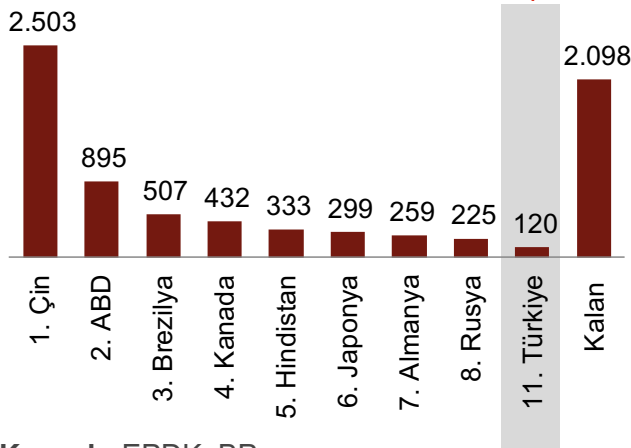
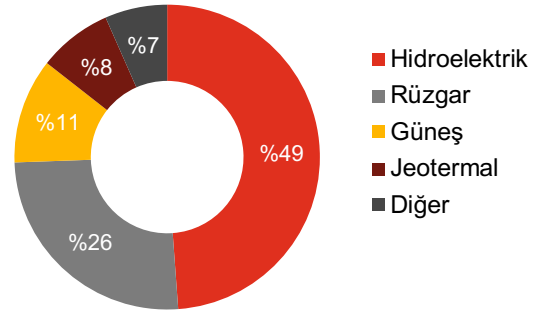
Tablo 14

Yenilenebilir Elektrik Üretimi Ülke Sıralaması (2021, TWs)

	1.Sıra	2.Sıra	3.Sıra	Türkiye'nin Sıralaması
Hidroelektrik	Çin	Kanada	Brezilya	9.uncu
Rüzgar	Çin	ABD	Almanya	9.uncu
Güneş	Çin	ABD	Japonya	12.inci
Diğer ²	Çin	ABD	Brezilya	10.uncu
Toplam	Çin	ABD	Brezilya	11.inci

Grafik 48

Türkiye'de Yenilenebilir Elektrik Üretiminin Kaynak Dağılımı (2022)



Kaynak: EPDK, BP

¹ Güneş enerjisi YBBO'su, 2016 ve önceki dönemlerde güneş enerjisinden elde edilen elektrik gücünün cüzi olması nedeniyle, 2017-2022 dönemi için hesaplanmıştır.

² Jeotermal, biyokütle ve diğer enerji kaynaklarına dayalı kurulu gücü içermektedir.

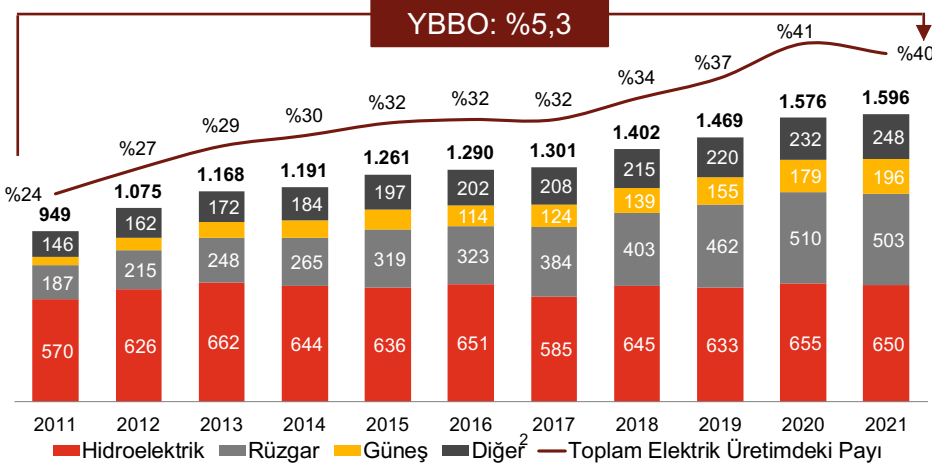
Elverişli kaynak donanımı, enerji talebindeki güçlü büyüme ve destekleyici hükümet politikaları sayesinde son on yılda yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminde önemli ölçüde artış olmuştur. Buna göre, Türkiye için yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi son on yılda neredeyse üç katına çıkmıştır.



Elektrik üretimi açısından incelendiğinde Türkiye, yenilenebilir kaynakların kullanımı bakımından Avrupa'da beşinci sırada yer almaktadır.

Grafik 49

Avrupa'da Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üretiminin Gelişimi (2011-2021, TWs)

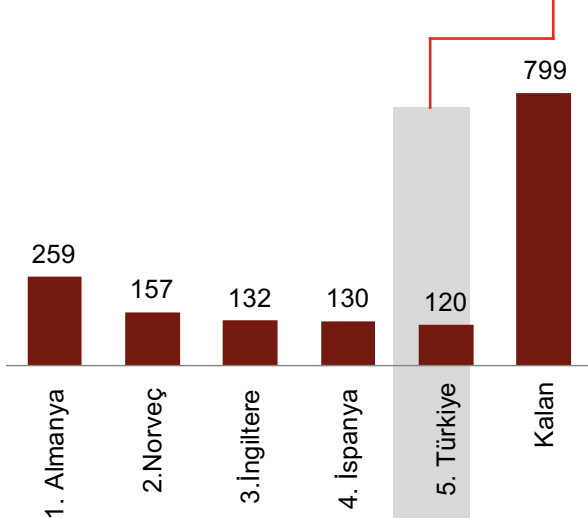


YBBO 11-21	Avrupa	Türkiye
	%1	%1
	%11	%68 ¹
	%10	%21

Tablo 15

Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üretimi Ülke Sıralaması (2021, TWs)

	1.Sıra	2.Sıra	3.Sıra	Türkiye'nin Sıralaması
Hidroelektrik	Norveç	İsveç	Türkiye	3.üncü
Rüzgar	Almanya	İngiltere	İspanya	5.inci
Güneş	Almanya	İspanya	İtalya	5.inci
Diğer²	Almanya	İngiltere	İtalya	4.üncü
Toplam	Almanya	Norveç	İngiltere	5.inci

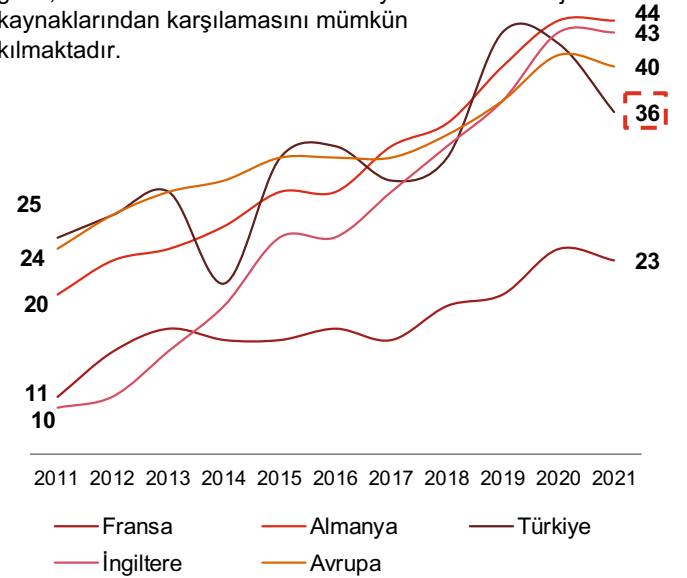


Kaynak: BP, EPDK

Grafik 50

Toplam elektrik üretiminde yenilenebilir enerji payı (%)

Hidroelektrik üretiminde dönemsel olarak yaşanabilen değişimler nedeniyle Türkiye elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı 2021 yılında %36 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin mevcut potansiyeli ve kurulu gücü, elektrik üretiminin %40-45'ini yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamasını mümkün kılmaktadır.







¹ Güneş enerjisi YBBO'su, 2016 ve önceki dönemlerde güneş enerjisinden elde edilen elektrik gücünün cüzi olması nedeniyle, 2017-2022 dönemi için hesaplanmıştır.

² Jeotermal, biyokütle ve diğer enerji kaynaklarına dayalı kurulu gücü içermektedir.

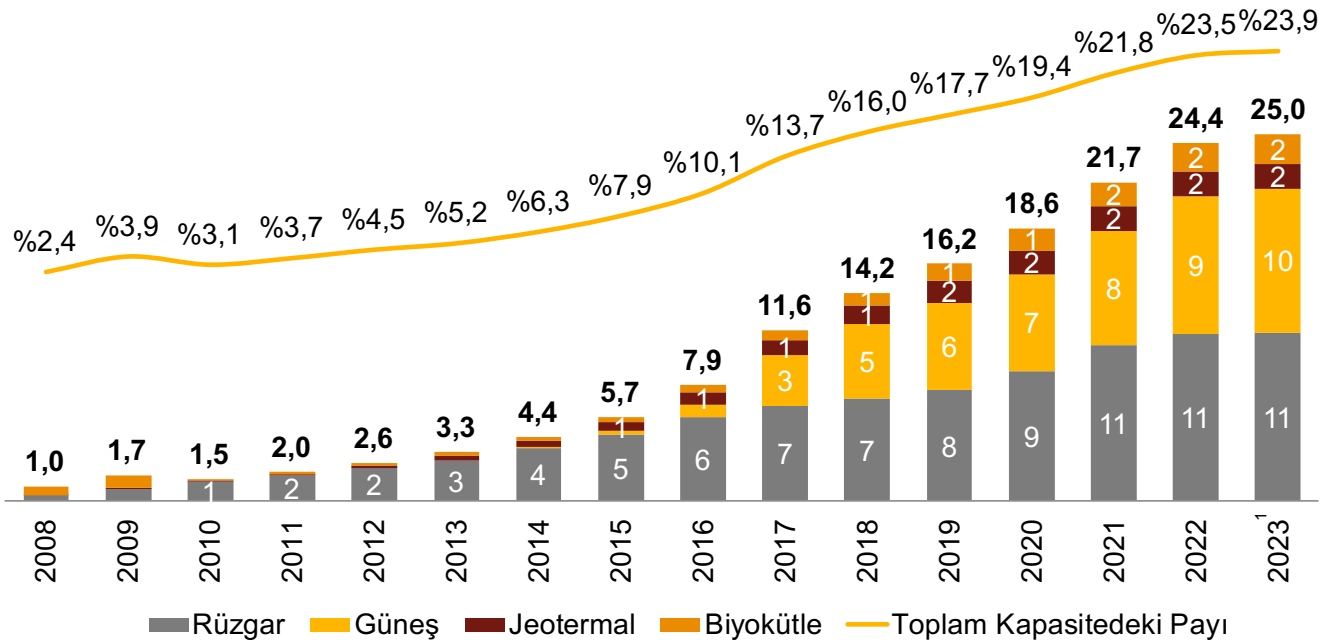


Hidroelektrik dışında yenilenebilir enerji kurulu gücü, özellikle YEKDEM aracılığıyla sağlanan kesintisiz devlet desteği sayesinde, Türkiye'de son on yılda önemli ölçüde artmıştır.

Hidroelektrik Harici Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geliştirilmesi	Aralık 2008	Haziran 2023	Haziran 2023 itibarıyla Toplam Kapasitenin %'si
 Rüzgar YEKDEM'in cazip tarifesi sayesinde büyük miktarda yatırım	364 MW	11.566 MW	%11,0
 Güneş Son yıllarda, esas olarak lisanssız üretime bağlı olarak güçlü büyüme	0 MW	10.192 MW	%9,7
 Jeotermal Türkiye'de üretim için kullanılacak çok sayıda jeotermal kaynağın varlığı	30 MW	1.691 MW	%1,6
 Biyokütle Yüksek yatırım harcamaları ve dış kaynak faktörlerine bağımlılık (atık toplama) nedeniyle daha az ilgi	597 MW	2.031 MW	%1,9

Grafik 51

Hidroelektrik Dışında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kurulu Gücü (2007-2023, GW)



¹ Haziran 2023 itibarıyla veriler

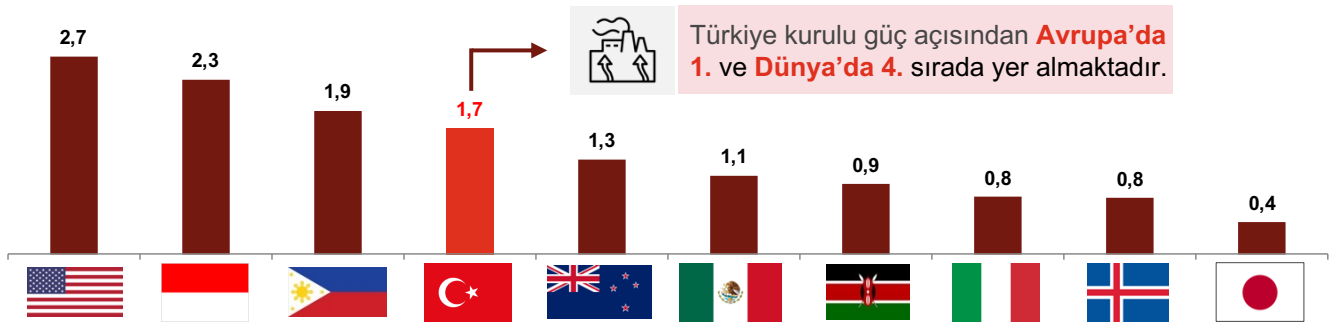
Kaynak: TEİAŞ



Türkiye'nin aktif tektonik jeolojik konumu, ülkeyi jeotermal enerji kaynakları açısından zengin kılmaktadır. Türkiye, farklı üretim sıcaklık seviyelerine göre 1.000'den fazla jeotermal kaynağa sahiptir.

Grafik 52

En Yüksek Jeotermal Enerji Kurulu Gücüne Sahip ilk 10 Ülke (GW)¹

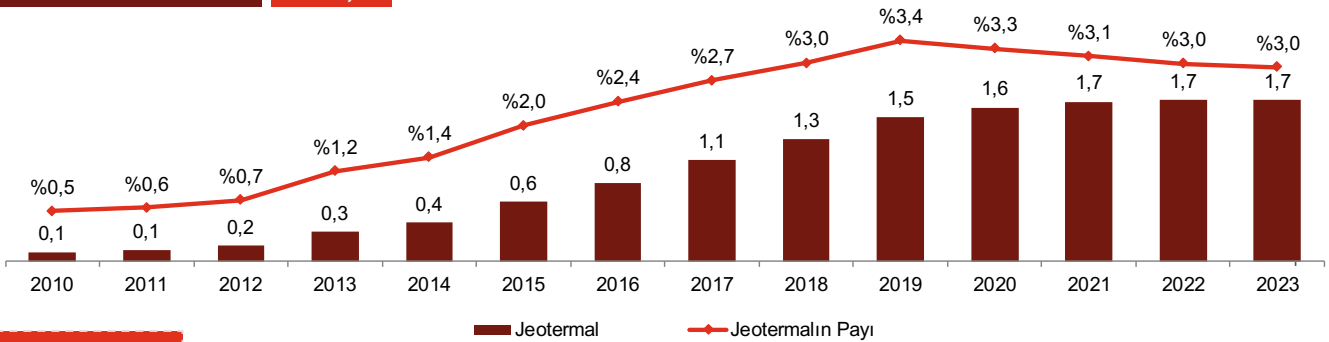


Grafik 53

Türkiye'nin Jeotermal Enerji Kurulu Gücü (GW) & Yenilenebilir Enerji Kapasitesindeki Payı (%)

2010 – 2023 YBBO

%24,8

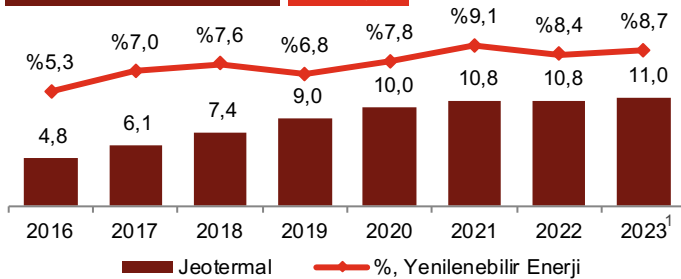


Grafik 54

Jeotermal Kaynaktan Elektrik Üretimi (TWS)¹ & Yenilenebilir Kaynaklardan Üretim İçindeki Payı (%)

2016 – 2023 YBBO

%12,6



Ulusal Enerji Planı'na göre, jeotermal ve biyokütle enerji santrallerindeki kurulu güç kapasitesi 2035 yılında 5,1 GW olarak projekte edilmiştir. (Mevcut durumda 3,7 GW).

Aktif jeotermal enerji santrallerinin %78'i Batı Anadolu'da (Aydın, Manisa ve Denizli), %9'u Orta Anadolu'da, %7'si Marmara'da, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer bölgelerde bulunmaktadır.

¹Haziran 2023 itibariyle son on iki ay

Kaynak: Türkiye Ulusal Enerji Planı, ETKB, IRENA Renewable Capacity Statistics 2023



En büyük jeotermal enerji portföyü sırasıyla Zorlu Enerji (305 MW), MOGAN (260 MW), Kipaş Holding (230 MW) ve Çelikler Holding'e (215 MW) aittir. Tek yerleşkede (Aydın) bulunan en büyük kapasiteyi teşkil eden MOGAN JES portföyü, aynı zamanda Türkiye'nin en çok elektrik üreten JES portföyü olarak ön plana çıkmaktadır.



Kurulu Güç → **305 MW**

Toplam Kapasitedeki Payı %18,2

MW	305
Kızıldere 3	165
Kızıldere 2	80
Alaşehir 1	45
Kızıldere 1	15



Kurulu Güç → **260 MW**

Toplam Kapasitedeki Payı %15,4

MW	260
Galiphoca	47
Efe1	47
Efe2	23
Efe3	23
Efe4	22
Efe6	23
Efe7	25
Efe8	50



Kurulu Güç → **230 MW**

Toplam Kapasitedeki Payı %16,6

MW	260
Maren	44
Melih	33
Ken3	25
Mehmethan	25
Deniz	24
Ken	24
Kerem	24
Nezihe	20
Kiper1	10



Kurulu Güç → **215 MW**

Toplam Kapasitedeki Payı %12,8

MW	215
Pamukören1	68
Pamukören4	32
Pamukören5	32
Pamukören2	22
Pamukören3	22
Sultanhisar2	23
Sultanhisar1	14

Kaynak: Halka Açık Kaynaklar



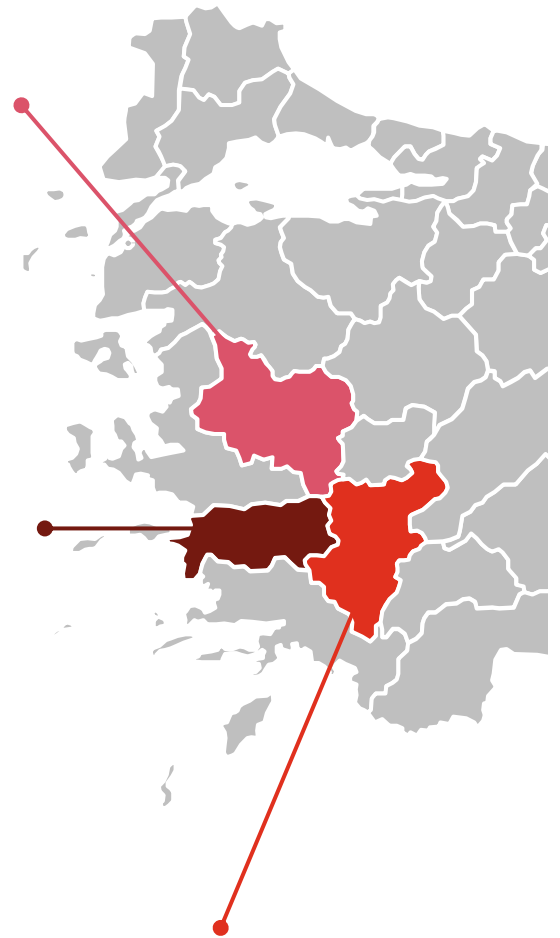
En yüksek kurulu güce sahip olan üç jeotermal enerji santrali, Zorlu Enerji (Kızıldere 3 & 2) ile MOGAN'a (Galip Hoca JES - Efeler JES – Efe 6 – Efe 7 – Efe 8) aittir.

En Büyük 10 Jeotermal Enerji Santralleri

Manisa		
7	Zorlu Enerji – Alaşehir JES	45 MW
9	MB Holding – Dora 3	34 MW
Toplam Kurulu Güç		349 MW

Aydın		
2	MOGAN – Efeler JES	115 MW
4	Çelikler Enerji - Pamukören	68 MW
5	MOGAN – Efe 8	50 MW
6	MOGAN– Galip Hoca	47 MW
8	Kipaş Holding – Maren JES	44 MW
10	Kipaş Holding – Melih JES	33 MW
Toplam Kurulu Güç		8,401 MW

Denizli		
1	Zorlu Enerji – Kızıldere 3	165 MW
3	Zorlu Enerji – Kızıldere 2	80 MW
Toplam Kurulu Güç		375 MW



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar, EPDK



İlk olarak 2005 yılında uygulamaya konulan YEKDEM tarife garantisi, özellikle 2015 yılından sonra Piyasa Takas Fiyatı'nda görülen keskin düşüş nedeniyle yatırımcıların ilgisini çekmiştir. YEKDEM şeması 2021 ve 2023 yıllarında güncellenmiştir.

Yüksek ölçüdeki devalüasyon sıklığının artması, ABD\$ cinsinden belirlenen YEKDEM'in Hazine üzerinde mali baskı oluşturmasına neden olmuştur. Bu nedenle; ETKB, 30 Haziran 2021 tarihinden sonra devreye girecek santraller için yeni koşulları kapsayan TL cinsinden yeni bir destek mekanizmasını yürürlüğe koymuştur. Buna göre, 1 Temmuz 2021 ile 31 Aralık 2025 tarihleri arasında devreye alınan santraller TL cinsinden 10 yıllık YEKDEM tarifesiyle yararlanmaya hak kazanmıştır. Yeni program, santralde kullanılan bileşenlerin %51'inin yerli üretim olduğunun onaylanması halinde 5 yıl süreyle yerli bileşen teşviki de içermektedir.

1 Mayıs 2023 tarihinde yürürlüğe alınan yeni FIT, piyasa katılımcılarının beklentilerini daha iyi yansıtacak ve enerji piyasasındaki son gelişmelere cevap verecek şekilde revize edilmiş ve genişletilmiştir. İkinci düzenleme ile karşılaştırıldığında, en son yenilenen mekanizmada belirlenen tarifeler artırılmış ve yükseltme formülünde kullanılan döviz ağırlıkları da yükseltilmiştir.

Tablo 17

Mayıs 2023'te Yürürlüğe Alınan Son YEKDEM Tarife Garantisi

Yenilenebilir Enerji Kaynağı	YEKDEM (TL/MWs)	YEKDEM Süresi (Yıl)	YEKDEM Taban (ABD \$ /MWs)	YEKDEM Tavan (ABD \$ /MWs)	Yerli Aksam Teşvik (TL/MWs)	Yerli Aksam Teşvik Süresi (Sene)	
Hidroelektrik	Rezervuarlı	1.440,0	67,5	82,5	288,0	5	
	Akarsu	1.350,0	63,0	77,0	288,0	5	
Rüzgar	Karasal	1.060,0	49,5	60,5	288,0	5	
	Denizüstü	1.440,0	67,5	82,5	384,5	5	
Jeotermal	2.020,0	15	94,5	115,5	288,0	5	
Biyokütle	Çöp Gazı	1.060,0	49,5	60,5	288,0	5	
	Biyometanizasyon	1.730,0	10	81,0	99,0	288,0	5
	Termal Bertaraf	1.349,0	10	57,5	80,0	215,8	5
Güneş	1.060,0	10	49,5	60,5	288,0	5	
Depolamalı Güneş - Rüzgar	1.250,0	10	58,5	71,5	384,5	10	
Pompaj Depolamalı Hidroelektrik	2.020,0	15	94,5	115,5	384,5	10	
Dalga & Deniz Akıntısı	1.350,0	10	63,0	77,0	384,5	10	

Son YEKDEM'de Öne Çıkan Değişiklikler



Denizüstü rüzgar, depolama tesisleri, pompaj depolamalı hidroelektrik ve dalga & deniz akıntısı gücünün YEKDEM tarifesine dahil edilmesi



Durgun JES kurulu gücünü canlandırmak için jeotermal santrallere sağlanan YEKDEM tarifesi süresinin uzatılması



Üreticilerin karşı karşıya kaldığı döviz kuru riskinin azaltılması için tarife tabanının getirilmesi



Yerli aksam teşviğine eskalasyon formülünün uygulanması (önceden yalnızca YEKDEM tarifesi eskalasyona tabi tutuluyordu)



Eskalasyon formülünde döviz kurlarının ağırlığının artırılması (önceki formülde enflasyon endekslerinin ağırlığı daha yüksekti)



Eskalasyon sıklığı aylık güncellemeler olacak şekilde değiştirildi (önceden YEKDEM tarifesi Çeyreklik dönemlerde güncelleniyordu)



1 Temmuz 2021 ile 31 Aralık 2030 arasında devreye alınan santraller, yukarıda gösterilen ilgili YEKDEM tarifelerinden yararlanmaya hak kazanacaktır (daha önce uygunluk aralığı 31 Aralık 2025'te sona eriyordu).

Kaynak: EPDK



YEKDEM tarifesindeki üçüncü düzenleme, uygun şartlara sahip yenilenebilir enerji santralleri için daha çekici ve dövize dayalı bir planı desteklemektedir.

2021 Yılında Uygulamaya Alınan YEKDEM Eskalasyon Mekanizması

$$\text{A Ayı'ndaki YEKDEM FIT} = \text{YEKDEM}_A =$$

$$\text{YEKDEM}_{A-3} \times$$

$$\left[\left(26\% \times \frac{\text{ÜFE}_{A-2}}{\text{ÜFE}_{A-5}} \right) + \left(26\% \times \frac{\text{TÜFE}_{A-2}}{\text{TÜFE}_{A-5}} \right) + \left(24\% \times \frac{\text{ABD\$ Kuru}_{D-A}}{\text{ABD\$ Kuru}_{D-B}} \right) + \left(24\% \times \frac{\text{Avro Kuru}_{E-A}}{\text{Avro Kuru}_{E-B}} \right) \right]$$

Enflasyon Endekslerinin Ağırlığı: %52

Döviz Kurlarındaki Değişimin Ağırlığı: %48

Güncelleme Sıklığı: 3 Ay

Mayıs 2023'de Uygulamaya Alınan YEKDEM Eskalasyon Mekanizması

$$\text{A Ayı'ndaki YEKDEM} = \text{YEKDEM}_A =$$

$$\text{A Ayı'ndaki Yerli Bileşen Teşviki (YBT)} = \text{YBT}_A =$$

$$\text{YEKDEM}_{A-1} \times$$

$$\text{YBT}_{A-1} \times$$

$$\left[\left(25\% \times \frac{\text{ÜFE}_{A-2}}{\text{ÜFE}_{A-3}} \right) + \left(15\% \times \frac{\text{TÜFE}_{A-2}}{\text{TÜFE}_{A-3}} \right) + \left(30\% \times \frac{\text{ABD\$ Kuru}_{D-1}}{\text{ABD\$ Kuru}_{D-2}} \right) + \left(30\% \times \frac{\text{Avro Kuru}_{E-1}}{\text{Avro Kuru}_{E-2}} \right) \right]$$

Enflasyon Endekslerinin Ağırlığı: %40

Döviz Kurlarındaki Değişimin Ağırlığı: %60

Güncelleme Sıklığı: 1 Ay

1 Mayıs 2023 tarihinde uygulamaya alınan revizyon ile, tarife garantisinin eskalasyonu için kullanılan yükseltme formülünün daha sık güncellenmesi sayesinde mekanizma, daha duyarlı bir hale gelmiştir. Yükseltme formülü bileşenlerinin ağırlıklarındaki değişim sonucunda YEKDEM tarifesi, Türkiye enerji piyasalarını önemli ölçüde etkileyen ABD\$ ve Avro döviz kurlarındaki değişimlere daha duyarlı hale gelmiştir. Hem ABD\$ cinsinden YEKDEM tarifesi tabanının devreye girmesi hem de formül ağırlıklarındaki değişiklikler, ABD\$ cinsinden ilk YEKDEM'e benzer şekilde, yenilenebilir enerji üreticilerinin kur riskini azaltmaktadır.

Kaynak: EPDK



Türkiye'nin rüzgar ve güneş enerjisi kapasite gelişimi birkaç aşamada gerçekleştirilmiştir. İhalesiz geçen ilk aşamadan sonra rüzgar ve güneş ihaleleri yapılmış, ardından büyük ölçekli YEKA modeli kullanılmaya başlanmıştır. Güncel durumda YEKA modeli, TEİAŞ tahsisleri ve depolamalı santral kapasitesi tahsisleri kullanılmaktadır.

A İlk YEKDEM Evresi



- İlk YEKDEM 2005 yılında yürürlüğe girmiştir ancak sınırlı talep görmüştür,
- Alım garantileri ilk başvuranlara öncelik verilmesi yöntemiyle sunulmuştur,
- İhale süreci uygulanmamıştır.

B 2011 Rüzgar İhaleleri



- YEKDEM tarifelerinden düşülerek belirlenecek olan katkı payı ödenmesi kararlaştırılmıştır,
- Kazanan şirketin kw saat başına belirlenmiş birim pay üzerinden hesaplanacak katkı payı bedelinin 20 yıl boyunca ödenmesi kararlaştırılmıştır,
- 13 yarışma bölgesinde toplam 5.500 MW rüzgar enerjisi kapasitesi tahsis edilmiştir.

C 2015 Güneş İhaleleri



- Güneş enerjisi santralleri için yeni ihale sistemi 2015 yılında uygulanmaya başlanmıştır,
- Operasyona başlangıç yılını takip eden 3 yıl içinde, TL bazında ve MW başına belirlenen birim pay üzerinden hesaplanacak katkı payı ödenmesi kararlaştırılmıştır,
- Toplam 600 MW güneş enerjisi kapasitesi tahsis edilmiştir.

D 2017 Rüzgar İhaleleri



- Rüzgar santralleri için 2014 yılında duyurulan ve 2015 yılında başvuru alınan ihaleler 2017 yılında gerçekleştirilmiş olup toplam 3.000 MW kurulu güç tahsis edilmiştir,
- YEKDEM satın alım tarifesi dışında tutulan ihalelerde fiyat teklifleri, bağımsız fiyatlardan ya da eksi fiyat usulüne göre (PTF üzerinden iskonto) verilmiştir.

E YEKA İhaleleri



- Yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi için mevcut olarak kullanılan ve ilerleyen dönemlerde de kullanılacağı öngörülen ihale modelidir,
- Katılımcılar, kW's başına tanımlanan tavan fiyatı üzerinden indirim sunmaktadır. Kazanan üretici, sabit fiyattan 15 yıllık bir elektrik alım anlaşması imzalamaktadır.



F Mevcut Kapasitenin Tahsis Planı



- Şu anda sadece YEKA GES 5 ihalesi (1,5 GW kapasiteli) planlanmıştır.
- Buna ek olarak; TEİAŞ, (1) işletmedeki santraller, (2) lisanssız santraller ve (3) hibrit santraller için kurulu güç ilaveleri için aylık mevcut bölgesel kapasiteleri açıklamaktadır.
- Rüzgar ve güneş kapasite tahsis yöntemi ise depolama tesisi lisanslarıdır. EPDK, yatırımcılara lisansta beyan edilen depolama kapasitesine denk gelecek bir güneş veya rüzgar kapasitesi kurma olanağını sağlar.



Kaynak: EPDK



2017-2019 döneminde gerçekleşen YEKA ihaleleri, büyük ölçekli kurulu güç ve az sayıda yatırımcıyı kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. 2020 yılından sonra ise bu strateji daha küçük kapasitelere doğru yönlendirilmiştir. Böylece ETKB, daha küçük ölçekli yatırımcıların YEKA ihalelerine katılmasına olanak sağlamıştır.

Tablo 18**YEKA GES İhaleleri**

	YEKA GES-1	YEKA GES-3	YEKA GES-4		
Lokasyon	Konya - Karapınar	36 Bağlantı Bölgesi	Bor 3 Bağlantı Bölgesi	Erzin 2 Bağlantı Bölgesi	Viranşehir 10 Bağlantı Bölgesi
Tarih	20 Mart 2017	Nisan-Mayıs 2021	Nisan-22	Haz-22	Haz-22
Kapasite	1.000 MW	1.000 MW	300 MW	200 MW	500 MW
Tavan Fiyatı	80 ABD \$ / MWs	350 TRY / MWs	950 TRY / MWs	950 TRY / MWs	
Kazanan Teklif	69,9 ABD \$ / MWs	218 TRY / MWs	397 TRY / MWs	590 TRY / MWs	539 TRY / MWs
Kazanan Şirket	Kalyon	Margün, Gün Güneş, Bakırlar Tekstil, Eksim	Smart GES, Ecogreen, Kalyon	Limak, IC İçtaş Enerji	Egesa, Eksim, Kalyon, Ral Enerji, Reşitoğlu
Satın Alım Garantisi	15 sene	İlk 23 GWh/MW'nin MWe başına üretim	İlk 23 GWh/MW'nin MWe başına üretim		
Yerel Aksam Oranı	İlk 500 MW için %60 İkinci 500 MW için %70	%60	%75		

Tablo 19**YEKA RES İhaleleri**

	YEKA RES-1	YEKA RES-2	YEKA RES-3
Lokasyon	Edirne, Kırklareli, Sivas, Eskişehir	Aydın, Balıkesir, Çanakkale, Muğla	20 Bağlantı Noktası
Tarih	3 Ağu 2017	May 30, 2019	May-Haz 2022
Kapasite	1.000 MW	1.000 MW (4 x 250 MW)	850 MW
Tavan Fiyatı	80 ABD \$ / MWs	55 ABD \$ / MWs	950 TRY / MWs
Kazanan Teklif	34,8 ABD \$ / MWs	35,3 - 45,6 ABD \$ / MWs	596,9 TRY / MWs
Kazanan Şirket	Kalyon, Siemens Gamesa, Türkerler	Enerjisa, Çanakkale Enercon	Eksim ve Rönensas Holding, Kalyon Enerji, RHG Enertürk
Satın Alım Garantisi Süresi	15 Sene	15 Sene	İlk 35 GWh/MW'nin MWe başına üretimi
Yerel Aksam Oranı	%60	%55	%55

Kaynak: ETKB



Elektrik alım garantisinin belirli bir süre ile verildiği YEKA GES-1'e kıyasla, GES-3 ve GES-4'ün alım garantisi önceden belirlenmiş bir elektrik üretim limiti ile değiştirilmiştir.

YEKA GES-1

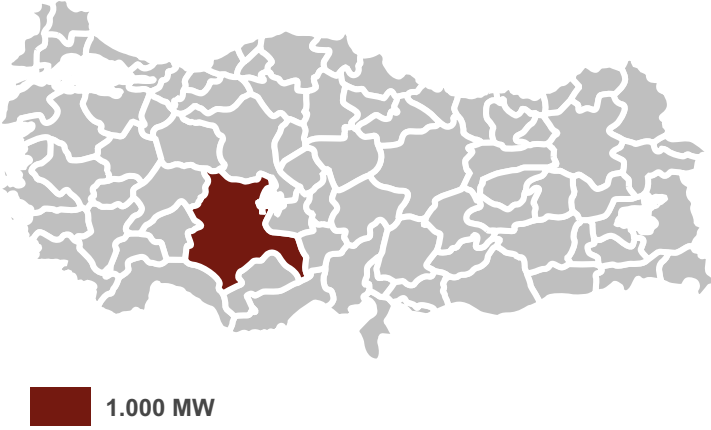
GES-1 ihalesinin ön koşulu, Şubat 2023'te Ankara'da tamamlanması kararlaştırılan (1.262 MWh) bir güneş paneli ve hücre fabrikası yapılmasıydı. Ağustos 2020'de Kalyon Grup, tesisin ilk bölümünün inşası için Kalyon Solar Technologies'i kurmuştur. Kalyon, toplam 1 GW kapasitesi ile, Konya Karapınar'da bulunan Türkiye'nin en yüksek kapasiteli GES'ine sahiptir. 2022 yılında **Kalyon Grup, elektrik santralindeki %50 hissesini 2022'de 490m ABD\$ karşılığında BAE merkezli IHC'ye satmıştır.**

YEKA GES-3

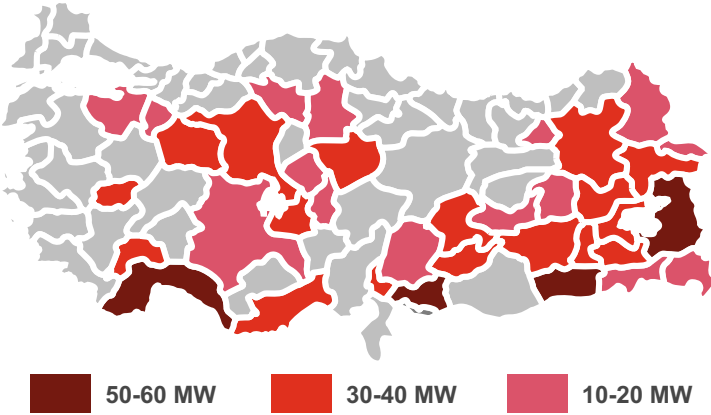
36 ilde toplam kapasitesi 1.000 MW olan 74 GES için Mini YEKA GES-3 ihalesi, 10, 15 ve 20 MW kapasiteli GES'leri kapsamaktadır. Açık artırma yoluyla alınan fiyat teklifleri sonucunda 15 yıl alım garantili ihaleler verilmiştir. Satın alma garantisi süresi boyunca satın alma fiyatının 53 ABD\$/MWh'i geçemeyeceği belirtilmiştir. Önceki YEKA'larla karşılaştırıldığında, bu ihale daha küçük kapasiteleri daha fazla şehre tahsis ederek küçük yatırımcıların katılmasına imkan sağlamıştır. YEKA GES-3'te fiyatlar, enflasyon endeksi ve kur riskleri de içerecek şekilde yükseltme mekanizmasıyla desteklenmekle birlikte TL cinsinden yapılmıştır.

YEKA GES-4

3 ilde toplam 1.000 MW kapasiteli 15 GES için Mini YEKA GES-4 ihalesi, 200, 300 ve 500 MW kapasiteli GES'leri kapsamaktadır. Açık artırma yoluyla alınan fiyat teklifleri sonucunda, her tesiste MWh başına üretilecek ilk 23 GWs için kazananlara alım fiyatı garantisi verilmiştir. **ETKB, önceki YEKA GES ihalelerine kıyasla, tesisin lisans gerekliliklerinde öngörülenden daha erken inşa edilmesi durumunda, ön lisans imza tarihinden sonra elektriği üzerinde anlaşılan ihale fiyatı yerine spot piyasaya satma seçeneğini ve bir depolama kapasitesini kurma hakkını sunmuştur.**



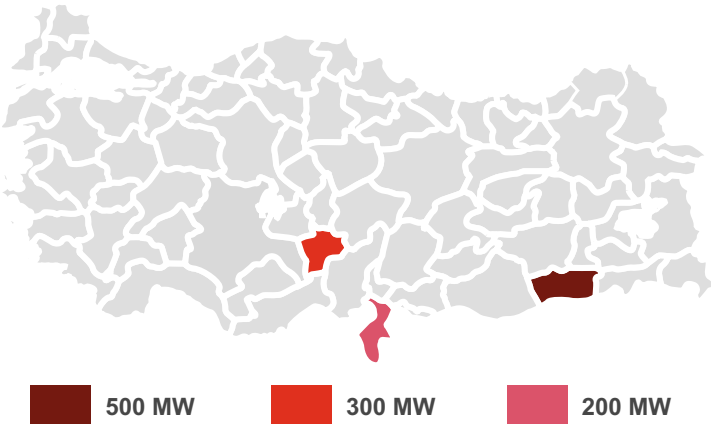
1.000 MW



50-60 MW

30-40 MW

10-20 MW



500 MW

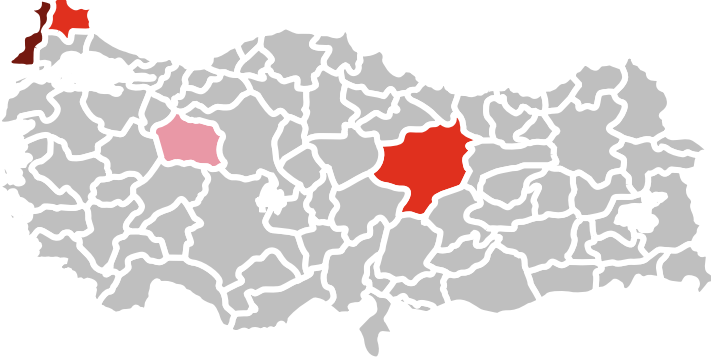
300 MW

200 MW

Kaynak: ETKB



2020 yılı öncesi YEKA RES ihalelerine kıyasla, YEKA RES-3'te bölgelere tahsis edilen kapasiteler çok daha küçük parçalara bölünmüştür.



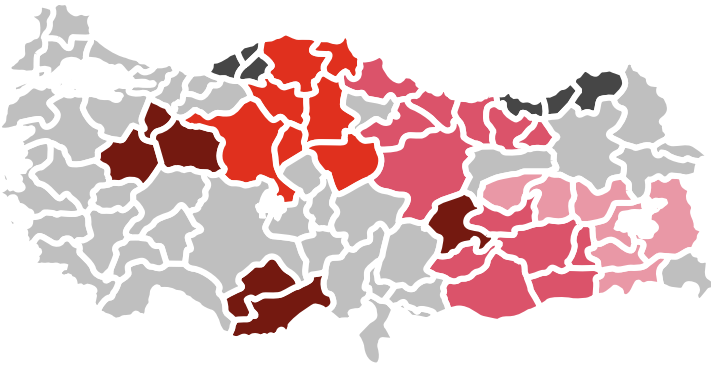
YEKA RES-1

4 ilde toplam 1.000 MW kapasiteli 6 RES için YEKA RES-1 ihalesi Kalyon-Türkerler ve Siemens Gamesa konsorsiyumuna verilmiştir. Açık artırma yoluyla alınan fiyat teklifleri sonucunda kazanan konsorsiyuma 3,48 ABD\$/kWs'den 15 yıl süreyle alım garantisi verilmiştir



YEKA RES-2

4 ilde toplam 1.000 MW kapasiteli 4 RES için YEKA RES-2 ihalesini Enerjisa Üretim-Enercon konsorsiyumu kazanmıştır. Enerjisa Üretim, 2022 yılında Enercon ile türbin satın alma sözleşmesi imzalamış olup tüm santrallerin 2024 yılında faaliyete geçmesi beklenmektedir.



YEKA RES-3

YEKA RES-3 ihalesi, 20 ilde toplam kapasitesi 850 MW olan çok sayıda GES için yapılmıştır. Açık artırma yoluyla alınan fiyat teklifleri sonucunda kazananlara Mwe başına üretilecek ilk 35 GWs için alım garantisi verilmiştir. En düşük teklif ise 40,8 TL/KWs ile Eksim Holding tarafından verilmiştir. Yatırımcı başına 260 MW kapasite ile en büyük ihaleyi Eksim Holding ve Kalyon Enerji kazanmıştır. **ETKB, önceki YEKA RES ihalelerine kıyasla, tesisin lisans gerekliliklerinde öngörülenden daha erken kurulması durumunda ön lisans imza tarihinden sonra üzerinde anlaşılan ihale fiyatı yerine elektriği spot piyasaya satma seçeneğini ve bir depolama kapasitesini kurma hakkını sunmuştur.**

Kaynak: ETKB



Planlanan YEKA ihaleleri kapsamında 2,400 MW'lık ek kapasitenin dağıtılması beklenmektedir.

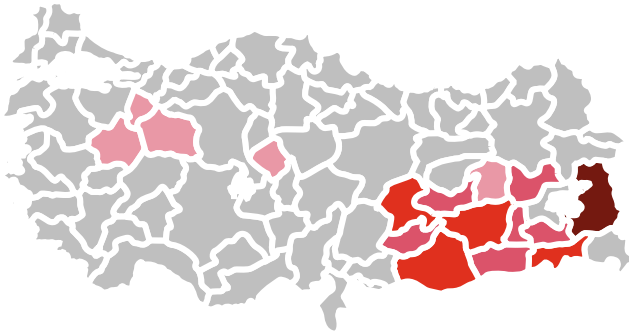
Tablo 20

Planlanan ve İptal Edilen YEKA İhaleleri

	YEKA GES-2 (İptal Edilen)	YEKA GES-5 (Planlanan)	YEKA RES Offshore (Planlanan)
Lokasyon	Niğde, Hatay, Şanlıurfa	18 Bağlantı Bölgesi	Gelibolu, Bandırma, Bozcaada, Karabiga
Tarih	-	Açıklanacak	Açıklanacak
Kapasite	1.000 MW	1.200 MW	1.200 MW
Tavan Fiyatı	65 ABD\$/ MWs	950 TRY / MWs	80 ABD\$ / MWs
Kazanan Teklif	-	-	-
Satın Alım Garantisi Süresi	15 Sene	İlk 23 GWs/MW'ın üretilmesi	İlk 50 TWs'in üretilmesi
Yerli Aksam Oranı	%60	%75	%60

YEKA GES-5

18 ile tahsis edilen ve toplam kapasitesi 1.200 MW olan YEKA GES-5 ihalesi ertelenmiştir. En büyük tahsisler toplam 420 MW kapasite ile Van, Şırnak, Şanlıurfa ve Malatya bölgelerine yapılmıştır. YEKA GES-3'te olduğu gibi tahsisler daha küçük porsiyonlarla daha çok bölgeye yapılmıştır.



120 MW 100-90 MW 10-20 MW



Planlanan YEKA Rüzgar Enerjisi Santrali (RES) için 9 aday yer belirlenmiş, 6'sı Kayseri'de ve 3'ü Sivas'ta yer almaktadır. Planlanan YEKA Güneş Enerjisi Santrali (GES) için aday yerler ise Çorum ve Şanlıurfa olarak belirlenmiştir.

Kaynak: ETKB

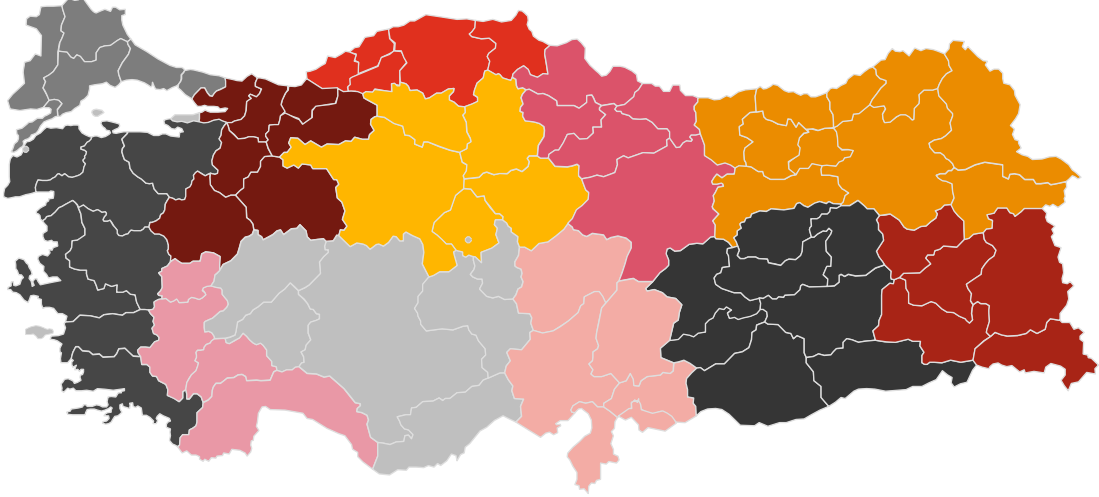
YEKA Denizüstü RES

İlk olarak Haziran 2018'de duyurulan ve 3 bölgeye (Gelibolu, Saroz, Kıyıköy) tahsis edilen toplam 1.200 MW kapasiteli YEKA denizüstü RES ihalesi, yatırımcı talebinin olmaması nedeniyle ertelenmiştir. Ekim 2021'deki ertelemeden bu yana ihale yeniden gündeme gelmemiştir. Ağustos 2023'te, ETKB, YEKA adaylarının yerlerini duyurmuştur. ETKB'ye göre, Bandırma, Bozcaada, Gelibolu ve Karabiga YEKA denizüstü RES için aday bölgeleri olarak ilan edilmiştir.



Mart 2022'de EPDK, iptal edilen YEKA ihaleleri ve YEKA öncesi RES projelerinin (2017 rüzgar ihalelerinde tahsis edilen atıl kapasiteler) gerçekleşmemiş kurulu güçlerinin GES, RES ve hibrit enerji santrallerine yeniden tahsis edildiğini duyurdu. TEİAŞ, yeni kapasite tahsisleri için 12 ayrı bölge tanımlamıştır.

TEİAŞ Kapasite Tahsis Bölgeleri



Tablo 21

Kapasite Tahsisleri (MW, 2022-2023¹)

MW	Lisanssız			Hibrit			Kapasite Artışı		
	2022	2023	Total	2022	2023	Total	2022	2023	Toplam
1	21	15	36	30	7	37	136	175	311
2	31	75	106	31	50	81	93	-	93
3	-	472	472	155	150	305	19	-	19
4	242	210	452	216	90	306	34	6	40
5	39	51	90	390	250	640	159	-	159
6	108	175	283	196	-	196	33	-	33
7	-	40	40	5	10	16	-	40	40
8	-	162	162	236	25	261	24	-	24
9	58	120	178	87	30	117	145	-	145
10	45	600	645	118	133	251	45	-	45
11	20	250	270	60	50	110	20	-	20
12	29	130	160	67	5	72	29	-	29
Total	594	2.300	2.894	1.592	801	2.392	739	221	960

¹Haziran 2023 itibariyle

Kaynak: TEİAŞ, EPDK, Resmi Gazete

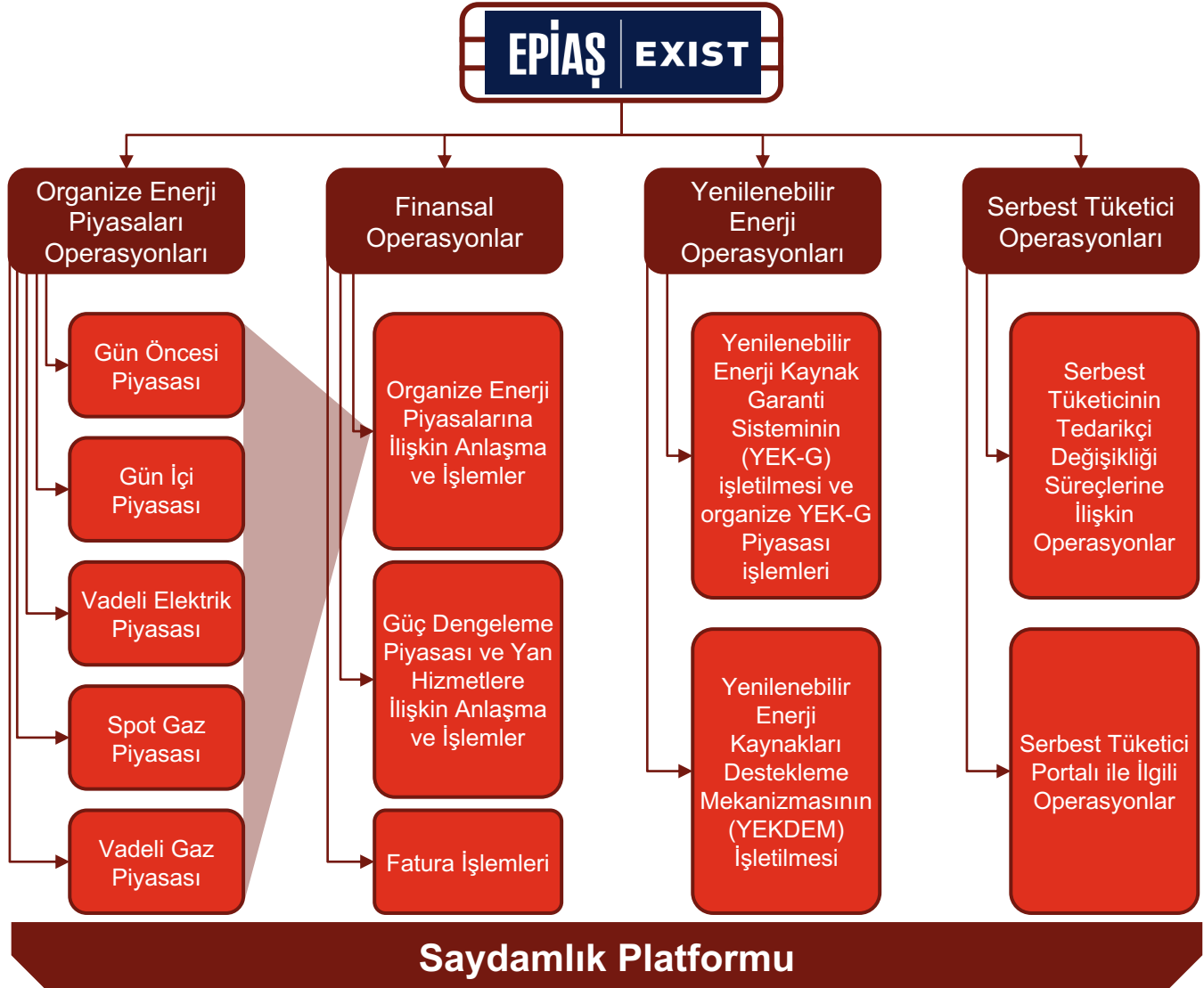




5

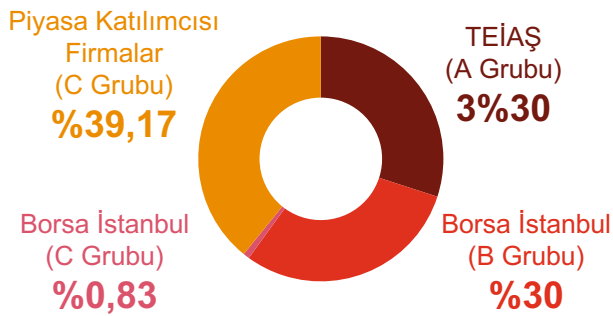
Toptan Elektrik Piyasası

EPIAŞ, organize enerji piyasası faaliyetlerinin düzenlenmesinden sorumlu şirkettir.



Grafik 55

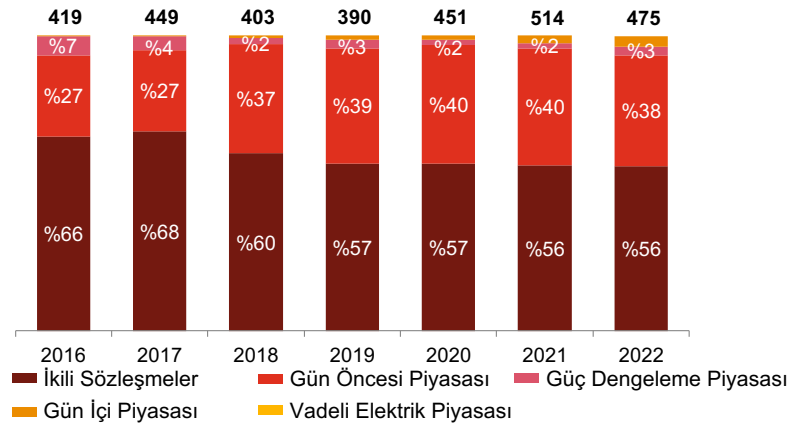
EPIAŞ'ın Ortaklık Yapısı (%)



Kaynak: EPIAŞ

Grafik 56

Elektrik Piyasası Hacmi Dağılımı (TWhs, 2016-2022)



Belirli bir emtianın piyasa fiyatını belirlemek için organize spot piyasalar kullanılır. Elektriğin spot fiyatlarının belirlenmesinde gün içi ve gün öncesi piyasaları kullanılmaktadır.

Organize Spot Piyasaları

Gün öncesi piyasası ve gün içi piyasası EPIAŞ tarafından işletilen iki elektrik spot piyasasıdır. Bu piyasalara katılım zorunlu değildir. Katılımcıların Gün Öncesi Piyasası Katılım Sözleşmesi'ni imzalamaları ve gerekli teminatı yatırmaları gerekmektedir. Katılımcılar, bir sonraki günün her saati için gün öncesi piyasasından elektrik almak veya satmak için fiyat ve miktarı içeren teklifler verirler.

Piyasa takas fiyatı (DAMP) ve işlem hacmi, alıcı ve satıcıların teklifleri eşleştirilerek her saat için belirlenir. Gün öncesi piyasası kapandıktan sonra katılımcılar ihtiyaçlarını gün içi piyasasından karşılayabilirler.

Gün içi ve gün öncesi ticaret arasındaki temel fark, piyasaların fiyatlandırılmasıdır:



Gün içi piyasası, ters yönde eşleşen bir teklif olması durumunda emirlerin hemen gerçekleştirildiği sürekli bir piyasadır. Doğası gereği fiyatlar gün boyu dalgalanmaktadır. Gün öncesi piyasası, ertesi günün her saati için tüm işlemler için tek tip bir piyasa fiyatı ve takas hacmi belirler.

Gün öncesi piyasasının üç temel amacı vardır:

1. Elektrik piyasası için **referans fiyat** belirleme
2. Piyasa katılımcılarının elektrik **ticareti ve dengelemesi** yapması için bir **platform** olarak hizmet etme
3. **Bir gün öncesinden dengeli** bir piyasa **sağlayarak** sistemin işleyişini kolaylaştırma

Arz tarafı üretim miktarını ayarlayabilirken, **talep tarafı** elektriğin referans fiyatına göre **tüketimini** ayarlayabilir.

Gün öncesi piyasası özellikleri:

1. Piyasaya katılım **portföy bazlıdır** ve her katılımcı portföyünü **dengelemekle yükümlüdür**.
2. **Fiyat** bir sonraki günün **her saati** için belirlenir.
3. Teklif verirken miktar için kullanılan birim lot¹, fiyat için ise TL kullanılır.

¹ Lot: 1 MWs/10.

Kaynak: EPIAŞ



Gün öncesi piyasası, üç farklı teklif mekanizmasına sahiptir ve her gün 09:30 ile 14:00 saatleri arasında faaliyet göstermektedir.

1) Saatlik Teklifler

Saatlik teklifler; belirli bir saat için teklif verir, bir miktar (al veya sat) ve bir fiyat içerir. Fiyatlar artan sırada düzenlenmiştir. Arz-talep eğrisi oluşturulurken ardışık iki fiyat/miktar seviyesi arasındaki boş değerler lineer enterpolasyon yöntemi ile belirlenir. Aynı fiyat hem alış hem de satış yönü için geçerli olamaz.

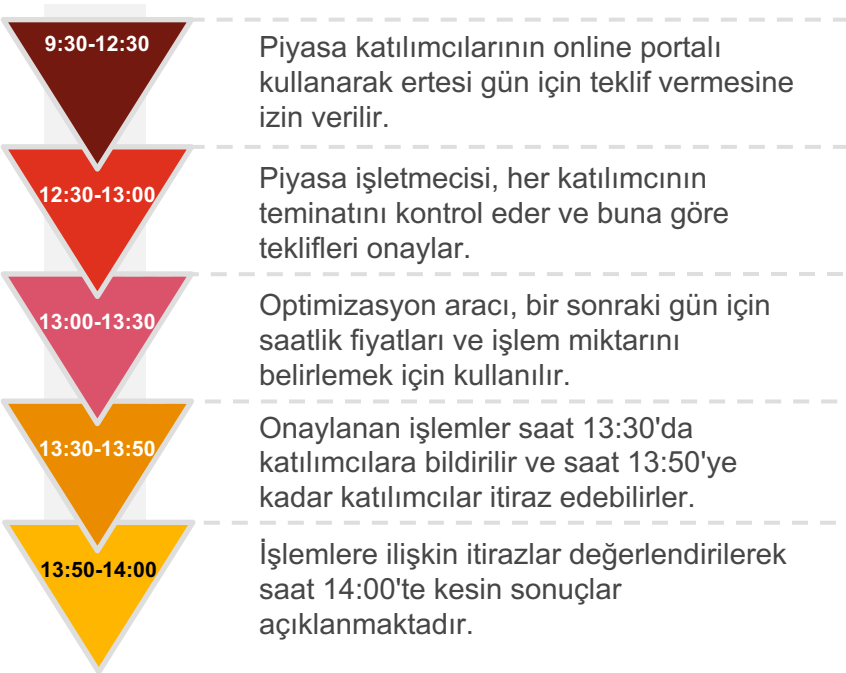
2) Esnek Teklifler

Esnek teklifler belirli bir saati değil, yalnızca miktar ve fiyatı içerir. Bunlar sadece elektrik satmak için kullanılabilir. Piyasa katılımcıları bir günde en fazla 10 adet esnek teklif verebilir. Katılımcılar, eşleşme durumunda teklifin tamamını sunmak zorundadır.

3) Blok Teklifleri

Blok teklifler art arda bir saatten fazla yapılabilir. Bu teklifler, tüm süre boyunca kabul edilen veya reddedilen miktar ve fiyatı içerir. Bu tür teklifler, uzun zaman alan ve maliyeti yüksek olan black start yapan üretim tesisleri için geliştirilmiştir. Piyasa katılımcıları günde 50 adede kadar blok teklif verebilir.

En fazla altı blok birbirine bağlanabilir ve en fazla üç seviyede olabilir. Bir blok teklife bağlı olmayan blok tekliflere birinci seviye bloklar, birinci seviye bloğa bağlı blok tekliflere ise ikinci seviye bloklar denir. Ayrıca, bir blok teklif ikinci seviye bir blok teklifi ile bağlantılıysa buna üçüncü seviye blok denir.



Tüm teklifler için fiyat aralığı 0 ile 2.600 TL/MWs¹ arasında belirlenmiştir. Gün öncesi piyasasının tanıtılması ile tavan fiyat uygulamasına geçilmiştir. Bu aralık EPDK tarafından kurul kararı ile revize edilmektedir.

Piyasa katılımcılarına her gün için toplam 64 (32 satış/32 alım) saatlik teklif, 50 blok teklif ve 10 esnek teklif yapma izni verilir.

¹ Haziran 2023 itibariyle
Kaynak: EPIAŞ



Gün içi piyasası, gün öncesi piyasası ile güç dengeleme piyasası arasında bir dengeleme mekanizması görevi görmektedir ve gün boyu çalışmaktadır. 2015 yılından bu yana, yoğunlukla katılımcıların işlem hacimlerini artırmaları nedeniyle işlem sayısı güçlü bir şekilde artmaya devam etmektedir.

Gün içi piyasası 1 Temmuz 2015'te faaliyetlerine başlamış olup fiziksel teslimat gereklilikleri ile portföy bazlı organize bir piyasadır. İşlemler, kesintisiz ticaret yöntemi kullanılarak ve anlık eşleşmelerle yapılır. Teklifler, fiziksel teslimattan 60 dakika öncesine kadar yapılabilir ve güncellenebilir, iptal edilebilir veya devre dışı bırakılabilir.

1) Saatlik Teklifler

Saatlik teklifler tamamen veya kısmen eşleşebilir. Tekliflerin sırası önemlidir. Beş farklı saatlik teklif seçeneği vardır: (i) aktif, (ii) uygunsa eşle, (iii) uygunsa yok et, (iv) zamanla ve (v) tamamen eşle ya da yok et.

2) Blok Teklifleri

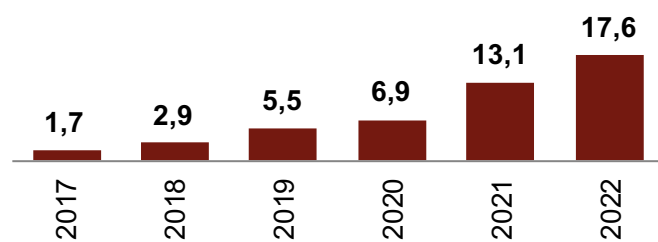
Blok teklifler bölünemez ve tüm dönem boyunca kabul edilir veya reddedilir. Blok teklifler minimum bir saat ve maksimum 24 saati kapsar. İki saatlik teklif seçeneği vardır: (i) aktif teklif ve (ii) zamanlı teklif.



Gün içi piyasası sürekli bir piyasa olarak çalışır. Ancak bir sonraki gün için teklif verme gibi belirli işlemler belirli saatlerden sonra kullanılabilir hale gelir.

Grafik 57

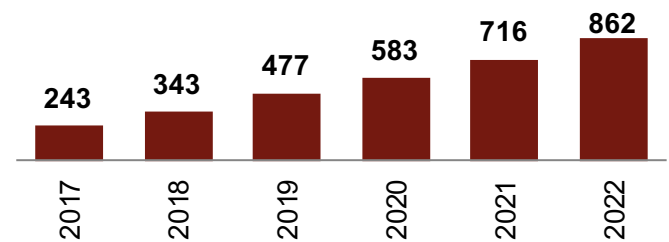
Gün İçi Piyasasında Eşleşen Tekliflerin Toplam Tutarı (2017-2022, GWs)



Kaynak: EPIAŞ

Grafik 58

Gün İçi Piyasasında Aylık Ortalama Katılımcı Sayısı (2017-2022)



Fiziksel Elektrik Piyasaları

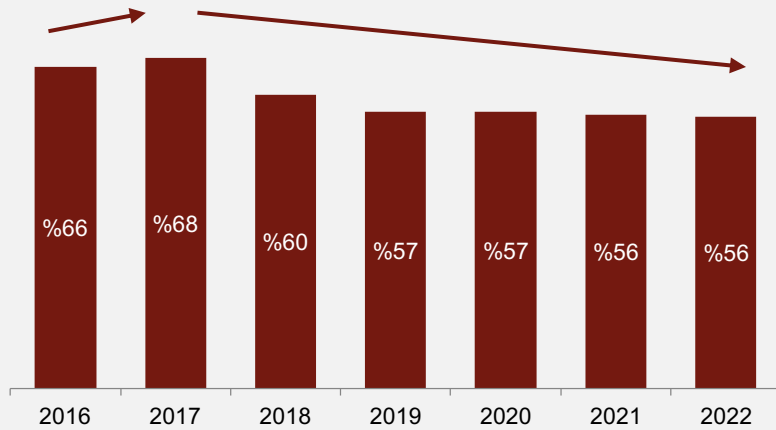
İkili anlaşmalar, tedarikçilerin ve tüketicilerin elektrik alım fiyatları üzerinde önceden anlaşmaya varmalarını sağlamaktadır.

Son yıllarda fiyat öngörülebilirliğinin azalması (özellikle 2018 yılındaki kur artışları ile) ikili anlaşma sayısını azaltmıştır. Bir çok üretim tesisi, önceden belirlenmiş uzun vadeli sözleşmeler kapsamında satış yaparken önemli ölçüde zarar etmeye başlamış ve fesih maliyetlerinin bu sözleşmelerden doğan zararlardan daha düşük olması nedeniyle sözleşmelerini feshetme kararı almıştır. Sözleşmesi feshedilen alıcılar spot piyasalara başvurmak zorunda kalmıştır. Piyasa fiyatlarındaki değişim her iki taraf için de kayıplara neden olmuş ve piyasadaki ikili anlaşmaların hacminde keskin bir düşüşe neden olmuştur.

2018 yılından sonra gün öncesi piyasası ve gün içi piyasasını kapsayan organize spot piyasaların payının artması ile ikili anlaşmaların piyasadaki payı daha da azalmıştır. İkili anlaşmaların toplam piyasanın büyük bölümünü oluşturmaya devam ettiği görülmekle birlikte, anlaşmaların çoğunun kısa vadeli olduğu anlaşılmaktadır.

Grafik 59

İkili Sözleşmelerin Elektrik Piyasasındaki Payı (% , 2016-2022)



Kaynak: EPIAŞ



Piyasada ikili anlaşmaları engelleyen öngörülemezlik sorununu çözmek için EPIAŞ, fiziksel teslim ile vadeli elektrik ticaretini mümkün kılan organize bir elektrik piyasası başlatmıştır.

Vadeli Elektrik Piyasası (VEP), mevcut piyasalara ek olarak 1 Haziran 2021'de piyasaya sürülmüş olup uzun vadeli ve fiziki teslimat sunmaktadır. Yeni vadeli işlemlerde, katılımcılar doğrudan EPIAŞ ile işlem yapabilirler, bu da ikili anlaşmalarda yaygın olarak görülen karşı taraf risklerini ortadan kaldırmaktadır. EPIAŞ ayrıca piyasada sinyal vermeye yardımcı olan günlük bir endeks fiyatı da sağlamaktadır.

Organize spot piyasalarında, piyasa katılımcıları portföylerini dengeleyebilmekte ve fiziksel optimizasyon gerçekleştirebilmektedir. Vadeli Elektrik Piyasasında, katılımcılar fiyat riskinden korunma ve geleceğe yönelik fiyat beklentilerini görme (fiyat keşfi) fırsatına sahiptir. Dolayısıyla spot ve vadeli işlem piyasaları, piyasa katılımcılarının farklı ihtiyaçlarına cevap vermekte ve bu konuda birbirini tamamlamaktadır.

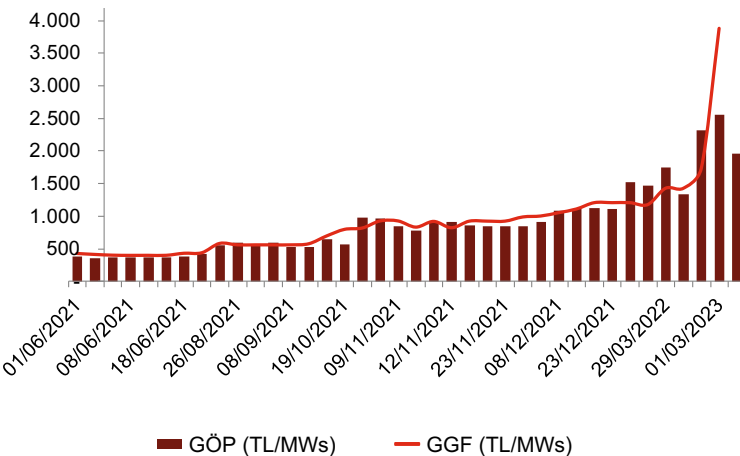
EPIAŞ, arz ve talep taraflarını fiziksel olarak buluşturmadan bir araya getiren ve her iki tarafa da güvence sunan bir platform sağlayarak tezgah üstü piyasalarda karşı taraf riskini ortadan kaldırmaktadır. Vadeli Elektrik Piyasası'nı diğer piyasalardan ayıran en önemli özellik, EPIAŞ'ın üstlendiği merkezi karşı taraf rolüdür.

VEP sözleşmeleri ikili anlaşmalardan farklıdır:

- Sözleşmeler standarttır
- VEP sözleşmeleri organize piyasalarda işlem görür
- EPIAŞ taraflara merkezi karşı taraf hizmeti sağlar; karşı taraf riski yoktur ve fiziki teslimat ve ödemeler garantilidir
- VEP sözleşmeleri teslim süresine kadar sürekli olarak değiştirilebilir
- VEP sözleşmeleri düzenlemeye tabidir

Grafik 60

Gün Öncesi Fiyatları ve Günlük Gösterge Fiyatı (TL/MWs)



Her oturumun sonunda, işlem gören sözleşmeler için günlük gösterge fiyatı (GGF), her oturumun sözleşmeleri arasındaki eşleştirmelerle hesaplanır ve yayımlanır. Böylece, fiyattaki değişiklikler piyasa katılımcıları için arz güvenliğine katkıda bulunmaktadır. En son sözleşme 1 Mart 2023'te yapılmıştır. Piyasanın elektrik fiyatlarında artış beklentileri nedeniyle GGF ile GÖP arasında önemli bir fark görülebilmektedir.

Kaynak: EPIAŞ



Spot Gaz Piyasası ve Vadeli Gaz Piyasası, Türkiye'yi uluslararası bir doğal gaz merkezi haline getirmek amacıyla kurulmuştur.

Spot Gaz Piyasası

1 Eylül 2018 tarihinde lansmanı yapılan Spot Gaz Piyasası (SGP), devamlı bir ticaret mekanizması olarak işlev görmekte ve uygun emirleri anlık olarak eşleştirmektedir. 1 Haziran 2020 tarihinden itibaren SGP, katılımcılarına hem günlük hem de haftalık kontratlar sunarak, doğal gaz portföylerini daha hassas metriklerle dengelemelerini sağlamaktadır.

Organize olmayan (OTC) doğal gaz piyasalarının aksine, SGP ticari taraflar arasında standart sözleşmeler sağlamaktadır. Ayrıca EPIAŞ'ın bir işlemde yer alan her iki taraf için de merkezi karşı taraf konumunda olması nedeniyle SGP tüm OTC piyasalarında görülen karşı taraf riskini ortadan kaldırmaktadır. Piyasa işlemlerinin güvenilirliğini daha da artırmak için fiziki teslimat ve ödemeler teminat altına alınmaktadır.

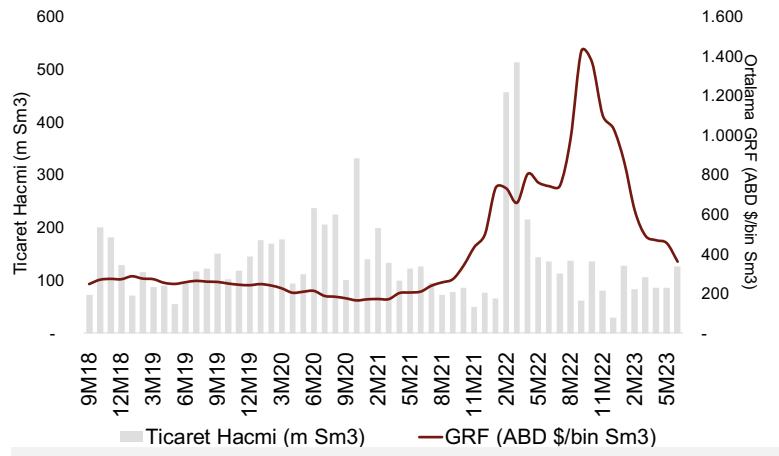
Vadeli Gaz Piyasası

Gaz piyasasının öngörülebilirliğini artırmak için 1 Ekim 2021'de Vadeli Gaz Piyasası (VGP) faaliyete başlamıştır. VGP, SGP'ye benzer şekilde standart sözleşmeler sunarak, karşı taraf riskini ortadan kaldırır ve tüm işlemleri de teminat altına almaktadır. Bu özelliklere ek olarak SGP, katılımcılarına teslim anına kadar devamlı olarak sözleşme ticareti yapma olanağını sağlamaktadır. VGP, katılımcılarına aylık, üç aylık ve yıllık ürünler sunmaktadır.

Kaynak: EPIAŞ

Grafik 61

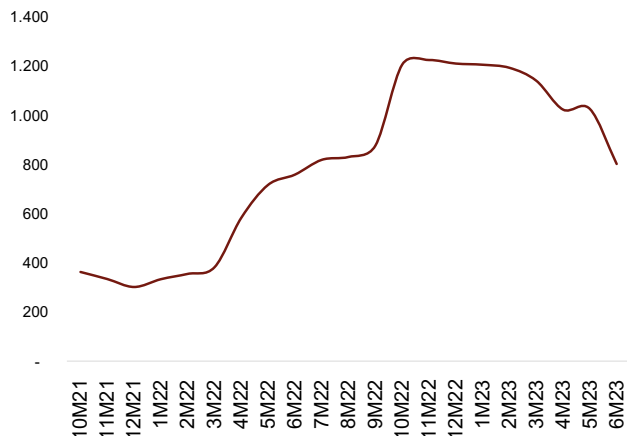
Spot Gaz Piyasasında Günlük Referans Fiyat ve İşlem Hacmi (ABD\$/bin Sm³, m Sm³)



- G günü Günlük Referans Fiyatı (GRF), G-1 günü 08.00 ile G+1 günü 08.00 arasında gerçekleşen tüm işlemlere ilişkin fiyatların ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmaktadır.
- BOTAŞ'ın kademe 2 sanayi tarifesinin %40'ını GRF'ye endekslemesi GRF'nin gösterge olmanın yanı sıra önemini daha da artırmıştır.

Grafik 62

Günlük Endeks Fiyatı (ABD\$/bin Sm³)



Güç dengeleme piyasası, toplam elektrik üretimini gerçek zamanlı olarak toplam elektrik tüketimi ile eşitlemeyi amaçlar.

Güç Dengeleme Piyasası (GDP), gerçek zamanlı dengeleme için 15 dakikalık bir süre içinde etkinleştirilebilecek bir yedek kapasite sağlamaktan sorumludur.

Piyasa, üçüncül frekans kontrol hizmetini yönetmektedir. Üçüncül frekans kontrolü, sistemin güvenli ve ekonomik çalışması için sistem operatörleri tarafından manuel olarak ayarlanarak yapılmaktadır.

Güç Dengeleme Piyasası'na sunulan minimum teklif 10 MW'tır. Yükleme ve Boşaltma için teklif edilen tüm teklifler 1 MW ve 1 MW'ın katları olarak ifade edilmiştir.



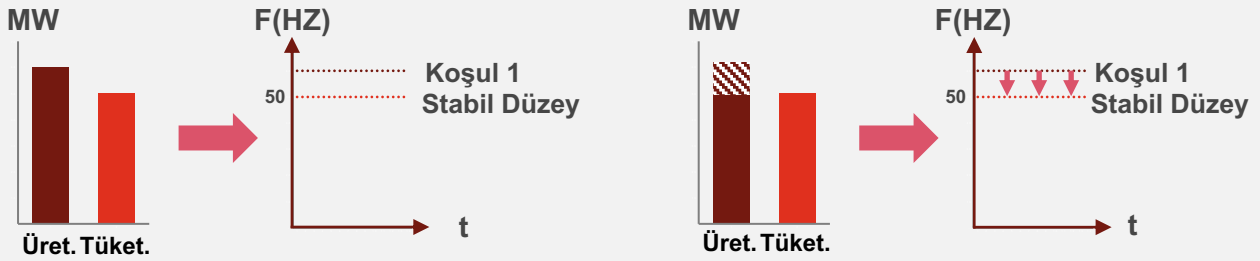
Güç Dengeleme Piyasası'nın Temel Prensipleri

- Dengeleme piyasası düzenlemelerine göre "Minimum 10 MW'ı 15 dakika içinde yukarı ve ya aşağı çekmeyi sağlayan dengeleme birimleri GDP'ye katılmakla yükümlüdür."
- GÖP ve GİP'den farklı olarak tesis bazlı operasyonlar gerçekleştirilir.
- GDP işlemleri saatlik olarak ve her işlem günü gerçekleştirilir.

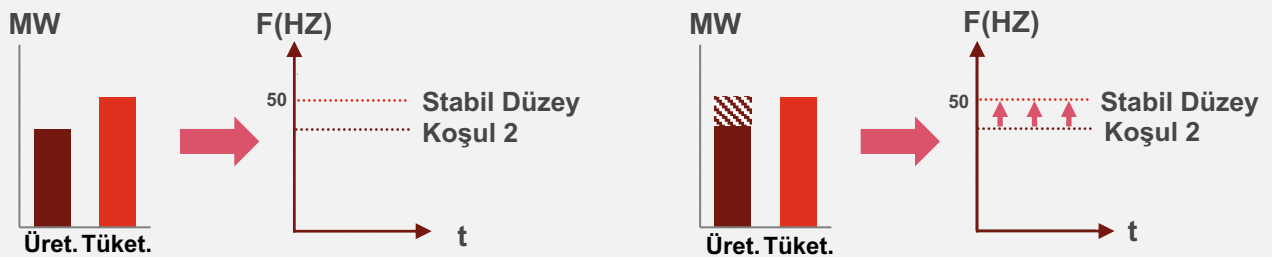
Grafik 63

Yükleme ve Boşaltma Talimatları

Frekans 50 HZ'nin üzerine çıkarsa üretim tüketimden fazladır. Bu durumda üretim azaltılmalı veya tüketim artırılmalıdır.



Frekans 50 HZ'nin altına düşerse, tüketim üretimden fazladır. Bu durumda üretim artırılmalı veya tüketim azaltılmalıdır.



Kaynak: EPIAŞ



Birincil ve ikincil frekans kontrolleri, yan hizmetler piyasasında aktif olarak kullanılan hizmetlerdir ancak diğer yan hizmetler mevzuatta tanımlanmış olmakla birlikte şu anda kullanılmamaktadır.

Birincil Frekans Kontrolü

Birincil frekans kontrolü (BFK) hizmeti, aktif gücü dengede tutmayı ve sistem frekansını mümkün olan en kısa sürede stabilize etmeyi amaçlar. BFK rezervi herhangi bir zamanda mevcut olmalıdır. BFK jeneratörleri, hız regülatörleri aracılığıyla arz ve talep arasında otomatik ve hızlı bir denge sağlar.

BFK hizmeti, gerekli koşulları sağlayan ve testi geçen üretim tesislerinden ihale yoluyla satın alınır. Bu hizmeti veren birimlerin, birincil frekans hizmeti veren birimlerin çalışma prensibine göre maksimum 30 saniye içerisinde devreye girmesi ve bu gücü en az 15 dakika sürdürebilmesi gerekmektedir.

İkincil Frekans Kontrolü

İkincil frekans kontrolü (İFK), TEİAŞ'ın kapasite fazlası veya talep fazlalığı durumlarında sistem frekansını korumak için kullandığı bir sistemdir. Merkezi bir bilgisayar algoritması aracılığıyla otomatik olarak etkinleştirilir ancak birincil frekans kontrolünden daha yavaştır. BFK'nin yetersiz kaldığı durumlarda elektrik sistemindeki olası sorunları ele almayı amaçlar.

İKF, birincil yedek güç santrallerinin arıza öncesi çalışma noktalarına dönmelerine ve bir sonraki olası arızaya hazır olmalarına izin verir. Bu, TEİAŞ'ın Gölbaşı Milli Yük Tevzi Merkezi'nde bulunan otomatik sistem tarafından yönetilmektedir.

Kaynak: EPIAŞ

Bekleme (Üçüncül) Yedekleri

Yedek rezervler, ikili anlaşmalarda, gün öncesi piyasasında veya güç dengeleme piyasasında kapasitelerini satmayan santraller ve onların haricinde seçilmiş belirli santraller tarafından sağlanmaktadır. Gerektiğinde bu santraller devreye alınır ve talimat verilir. Bekleme yedekleri hizmeti veren bir tesisin minimum 15 dakikada devreye girmesi ve teklif tutarının **minimum 10 MW** olması gerekmektedir.

Anlık Talep Kontrolü

Anlık talep kontrol hizmeti, sistemin frekans uyumsuzluğunun azaltılmasını amaçlayan ve tüketim tesisleri tarafından sağlanan bir hizmettir.

Reaktif Güç Kontrolü

Reaktif güç kontrolü, gerilimi İletim Sistemi Arz Güvenliği ve Kalitesi Yönetmeliğinde belirtilen aralıkta tutmayı amaçlar.

Bölgesel Kapasite Kiralama Hizmeti

Bölgesel kapasite kiralama hizmeti, güvenilirliği sağlamayı ve kapasite yetersizliği durumunda ihtiyaçları karşılamayı amaçlar.

Black Start

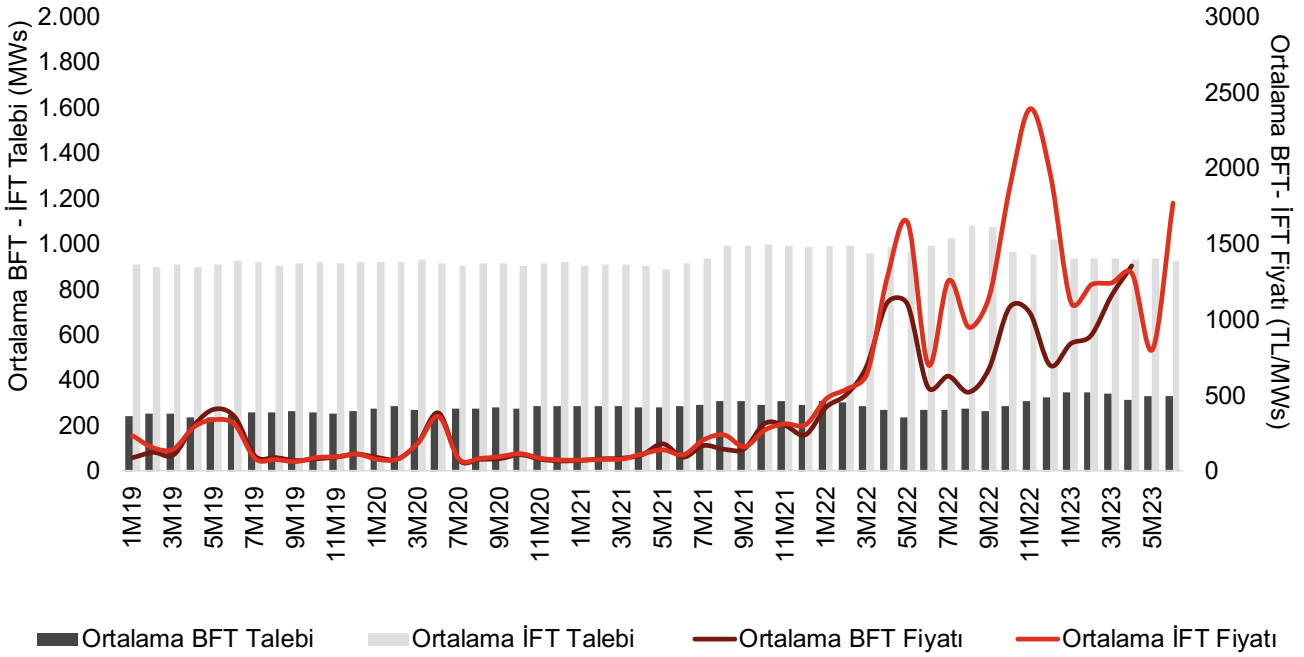
Black start, ekstra enerji kaynağına ihtiyaç duymadan aktif hale gelebilen santraller tarafından sağlanır.



Yeni yönetmeliğe göre, ihaleye katılma hakkı olan santraller için yük artırma ve azaltma süresine ilişkin teknik gerekliliklerden ötürü iki gün önceden günlük ihale ilan edilir.

Grafik 65

Birincil ve İkincil Frekansların Talep ve Fiyatı (2018-6A23)



İhaleyi kazananlar, **belirlenen kapasitelerinde elektrik üretmek** ve TEİAŞ'ın **yük artırma veya azaltma** ile ilgili talimatlarına uymakla **yükümlüdür**. Kazananlar, her İFK ihalesinde belirlenen tutarda TEİAŞ'tan ödeme almaya hak kazanır.

İhalelerde kazananlar aynı zamanda gün öncesi piyasasına da katılma hakkına sahiptir. Bu santraller her halükarda ayar noktalarında çalışmak zorunda olduklarından, gün öncesi piyasasına teklifleri fiyattan bağımsızdır. İFK talebindeki potansiyel artışın, fiyattan bağımsız tekliflerin piyasadaki payını artırarak DAMP üzerinde aşağı yönlü baskı uygulaması beklenebilir.

Yan hizmetler piyasası için gün bloklara bölünür ve her blok için ayrı ihale yapılır. Talep TEİAŞ tarafından belirlenir ve ihale sonunda fiyat belirlenir. **Her gün için en fazla altı blok olabilir.**

Kaynak: EPIAŞ





6

Doğal Gaz Piyasası

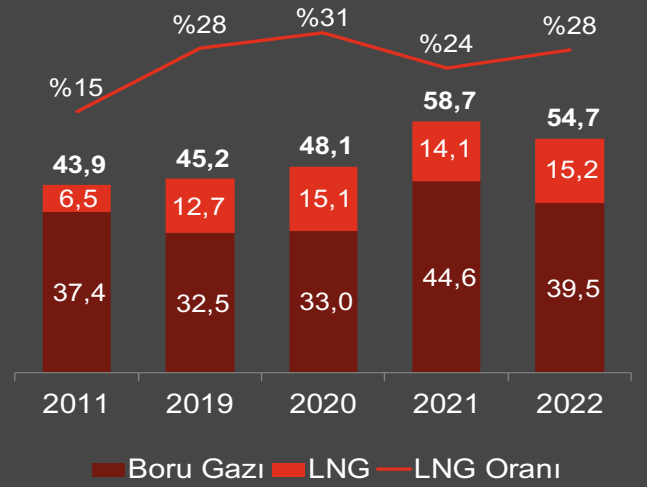
Elektrik piyasasındaki fiyatların belirlenmesinde doğal gazın kritik bir rolü bulunmaktadır. Doğal gaz fiyatları, birden çok faktörden etkilenmektedir.

Doğal gaz fiyatları, doğal gaz santrallerinin kısa vadedeki marjinal maliyetlerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, doğal gaz maliyetleri gün öncesi piyasasında fiyat tekliflerinin belirlenmesinde de önemli bir etkidir.

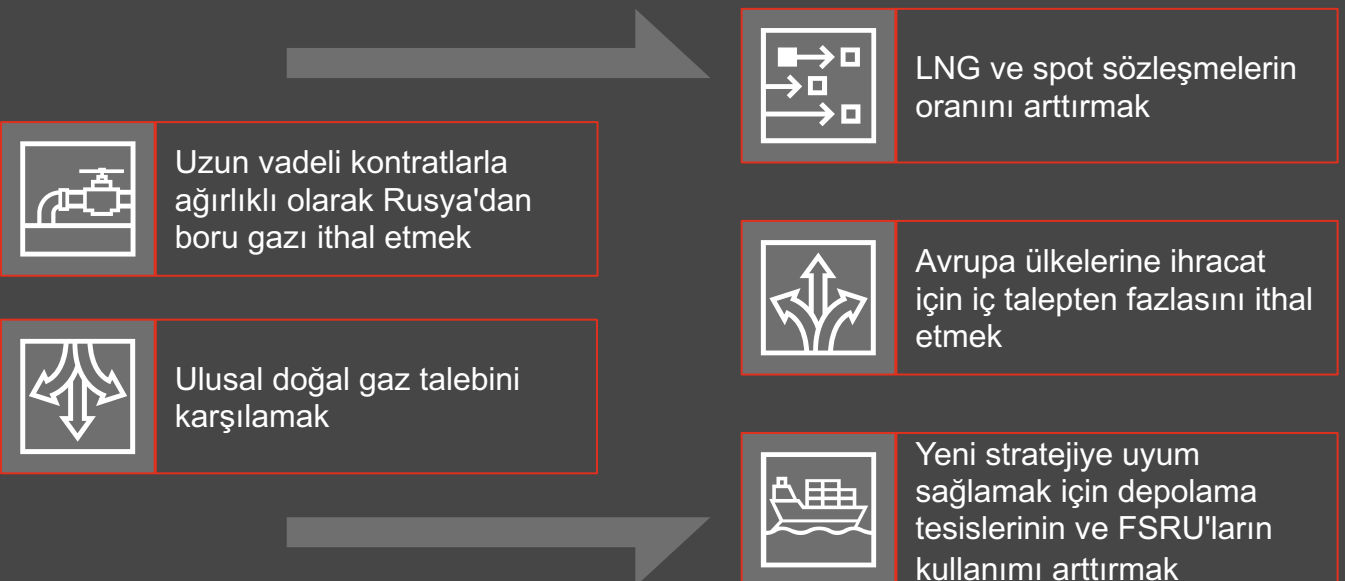
Türkiye, 2022 yılında boru gazı fiyatlarına yapılan zamlar nedeniyle doğal gaz tedarik stratejisini değiştirmeye başlayarak LNG ithalatını artırdı. Ek olarak ulusal doğal gaz arzını güvence altına almak için artan LNG ithalat hacmini daha iyi karşılayabilme amacıyla gerekli altyapı yatırımlarını üstlenmiştir.

Mayıs 2023 itibarıyla Türkiye'nin Hatay'da bulunan Ertuğrul Gazi, İzmir'de konumlanan Turquoise P ile Çanakkale'de bulunan ve filonun en yenisi olan Vasant isimlerinde 3 adet FSRU gemisi bulunmaktadır. 7 Mayıs 2023 tarihinde açıklanan duyurulara göre, BOTAŞ'a yeni bir FSRU gemisi alımı için 415 milyon ABD\$ tutarında yatırım teşviği verilmiştir.

Grafik 66

Türüne Göre İthal Doğal Gaz (Milyar, Sm³,%)

Türkiye'nin Doğal Gazdaki Strateji Değişimi



Kaynak: BOTAŞ, EPDK



Doğal Gaz Piyasası Zaman Çizelgesi



Kaynak: BOTAŞ

2022

- BOTAŞ, bazı doğal gaz tarifelerinin hesaplama yöntemini değiştirmiştir. Kademe 2 sanayi kullanıcılarına yönelik tarife kısmen GRF'ye, metalürji ve petrokimya sektörlerinde faaliyet gösteren sanayi kullanıcıların tarifesi ise tamamen GRF'ye endekslenmiştir.
- Silivri'de bulunan Doğal Gaz Depolama tesisi maksimum 4,6 milyar metreküp depolama hacmine ulaşmıştır.
- LNG ithalatı 2022'de tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 15,2 milyar metreküpe ulaşmıştır.
- Rusya, Türkiye'yi Avrupa'ya ihracat için bir doğal gaz üssü haline getirme yönelik ifadelerini açıklamıştır.
- BOTAŞ, 2022 yılı boyunca tarifelerini birkaç kez artırmıştır. Tarife artışları %274 ile %599 arasında değişmektedir.

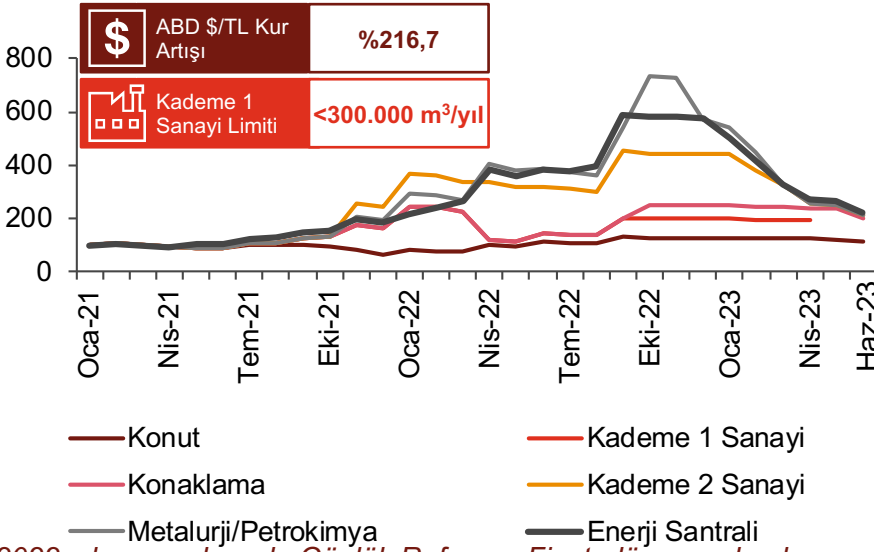
2023

- Türkiye ile Bulgaristan arasında doğal gaz üssü olma hedefi doğrultusunda 1,5 milyar metreküp kapasiteli ve 13 yıl vadeli İhracat Anlaşması Ocak 2023'te imzalanmıştır.
- BOTAŞ, Umman LNG ile yıllık 1,4 milyar metreküp hacim için Doğal Gaz İthalat Anlaşması imzalamıştır.
- BOTAŞ'a ait doğal gaz iletim ve dağıtım altyapısı Kahramanmaraş Depremlerinde hasar görmüştür. Meydana gelen hasar tutarının 827 milyon TL olduğu tahmin edilmektedir.
- Şubat ayında Türkiye'nin üçüncü FSRU'su Vasant faaliyete geçerek Saros'ta bulunan LNG tesisine entegre olmuştur.
- Nisan 2023'te onaylanan 7451 sayılı Kanun yürürlüğe girmiştir. Yeni Kanun, piyasa liberalizasyonuna ilişkin değişiklikleri içermektedir. Kanunun en önemli noktalarından biri ise BOTAŞ tarafından imzalanan uzun vadeli ithalat sözleşmelerindeki kısıtlamaların hafifletilmesidir.
- BOTAŞ'a yeni bir FSRU gemisi alımı için 415 milyon ABD\$ tutarında yatırım teşviği verilmiştir.
- GRF'deki düşüş nedeniyle, kademe 2 sanayi ile metalürji, petrokimya ve santral tarifeleri de düşüş gösterdi.

Türkiye Spot Gaz Piyasası'nda gözlemlenen BOTAŞ tarifeleri ve Günlük Referans Fiyatı (GRF), 2021 ve 2022 yıllarında önemli ölçüde artış göstermiştir. Uluslararası doğal gaz piyasalarındaki kısmi gevşeme sebebiyle, 2023 yılında tarifeler ve GRF de gerilemeye başlamıştır.

Grafik 67

Endekslenmiş BOTAŞ Tarifeleri (Ocak-21=100)



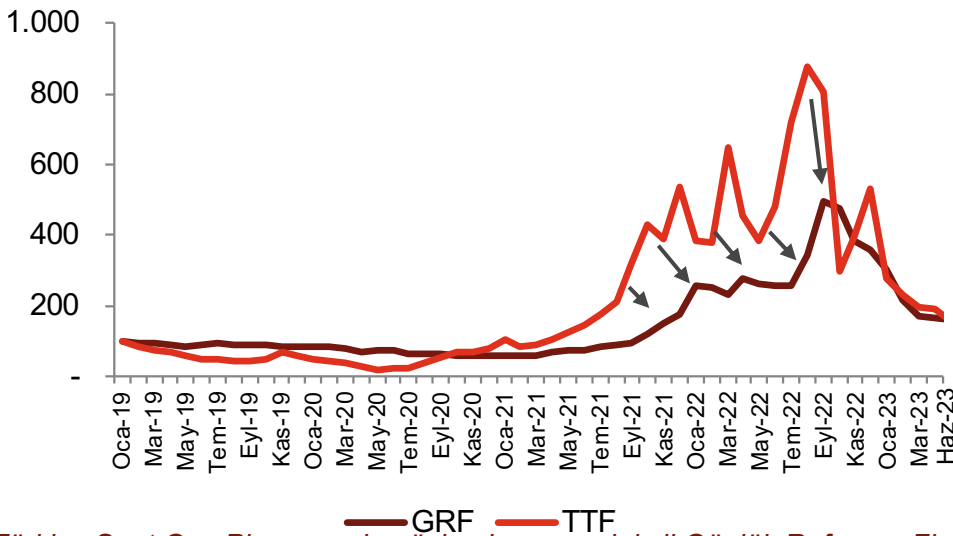
Konut tarifesi diğer tüm tarifelerin oldukça altında kalmıştır ve gözlemlenen dalgalanma nispeten minimum düzeydedir.

Ekim 2022 itibarıyla, kademe 2 sanayi tarifesinin %40'ı GRF'ye, metalurji ve petrokimya sektörleri tarifesi ise tamamen GRF'ye endekslenmiştir. Dolayısıyla bu tarifelerde görülen dalgalanmalar daha fazladır.

2022 yılının sonlarında Günlük Referans Fiyatı düşmeye başlamasıyla, hem kademe 2 sanayi tarifesi hem de metalurji & petrokimya tarifesi düşerek diğer tarifelerin seviyelerine yakınsamıştır. GRF'de gözlenen düşüş, Hollanda TTF gibi uluslararası doğal gaz piyasalarındaki fiyat düşüşleriyle de ilişkilendirilebilir.

Grafik 68

Endeksli Günlük Referans Fiyatı (GRF) ve Hollanda TTF'si (Ocak-19=100)



İlk olarak Eylül 2018'de uygulamaya konulan Günlük Referans Fiyat (GRF), Spot Gaz Piyasası (SGP) işlemlerinde oluşan fiyatların göstergesi olarak EPIAŞ tarafından ilan edilmektedir.

G gününün GRF'si, G-1 günü 08.00 ve G+1 günü 08.00 arasında SGP'de gerçekleşen tüm işlemlere ilişkin fiyatların ağırlıklı ortalaması olarak hesaplanmaktadır.

Türkiye Spot Gaz Piyasasında gözlemlenen endeksli Günlük Referans Fiyat, Hollanda TTF Doğal Gaz Piyasasında gözlemlenen endeksli fiyatlara göre daha az oynak olup, uluslararası piyasalardaki fiyat değişimlerine gecikmeli tepki vermektedir.

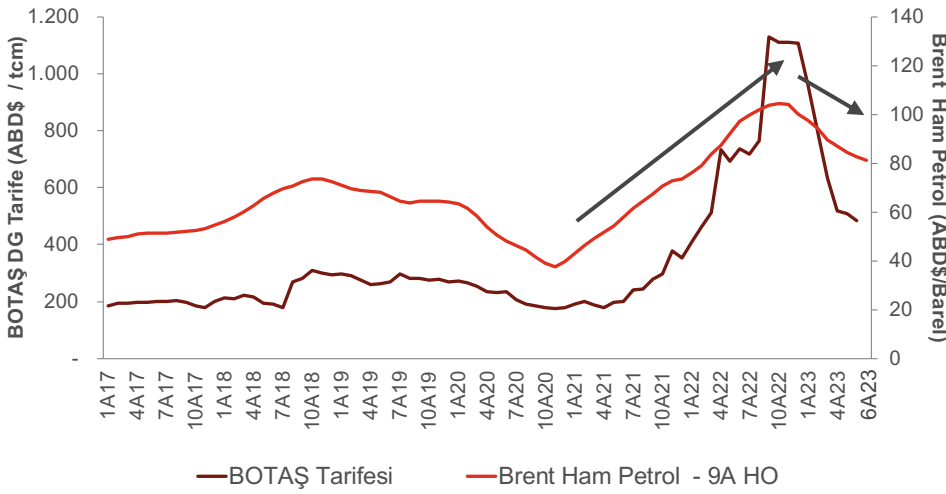
Kaynak: BOTAŞ, Bloomberg, EPIAŞ



BOTAŞ, en son doğal gaz fiyat indirimini 2023 Nisan ayı başında açıklamış ve elektrik üretiminde kullanılan doğal gaza %16,7 oranında indirim getirmiştir.

Grafik 69

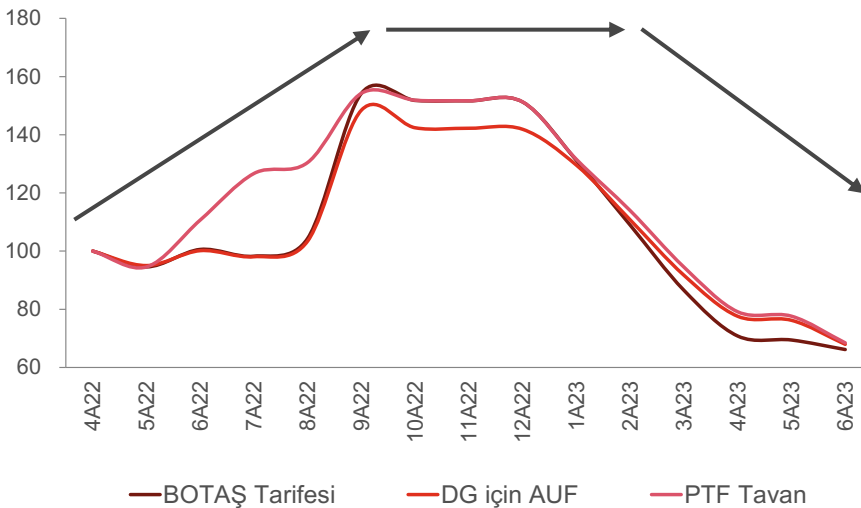
BOTAŞ Santral Doğal Gaz Tarifeleri ve Brent Petrol Fiyatlarının 9 Aylık Hareketli Ortalaması (2017-2023¹)



Gazprom sözleşmelerinin yapılandırılma şekli nedeniyle oluşan BOTAŞ'ın mevcut **9 aylık gecikmeli** fiyatlandırma metodolojisi, 2020'nin ikinci yarısındaki petrol fiyatlarının artışı, 2021 ve 2022'deki **doğal gaz tarifelerine yansımıştır**. Benzer şekilde, 2022'nin son çeyreğinden itibaren petrol fiyatlarının düşmesi, son aylarda doğal gaz tarifeleri üzerinde **negatif yönlü** baskı oluşturmuştur.

Grafik 70

Endeksli BOTAŞ Santral Tarifesi, Doğal Gaz Santralleri için Gün Öncesi Piyasası Fiyat Tavanı ve Azami Uzlaşma Fiyatları (4A2022-6A2023, Nisan-22=100)



Nisan 2022'de kaynağa dayalı tavan fiyat mekanizmasına geçilmesiyle birlikte, gün öncesi piyasası işlemleri için azami uzlaşma fiyatları (AUF) uygulamasına geçilmiştir.

Doğal gaz santrallerinin kaynak maliyetinin kömür, yenilenebilir kaynaklar ve diğer kaynaklara göre daha yüksek olması nedeniyle, doğal gaz santrallerine tahsis edilen AUF daima en yüksek seviyede olmuştur.



BOTAŞ tarifesi, doğal gaz santrallerinin elektrik piyasasında talep ettiği fiyatlara doğrudan etki etmektedir. AUF yapısının yakıta dayalı santrallerin yükünü hafifletmek için uygulandığı göz önüne alındığında, doğal gaz santralleri için AUF her zaman BOTAŞ tarifesi ile aynı yönde hareket etmektedir. Benzer bir pozitif korelasyon, AUF ile PTF tavanı arasında da gözlemlenebilir.

¹ Veriler Haziran 2023 itibarıyla

Kaynak: BOTAŞ, Dünya Bankası

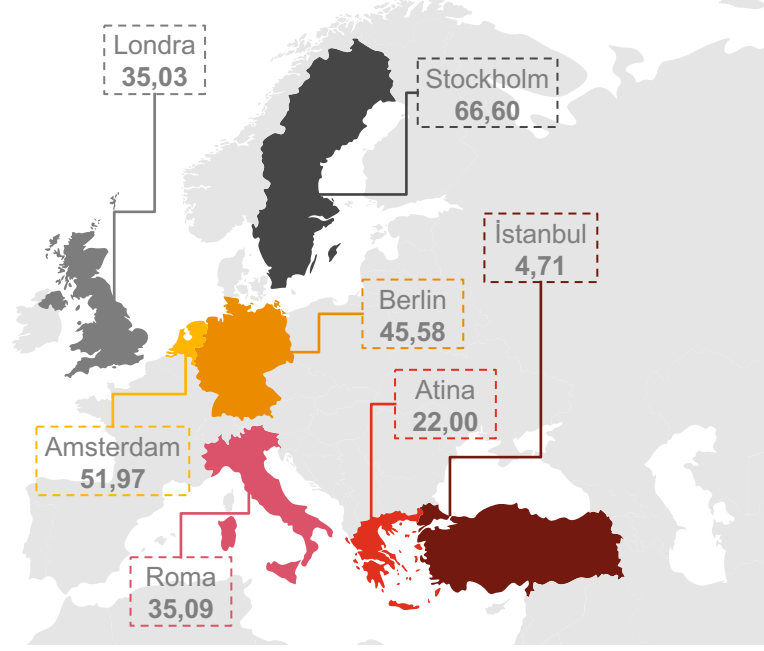


Avrupa'daki doğal gaz piyasaları son 2 yıldır olağandışı bir dalgalanma ile karşı karşıyadır.

Hollanda, Almanya ve İngiltere doğal gaz piyasalarının başı çektiği Avrupa piyasalarındaki doğal gaz fiyatları son yıllarda olağanüstü bir dalgalanma yaşamaktadır. Covid-19 etkilerinin yeniden artışa geçmesi, iklim koşulları ve çeşitli siyasi durumlar, fiyatlarda keskin artışlara ve yüksek fiyat oynaklığına sebep olmuştur. Doğal gaz depolama tesislerinin yüksek doluluk oranları ve FSRU'ların uzun süreli kullanımı nedeniyle, doğal gaz fiyatları güncel durumda düşüş göstermektedir. Ancak, 2021 yılı başları ile karşılaştırıldığında Avrupa doğal gaz piyasalarında doğal gaz fiyatlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir.

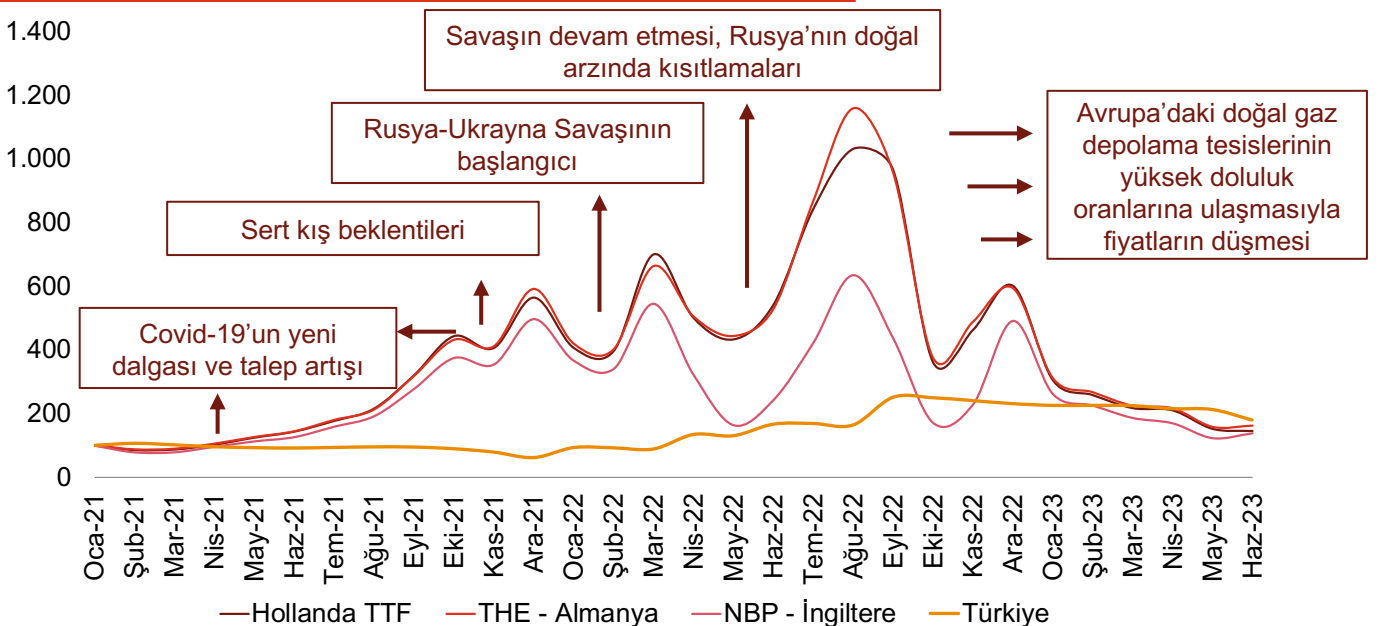
Rusya-Ukrayna Savaşının devam etmesi, Kuzey Akım'ın yıkılması ve Hollanda'nın Avrupa'nın en büyük gaz sahası olan Groningen'i Ekim 2023'e kadar kapatması sonucunda Avrupa piyasalarında doğal gaz fiyatlarındaki artışın ilerleyen dönemlerde de devam edeceği öngörülmektedir.

Avrupa Konut Enerji Fiyatları (Temmuz 2023, TL/Sm³)



Grafik 71

Endeksli Doğal Gaz Fiyatları (2021- 2023¹, Ocak-21=100)



¹ Veriler Haziran 2023 itibarıyla

Kaynak: Bloomberg, Energie-Control, HEPI – Household Energy Price Index, BOTAŞ, İGDAŞ



BOTAŞ ve özel ithalatçılar dahil olmak üzere, ülkedeki aktif doğal gaz sözleşmelerinin toplam hacmi 54,8 milyar metreküptür. Nisan 2023'te yapılan yeni mevzuat değişikliği ile BOTAŞ, doğal gaz ithalat faaliyetlerinde daha fazla özerklik kazanmıştır.

Grafik 72

BOTAŞ'ın Ükelere Göre Aktif Doğal Gaz İthalat Anlaşmaları

Kamu İthalatçısı	Ülke	Hat/ Giriş Noktası	Tip	Hacim (bcm/yıl)	Anlaşma Tarihi	Başlangıç	Bitiş
BOTAŞ	Cezayir	M. Ereğlisi	LNG	5,40	14.04.1988	1994	Eki. 2024
BOTAŞ	Rusya	Blue Stream / Durusu	Boru gazı	16,00	15.12.1997	2003	Ara. 2025
BOTAŞ	İran	Gürbulak	Boru gazı	9,60	08.08.1996	2001	Tem. 2026
BOTAŞ	Azerbaycan	TANAP	Boru gazı	6,00	25.10.2011	2018	Tem. 2033
BOTAŞ (Spot)	Azerbaycan	Türkgözü	Boru gazı	6,00	19.08.2021	2022	Ara. 2024
BOTAŞ	Rusya	Türk Akım	Boru gazı	5,75	30.12.2021	2022	2025
BOTAŞ	Oman	TBD	LNG	1,40	30.01.2023	2025	2034

48,8 milyar metreküplük doğal gaz kontratlarının **43,4 milyar metreküp** kısmı uzun vadeli boru hattı kontratları, geri kalan **5,4 milyar metreküp** kısmı ise Cezayir ile yapılan LNG kontratlarındandır. BOTAŞ, bu sözleşmelere ek olarak Oman Gaz ile LNG tedarik sözleşmesi imzalamıştır. Yıllık **1,4 milyar metreküp** hacimle LNG ithalatına 2025 yılında başlanacaktır.

Azerbaycan ile 15 yıllık yılda 6,6 milyar metreküp anlaşmasının sona ermesinin ardından BOTAŞ, AGSC ile 1 Ocak 2022 - 31 Aralık 2024 tarihleri arasında Azeri gazı ithalatı için üç yıllık gaz alım sözleşmesi imzaladı.



Daha önceki yasal düzenleme, BOTAŞ'ın Türkiye ile halihazırda aktif bir doğal gaz ithalat anlaşması olan ülkelerle yeni ithalat anlaşmaları yapmasını yasaklamıştı. Sadece süresi dolan sözleşmelerin aynı kapasitede yenilenmesine izin verilmekteydi.



Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde 4 Nisan 2023'te onaylanan 7451 Sayılı Kanun yürürlüğe girdi. Yeni mevzuat, BOTAŞ'ın doğal gazı daha esnek bir şekilde ithal etmesini sağlamaktadır. Bu nedenle BOTAŞ için ulusal talebin fazlasını ithal ederek Avrupa'ya ihraç etmek daha kolay hale gelmiştir. Yeni mevzuat değişikliği, Rusya'nın Türkiye'yi bir doğal gaz merkezi haline getirmeye yönelik hamlelerini gerçekleştirmeye yönelik bir adım olarak değerlendirilmektedir. Ocak 2023'te Bulgaristan ile imzalanan ihracat anlaşması, Türkiye'nin Rus gazı ve kendi rezervleriyle desteklenen bir doğal gaz merkezi olma potansiyelinin diğer bir göstergesidir.



BOTAŞ'ın Cezayir, Rusya ve İran ile olan doğal gaz ithalat anlaşmaları 2024-2026 döneminde sona ermektedir. Bu anlaşmalar, 31 milyar metreküp (tüm sözleşmelerin %62'si) ithalat hacmini oluşturmaktadır. Yeni mevzuat BOTAŞ, Rusya, Azerbaycan, İran, Cezayir ve Umman gibi hali hazırda anlaşması olan ülkelerle yeni ithalat anlaşmaları yapabilmesine imkan sağlamaktadır.

Kaynak: BOTAŞ, Resmi Gazete



Türkiye'nin doğal gaz ithalatının odağı olan Rusya'nın ağırlığı azaltılmış ve Azerbaycan gibi diğer ülkelere kaydırılmıştır. Buna ek olarak, Cezayir ve Umman gibi LNG tedarikçilerine de yönelilmiştir.

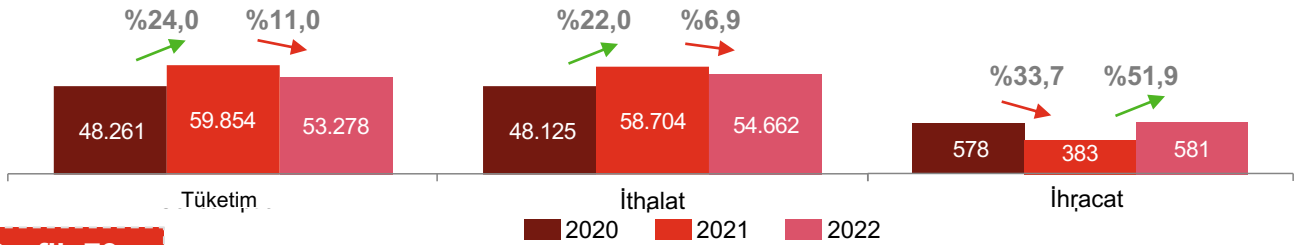
Tablo 22

2022 Yılında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalat Rotaları



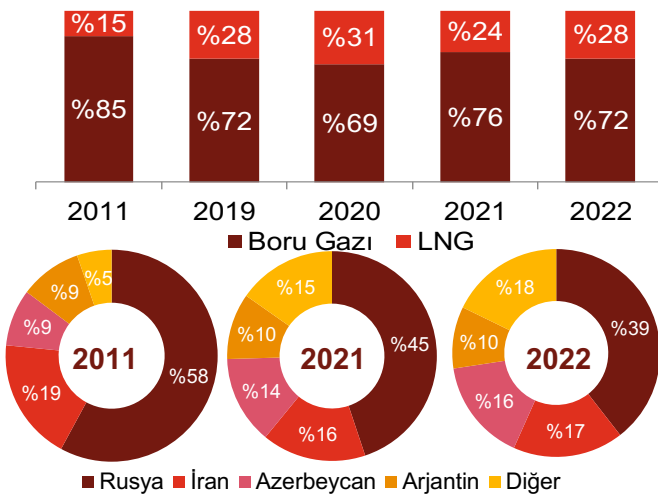
Giriş Noktası	Gaz Hacmi (milyon Sm ³)	Pay (%)
1. Kıyıköy	8,6	15,8
2. Durusu	12,7	23,3
3. Gürbulak	9,4	17,2
4. Türkgözü	2,8	5,1
5. Seyitgazi / Trakya	5,9	10,8
6. Dört Yol FSRU	1,9	3,5
7. Egegaz LNG	4,5	8,2
7. Etki LNG	2,6	4,7
8. BOTAŞ LNG	6,1	11,2
Toplam	54,7	100

2021 seviyelerine göre 2022'de hem tüketim hem de ithalat azalmıştır. Ancak Türkiye, tüketiminin 1,4 milyar metreküp fazlasını ithal etmiştir ve ithal fazlasını Avrupa ülkelerine yeniden ihraç etmek ve doğal gaz depolama tesislerini doldurmak için kullanmıştır.



Grafik 73

Cinsine ve Ülkeye Göre Doğal Gaz İthalatı



LNG fiyatlarının Covid-19 salgını sürecinde önemli ölçüde düşmesi, Türkiye'nin ithalatındaki LNG payının artmasını desteklemiştir. Yılın ikinci yarısında, Türkiye'nin uzun vadeli doğal gaz tedarik sözleşmelerindeki al ya da öde yükümlülükleri ve küresel piyasalarda LNG fiyatlarının artması nedeniyle bu eğilim tersine dönmüştür.

Türkiye, LNG depolama kapasitesini artırmak için yatırım yapmakta ve LNG piyasasındaki hareketliliği desteklemek için arz tarafını yeniden düzenlemeye çalışmaktadır. Bu çabalar, Türkiye'nin mevcut uzun vadeli boru gazı tedarik sözleşmeleri kapsamındaki yükümlülüklerinin yeniden müzakere edilmesiyle desteklendiği takdirde daha büyük bir etkiye sahip olacaktır.

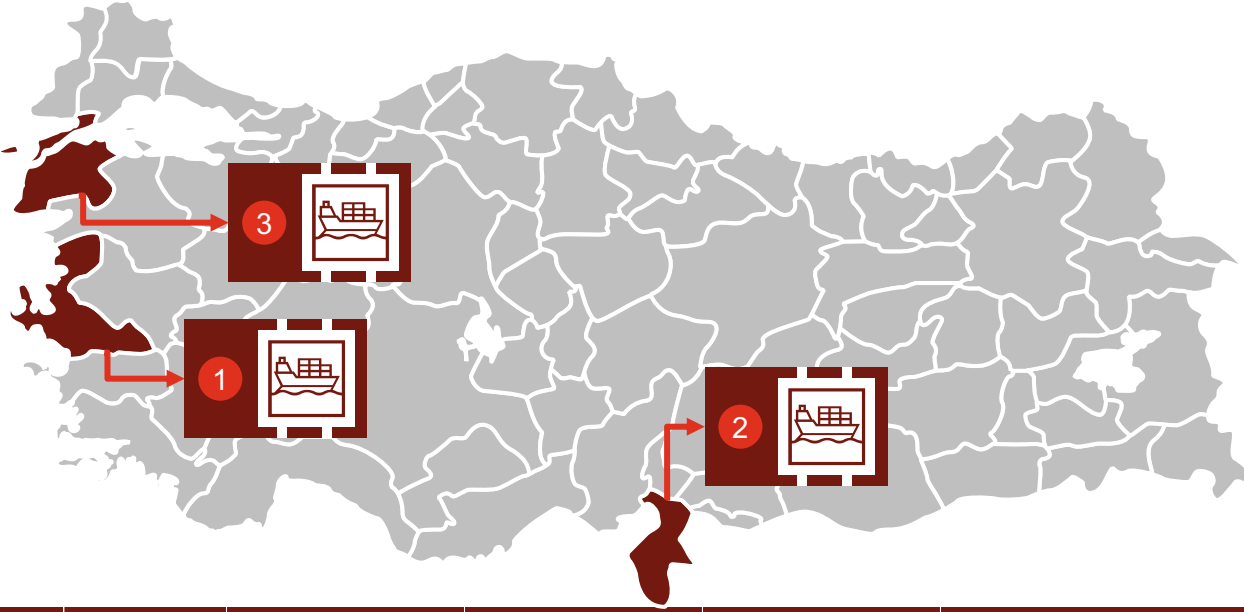
Kaynak: BOTAŞ, EPDK



Mayıs 2023 itibarıyla Türkiye, 3 FSRU gemisi kullanmaktadır: Ertuğrul Gazi, Turquise P ve Vasant. Bu gemiler Türkiye'nin LNG ticaretinde ve genel olarak doğal gaz arzında hayati bir rol oynamaktadır.

Tablo 23

Türkiye'nin FSRU Gemileri



No.	Gemi İsmi	LNG Depolanmış Kapasite (cm)	Günlük Gazlaştırma Kapasitesi (mcm/g)	İstasyon Yeri	Durum
1	Turquise P	180.000	20,0	Aliağa, İzmir	Etki tarafından satın alınmıştır, BOTAŞ tarafından lease edilmiştir
2	Ertuğrul Gazi	170.000	28,0	Dört Yol, Hatay	BOTAŞ tarafından kiralanmıştır
3	Vasant	180.000	28,0	Saros, Çanakkale	BOTAŞ tarafından lease edilmiştir
4	m.d.	180.000	m.d.	m.d.	BOTAŞ'a yatırım teşvikleri verilmiştir

Haziran 2023 itibarıyla Türkiye, LNG ithalat ve ihracat operasyonlarında 3 adet FSRU gemisi kullanmaktadır. Bu gemilerin toplam LNG depolama kapasitesi **530.000 m³**'e ulaşmaktadır. BOTAŞ'ın devreye alacağı yeni açıklanan FSRU gemisi ile Türkiye FSRU'larının toplam LNG depolama kapasitesi **710.000 m³**'e ulaşacaktır. 8 Mayıs 2023 tarihli Resmi Gazete'de BOTAŞ'a **180.000 m³** LNG depolama kapasiteli yeni bir FSRU'nun devreye alınması için gümrük vergisi ve katma değer vergisi muafiyeti verilmiştir. BOTAŞ'a sağlanan toplam yatırım teşviki tutarı **8,1 milyar TL** (415 milyon ABD\$) olup, **399 milyon TL** (21 milyon ABD\$) ekipman ithalatına ayrılmıştır.



BOTAŞ'ın Bulgaristan ile bir LNG ihracat anlaşması (1,5 milyar m³ kapasiteli ve 13 yıl vadeli) imzalaması, Türkiye'nin FSRU filosunu ve depolama kapasitesini genişleterek LNG ticaretine odaklanacağını göstermektedir. Devam eden Rusya-Ukrayna Savaşı ve Türkiye'nin son dönemde Karadeniz'de yaptığı doğal gaz keşifleri sonucunda Türkiye'nin Avrupa doğal gaz ticaretindeki rolünün artması beklenmektedir.

Kaynak: BOTAŞ, Halka Açık Kaynaklar



Geliştirilmiş depolama teknikleri, ithalat kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve doğal gaz şebekesindeki esneklik, tedarikçilerle yapılan müzakerelerde Türkiye'nin konumunu güçlendirmektedir.



Tablo 24

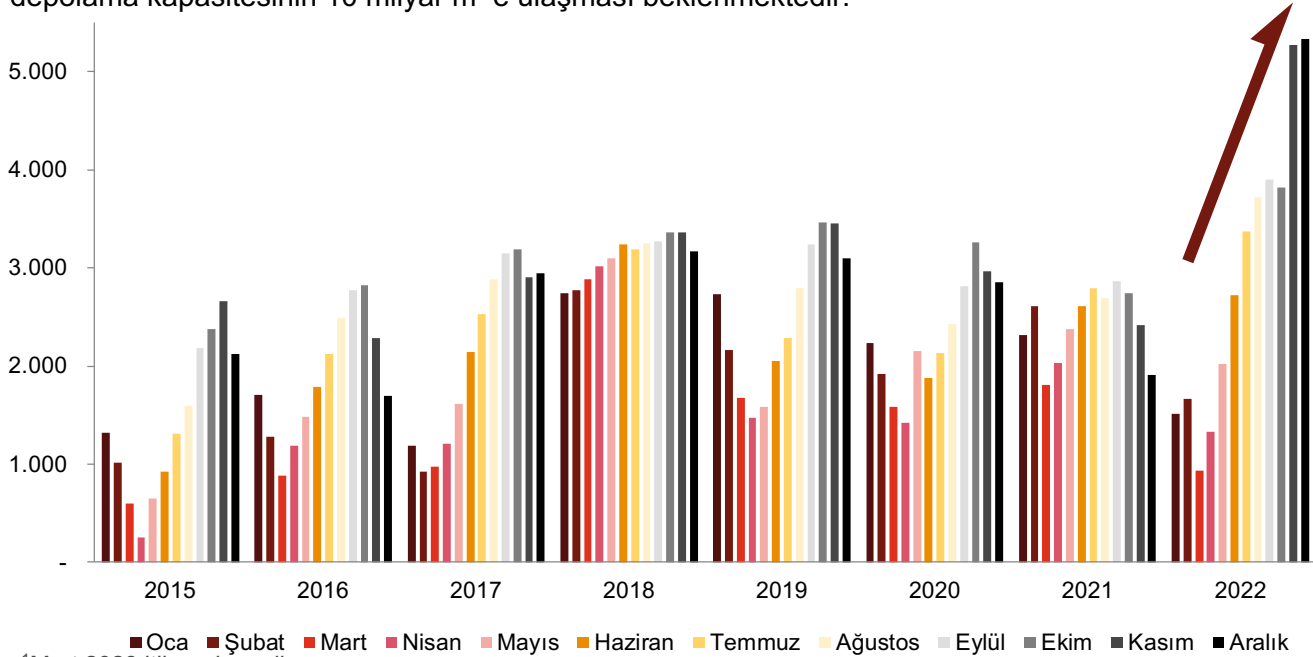
Türkiye'nin Doğal Gaz Depolama Tesisleri

No.	Tesis İsmi	Mevcut Kapasite (bcm) ¹	Planlanan Kapasite (bcm)
1	Silivri Doğal Gaz Depolama Tesisleri	4,6	4,6
2	Tuz Gölü Doğal Gaz Depolama Tesisleri	1,2	5,4
3	Hatay Dört Yol FSRU	0,3	0,3
4	Marmara Ereğlisi LNG Depolama Tesisleri	0,3	0,3
5	Egegaz Aliağa	0,3	0,3
6	Etki Aliağa FSRU ²	0,0	0,0
7	Saros LNG/ Vasant FSRU ³	0,0	0,0
8	Tarsus'taki Yeraltı Depolama Tesisleri	n.a	3,0

Grafik 74

Ay Sonu Doğal Gaz Stokları (2015-2022, Milyon Sm³)

Doğal gaz stokları Aralık 2022'de 5,3 milyon Sm³ ile tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Silivri ve Tuz Gölü depolama tesislerinde planlanan genişletmelerin ardından Türkiye'deki toplam depolama kapasitesinin 10 milyar m³'e ulaşması beklenmektedir.



■ Ocak ■ Şubat ■ Mart ■ Nisan ■ Mayıs ■ Haziran ■ Temmuz ■ Ağustos ■ Eylül ■ Ekim ■ Kasım ■ Aralık

¹Mart 2023 itibarıyla veriler

²Etki Aliağa LNG depolama ünitesi 145.000 m³ kapasiteye sahiptir.

³Saros LNG Terminalinin depolama kapasitesi yoktur ve Saros'ta bulunan Vasant FSRU 180.000 m³ kapasiteye sahiptir.

Kaynak: EPDK, BOTAŞ



Türkiye son yıllarda Karadeniz'de önemli doğal kaynak keşifleri gerçekleştirmiştir. Son güncellemeler ve keşiflerle birlikte toplam keşfedilen doğal gaz rezervi 710 milyar metreküp seviyesine ulaşmıştır.

Yeni Doğal Kaynaklar Arayışı

Karadeniz'deki Son Doğal Gaz Keşifleri

2020	Keşif: 320 milyar m ³	Toplam Rezerv: 320 mrm³
2020	Keşif: 85 milyar m ³	Toplam Rezerv: 405 mrm³
2021	Keşif: 135 milyar m ³	Toplam Rezerv: 540 mrm³
2022	Günc.: 112 milyar m ³	Toplam Rezerv: 652 mrm³
2022	Keşif: 58 milyar m ³	Toplam Rezerv: 710 mrm³

20.04.2023 tarihinde Karadeniz doğal gaz projesinin ilk aşamasının tamamlanmak üzere olduğu açıklandı. Filyos Doğal Gaz İşleme Tesisi'nin kabul prosedürü tamamlandığında ticari doğal gaz üretiminin başlaması beklenmektedir. Buna ek olarak, ilerleyen yıllarda daha fazla doğal gaz kuyusunun üretim prosedürüne dahil edilmesi, dolayısıyla doğal gaz işleme ve üretim hacminin kademeli olarak artması beklenmektedir. Günlük gaz üretimi Faz-1'de 10 milyon metreküp, Faz-2'de 40 milyon metreküp ve Faz-3'te 60 milyon metreküp olarak hesaplanmıştır. Faz-2 ile beraber, yerli doğal gazın Türkiye'deki tüm konut ihtiyaçlarının karşılanması hedeflenmektedir.

Hükümet tarafından yüksek enflasyonun hane halkı üzerindeki etkisini azaltmak amacıyla, 24.04.2023 ile 31.05.2023 tarihleri arasında konutlara ve ibadethanelere faturalandırılan doğal gazın ücretsiz olacağı duyurulmuştur. Belirtilen zaman aralığından sonra aylık 25m³ tüketim tamamen sübvansede edilecek ve 01.05.2024 tarihine kadar (takip eden 11 ay boyunca) sadece 25m³ üzerindeki tüketim faturalandırılacaktır.



50-55 milyar ABD\$ (2022)
Yıllık Doğal Gaz İthalatı



0,4 mrm³ (2021)
Türkiye'nin Yıllık Doğal Gaz Üretimi



59,8 mrm³ (2021)

Türkiye'nin Yıllık Tüketimi



710 mrm³ (2022)

Keşfedilen Toplam Doğal Gaz



1 tn ABD\$

Sakarya sahasındaki kaynakların toplam ekonomik değeri

Kaynak: GAZBİR, EPDK, Anadolu Ajansı, TPAO





7

Türkiye'nin İklim Gündemi

Paris Anlaşması, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Glasgow İklim Paketi, iklim değişikliğine odaklanarak sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen küresel düzeydeki en önemli 3 girişimdir.

Tablo 25

Evrensel Sürdürülebilirlik Sözleşmeleri

Paris Anlaşması	Avrupa Yeşil Mutabakatı	Glasgow İklim Paketi
<p>Anlaşma, 12 Aralık 2015 tarihinde Paris'te düzenlenen COP21'de tanıtılıp kabul edilmiş ve 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Amaç, küresel ortalama sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelere kıyasla 2°C'nin altında, tercihen 1,5°C ile sınırlamaktır.</p> <p>Ülkeler, uzun vadeli sıcaklık hedefine ulaşmak amacıyla sera gazı emisyonlarını mümkün olan en kısa sürede azaltmak için gerekli yasal çerçeveleri oluşturmaktadır.</p> <p>Ülkeler, belirlenen taahhütlere ulaşmak için hedef ve planlarına ilişkin Ulusal Katkı Beyanlarını (UKB) sunmalıdır.</p> <ul style="list-style-type: none"> Türkiye ilk UKB'sini 2021 yılında ilan etmiş ve Nisan 2023'te ise güncellenmiş UKB'sini yayınlamıştır. 	<p>Avrupa Yeşil Mutabakatı, 11 Aralık 2019'da yayınlanmış olup, Avrupa Birliği'nin iklim değişikliği ve çevresel zorlukları ele alması için bir yol haritasıdır. Anlaşmanın amacı, karbon emisyonlarını 2030 yılına kadar en az %55 oranında azaltmak ve 2050 yılına kadar "sıfır" karbon emisyonuna ulaşmaktır.</p> <p>AB'ye ihracat yapabilmek için şirketlerin karbon ayak izi raporlarını sunmaları gerekmekte olup, gerekli belgeleri sağlayamamaları halinde 2026 yılından itibaren karbon sınır vergisi ödemekle yükümlü olacaklardır.</p> <p>Anlaşma sonrasında alınan aksiyonlar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nın uygulamaya konulması. Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti (YEK-G) Sisteminin onaylanması ve uygulanması. 	<p>İklim paketi, 13 Kasım 2021 tarihinde Glasgow'da düzenlenen COP26'da tanıtılmış ve kabul edilmiştir. Amaç, küresel ortalama sıcaklık artışını 1,5°C ile sınırlamaktır. Glasgow Anlaşması, iklim konusundaki eylemleri geliştirmeyi ve Paris Kural Kitabını tamamlamayı amaçlamaktadır.</p> <p>Yaklaşık 200 ülke paketi kabul ederek, sera gazı emisyonlarının azaltılması için gerekli yasal çerçeveleri bir an önce oluşturmaya başladı.</p> <p>Çok sayıda ülke tarafından Net-Sıfır'a yönelik yeni uzun vadeli taahhütler verilmiş olsa da, kısa vadeli hedefler ve 2030 için belirlenen taahhütler bulanık kalmaya devam etmektedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ülkelere ilk kez, kömürden elde edilen enerjiyi aşamalı olarak azaltmaları çağrısında bulunulmuştur



Belirlenmiş Taahhütler

	Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması (2030'a kadar)	%55
	Net Sıfır Karbon Emisyonları	2050
	Küresel ısınmanın üst sınırı	2°C

Belirlenmiş Taahhütler

	Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması (2030'a kadar)	%55
	Net Sıfır Karbon Emisyonları	2050
	Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki Payı	%40

Belirlenmiş Taahhütler

	Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması (2030'a kadar)	%55
	Net Sıfır Karbon Emisyonları	2050
	Yeni kömürlü termik santrallerin yapımının durdurulması	

Kaynak: ETKB

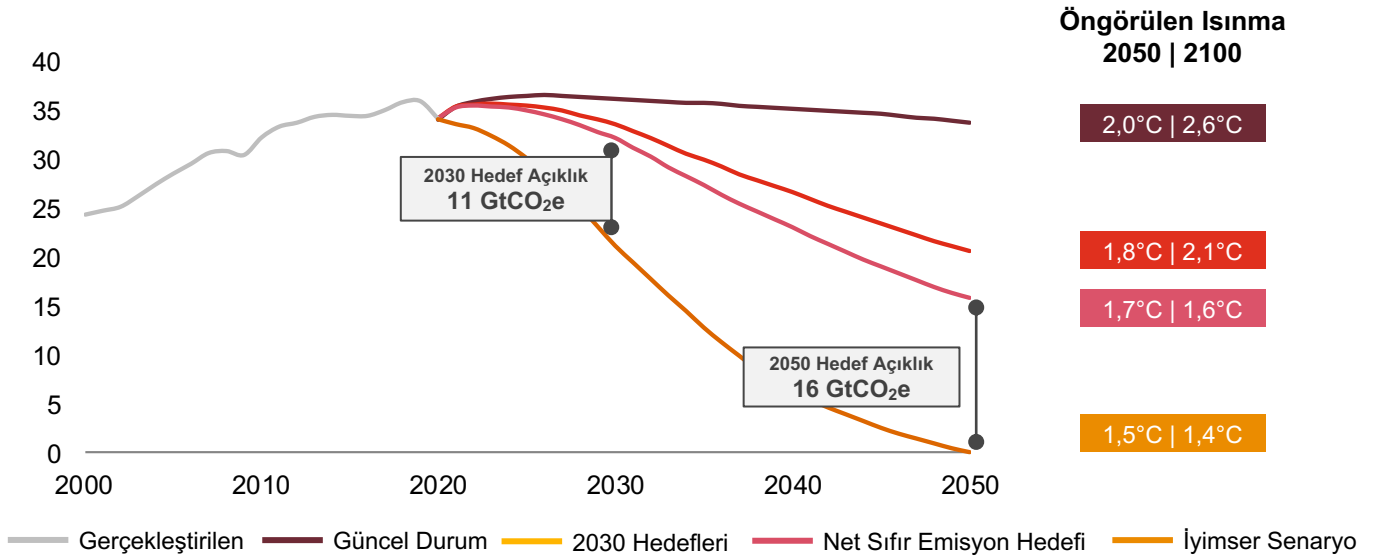


Paris İklim Anlaşması ile Avrupa Yeşil Mutabakatı'nı imzalayan ülkeler arasında orta vadeli (2030) ve uzun vadeli (2050) hedefler arasında uyumsuzluk görülmektedir. Hedeflenen karbon emisyon seviyelerine ulaşılması, mevcut planların tamamen uygulanması halinde bile mümkün görünmemektedir.

Küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlandırmak ve gerekli karbonsuzlaştırma oranlarına ulaşmak için hükümetlerin Ulusal Katkı Beyanlarını (UKB) revize etmeleri ve daha güçlü önlemler almaları gerekmektedir. COP26 sırasında yaklaşık 90 hükümet revize edilmiş UKB'lerini sunmuştur ancak bu ülkelerin tümü beyanlarını güçlendirmemiştir. Sadece 2030 hedeflerine ulaşılması durumunda bulunduğumuz yüzyılın sonuna kadar ısınmayı 2,1°C ile sınırlayabileceği öngörülmektedir.

Tablo 26

Karbon Emisyonu ve Küresel Isınma Beklentileri (2000-2050)



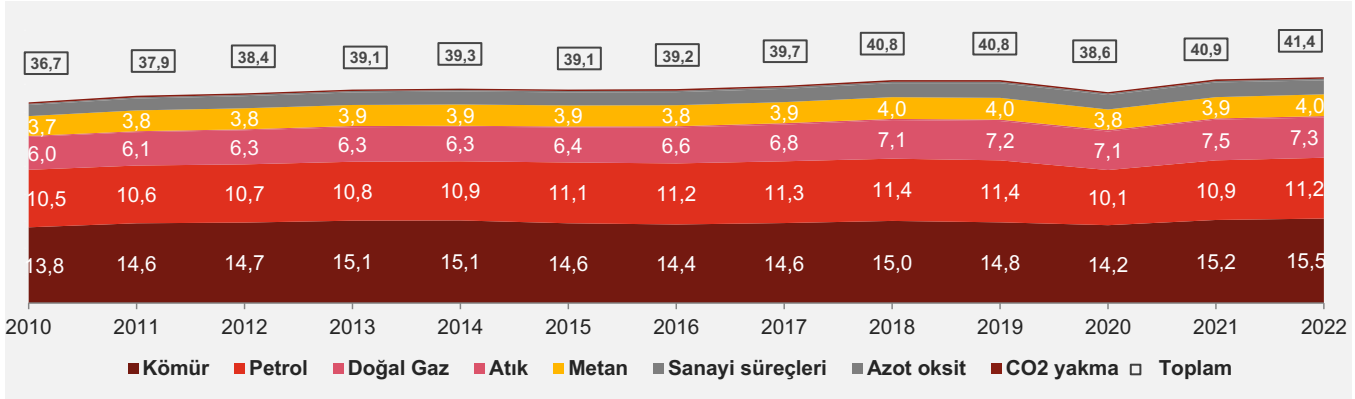
Güncel Durum	Şu anda açıklanan ve uygulanan hedeflerin yüzyılın sonuna kadar ısınmayı 2,6°C ile sınırlayacağı tahmin edilmektedir.
2030 Hedefleri	Mevcut 2030 hedeflerinin (ülkelerin açıklanan Ulusal Katkı Beyanları "UKB" dahil, uzun vadeli taahhütler hariç) yüzyılın sonuna kadar sıcaklık artışını 2,1°C ile sınırlayacağı öngörülmektedir."
İyimser Senaryo	Açıklanan UKB'lerine ek olarak, ülkelerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri çerçevesindeki enerji ile ilgili hedeflerin uygulanması halinde, sıcaklık artışı 2100 yılına kadar 1,6°C ile sınırlandırılabilir. Ancak, bu 'iyimser senaryo' sadece tüm hedeflerin uygulanması halinde geçerli olacaktır."
Net Sıfır Emisyon Hedefi	Net Sıfır Karbon hedeflerine 2050 yılına kadar ulaşılması koşuluyla, küresel ısınmanın 2050 yılına kadar 1,5°C ile sınırlandırılması ve yüzyılın sonuna kadar 1,4°C'ye düşürülmesi beklenmektedir.

Kaynak: CAT, IEA



Covid-19, Rusya'nın Ukrayna'yı işgali, enerji fiyat şokları ve enflasyonist baskılar gibi birçok türbülans etkilenen 2021 ve 2022 yıllarında, küresel emisyon büyümesi beklenenden daha az olmuştur.

Tablo 27

Küresel Enerji Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (GtCO₂)

Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasına İlişkin Hedefler



Almanya'nın hedefi 2045 yılına kadar sera gazı nötr hale gelmektir. Almanya, sera gazı emisyonlarını 2030 ve 2040 yıllarında 1990 seviyelerine kıyasla en az %65 ve %88 oranında azaltma hedeflerini belirlemiştir.



Birleşik Krallık, güncellenmiş UKB'sinde emisyonları 1990 seviyelerinin %68 altına indirmeyi amaçlayan daha iddialı Net Sıfır hedeflerini açıkladı.



İspanya, 2030 yılına kadar karbon emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla en az %31 oranında azaltmayı ve 2050 yılına kadar karbon nötr hale gelmeyi hedeflemektedir.



İtalya, net sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine kıyasla en az %50 oranında azaltma hedefi belirlemiştir. Kömürün ise 2025 yılına kadar enerji portföyünden çıkartılmasına karar vermiştir.



Macaristan, 2030 yılına kadar karbon emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla en az %40 oranında azaltmayı ve 2050 yılına kadar karbon nötr hale gelmeyi hedeflemektedir.



Polonya, 2030 yılında karbon emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla %65 oranında azaltmayı ve 2050 yılına kadar karbon nötr hale gelmeyi hedeflemektedir.



COP sırasında Arjantin, sera gazı nötr olma konusundaki hedeflerini yükseltmiş ve sunulan ilk UKB'ye kıyasla net emisyonu %27 oranında azaltmaya karar vermiştir.



Brezilya, 2025 yılında sera gazı emisyonlarını 2005 yılına kıyasla %37 oranında azaltmayı taahhüt etmektedir. Brezilya, 2030 yılında azaltım oranını %50'ye çıkarma hedefini güncellemektedir.



2030'a kadar enerji portföyünün çeşitlendirilmesine odaklanarak kömür üretiminin payının azaltılması. Güncellenen UKB ile ülke 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu ulaşmayı hedeflemektedir.



Yenilenebilir enerji kaynaklarının 2030 yılında %30'a çıkarılması hedeflenmekte ve 2030 yılında kömürlü termik santrallerin aşamalı olarak kapatılması planlanmaktadır.



İklim değişikliğiyle mücadele etmek amacıyla Hollanda, sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine kıyasla %49, 2050 yılına kadar ise %95 oranında azaltmayı taahhüt etmektedir.



Meksika, bir önceki UKB hedefi olan %36'ya kıyasla 2030 yılına kadar %40'lık bir sera gazı azaltımı taahhüt etmektedir.

Kaynak: CAT, IEA



Karbon fiyatlandırması, emisyon azaltımına ve düşük karbonlu yatırımlara teşvik sağlayarak iklim farkındalığını artırmak ve yeşil ekonomiyi desteklemek için kullanılan önemli bir araçtır.

Karbon Fiyatlandırma Girişimlerinin Zaman Çizelgesi

2020	2022	Gelecekteki Karbon Hedefleri
127 ülke, 823 şehir ve 1.541 şirket faaliyetlerini 21. yüzyılın ortasına kadar karbonsuzlaştırmayı taahhüt etmiştir. Dünya genelindeki karbon fiyatlandırma girişimleri, gelir olarak 53 milyar ABD\$ üretecek, küresel sera gazı emisyonlarının %21,7'sini kapsayacaktır.	Bu inisiyatifler, 11.66 GtCO ₂ e'yi kapsayacak şekilde tasarlanmıştır ve bu da küresel sera gazı emisyonlarının %23'ünü temsil etmektedir. 2023 Temmuz itibarıyla, 90'dan fazla ülke yasalarda veya politika belgelerinde net sıfır hedeflerine taahhüt etmiştir.	2°C sıcaklık hedefine ulaşmak için karbon fiyatlarının gönüllü piyasalarda gözlenen önemli ölçüde yükselmesi gerekmektedir. Avrupa Birliği, sera gazı emisyon azaltma hedefini %40'tan %55'e yükseltmiştir.

Temel Karbon Fiyatlandırma Araçları

Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)	Karbon Vergisi	Offset Mekanizması
Karbondiyoksit emisyonlarının toplam seviyesini sınırlar ve düşük emisyonlu endüstrilerin kullanmadığı emisyon izinlerini daha yüksek emisyon gerçekleştirenlere satmalarına izin verir.	Karbondiyoksit emisyonlarına doğrudan bir fiyat belirler ve genellikle sera gazı emisyonları için net bir vergi oranı veya daha yaygın olarak fosil yakıtların karbon içeriğine (örneğin tCO ₂ e başına bir fiyat) dayalı olarak uygulanır.	Proje veya program tabanlı faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyon azaltımlarını belirler ve bu azaltımlar hem yerel olarak hem de diğer ülkelerde satılabilir. Karbon denkleştirme programları, bir protokole göre karbon kredisi çıkarır.

Grafik 75

Türkiye'deki Gönüllü Karbon Piyasası



Türkiye, kayıtlı projeler açısından (Ağustos 2022 yılı itibarıyla 312 proje), 3. sırada yer alarak, bölgede gönüllü karbon kredilerinin en büyük satıcısı olarak kabul edilmektedir.



Gold Standard (SustainCERT) ve Verra's VCS, Türk karbon projelerinin geliştirmiş olduğu 2 temel standartı göstermektedir.



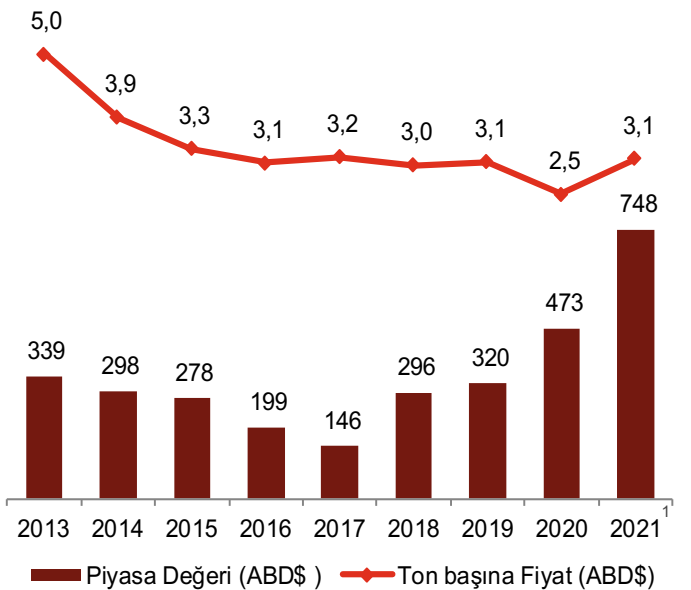
Verra's VCS yenilenebilir enerji, orman işletmeciliği ve diğer alanları içeren en yaygın gönüllü sera gazı programı/standartıdır. Yaklaşık 2.000'den fazla sertifikalı VCS projesi, sera gazı emisyonları nedeniyle 1,1 milyar tondan fazla karbonu azaltmıştır.



Ağustos 2022 yılı itibarıyla, Türkiye 170 tane projeyi Gold Standard ile ve 142'sini de Verra's VCS standardıyla yürütmüştür.

Kaynak: Dünya Bankası

Yıllık Gönüllü Karbon Piyasası Özeti



"Nisan 2023'te, Türkiye 2021 güncellemesindeki %21 azaltma hedefini 2030 için BAU'ya göre %41 azaltma şeklinde revize eden Ulusal Katkı Beyanı'nı (UKB) sunmuştur. Türkiye, daha önce ilk Ulusal Katkı Beyanı'nı 2015 yılında yayınlamıştı.

Tablo 28

Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı (UKB)

	Önceki UKP - 2021	Son Gelişmeler- 2023
Sera Gazı Emisyon Hedefleri	2030'a kadar BAU seviyesinden en fazla %21 azalma	2030'a kadar (BAU) seviyesinden %41'e kadar azalma
Kesin Emisyon Seviyesi, 2030 dışı. AKAKDO	999 MtCO _{2e}	763 MtCO _{2e}
1990 ve 2010 dışı AKAKDO emisyonlarla karşılaştırma	2030'a kadar 1990 emisyonlarının %355 üzerinde 2030'a kadar 2010 emisyonlarının %151 üzerinde	2030'a kadar 1990 emisyonlarının %247 üzerinde 2030'a kadar 2010 emisyonlarının %91 üzerinde
Belirlenme Zamanı	Paris Anlaşması	Glasgow Climate Pact
Sektör Kapsamı	Ekonomi Geneli	Değişmedi
AKAKDO için Ayrı Hedef	Hayır	Değişmedi
Gaz Kapsamı	Tüm Sera Gazları	Değişmedi
AKAKDO için Ayrı Hedef	BAU Seviyelerinden Emisyon Azaltımı	Değişmedi

Business As Usual (BAU)

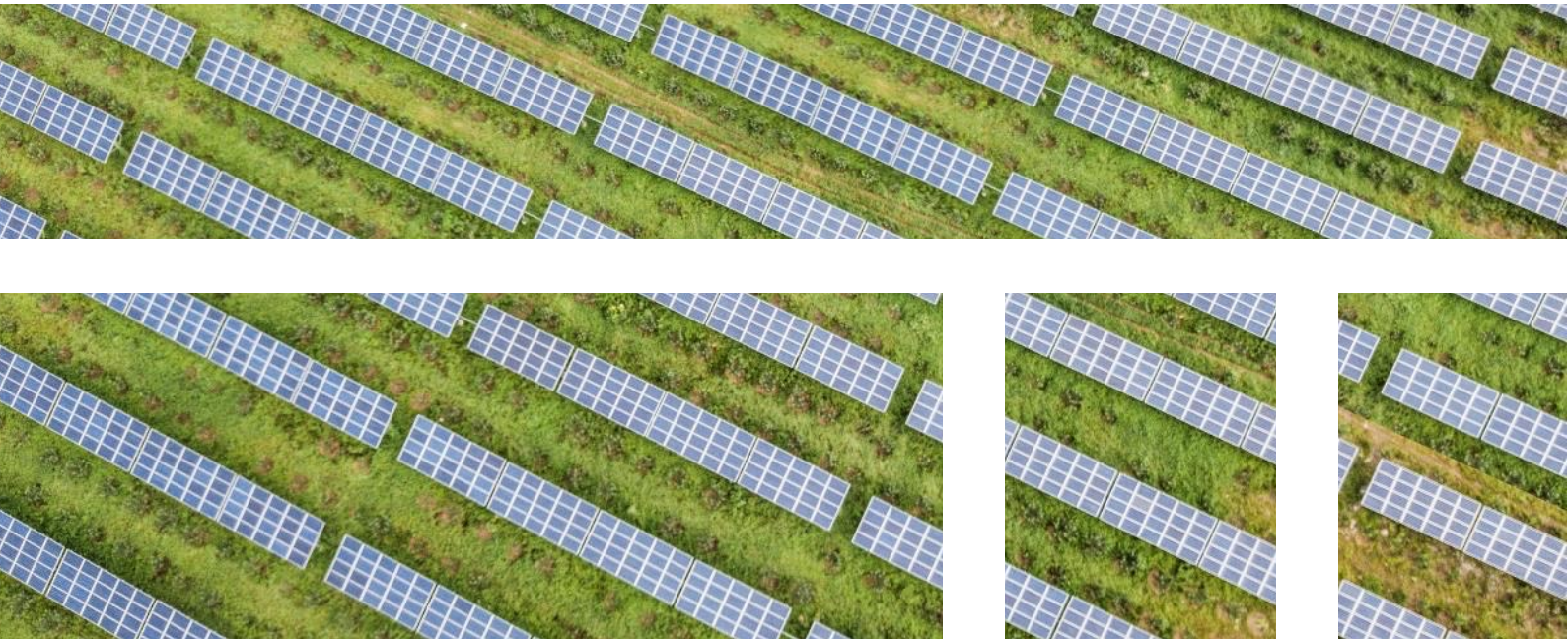


Hem 2021 hem de 2022 UKB için sera gazı emisyon azaltım hedefi için kullanılan Business-As-Usual senaryo (BAU), Türkiye'nin 2015 HUKB'sinden (Hedeflenen Ulusal Katkı Beyanlarını) alınmıştır. BAU senaryosu (2015 HUKB'yi baz alan), sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak için az miktarda önlem alınacağını veya hiç önlem alınmayacağını varsaymaktadır.

¹BAU: Business as usual

²AKAKDO: Arazi kullanımı değişikliği ve Ormancılık

Kaynak: ETKB, Climate Action Tracker





8

Elektrik Fiyat Analizi

Perakende tarifelerinin 2022 yılında önemli ölçüde artmasının sebepleri arasında uluslararası enerji piyasalarındaki sıkıntılar ve Türk Lirası'ndaki değer kaybı bulunmaktadır.

Ulusal elektrik tarifeleri uzun vadede incelendiğinde, elektrik piyasasını serbestleştirmek için atılan adımların ardından tarifelerin arttığı görülmektedir. Bu artışlar sonucunda perakende şirketleri ulusal tarifelerle rekabet edebilmiş ve serbest tüketici haklarını kullanan müşteri sayısı önemli ölçüde artmıştır.

Elektrik perakende şirketleri, serbest tüketicilerin talebini çoğunlukla üçüncü taraflarla yapılan ikili anlaşmalar yoluyla karşılamaktadır. Ancak 2018 yılında ABD\$'nin TL karşısında değer kaybetmesi nedeniyle PTF'nin TL bazında artmasının ardından ikili anlaşmaların önemli bir kısmı tek taraflı olarak feshedilmiştir. Bu anlaşmaların 2018'deki döviz kuru artışlarının ardından feshedilmesiyle, perakende şirketlerinin çoğu gün öncesi piyasasından elektrik satın almak zorunda kalmış ve maliyetleri büyük ölçüde artmıştır. Sonuç olarak, serbest tüketicilerin çoğunluğu ulusal elektrik tarifelerini kullanmaya geri dönmüştür.

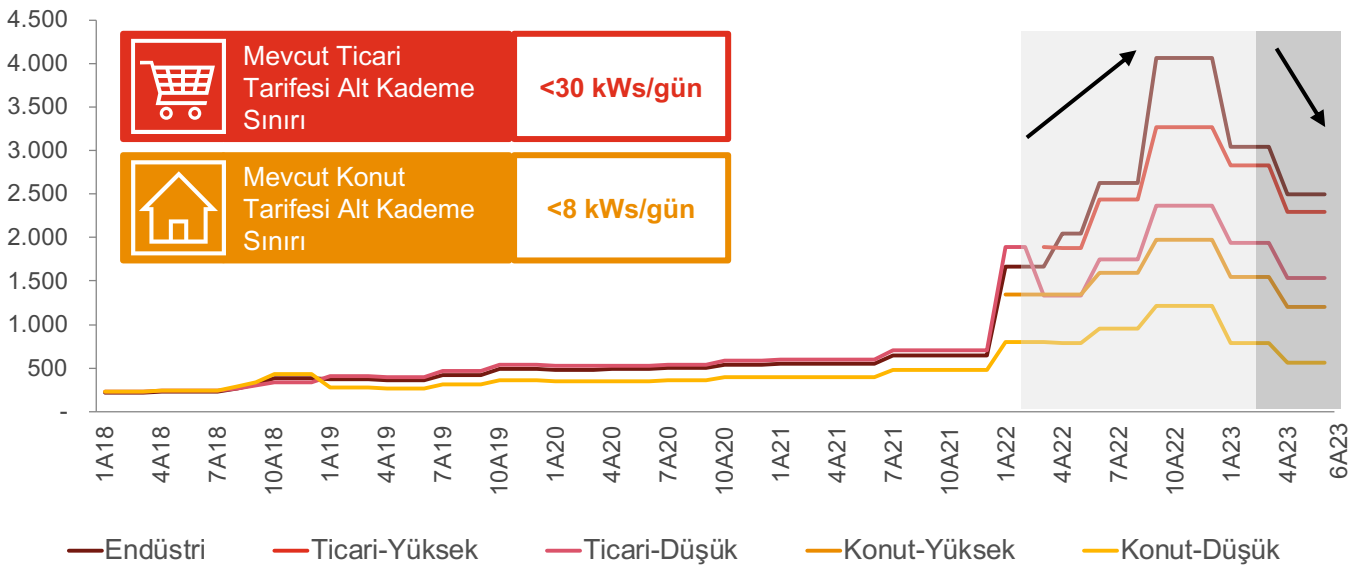
Son kaynak tarifesinin uygulamaya konulması, büyük sanayi kuruluşlarının ulusal elektrik tarifesinden alım yapamaz hale gelmesinden ve ikili anlaşmalar yoluyla perakende elektrik satıcılarından elektrik tedarik etme yoluna gitmesinden büyük ölçüde sorumlu olmuştur. Bu da perakende şirketlerinin payının artmasına neden olmuştur. Ticari kullanıcıların perakende tarifelerindeki artış da bu gelişmeyi etkilemiştir.

Ocak 2022'de perakende elektrik fiyatlarında önemli ölçüde artmaya başlamış ve artış eğilimi Ocak 2023'e kadar devam etmiştir. Tarife artışlarının daha küçük ölçekli tüketiciler üzerindeki etkisini hafifletmek için EPDK tarafından mesken (Ocak 2022) ve ticarethane (Mart 2022) için kademeli tarifeler getirilmiştir. Düşük kademeli konut tüketicileri için üst sınır Şubat ve Mart 2022'de olmak üzere iki kez revize edilmiştir.

Uluslararası enerji piyasaları 2023 yılında normale dönmeye başladığından, hem PTF hem de perakende elektrik tarifeleri düşüş eğilimine girmiştir. Normalleşmeyi takip eden bu düşüş eğiliminin devam edeceği öngörülmektedir.

Grafik 76

Perakende Elektrik Tarifeleri (2018-6A23, TL/MWs)



Kaynak: EPDK



Kendi elektrik tedarikçilerini seçme hakkına sahip olan tüketiciler serbest tüketici olarak tanımlanmaktadır. Hem serbest tüketici limiti hem de son kaynak tedarik tarifesi limiti her yıl azalmaktadır.

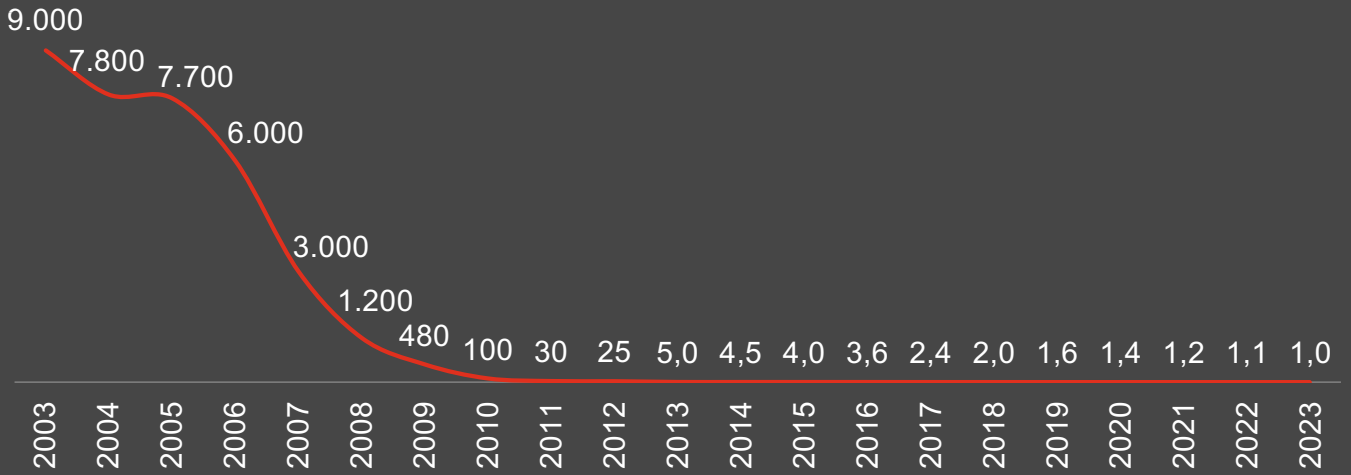
Üretim şirketleri ve elektrik tedarik (toptan/perakende) şirketleri serbest tüketicilere doğrudan elektrik satma hakkına sahiptir. Serbest tüketiciler için birim enerji maliyeti (tedarikçilerini seçme hakkını kullananlar için) anlaşmalı satış şirketi tarafından sunulan fiyat iken, serbest olmayan tüketiciler için fiyat EPDK tarafından belirlenmektedir.

Serbest tüketiciler, en uygun birim enerji maliyetini sunan elektrik satış şirketini seçme hakkını kullanabilirler.

Bu serbest tüketici limiti 2003 yılında 9 milyon kW's/yıla kadar yükselmiş ve EPDK tarafından sürekli olarak düşürülerek 2023 yılı itibarıyla 1.000 kW's'e indirilmiştir.

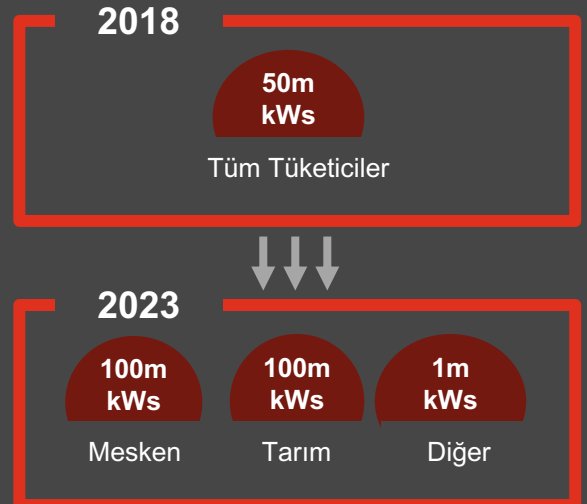
Grafik 77

Serbest Tüketici Limiti (2003-2023, MWs)



Son Kaynak Tedarik Tarifesinin Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ **20 Ocak 2018** tarihli Resmi Gazete'de yayımlandı. Düzenleme, mevcut düzenleme kapsamında serbest tüketici olmalarına rağmen elektriklerini ikili anlaşmalar yoluyla tedarik etmemeyi tercih eden **büyük elektrik tüketicilerini** ilgilendirmektedir. Tüketim limiti her yılın başında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından belirlenmektedir. Yıllar içerisinde hem sınıflandırmalar hem de bu sınıflandırmalar için belirlenen limitler EPDK tarafından değiştirilmiştir.

Kaynak: EPIAŞ, EPDK

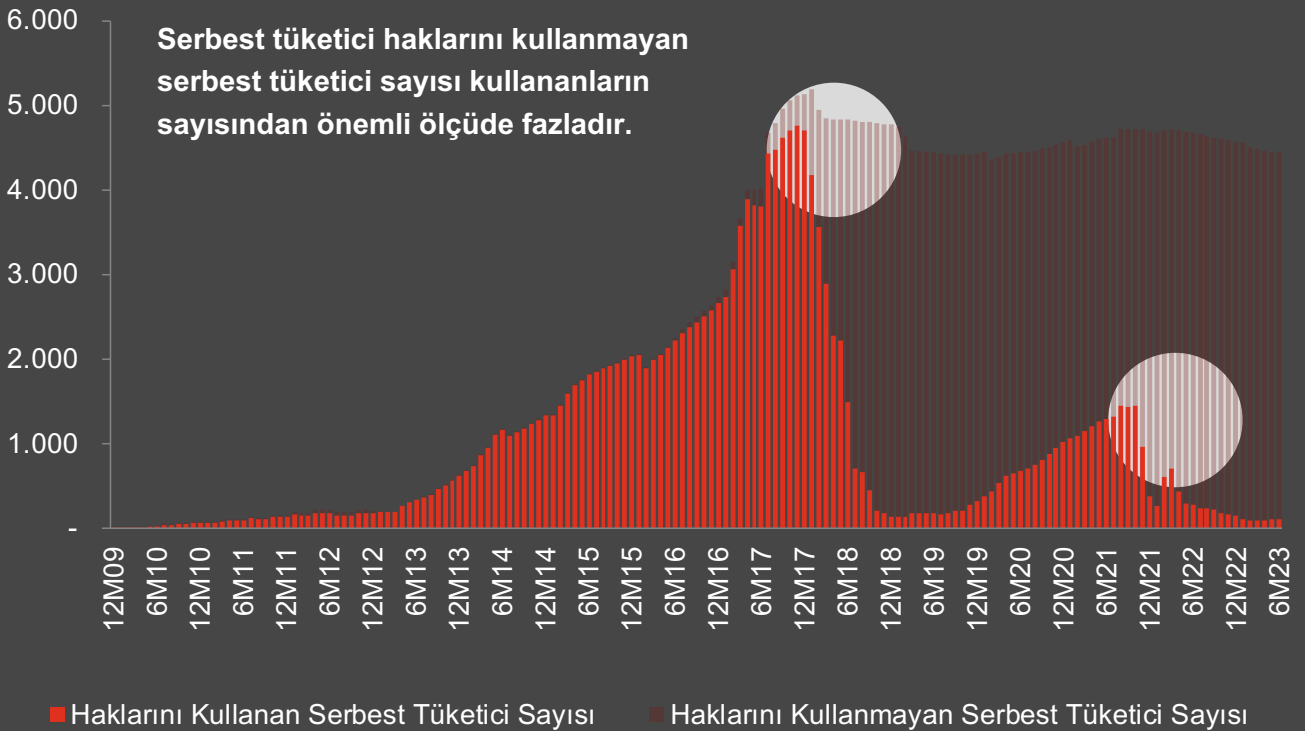


Serbest tüketici limitinin 2009 yılında düşürülmesinin ardından, özel tedarikçilerden elektrik satın almak popülerlik kazanmıştır.

Serbest tüketici sayısı Kasım 2017 sonu itibariyle tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır ve 4,7 milyon tüketici elektriğini doğrudan özel tedarikçilerden satın almıştır. 2018'den itibaren tedarikçiler, artan elektrik fiyatları nedeniyle müşterilerine karşı yükümlülüklerini yerine getiremez hale gelmiştir. Bu nedenle, müşterileriyle yaptıkları ikili sözleşmeleri feshetme yoluna gitmişler ve bu da serbest tüketici haklarını kullanan abone sayısında keskin bir düşüşe neden olmuştur. Benzer bir düşüş, elektrik fiyatlarında artışa yol açan keskin döviz kuru artışları nedeniyle 2021'in sonlarında da gözlemlenmiştir.

Grafik 78

Serbest Tüketicilerin Sayısı (2009-6A23, '000)



Kaynak: EPIAŞ, EPDK

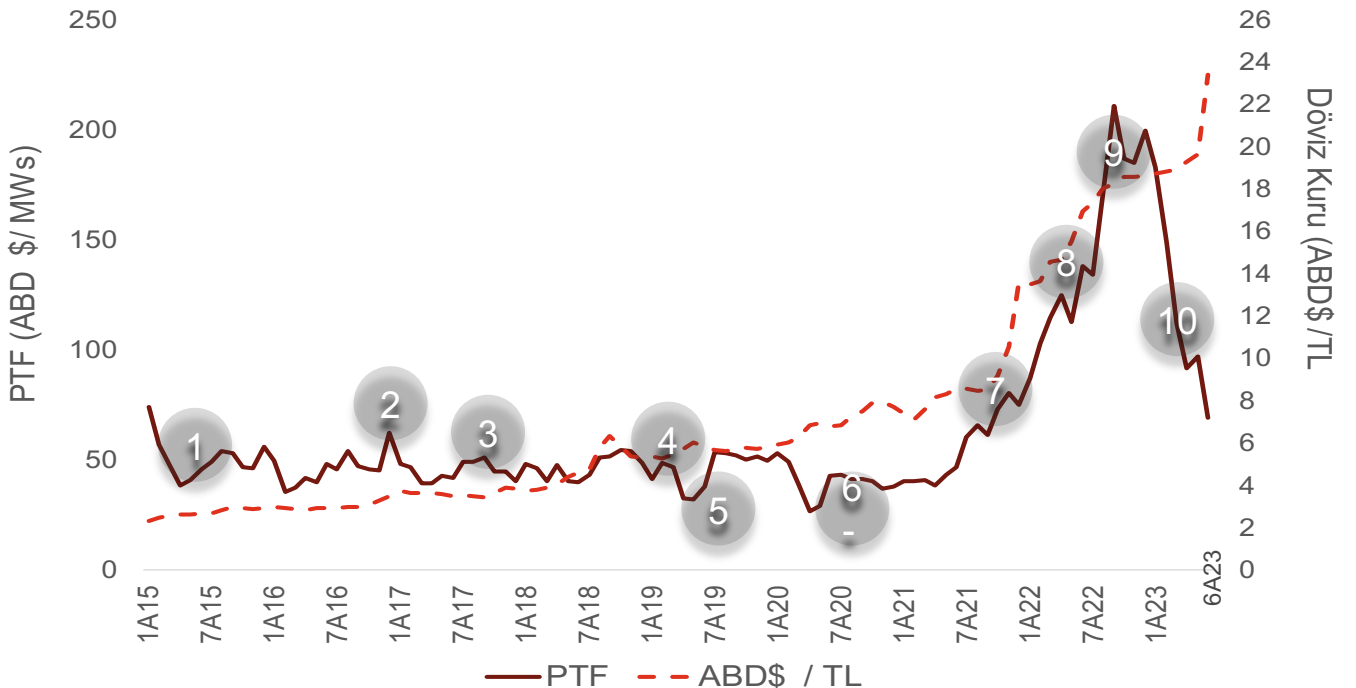


PTF'nin yıllar içinde değişmesinde birkaç temel faktör rol oynamıştır.

- 1 Arz fazlası ve petrol fiyatlarının düşmesi, DKÇS'lerin fiyat rekabetçiliğinin artması
- 2 Doğal gaz arzının kısılmasının düşük üretime yol açması
- 3 Düşük yağış miktarının hidroelektrik üretiminin azalmasına neden olması
- 4 BOTAŞ'ın döviz krizi sırasında doğalgaz tarifelerini TL bazında %49,5 artırması ve ABD\$ bazında PTF'nin ise sabit kalması
- 5 Olağan dışı seviyede yüksek hidroelektrik kapasite faktörleri ve devlete ait üretim varlıklarında aşırı üretim
- 6 Covid-19 salgını nedeniyle büyük talep kaybı
- 7 Covid-19 sonrası talep artışı, şiddetli kuraklık ve yükselen brent petrol fiyatlarının Gazprom kontratları üzerindeki etkisi
- 8 Rusya-Ukrayna Savaşı ve uluslararası enerji piyasalarında oluşan sıkıntılar
- 9 Rusya'nın arzda daha fazla daralma sinyali vermesiyle uluslararası piyasalarda doğal gaz fiyatlarının zirve yapması
- 10 Uluslararası piyasaların normalleşmesiyle BOTAŞ'ın elektrik santralleri için doğal gaz tarifelerinin düşmesi

Grafik 79

PTF'nin ABD\$ Cinsinden Gelişimi, (2015-6A23)



Kaynak: EPIAŞ

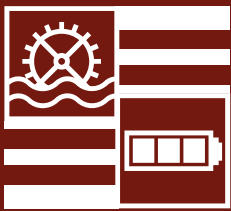
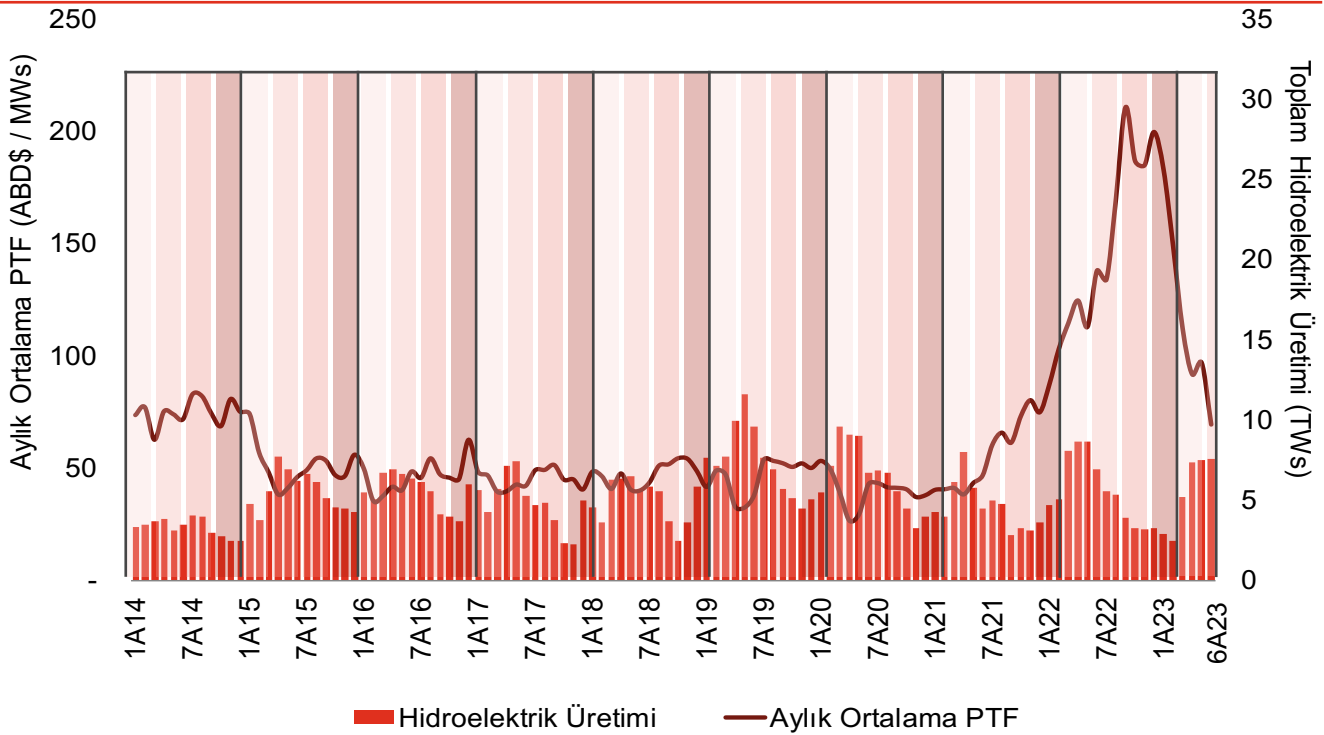


PTF’de geçmiş yıllarda hidroelektrik üretiminin sebep olduğu güçlü bir mevsimsellik etkisi gözlemlenmiştir. 2021 yılından sonra PTF eğrisini etkileyen diğer faktörler nedeniyle negatif korelasyon eski yıllardaki kadar güçlü olmamıştır.

Üretim tesislerinin çoğu belirli bir ölçüde mevsimsellik yaşarken, hidroelektrik üretimi her yıl düşen yağışa bağlı olarak dalgalanma göstermektedir. Önceki yıllarda hidroelektrik üretimi ile PTF arasında net bir negatif korelasyon görülmektedir. 2021'den sonra, Covid-19 kaynaklı talebin tekrar yükselmesi ve Rusya-Ukrayna Savaşı gibi uluslararası krizler nedeniyle, hidroelektrik üretim seviyesinden bağımsız olarak PTF hızla yükselmiştir.

Grafik 80

Aylık Ortalama PTF & Hidroelektrik Üretimi (2014-6A23)



Pompaj depolamalı hidroelektrik santraller ve şebeke seviyesinde depolama tesislerine ilişkin trendlerin, mevsimselliğin ve üretimi etkileyen diğer tahmin edilmesi zor unsurların etkisini minimuma indirmesi beklenmektedir. Son YEKDEM’de hem pompaj depolamalı hem de batarya depolamalı tesislerin dahil edildiği göz önünde bulundurulduğunda, bu sistemlerin üretimde daha fazla kullanılması ve böylece mevsimselliğin ve şebeke dengesizliğinin azalması beklenmektedir.

Kaynak: TEİAŞ, EPIAŞ



Türkiye'de gözlemlenen konut elektrik fiyatları Avrupa Birliği ortalamasının oldukça altındadır.

Covid-19 sonrası talep artışı ve Rusya-Ukrayna Savaşı'nın enerji piyasalarında oluşturduğu etkinin bir sonucu olarak, Avrupa'daki elektrik fiyatları 2021'in başından bu yana istikrarlı bir artış eğilimi göstermiştir. Türkiye'deki konut elektrik fiyatları ise Avro bazında Avrupa fiyatlarıyla karşılaştırıldığında daha düşük olmuş ve **0,1 Avro/kWs** seviyesinin altında kalmıştır.

Tablo 29

Avrupa ve Türkiye Konut Elektrik Fiyat Karşılaştırması¹ (Avro/kWs, 1Y2021-1Y2022)

Ülke	1Y2021	2Y2021	1Y2022
Almanya	0,32	0,32	0,33
Fransa	0,19	0,20	0,21
İtalya	0,23	0,24	0,31
İspanya	0,23	0,28	0,31
Hollanda	0,13	0,14	0,05
Türkiye	0,08	0,08	0,09
Belçika	0,27	0,30	0,34
İrlanda	0,26	0,30	0,30
Avusturya	0,22	0,23	0,22
Finlandiya	0,18	0,18	0,19
Portekiz	0,21	0,22	0,22
Yunanistan	0,17	0,20	0,21
Slovakya	0,17	0,16	0,18
Lüksemburg	0,20	0,20	0,20
Litvanya	0,13	0,15	0,15
Slovenya	0,17	0,17	0,14

Türkiye'deki konut elektrik tarifelerinin bu şekilde seyretmesinin başlıca nedenleri şunlardır:

Konut tarifesini, hane ekonomisi üzerindeki yükü hafifletmek için her zaman sanayi ve ticari tarifeler gibi diğer tarifelerin **oldukça altında** yer almaktadır,

Türkiye ekonomisinde gözlemlenen yüksek enflasyonun ve Türk Lirası karşısındaki döviz kurlarındaki değişimlerin etkisi elektrik tarifelerine **tam olarak** yansımamakta, özellikle konut tarifelerine daha az yansımaktadır,

Son yıllarda Türk Lirasında gözlenen büyük ölçekli değer kaybı, elektrik tarifelerinin Avro cinsinden baskılanmasına yol açmıştır.

¹Fiyat verileri tüm vergi ve harçları içermekte ve yıllık 2.500 kWs ile 5.000 kWs arasındaki tüketim için uygulanan tarifeleri kapsamaktadır.

Kaynak: EUROSTAT





9

Piyasa Katılımcıları Analizi

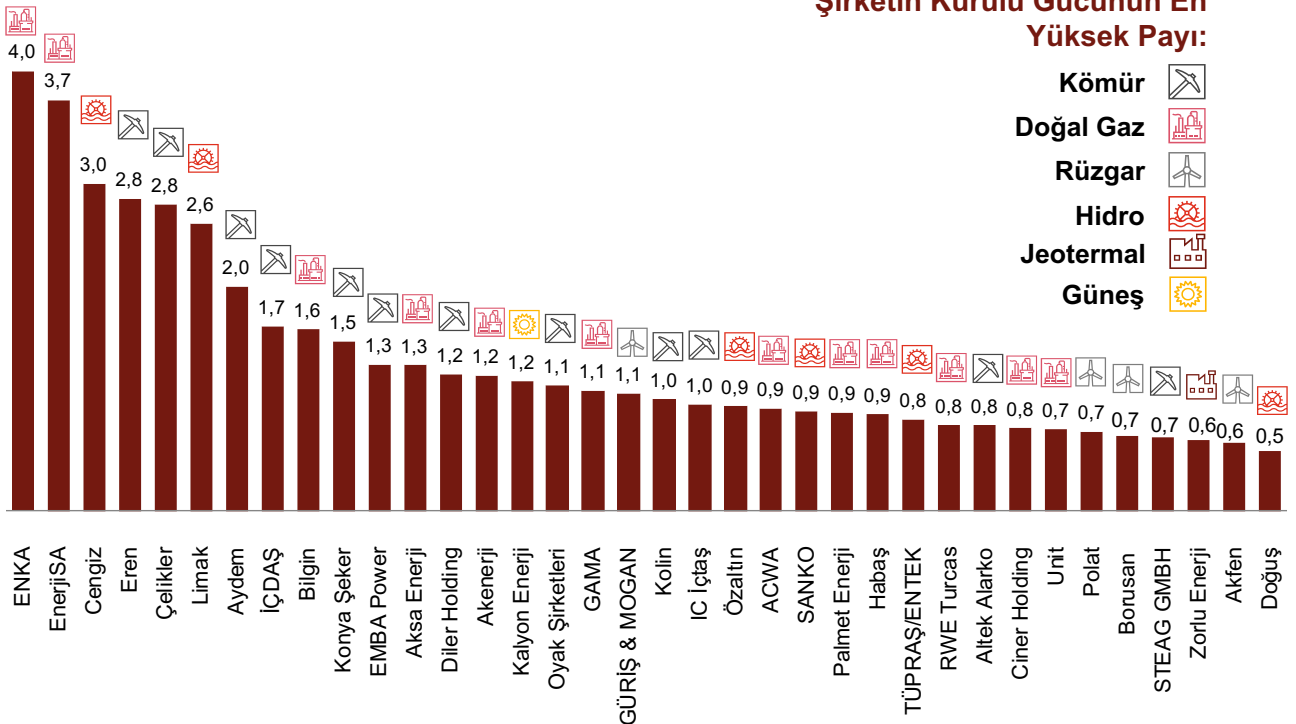
Güncel durumda elektrik üretim piyasasında 1 GW'ı aşan kurulu güce sahip 17 bağımsız elektrik santrali bulunmaktadır.

Kurulu güç dağılımı 2014 yılından bu yana önemli ölçüde değişmiş olsa da, büyük şirketlerin birçoğu için en büyük kurulu güç kaynağı kömür ve doğal gaz olmaya devam etmektedir.

Aşağıda gösterilen Türkiye'nin en büyük özel sektör girişimleri 2023 itibariyle toplam **49,9 GW** kurulu güce sahiptir, bu tutar toplam kurulu gücün yaklaşık **%47,8'**ine tekabül etmektedir. En büyük **özel sektör girişimlerinin toplam kurulu gücünün %67,0'**ını termal enerji kaynakları oluşturmaktadır.

Grafik 82

Kurulu Güce Göre En Büyük Özel Sektör Girişimleri¹ (2023, GW)

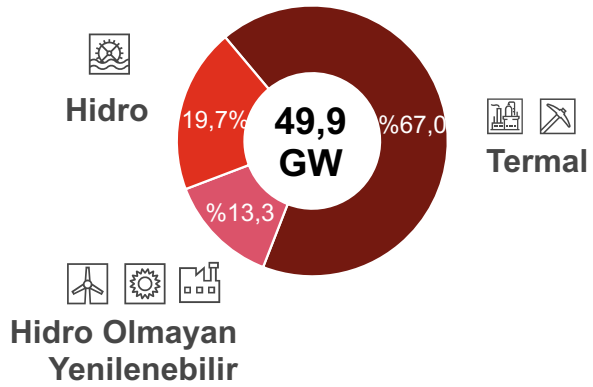


¹ Özel sektör elektrik santrallerinin kurulu güçleri, rapor tarihi itibariyle yatırımcıların, varsa, ortak sahip oldukları santrallerdeki payları dikkate alınarak düzeltilmiştir. İnşa halindeki santraller toplam kapasitenin bir parçası olarak değerlendirilmemiştir.

Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (2023)

Grafik 81

En Büyük Özel Sektör Yatırımlarının Kurulu Güç Dağılımları (2023)



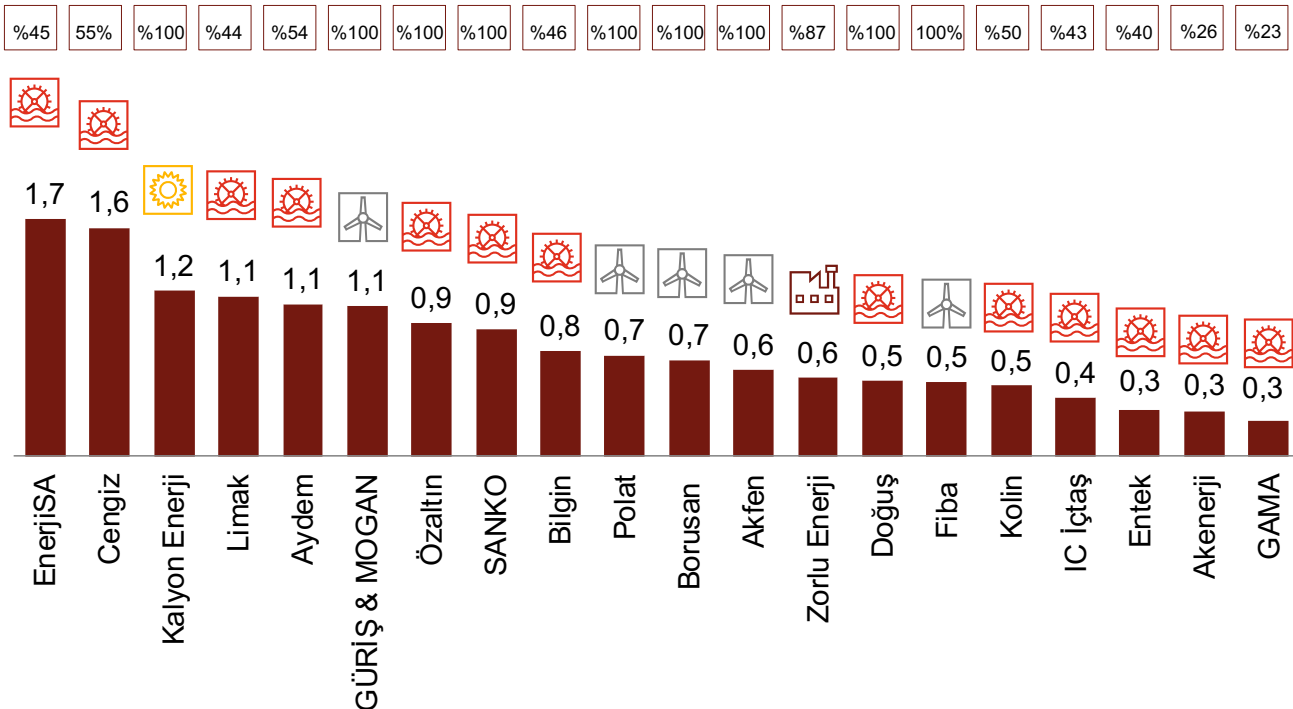
Türkiye'de yenilenebilir kaynaklara dayalı 250 MW'tan fazla kapasiteye sahip 20 şirket bulunmaktadır. Bu şirketler ağırlıklı olarak HES'leri işletmekte olup, sadece Rüzgar, Güneş ve jeotermal enerji santrallerine yatırım yapan daha az sayıda büyük piyasa oyuncusu bulunmaktadır.

Yenilenebilir enerji kurulu güç kapasitesi açısından en büyük şirketler ağırlıklı olarak HES işletmektedir. Aşağıda listelenen şirketlerin toplam portföyleri içindeki yenilenebilir enerji varlıkları 2023 itibarıyla toplam kurulu gücünün %61,1'ini oluşturmaktadır. Bu şirketlerin yalnızca sınırlı bir kısmını güneş santrali yatırımları bulunurken, portföyleri önemli ölçüde hidroelektrik ve rüzgar santrallerinden oluşmaktadır. Aşağıda listelenen yenilenebilir enerji yatırımcılarının yenilenebilir enerji portföylerini, yurt içinde ve yurt dışında yeni projelerle genişletme planları olduğu bilinmektedir.

Grafik 84

Yenilenebilir Enerji Alanında Kurulu Güce Göre Başlıca Özel Sektör Girişimleri (2023, GW)

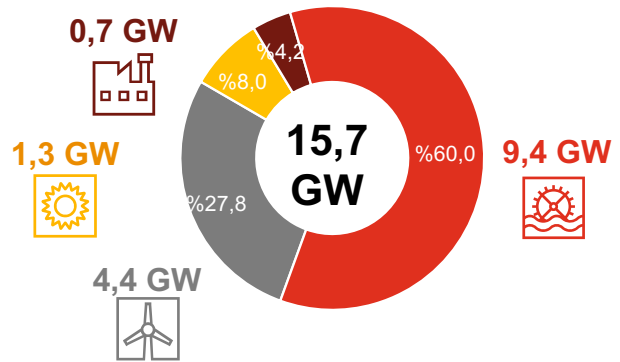
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı (%)



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (2023)

Grafik 83

Başlıca 20 Yenilenebilir Odaklı Özel Sektör Girişimi'nin Kapasite Dağılımı (2023)

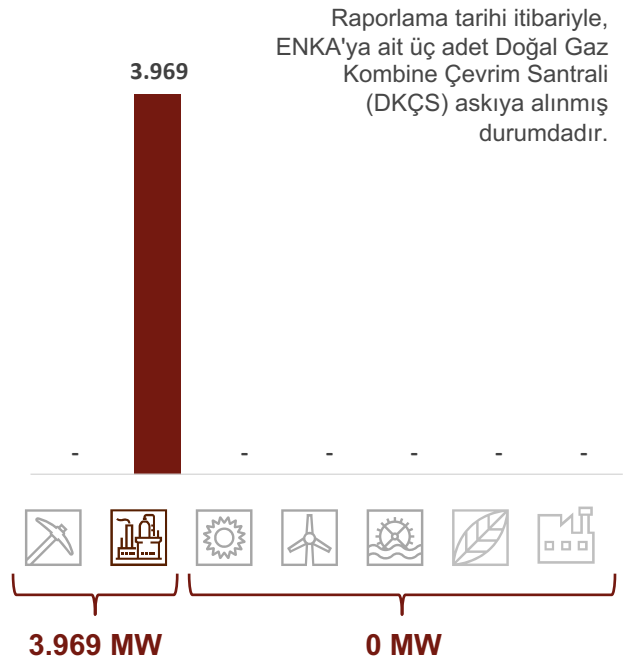




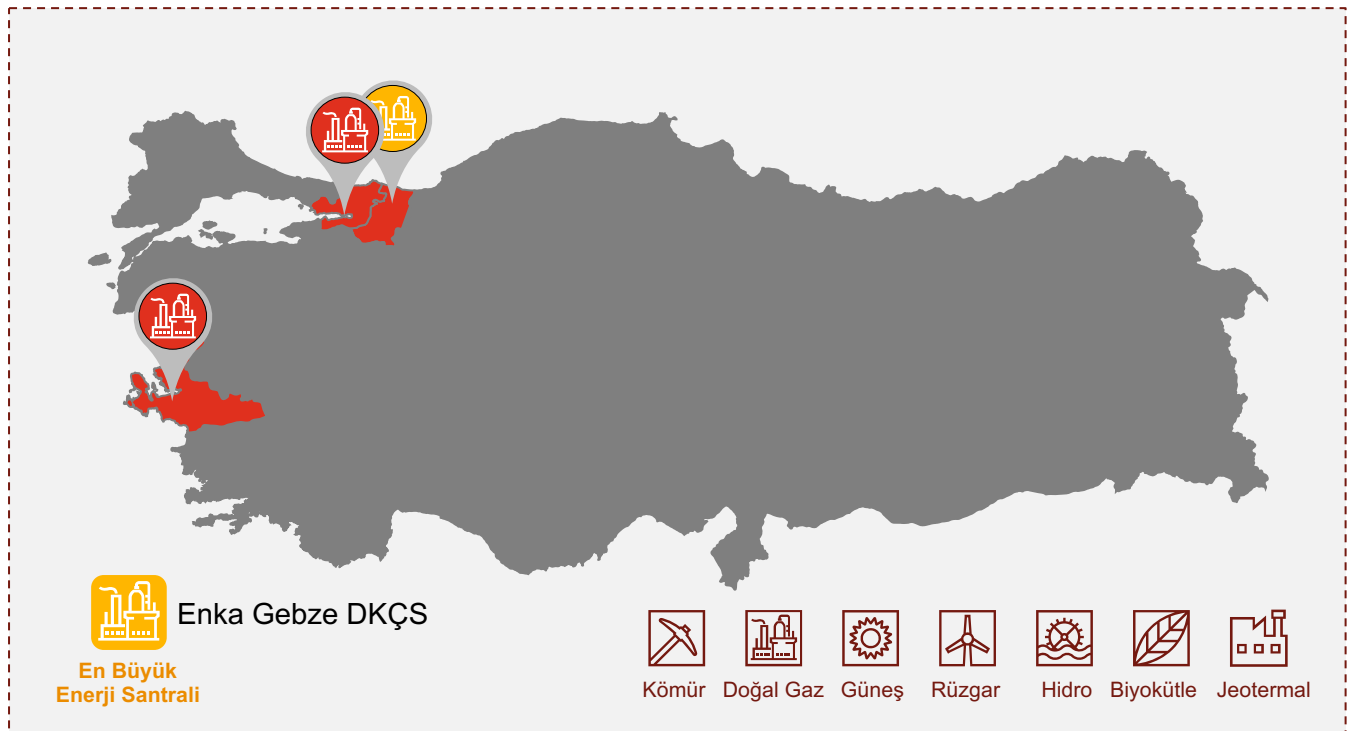
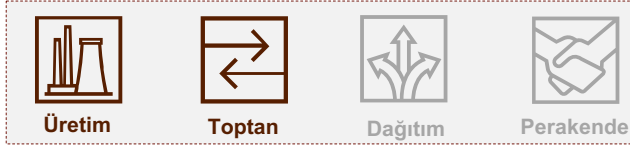
ENKA	
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Doğal Gaz
Durumu	Halka Açık Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	3
Kurulu Güç (MW)	3.969
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%3,8

Grafik 85

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)



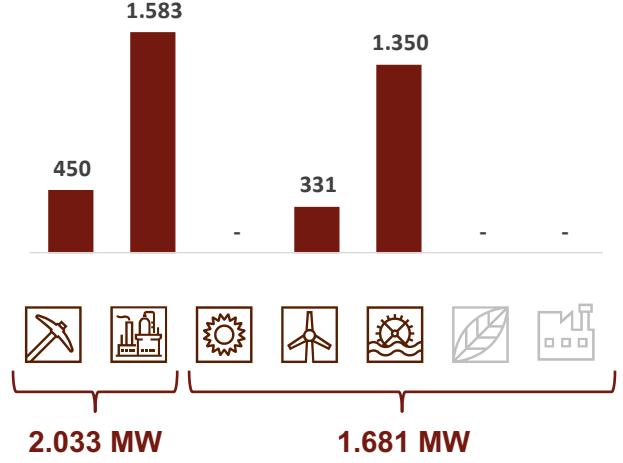
ENERJİSA

EnerjiSA Üretim

En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Doğal gaz
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	21
Kurulu Güç (MW)	3.715
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%3,5

Grafik 86

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)





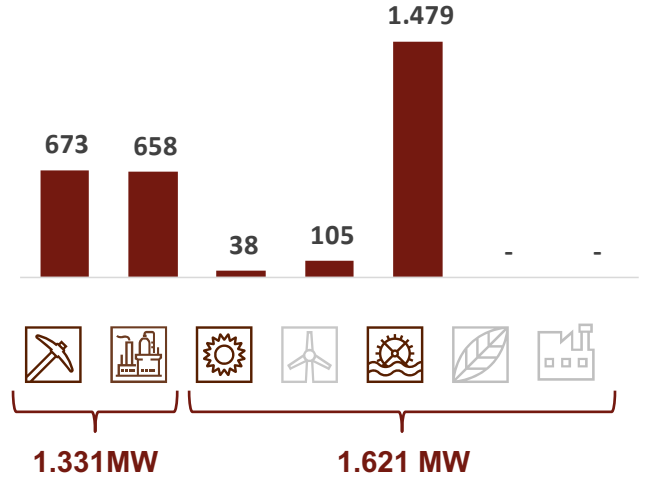
Cengiz

En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Kömür
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	16
Kurulu Güç (MW)	2.952
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%2,8

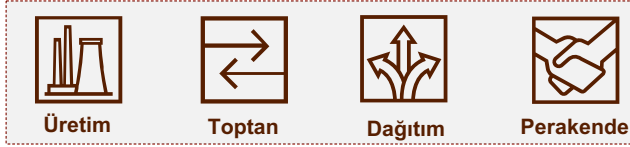
Grafik 87

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)

Cengiz, Cenal Karabiga Termik Elektrik Santrali'nin (TES) %50'sine sahiptir.



Değer Zincirindeki Faaliyetler

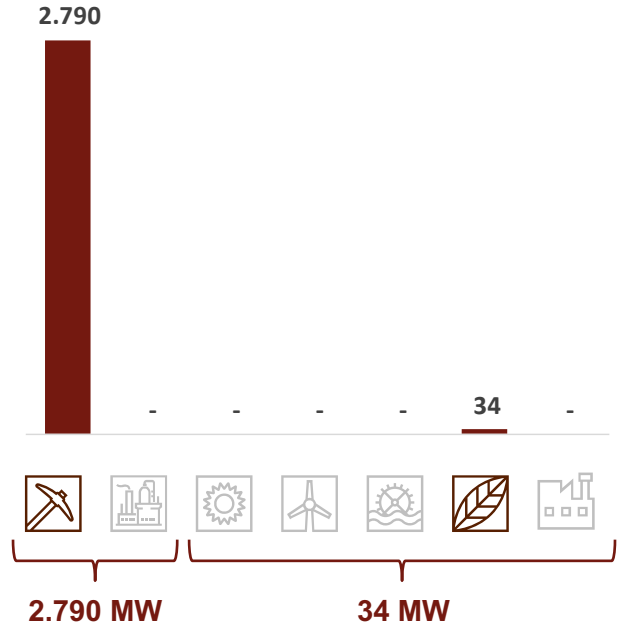




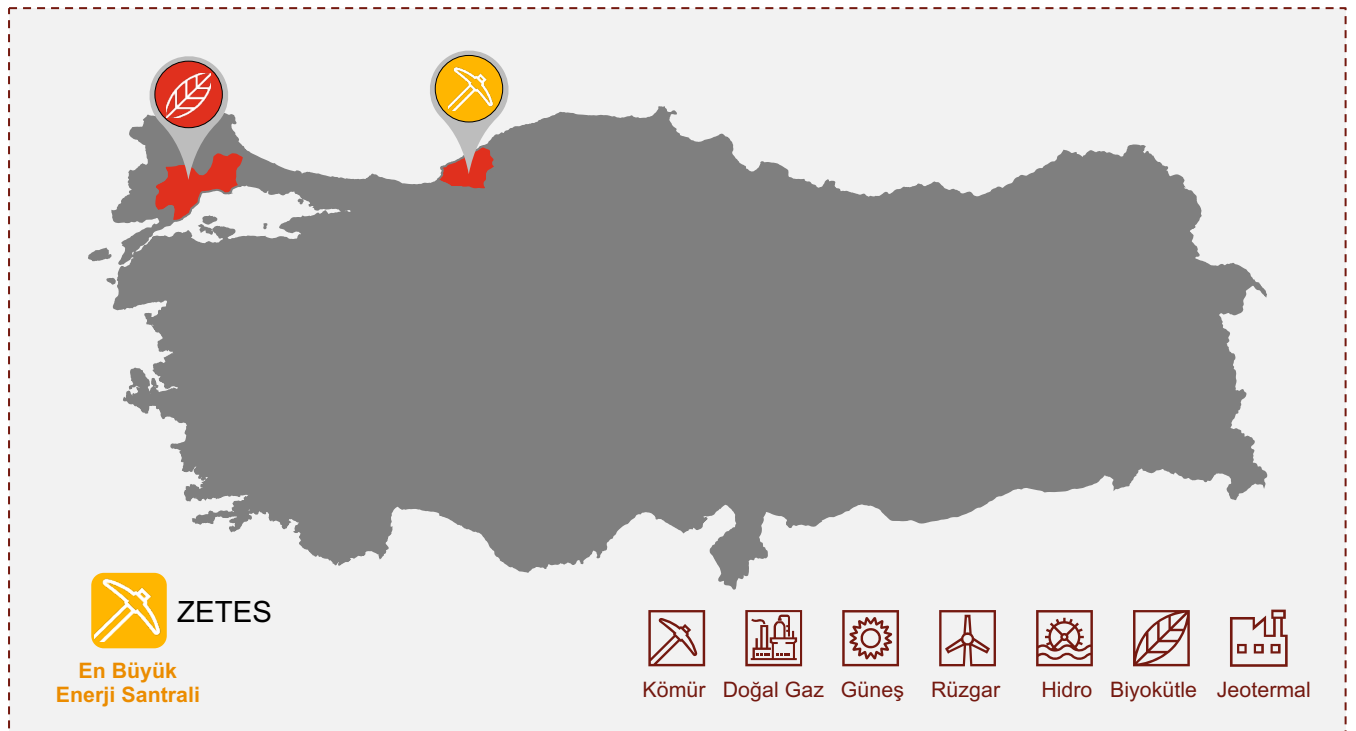
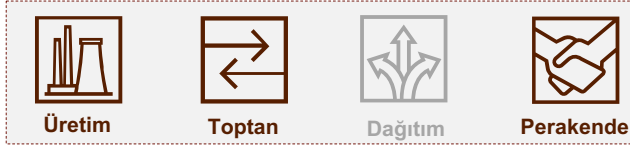
Eren	
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Kömür
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	3
Kurulu Güç (MW)	2.824
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%2,7

Grafik 88

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)



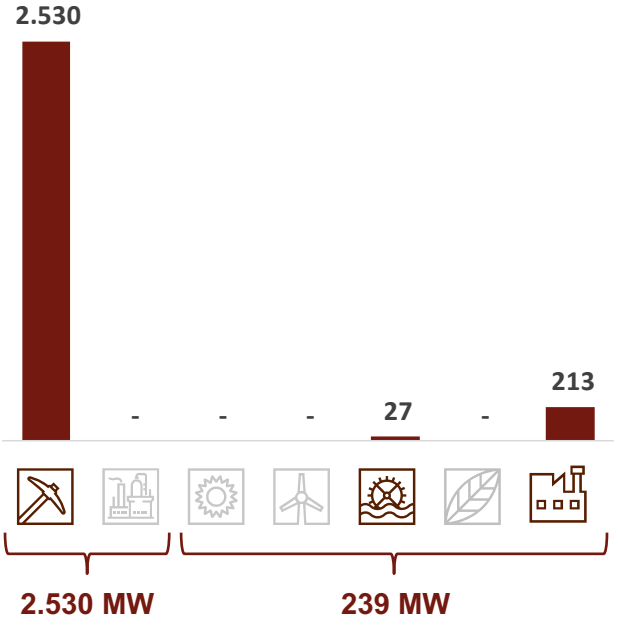


Çelikler Holding

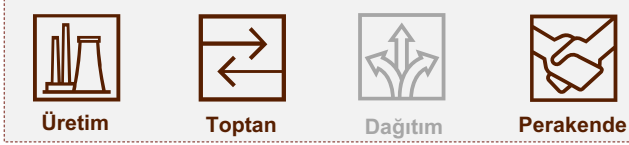
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Kömür
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	12
Kurulu Güç (MW)	2.769
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%2,6

Grafik 89

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)



Limak Enerji

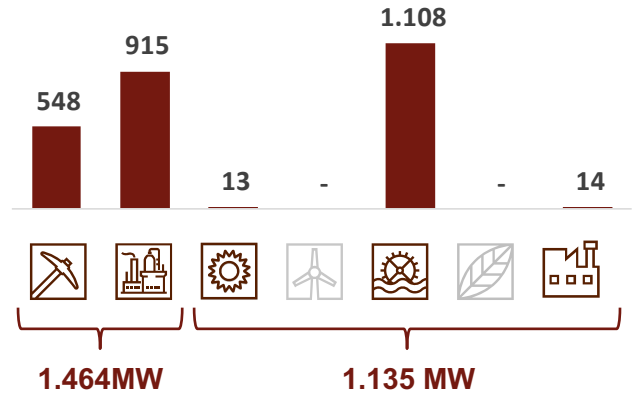
Sizin Enerjiniz

Limak	
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Hidroelektrik
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	14
Kurulu Güç (MW)	2.597
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%2,5

Grafik 90

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)

Limak Kemerköy ve Yeniköy Termik Santrallerinin %50'sine sahiptir.



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)

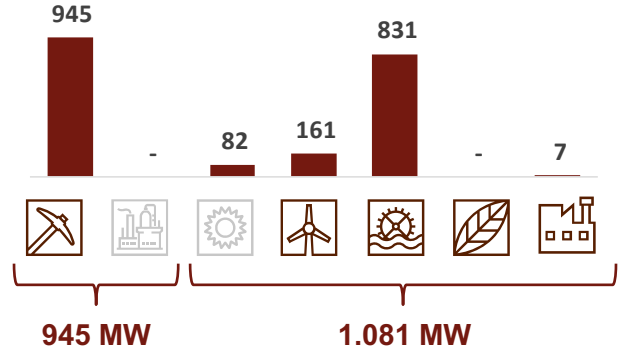




Aydem	
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Hidroelektrik
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	25
Kurulu Güç (MW)	2.025
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	1,9%

Grafik 91

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar(Mayıs 2023 itibariyle)

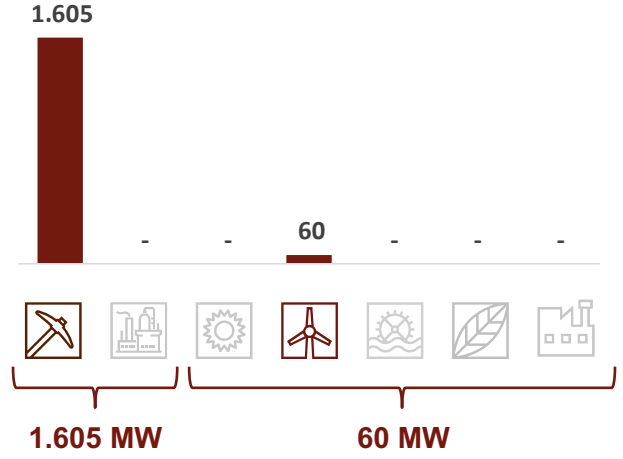




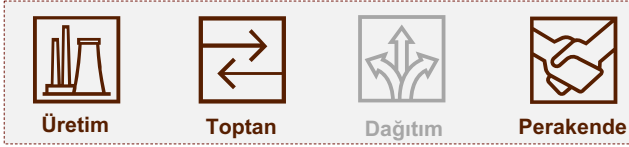
İÇDAŞ	
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Kömür
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	3
Kurulu Güç (MW)	1.665
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%1,6

Grafik 92

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibariyle)



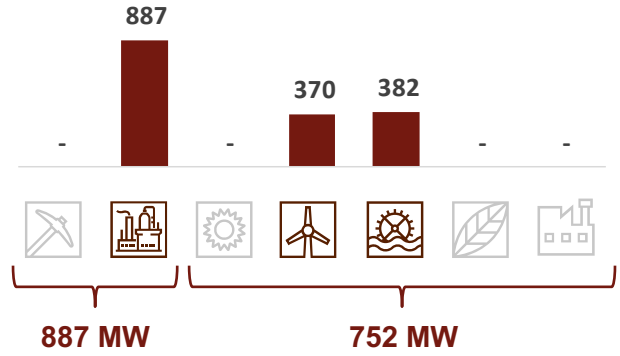


Bilgin Enerji

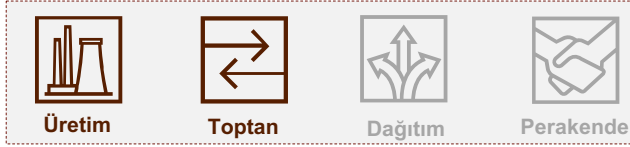
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Doğalgaz
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	13
Kurulu Güç (MW)	1.639
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%1,6

Grafik 93

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibariyle)



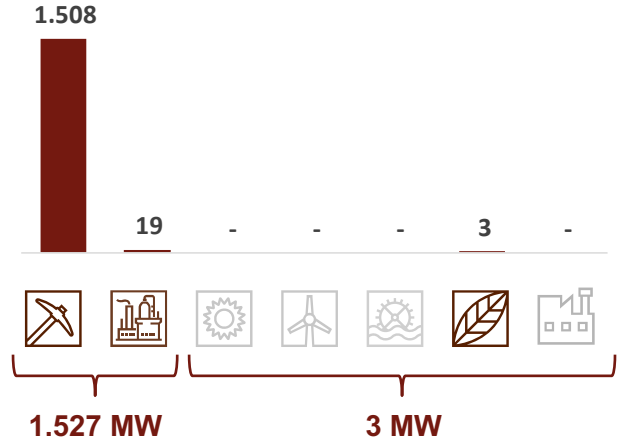


Konya Şeker

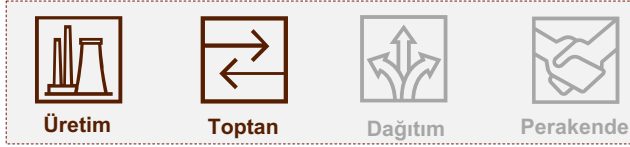
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Kömür
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	2
Kurulu Güç (MW)	1.529
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%1,5

Grafik 94

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)



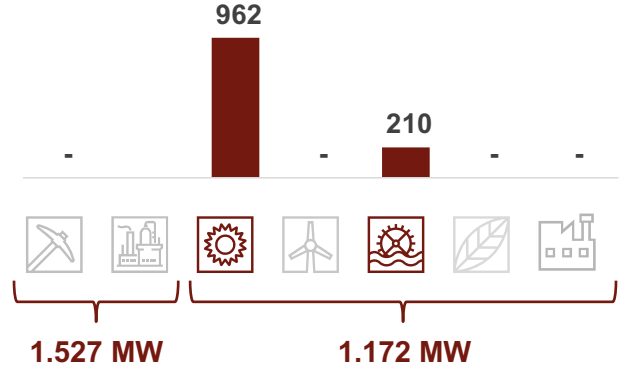


Kalyon Enerji

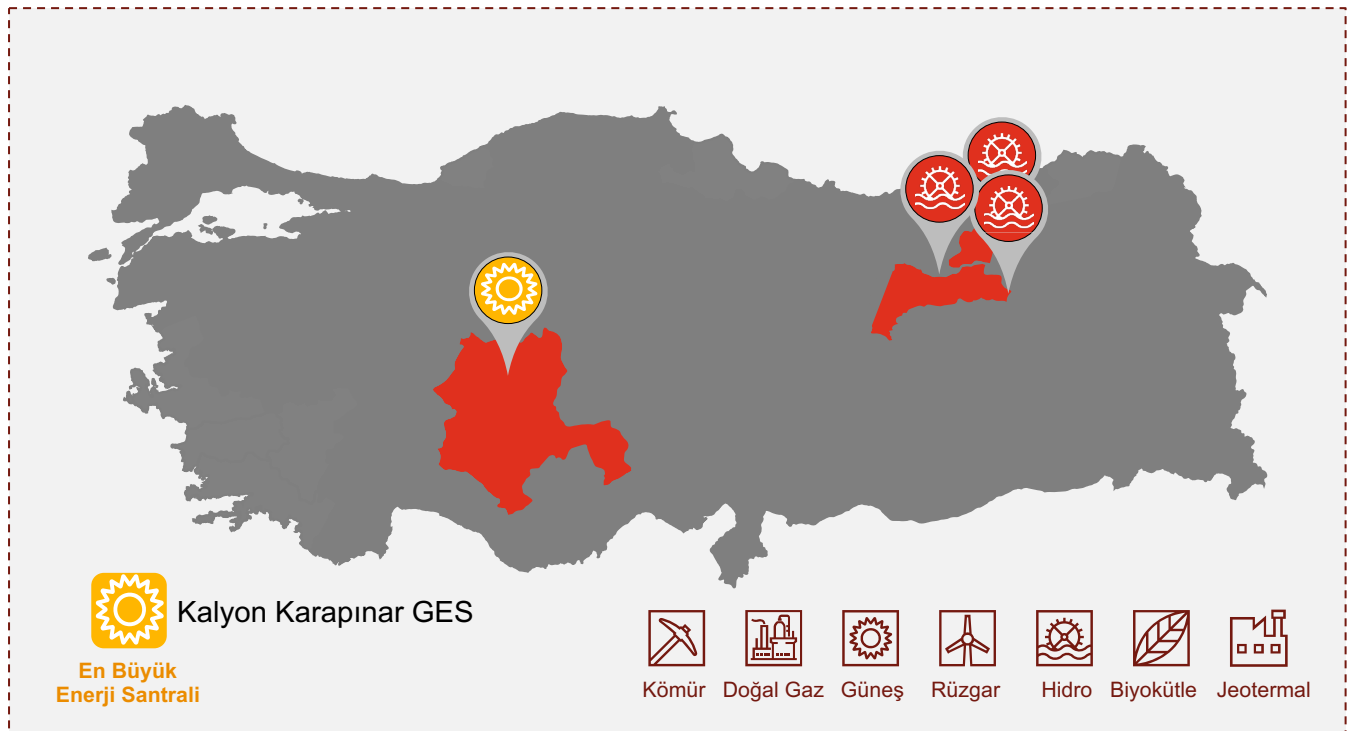
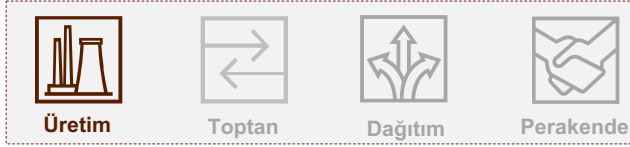
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Hidroelektrik
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	6
Kurulu Güç (MW)	1.172
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%1,1

Grafik 95

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler

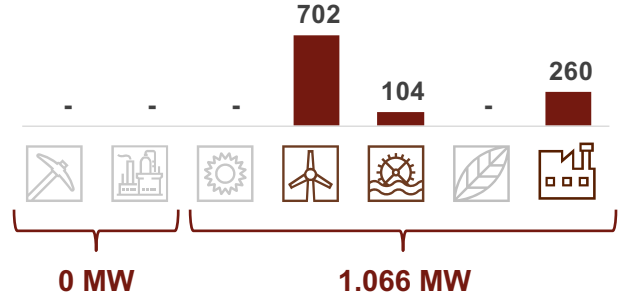
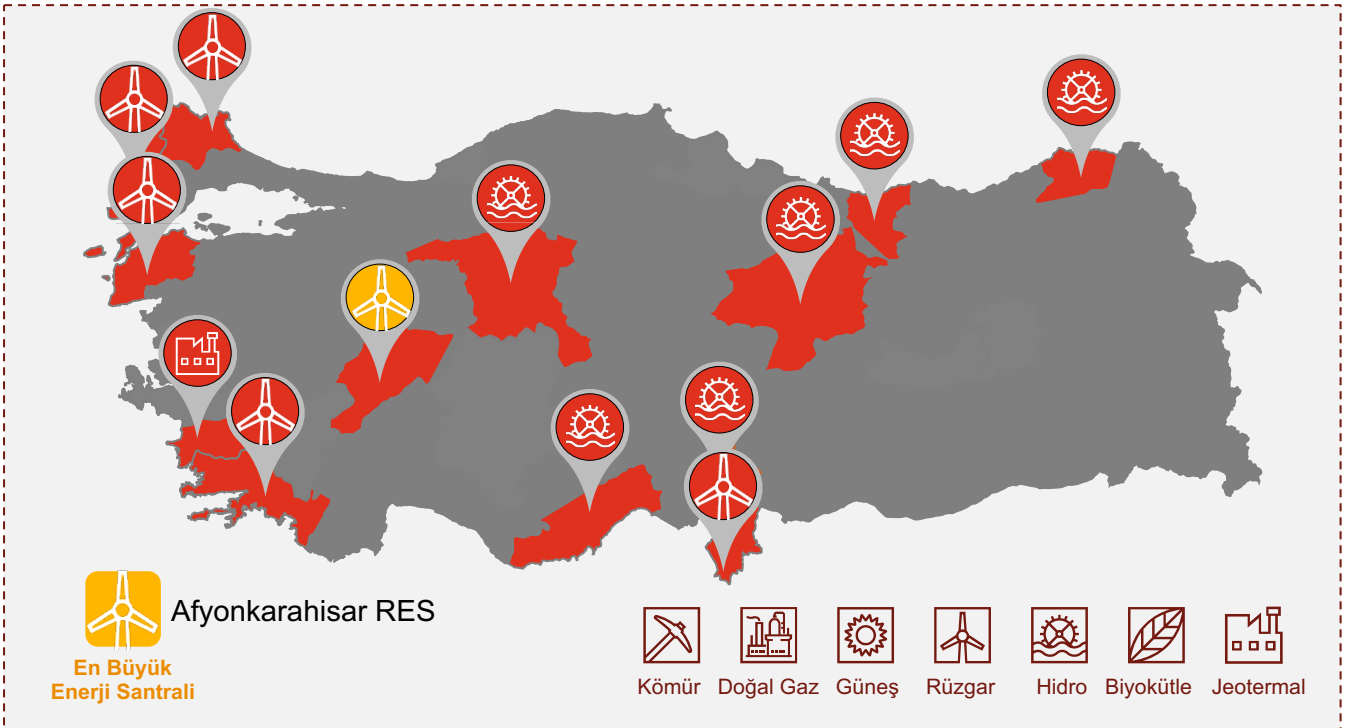
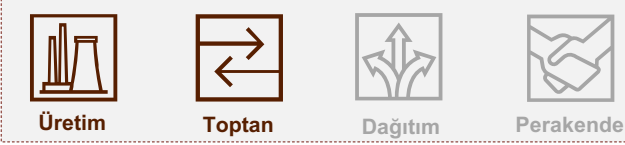


Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibariyle)



GÜRİŞ & MOGAN

En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Rüzgar
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	24
Kurulu Güç (MWm)	1,066
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%1.0

Grafik 96
Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)

Değer Zincirindeki Faaliyetler


Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)



ÖZALTIN

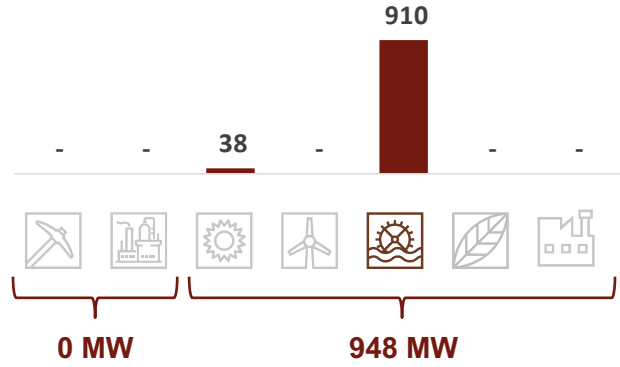
Özaltın Enerji

En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Hidroelektrik
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	6
Kurulu Güç (MW)	948
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%0,9

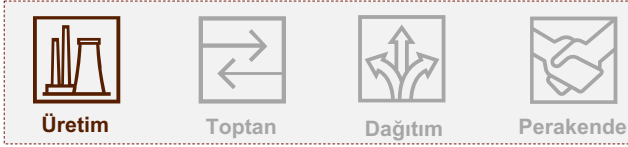
Grafik 97

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)

Özaltın, Beyhan ve Yukarı Kaleköy'deki paylarının %50'sine sahiptir (her iki tesisin geri kalan payları Cengiz'e aittir), ayrıca Ceyhan'daki payı %50'dir (Ceyhan'ın %50'si Nuro'l'a aittir).



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)



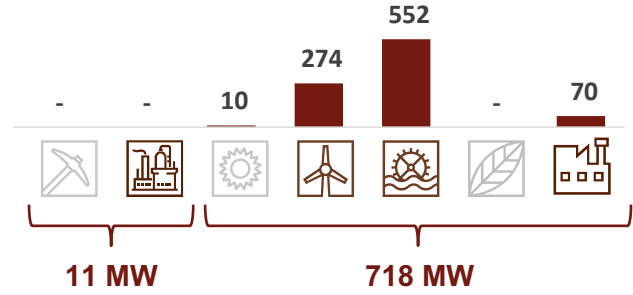


Sanko Enerji

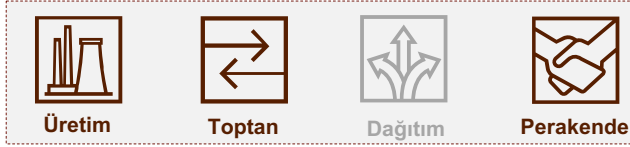
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Hidroelektrik
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	15
Kurulu Güç (MW)	905
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%0,9

Grafik 98

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)



Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)



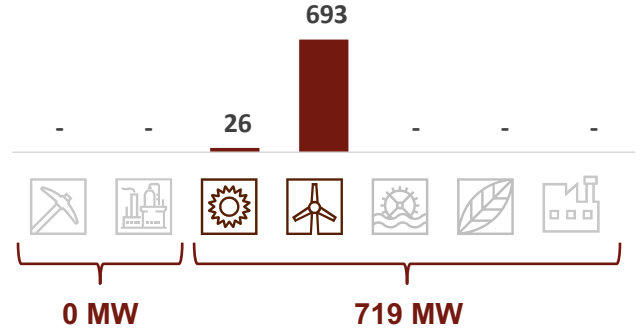


Polat Enerji

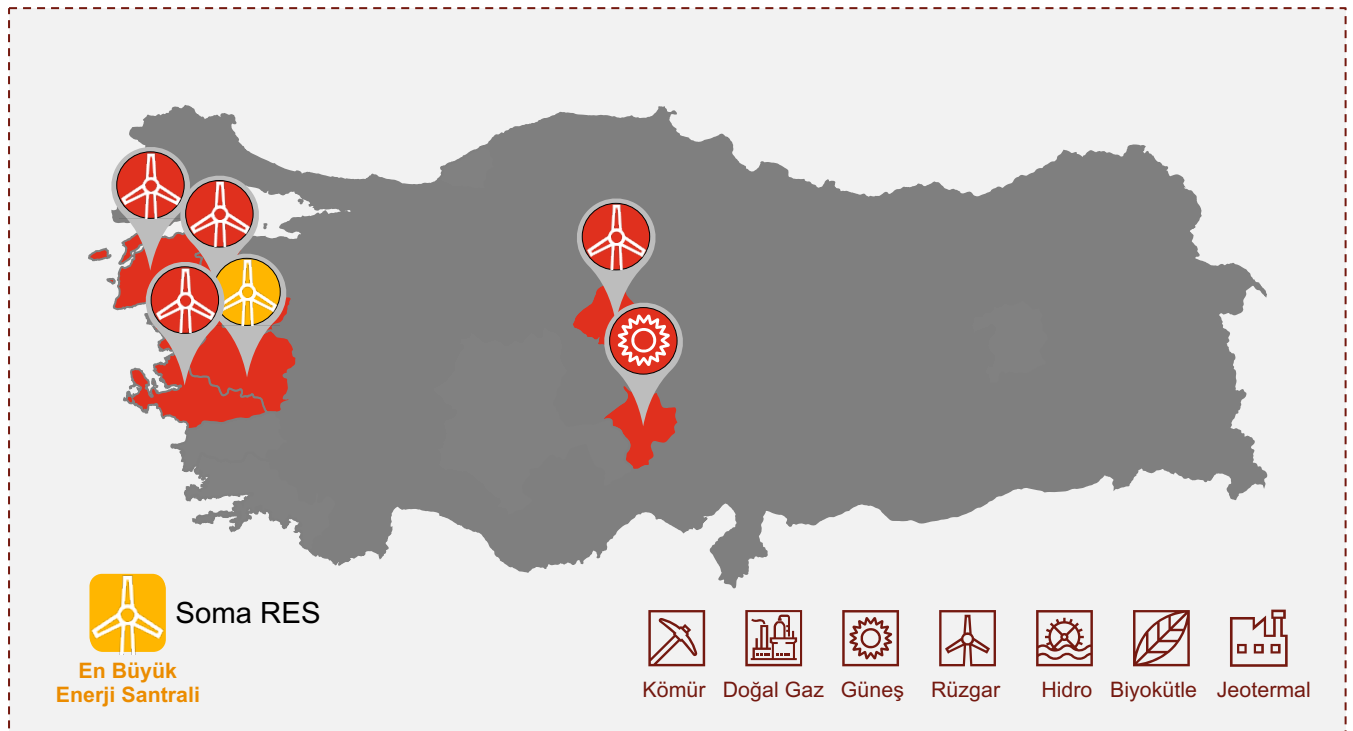
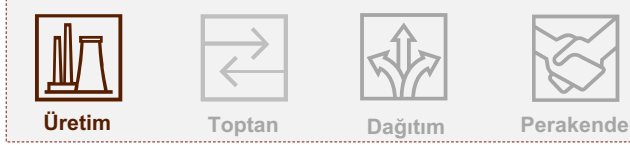
En Yüksek Paya Sahip Kaynak	Rüzgar
Durumu	Özel Şirket
Lisanslı Üretim Tesis Sayısı	11
Kurulu Güç (MW)	719
Türkiye'deki Pazar Payı (%)	%0,7

Grafik 99

Şirket Kurulu Gücü (MW, 2023)

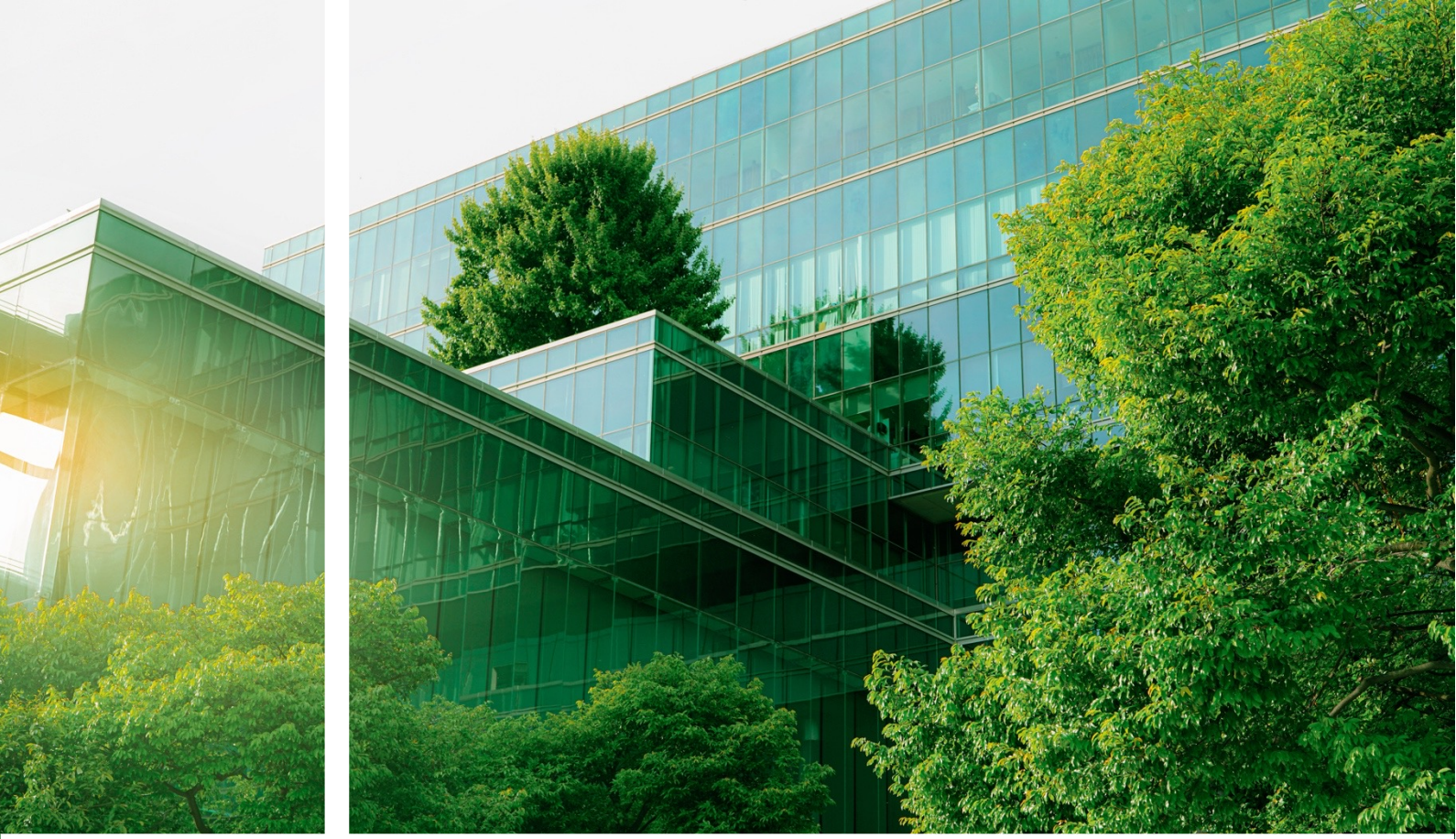


Değer Zincirindeki Faaliyetler



Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Mayıs 2023 itibarıyla)





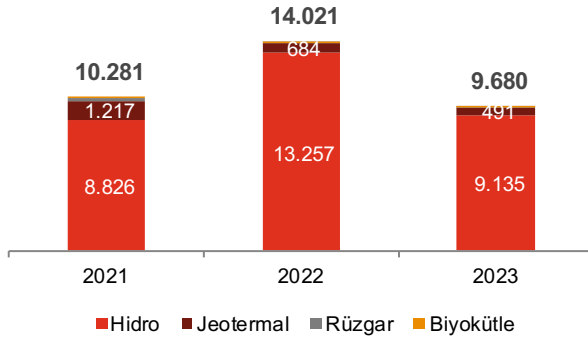
10

Piyasadaki Diğer Trendler

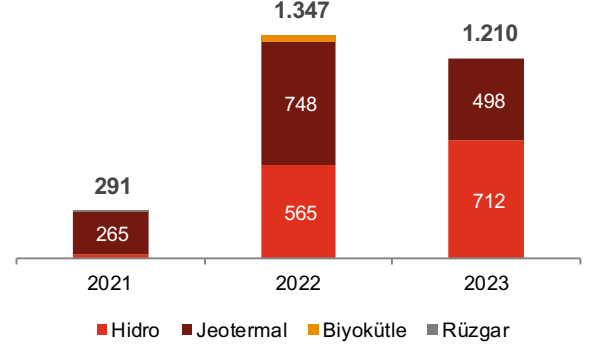
Haziran 2021'de YEK-G sisteminin kurulmasından bu yana, ihraç edilen ve kullanılan YEK-G sertifikalarının toplam kapasitesi sırasıyla 25 TWS ve 5 TWS'i geçmiştir.

Grafik 100

Organize Piyasada İhraç Edilen YEK-G Belgelerinin Toplam Kapasitesi (2021-2023¹, GWs)

**Grafik 101**

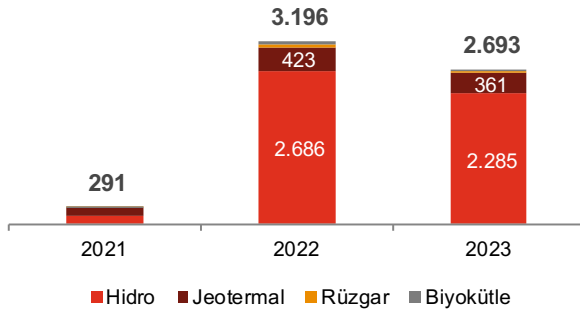
İkili Düzenlemeler Yoluyla Devredilen YEK-G Sertifikalarının Toplam Kapasitesi (2021-2023¹, GWs)



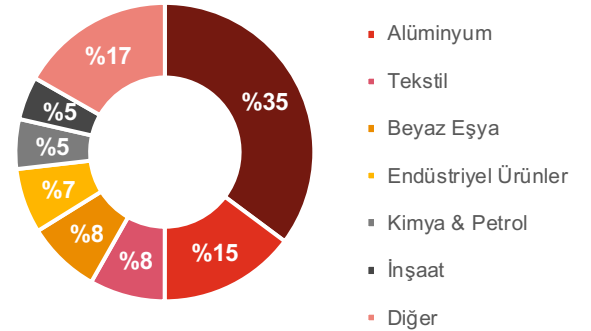
Organize YEK-G piyasasında ihraç edilen sertifikaların çoğunluğu HES'lerden elde edilmektedir. İkili anlaşmalardan oluşan sertifikalar incelendiğinde ise, Zorlu Enerji'nin sahip olduğu Kızıldere-3 JES'ten elde edilen sertifikaları kullanma girişiminin JES kaynaklı sertifikaların toplam kapasitesini artırmış olduğu gözlemlenmiştir.

Grafik 102

Kullanılan YEK-G Belgelerinin Toplam Kapasitesi (2021-2023¹, GWs)

**Grafik 103**

2021'de Kullanılan YEK-G Belgelerinin Sektörlere Göre Payı (%)



Organize piyasada gözlemlenen duruma benzer şekilde, HES kaynaklı sertifikalar kullanılan tüm YEK-G sertifikalarının çoğunluğunu oluştururken, JES kaynaklı sertifikalar ikinci sırada yer almaktadır. Sektörel dağılıma bakıldığında, kullanılan tüm sertifikaların yarısının telekomünikasyon ve alüminyum sektörlerinde kullanıldığı görülmektedir.

¹2023 verileri Temmuz 2022 ile Haziran 2023 arasındaki son 12 ayı kapsamaktadır.

Kaynak: EPIAŞ



EPDK tarafından 1 Ağustos 2020 tarihinde yürürlüğe konulan yeşil tarife (YETA), yenilenebilir enerjinin özel sektör tarafından dolayı olarak desteklenmesini sağlayacaktır.

Mayıs 2023 itibarıyla toplam kurulu gücün %54'ünü oluşturan yenilenebilir enerji kurulu gücü, bu politikanın devreye girmesiyle teşvik edilecektir. YETA kapsamında enerji kullanmak isteyen tüketiciler, tedarikçi şirketlerinden yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik satın alabileceklerdir.

YETA kullanıcıları sadece yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriği satın alabilecektir. YETA sadece lisanslı yenilenebilir enerji santralleri tarafından üretilen elektrik için geçerlidir. Tüketiciler tedarikçilerinden yeşil enerji sertifikası da talep edebilmektedirler. Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Belgesi (YEK-G Belgesi), tüketicilere kullandıkları enerjinin bu kaynaklardan üretildiğini kanıtlamaları için verilecektir. Bu şekilde şirketler ürettikleri her 1 MWs elektrik için bir YEK-G sertifikası oluşturarak tüketicilerine sağladıkları elektriğin kaynağını kanıtlayabileceklerdir. YEKA uygulaması, YEK-G yönetmeliğinin Haziran 2021'de devreye girmesi ile birlikte resmi olarak başlamıştır.

Tüketiciler, enerji aldıkları şirkete başvurarak YETA'ya geçiş yapabileceklerdir. YETA'ya geçiş talebi her takvim yılında sadece iki kez yapılabilecektir. EPDK, YETA kullanan tüketiciler için tarifelerini kanıtlamalarını sağlayan bir sertifika düzenleyecektir.

Tablo 30

Tarifelere Dayalı Enerji Maliyetleri,
(Temmuz 2023, kr/kWs)

	Aktif Enerji Maliyeti	Yeşil Tarife Aktif Enerji Maliyeti
Endüstriyel	249.7685	258.4316
Ticari	229.5521	258.4316
Ev halkı	55.8378	258.4316

Tarifeler daha pahalı olsa da, tüketiciler sıfır emisyonlu yenilenebilir enerji kullanarak çevreyi korumak için YETA'yı tercih edebileceklerdir. ETKB, YETA'nın tüketicilerin yeşil tarife kullanarak yenilenebilir enerji kullanımını desteklediği bir sosyal sorumluluk projesi olarak değerlendirilebileceğini savunmaktadır. Ayrıca, YETA kullanımının firmaların itibarına da fayda sağlayabilecektir ve hem iç hem de dış pazarlar için bu durumun önemli bir faktör olacaktır. ETKB, bu motivasyonları Türkiye'de yenilenebilir enerjinin geliştirilmesine kanalize etmeyi planlamaktadır.

Kaynak: EPDK



YEK-G Sertifikası ve Yeşil Tarife



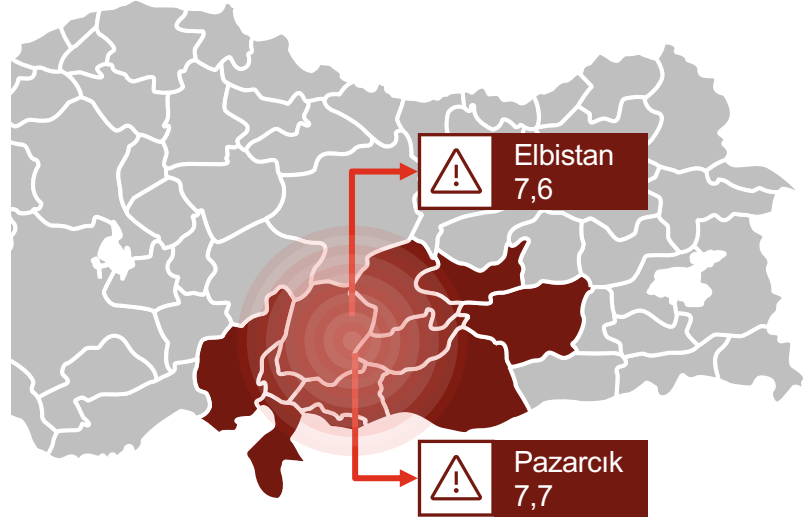
Cumhurbaşkanlığı, Kahramanmaraş Depremleri'nin enerji sektöründe yol açtığı toplam hasarın 11,2 milyar TL civarında olduğunu tahmin etmektedir. Toplam hasarın %21'i kamu sektörü varlıklarında meydana gelmiştir, %79'u ise özel sektör tarafında oluşmuştur.

Tablo 31

Kahramanmaraş Depremlerinden Etkilenen İller ve Tespit Edilen Hasarlar (m TL)

6 Şubat 2023 tarihinde Türkiye, merkez üsleri Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Elbistan ilçeleri olan iki büyük depremle sarsılmış ve eş benzeri görülmemiş bir hasar oluşmuştur.

Kahramanmaraş depremlerinde yaklaşık **48.000** kişi hayatını kaybetmiş ve **500.000**'den fazla bina hasar görmüştür. Kahramanmaraş depremlerinin yol açtığı toplam hasarın **2 trilyon TL** olduğu tahmin edilmektedir.



Şehir	Kamu Sektörü						Özel Sektör					Genel Toplam
	Elektrik İletim	Elektrik Üretim	Doğal Gaz İletim	Benzin İletim & Depolama	Diğer	Toplam	Elektrik Dağıtım	Doğal Gaz Dağıtım	Elektrik Üretim	Likit Benzin Tesisleri	Toplam	
Kahramanmaraş	407,0	512,0	83,0	-	-	1.002,0	151,2	37,1	52,0	88,7	329,0	1.331,0
Hatay	220,4	-	12,5	0,5	-	233,4	4.342,1	104,4	-	113,3	4.559,8	4.793,2
Gaziantep	48,4	-	-	1,0	-	49,4	1.965,0	-	-	24,6	1.989,6	2.039,0
Şanlıurfa	17,4	0,1	-	-	-	17,5	70,3	4,0	-	5,7	80,0	97,5
Adıyaman	13,1	-	55,0	-	-	68,1	59,8	292,1	-	45,0	396,9	465,0
Malatya	-	-	30,0	-	-	30,0	297,0	177,5	-	67,0	541,5	571,5
Osmaniye	6,4	0,3	-	-	-	6,7	505,6	15,8	0,5	8,6	530,5	537,2
Diyarbakır	-	5,1	-	-	-	5,1	130,8	0,2	-	1,0	132,0	137,1
Kilis	-	-	-	-	-	0,0	159,6	-	-	-	159,6	159,6
Adana	4,3	-	-	10,7	-	15,0	162,8	10,5	-	1,1	174,4	189,4
Elazığ	-	-	-	-	-	0,0	23,0	4,8	-	-	27,8	27,8
Toplam	717,0	517,5	180,5	12,2	895,2	2.322,4	7.867,2	646,4	52,5	355,0	8.921,1	11.243,5

Bölgedeki enerji altyapısının yeniden yapılandırılması sürecinde, Türkiye'nin iklim değişikliği gündeminin bir sonucu olarak afetlere daha dayanıklı ve verimlilik odaklı sistemlerin dahil edilmesi beklenmektedir. Mikro şebeke yapıları, şebekeden bağımsız ve mobil elektrik üretim birimleri, elektrik depolama tesisleri, FSRU gemileri ve doğal gaz depolama tesisleri gibi yatırımlar bu hedeflere yönelik adımlar olarak değerlendirilebilir. Bu teknolojilerin geleneksel dayanıksız ve düşük verimli sistemlere kıyasla nispeten daha maliyetli olduğu göz önünde bulundurulduğunda, toplam yeniden inşa maliyetinin meydana gelen hasar miktarını aşması beklenmektedir.

¹Kamu sektöründe Diğer olarak bildirilen hasar Devlet Su İşleri'nin uğradığı hasarı temsil etmektedir ve ilgili illere tahsis edilememektedir.

Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı



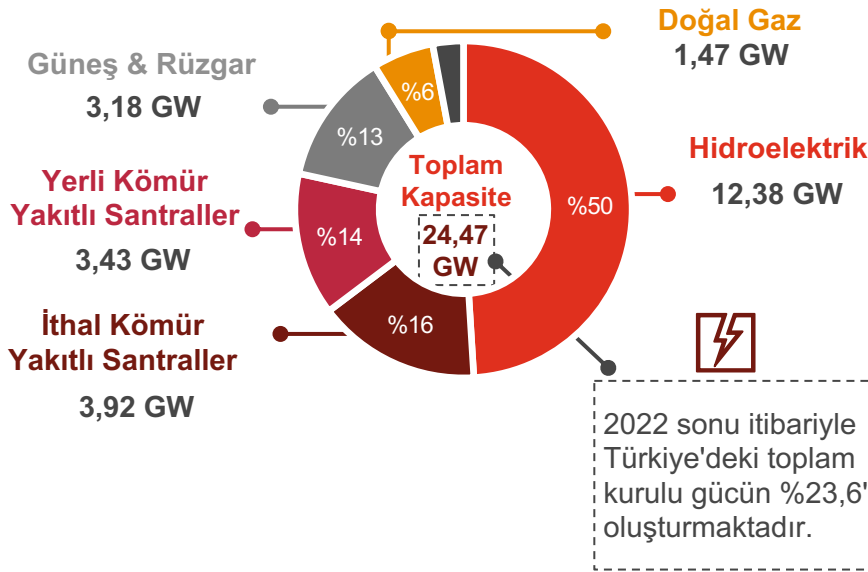
Kahramanmaraş Depremleri



Cumhurbaşkanlığı, depremden etkilenen 11 bölgede enerji altyapısını güçlendirme faaliyetlerini devam ettirirken bir yandan da her türlü doğal afet riskine karşı dayanıklı bir altyapı oluşturmanın önemini vurgulamıştır.

Tablo 32

Depremden Etkilenen 11 Bölgede Deprem Öncesi Kurulu Güç



- 2022 sonu itibariyle bu bölgelerde toplam 68,5 TWS elektrik üretilmiş ve 58,1 TWS elektrik tüketilmiştir. Miktarlar ulusal istatistiklerin sırasıyla %21 ve %19'unu oluşturmaktadır. Depremden etkilenen bölgeler eskiden sanayi üretim faaliyetleri için önemli bir merkez olmaları sebebi ile enerji talebinde önemli bir rol oynamaktaydı.

Depremden En Çok Etkilenen 4 Bölgedeki Toplam Kurulu Güç¹

Politika Önerileri



Enerji altyapısının hasar değerlendirmesi



Şebeke düzeyinde depolama ve bağımsız mikro-şebeke sistemlerinin teşvik edilmesi



Mevcut altyapının incelenmesi ve güçlendirilmesi



Doğal gaz tedarik hatlarının kısaltılması ve güçlendirilmesi



Sürdürülebilirlik ve dayanıklılık temelli yeniden yapılanma süreci



FSRU gemilerine ve doğal gaz yeraltı depolama tesislerine odaklanın

¹En çok etkilenen 4 bölge toplam hasarlı bina sayısına göre belirlenmiştir.

Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, EPDK



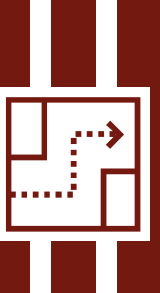
Kahramanmaraş Depremleri



İlk olarak Mart 2022'de PTF'deki artışı engellemek için EPDK tarafından geçici bir araç olarak duyurulan kaynak bazlı tavan fiyat mekanizması uygulamaya konuldu.

EPDK, önceki yıllarda birçok Avrupa ülkesi tarafından uygulanan ek gelir vergisine benzer şekilde, Mart 2022'de bağımsız elektrik santralleri için yeni bir fiyat uzlaştırma mekanizması getirmiştir. Mekanizma enerji üretimi için hammadde maliyetlerine maruz kalan üreticileri ve düşük son kullanıcı fiyatlarıyla karşı karşıya kalan elektrik dağıtım şirketlerini desteklemeyi amaçlamaktadır.

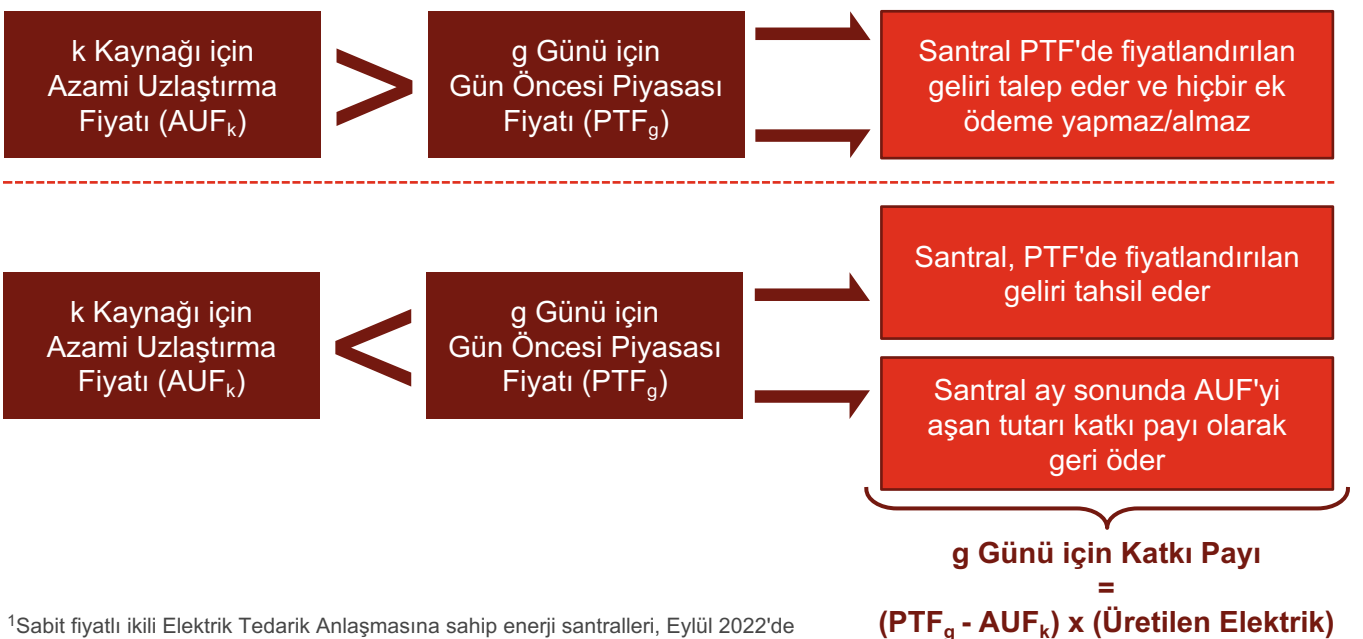
Bir piyasa katılımcısının ürettiği elektriği spot piyasalarda tavan fiyatların üzerinde satması durumunda, serbest elektrik üreticilerinden ilgili limitleri aşan tutarı gün öncesi piyasası için katkı payı olarak geri ödemesi gerekmektedir. **İlk etapta, mekanizmanın süresi 6 ay olarak açıklanmış olup sonrasında Eylül 2022 ve Nisan 2023 olmak üzere iki kez daha uzatılmıştır.**



Kaynak bazlı tavan mekanizmasından muaf olan enerji santralleri aşağıdaki gibidir:

- 1 Güncel durumda YEKDEM kapsamında olması,
- 2 Lisansını YEKA ihaleleri yoluyla alması,
- 3 EÜAŞ'a ait olması veya üretilen elektriğin doğrudan veya dolaylı olarak EÜAŞ'a satması
- 4 Sabit fiyatlı ikili tedarik anlaşmalarına sahip olması.¹

Kaynak Bazlı Tavan Fiyat Mekanizmasının Uzlaştırma Prosedürü



¹Sabit fiyatlı ikili Elektrik Tedarik Anlaşmasına sahip enerji santralleri, Eylül 2022'de yapılan ilk uzatmanın ardından mekanizmaya dahil edilmiştir.

Kaynak: EPIAŞ



Azami Uzlaştırma Fiyatı

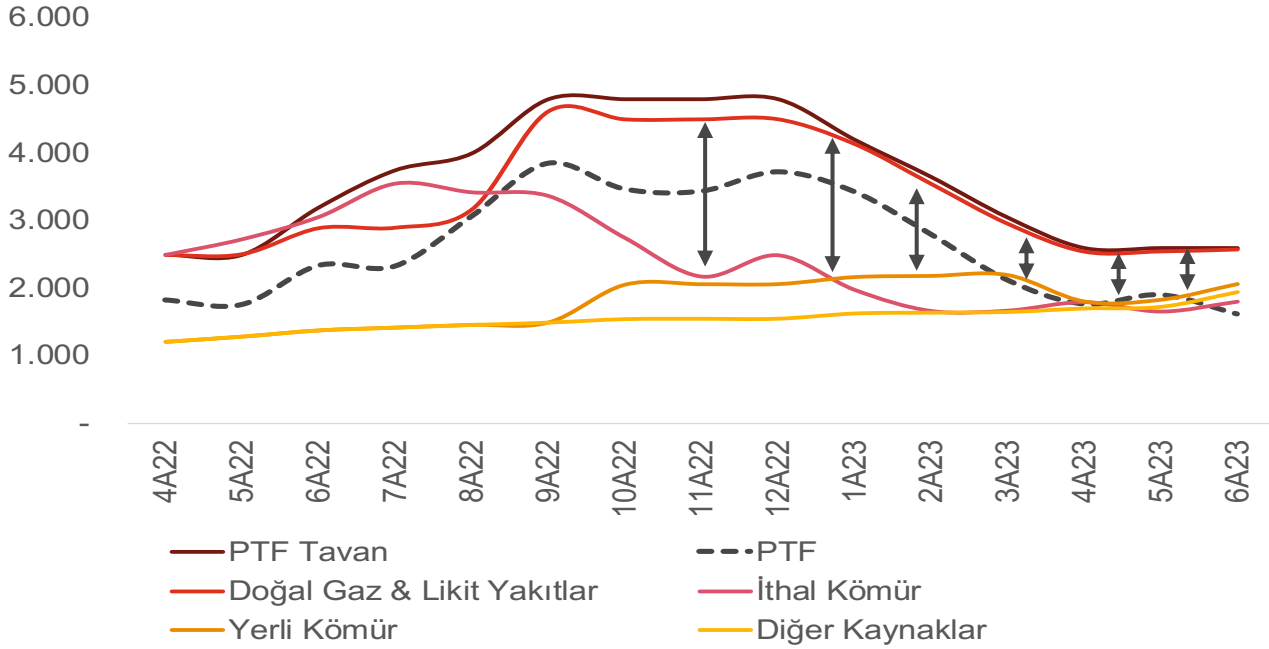


Farklı kaynakların Azami Uzlaşma Fiyatları, elektrik üretim sürecinde kullanılan kaynak ile ilgili satın alma maliyetlerine bağlı olarak değişmektedir.

Mekanizmanın Nisan 2022'de devreye girmesinden bu yana, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan santraller, elektrik üretim sürecinde yakıt kullanılmadığı için en düşük fiyat tavanlarına tabi tutulmuştur. Doğal gaz ve ithal kömür gibi ithal yakıt türlerini kullanan santraller daha yüksek fiyatlara tabi tutulmuştur ancak 2022'den sonra ithal kömür santralleri için AUF EPDK tarafından kademeli olarak düşürülmüştür.

Grafik 104

Çeşitli Santral Türleri için Gün Öncesi Piyasası Tavan ve Azami Uzlaşma Fiyatları, (4A22-6A23, TL/MWs)



Özellikle 2022 yılının son çeyreğinde, doğal gaz santralleri için belirlenen AUF, BOTAŞ'ın elektrik santralleri için uyguladığı tarifelere yapılan zamların ardından önemli ölçüde artmıştır. Ağustos 2022'de en yüksek noktasına ulaştıktan sonra, doğal gaz santralleri için AUF diğer kaynaklara kıyasla nispeten yüksek seviyesini korumuş ve PTF tavanını yakından takip etmiştir. Enerji santralleri için BOTAŞ tarifeleri 2023 yılında kademeli olarak düşürüldüğünden, hem doğal gaz santralleri için AUF hem de PTF tavanı diğer kaynaklarda uygulanan AUF'ye yakınsamaya başlamıştır.

AUF'yi Etkileyen Faktörler

- 1 Tüketici Fiyat Endeksi
- 2 ICE Rotterdam Vadeli Kömür İşlemleri
- 3 Enerji Santralleri için BOTAŞ Tarifesi
- 4 TCMB Efektif ABD\$ Satış Kuru
- 5 İletim Sistemi Kullanım Bedeli

Kaynak: EPIAŞ



Azami Uzlaştırma Fiyatı



Avrupa'nın hidrojen üretimi yatırımları konusundaki genişlemeci yaklaşımı ve Almanya'nın hidrojen projelerini finanse etme konusundaki motivasyonu, Türkiye'nin başlıca AB ülkeleri için güçlü bir yeşil hidrojen tedarikçisi olarak ayrışmasını hızlandırabilir.

Grafik 105

Yeşil Hidrojen için 2030 Yılı Kurulu Güç Hedefleri (GW)



AB, 2025 yılına kadar 17,5 GW elektrolizör kapasitesi kurmayı hedeflemektedir. Almanya halihazırda yeşil hidrojen üretimi için 120 adet pilot yatırım ve Türkiye ile Şili'nin önemli potansiyel tedarikçileri arasında olduğu birkaç ithalat projesini devreye almıştır.

- Türkiye'nin bol miktarda yenilenebilir enerji kaynağı ve Almanya'nın önde gelen yeşil hidrojen teknolojisi ile iki ülke arasındaki bir işbirliği hem Türkiye'de hem de AB'de hidrojen pazarını genişletebilir.

Tablo 33

Türkiye'nin Hidrojen Teknolojileri ve Stratejisi Yol Haritasında Belirtilen Öncelikler

 <p>Kurulu Güç Hedefleri Hidrojen elektrolizörlerinin kurulu gücünün 2030 yılına kadar 2 GW, 2035 yılına kadar 5 GW ve 2053 yılında 70 GW olacağı tahmin edilmektedir</p>	 <p>Ar-Ge Destek Mekanizması Hidrojen üretimi ve depolanmasında yerli kaynakların kullanımına yönelik Ar-Ge destek mekanizmaları</p>
 <p>Üretim Maliyetleri Hidrojen üretim maliyetinin 2035 yılına kadar 2,4 ABD\$ /kgH olması ve 2053 yılına kadar 1,2 ABD\$ /kgH'a düşmesi beklenmektedir</p>	 <p>Kamu-Özel Sektör İlişkisi Verimliliği ve ticari talebi artırmak için kamu ve özel sektör işbirliğinin önceliklendirilmesi</p>
 <p>Öncelikli Son Kullanıcı Sektörler Karbon ağırlıklı sektörlerde hidrojen kullanımının yaygınlaştırılması için teşvik mekanizmalarının uygulanması</p>	 <p>Yeşil Hidrojen ve Amonyak Türkiye'nin ticari ortaklarına yeşil hidrojen ve amonyak ihracatına odaklanmak</p>

Kaynak: ETKB



Hidrojen Alanındaki Gelişmeler



Ulusal Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası ile Türkiye'de yeşil hidrojene yönelik yatırımların ve odaklanmanın hızlanması beklenmektedir.

1 Hidrojen Teknolojisi Ar-Ge Projesi

SOCAR Türkiye Ar-Ge ve İnovasyon Merkezi, Sabancı Üniversitesi işbirliği ile **Hidrojen (H2) bazlı** teknolojilere odaklandığını duyurmuştur

Sabancı
Üniversitesi

- Proje, sudan yeşil hidrojen üretimi için gelişmiş katalizörler içeren orijinal elektrotlar geliştirmeyi amaçlamaktadır.



2 TÜPRAŞ Yeşil Hidrojen Projesi

TÜPRAŞ, 2025 yılında Kırıkkale ve Batman'da bulunan güneş enerjisi santrallerinde yeşil hidrojen üretmeyi planlamaktadır.

Tüpraş

- Üretilen yeşil hidrojenin lojistik ve taşımacılık sektörüne satılması planlanmaktadır.

3 Bozcaada Hidrojen Projesi

Bozcaada Hidrojen pilot üretim tesisi 2011 yılında Bozcaada'da kurulmuştur.

- Proje, Enerji Bakanlığı'nın destek ve teşvikleri ile yerel yerleşim alanlarına elektrik sağlamak amacıyla kurulmuştur. Proje sonlandırılmıştır.



4 HYSouthMarmara Projesi

Enerjisa'nın Bandırma Fabrikası, 15 Şubat 2022 tarihinde imzalanan protokol uyarınca Ar-Ge faaliyetlerine başlamıştır.

ENERJISA

Yeşil hidrojenle çalışan bu tesis, Türk sanayisinde yeşil hidrojen üretimi ve kullanımını gerçekleştiren ilk tesis olarak önemli bir dönüm noktası olacaktır.

Projeye katılan firmalar aşağıda belirtilmiştir:

- ETİ Maden
- TUBITAK MAM
- Aspilsan Enerji

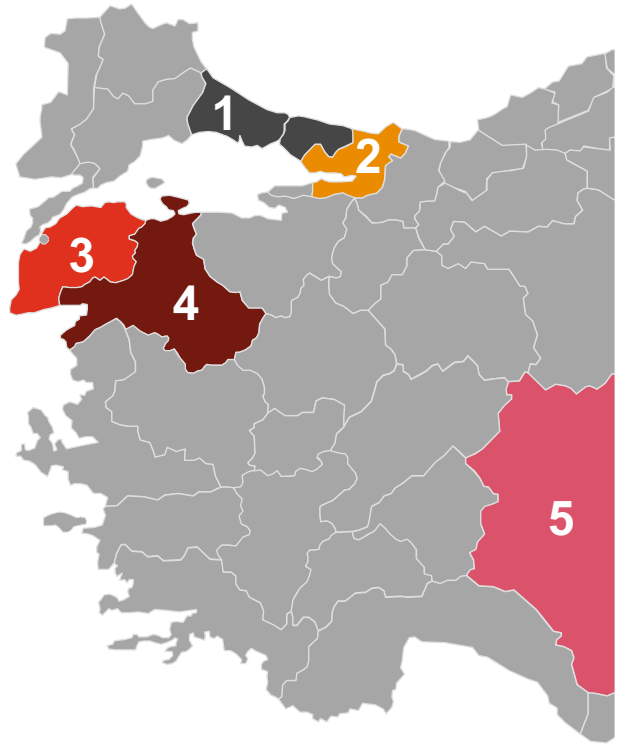
5 GAZBİR Hidrojen Projesi

Hidrojen Ar-Ge laboratuvarı olan Hyvillage projesi 2021 yılında kurulmuştur.

GAZBİR-GAZMER

Araştırmalar, doğal gaz karışımının %20'ye kadarının hidrojenle oluşabileceğini göstermiştir.

- HyVillage projesinin amacı, hidrojeni doğal gaza belirli oranlarda karıştırmak ve karışım gazını konutlara, proses test laboratuvarlarına ve merkezi ısıtma sistemi test laboratuvarlarına tedarik etmektir.



Kaynak: ETKB



Hidrojen Alanındaki Gelişmeler



2021 yılının başlangıcından itibaren yenilenebilir enerjiye odaklanan çok sayıda enerji şirketi hisselerini Borsa İstanbul'da halka arz etti. Bu şirketler, Türkiye elektrik piyasası değer zincirinin çeşitli noktalarında faaliyet göstermektedir.



- Halka Arz Tarihi: 21 Şubat 2022
- Halka Arz P. Değeri: 85m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 201m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 313m ABD\$¹

Hun Enerji, sırasıyla **66,2 MWp**, **26,1 MWp** ve **10,5 MWp** kapasiteye sahip **lisanssız güneş, hidroelektrik ve biyokütle** gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşan bir portföye sahip elektrik üretim şirketidir.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	163	459	488
FAVÖK	73	208	202
FAVÖK Marjı	%45	%45	%41



- Halka Arz Tarihi: 29 Nisan 2021
- Halka Arz P. Değeri: 788m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 1,4mr ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 1mr ABD\$¹

Aydem Yenilenebilir Enerji, **hidroelektrik (852 MW)**, **rüzgâr (214,5 MW)**, **jeotermal (6,9 MW)** ve **hibrit (82,2 MW)** santrallerden oluşan bir portföye sahip yenilenebilir enerji üretim şirketidir.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	1.241	3.809	4.113
FAVÖK	887	3.089	2.943
FAVÖK Marjı	%71	%81	%72



- Halka Arz Tarihi: 24 Mart 2022
- Halka Arz P. Değeri: 159m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 171m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 1,7mrABD\$¹

Smart Güneş Teknolojileri, Ankara Türkiye'de **fotovoltaik güneş panelleri** üreten entegre bir **güneş enerjisi** şirkettir ve tesis kapasitesi **1,7 GW**'tır. Smart, 2023 yılında **İzmir'de güneş pili üretim santrali (2 GW kapasiteli)** yatırımını duyurmuştur.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	846	2.199	3.583
Brüt Kar	112	281	480
FAVÖK Marjı	%13	%13	%13



- Halka Arz Tarihi: 16 Temmuz 2021
- Halka Arz P. Değeri: 57m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 85m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 79m ABD\$¹

Kartal Enerji, güneş enerjisi santrallerine (**54 MWp** kapasiteli) sahip lisanssız bir **elektrik üretim** şirkettir.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	89	179	200
FAVÖK	57	137	130
FAVÖK Marjı	%64	%77	%65



- Halka Arz Tarihi: 22 Nisan 2021
- Halka Arz P. Değeri: 358m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 432m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 360m ABD\$¹

Galata Wind, toplam **269 MW kapasiteye** sahip **güneş** ve **rüzgâr** enerjisi santrallerinden oluşan bir portföye sahip bir **elektrik üretim** şirkettir. Güncel durumda, sahip olduğu **RES**'lerin kurulu gücü **230,4 MW**, **GES**'lerin kurulu gücü ise **34,1 MW**'tır.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	540	1.187	1.260
FAVÖK	420	1.008	1.013
FAVÖK Marjı	%78	%85	%80



- Halka Arz Tarihi: 30 Eylül 2021
- Halka Arz P. Değeri: 384m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 389m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 958m ABD\$¹

Margün Enerji bir **elektrik üretim ve EPC** şirkettir (**hem Türkiye'de hem de yurtdışında faaliyet göstermektedir**). Şirketin toplam **118 MWp** kapasiteli **güneş enerjisi** santrali bulunmaktadır. Yakın zamanda Margün, Enda Enerji'nin %30 hissesini 1,1 milyar TL karşılığında satın almıştır.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	509	654	633
FAVÖK	237	346	338
FAVÖK Marjı	%47	%53	%53

¹Şirket Değeri (ŞD)=Piyasa Değeri (P. Değeri)+Toplam Borç – Nakit ve Nakit Benzerleri

²30.06.2023 itibariyle son on iki ay

Kaynak: PwC Analizi, Şirket İnternet Siteleri



Enerji Sektöründeki Son Halka Arzlar



Şirketlerin Türkiye elektrik piyasası değer zincirinde faaliyet gösterdiği noktalar arasında elektrik üretimi, EPC (Mühendislik, Satın Alma ve İnşaat) hizmetleri ve ekipman imalatı bulunmaktadır.



- Halka Arz Tarihi: 28 Nisan 2021
- Halka Arz P. Değeri: 317m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 375m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 467m ABD\$¹

Biotrend Enerji, Türkiye'de elektrik üretimi ve entegre katı atık yönetimi faaliyetlerinde bulunmaktadır. Biyogazdan 83,14 MWe ve biyokütleden 14,6 MWe olmak üzere toplam 97,8 Mwe kurulu güce sahiptir.

(m TL)	2021	2022	2023
Ciro	428	1.231	1.442
FAVÖK	120	445	421
FAVÖK Marjı	%28	%36	%29



- Halka Arz Tarihi: 16 Mart 2023
- Halka Arz P. Değeri: 577m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 935m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 990m ABD\$¹

Akfen Yenilenebilir Enerji, Hidroelektrik, güneş ve rüzgar enerjisi santrallerinden oluşan bir portföye (toplam 699 MW kapasite) sahip bir elektrik üretim şirkettir.

(m TL)	2021	2022	2023
Ciro	1,291	2,489	2,578
FAVÖK	963	1,908	1,890
FAVÖK Marjı	%75	%77	%73



- Halka Arz Tarihi: 5 Mayıs 2023
- Halka Arz P. Değeri: 758m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 754m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 1,5mrABD\$¹

CW Enerji bir fotovoltaik enerji üreticisi ve bir EPC şirkettir. Şirketin güneş paneli cam üretim tesisi toplam 1,8 GW kapasiteye sahiptir. CW Enerji, 1 GW kapasiteli bir güneş pili üretim tesisi kurmayı planlamaktadır.

(m TL)	2021	2022	2023
Ciro	1.003	4.758	7.419
FAVÖK	143	992	1.344
FAVÖK Marjı	%14	%21	%18



- Halka Arz Tarihi: 16 Ekim 2022
- Halka Arz P. Değeri: 159m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 151m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 1,3mr ABD\$¹

Alfa Solar Enerji bir fotovoltaik panel üretim ve EPC şirkettir. Haziran 2023 itibarıyla, fotovoltaik panel üretim tesisi toplam 1,3 GW kapasiteye ve yılda 3 milyon güneş paneli üretimine sahiptir.

(m TL)	2021	2022	2023
Ciro	439	2.297	2.479
FAVÖK	79	487	904
FAVÖK Marjı	%18	%21	%36



- Halka Arz Tarihi: 22 Aralık 2022
- Halka Arz P. Değeri: 809m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 859m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 1,1mr ABD\$¹

Ahlatçı doğal gaz Dağıtım, Türkiye'de doğal gaz dağıtım faaliyetlerinde bulunmaktadır. Türkiye'nin en büyük doğal gaz dağıtım şirketlerinden biri olan Ahlatçı, 10 ilde 1,5 milyondan fazla aboneye hizmet vermektedir.

(m TL)	2021	2022	2023
Ciro	3.700	12.105	15.759
FAVÖK	444	817	1.158
FAVÖK Marjı	%12	%7	%7



- Halka Arz Tarihi: 1 Nisan 2021
- Halka Arz P. Değeri: 132m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 129m ABD\$¹
- Son Şirket Değeri: 271m ABD\$¹

Naturelgaz, sıkıştırılmış ve sıvı doğal gaz ürünleri tedarik eden bir doğal gaz taşıma şirkettir. Naturelgaz, 12 adet dökme sıkıştırılmış doğal gaz dolum istasyonun ve 7 adet oto sıkıştırılmış doğal gaz istasyonuna sahiptir. Naturelgaz, Ekim 2020'de Socar Türkiye'nin sıvı doğal gaz ve sıkıştırılmış doğal gaz faaliyetlerini 32mn TL karşılığında satın almıştır.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	696	3.758	3.984
FAVÖK	80	844	807
FAVÖK Marjı	%11	%22	%20

¹Şirket Değeri (ŞD)=Piyasa Değeri (P. Değeri)+Toplam Borç – Nakit ve Nakit Benzerleri

²30.06.2023 itibarıyla son on iki ay

Kaynak: PwC Analizi, Şirket İnternet Siteleri



Enerji Sektöründeki Son Halka Arzlar



Haziran 2023 itibariyle, 2021'den önce Borsa İstanbul'da halka arz edilen 10 enerji şirketi ve 2021'den sonra halka arz edilen 15 enerji şirketi bulunmaktadır. Haziran 2023 itibariyle enerji şirketlerinin toplam piyasa değeri 12,2 milyar ABD\$'na ulaşmıştır.



- Halka Arz Tarihi: 11 Kasım 2021
- Halka Arz Piyasa Değeri: 747m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 747m ABD\$¹
- Güncel Şirket Değeri: 546m ABD\$¹

Doğu Aras Enerji Yatırımları, Erzurum, Türkiye merkezli bir enerji perakende ve dağıtım şirkettir. Doğu Aras, yaklaşık **1,5 milyon** abonesi ile 7 il ve 58 ilçede faaliyet göstermektedir.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	6.125	15.671	16.318
FAVÖK	545	1.386	1.527
FAVÖK Marjı	%9	%9	%9



- Halka Arz Tarihi: 30 Nisan 2021
- Halka Arz Piyasa Değeri: 166m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 363m ABD\$¹
- Güncel Şirket değeri: 665m ABD\$¹

Çan2 Termik, kömür yakıtlı bir termik santrale sahip bir elektrik üretim şirkettir ve aynı zamanda antimon ve değerli metal madenciliği yapmaktadır. Termik santral 340 MWm/330MWe kurulu güce sahiptir.

(m TL)	2021	2022	2023 ²
Ciro	1.192	5.812	5.978
FAVÖK	354	2.215	1.734
FAVÖK Marjı	%30	%38	%29



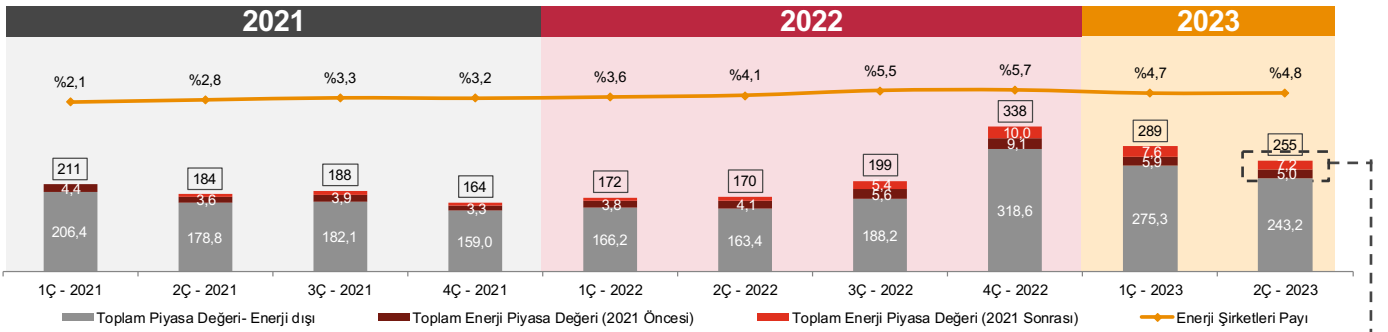
- Halka Arz Piyasa Değeri: 120m ABD\$
- Halka Arz ŞD: 164m ABD\$¹
- Güncel Şirket Değeri: 165m ABD\$¹

Consus Enerji, **biyokütle**, **güneş** ve **dağıtılmış enerji santrallerine** odaklanan bir elektrik üretim ve EPC şirkettir. Şirketin biyokütle, güneş ve dağıtık enerji santrallerinin toplam kurulu gücü sırasıyla **29,2 MW**, **10,8 MW** ve **54,1 MW**'tır.

(m TL)	2021	2022	2023
Ciro	28	34	36
FAVÖK	11	11	9
FAVÖK Marjı	%38	%31	%24

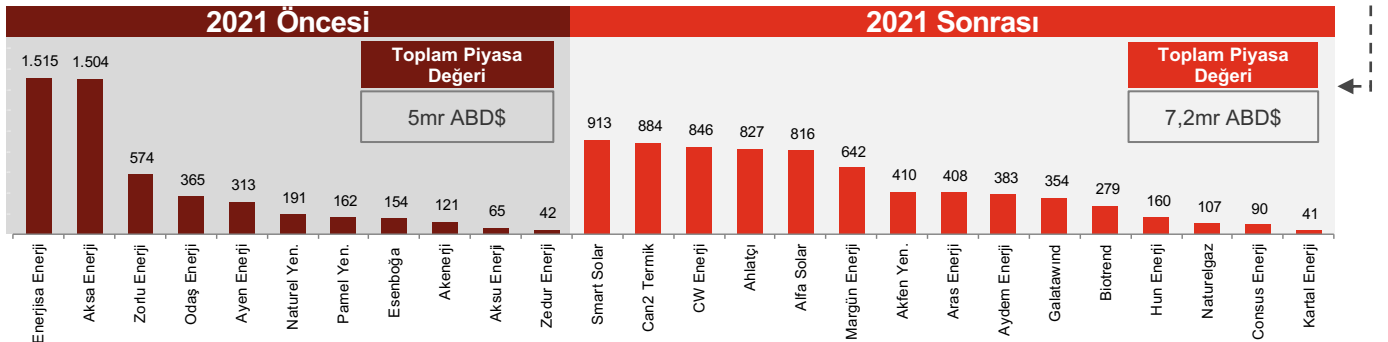
Grafik 106

Enerji Şirketleri ve Halka Açık Tüm Şirketlerin Toplam Piyasa Değeri (mr ABD\$)



Grafik 107

2021 Öncesi ve Sonrasında Halka Açılan Enerji Şirketlerinin Piyasa Değeri (2Ç-2023)



¹Şirket Değeri (ŞD)=Piyasa Değeri (P. Değeri)+Toplam Borç – Nakit ve Nakit Benzerleri ²30.06.2023 itibariyle son on iki ay

Kaynak: PwC Analizi, Şirket İnternet Siteleri



Enerji Sektöründeki Son Halka Arzlar



Halka açık olan ve yenilenebilir enerjiye odaklanan şirketlerle ilgili temel finansal ve operasyonel bilgiler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 34

Ekipman Üreticileri

Elektrik Üretim

EPC

	Şirketler (m TL)	2022		2023 ¹		Servisler				
		Ciro	FAVÖK	Ciro	FAVÖK					
1	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	30.067,4	6.165,9	34.079,1	6.868,7					
2	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.	17.046,5	1.889,1	22.055,1	2.139,4					
3	Ayen Enerji A.Ş.	6.790,3	2.316,6	7.072,5	1.867,7					
4	CW Enerji Mühendislik Tic. Ve San. A.Ş.	4.758,3	992,0	7.418,7	1.344,0					
5	Aydem Yenilenebilir Enerji A.Ş.	3.807,8	3.088,9	4.113,5	2.943,2					
6	Akfen Yenilenebilir Enerji A.Ş.	2.489,2	1.907,7	2.577,8	1.890,1					
7	Biotrend Çevre ve Enerji Yatırımları A.Ş.	1.230,9	445,2	1.441,9	420,8					
8	Galata Wind Enerji A.Ş.	1.187,3	1.008,1	1.260,3	1.013,3					
9	Natural Yenilenebilir Enerji Ticaret A.Ş.	979,2	411,0	1.137,1	302,6					
10	Esenboğa Elektrik Üretim A.Ş.	964,2	391,2	954,1	286,2					
11	Margün Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.	654,2	346,5	633,1	338,4					
12	Consus Enerji İşletmeciliği ve Hiz. A.Ş.	559,9	175,1	675,7	162,8					
13	Hun Yenilenebilir Enerji Üretim A.Ş.	459,5	208,2	487,6	202,4					
14	Kartal Yenilenebilir Enerji Üretim A.Ş.	179,0	136,7	200,1	129,6					
15	Zedur Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	74,5	38,5	72,6	38,1					
16	Aksu Enerji ve Ticaret A.Ş.	33,6	23,3	33,6	23,3					
17	Pamel Yenilenebilir Elektrik Üretim A.Ş.	26,0		22,1						
	Şirketler	Toplam Kapasite	Kaynaklar- Yenilenebilir					Diğer		
			GES	RES	HES	BES	JES	DG	CCGT	
1	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	642,8		135,0	118,9			305,0	83,8	
2	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.	1.224,0		24,5	293,8				905,8	
3	Ayen Enerji A.Ş.	410,0		106,3	303,7					
4	CW Enerji Mühendislik Tic. Ve San. A.Ş.	10,6	10,6							
5	Aydem Yenilenebilir Enerji A.Ş.	1.155,7	82,2	214,5	852,1		6,9			
6	Akfen Yenilenebilir Enerji A.Ş.	698,4	120,9	348,8	228,6					
7	Biotrend Çevre ve Enerji Yatırımları A.Ş.	117,0					117,0			
8	Galata Wind Enerji A.Ş.	268,8	234,9	33,9						
9	Natural Yenilenebilir Enerji Ticaret A.Ş.									
10	Esenboğa Elektrik Üretim A.Ş.	100,5	100,5							
11	Margün Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.									
12	Consus Enerji İşletmeciliği ve Hiz. A.Ş.	104,3	9,8	11,4	31,6	2,4	1,9	25,4	21,8	
13	Hun Yenilenebilir Enerji Üretim A.Ş.	103,2	66,6		26,1	10,5				
14	Kartal Yenilenebilir Enerji Üretim A.Ş.	53,4	53,4							
15	Zedur Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	16,2	12,2		4,0					
16	Aksu Enerji ve Ticaret A.Ş.	49,8	7,5		42,3					
17	Pamel Yenilenebilir Elektrik Üretim A.Ş.	18,5	4,0		14,4					
Toplam		4.973,0	702,7	874,4	1.915,5	129,9	313,8	1.015,0	21,8	
Toplam - %		%100	%14	%18	%39	%3	%6	%20	%0	

¹Haziran 2023 itibariyle son on iki ay- Ağustos 2023'te toplanan veriler

Kaynak: Halka Açık Kaynaklar (Ağustos 2023 itibariyle), Capital IQ



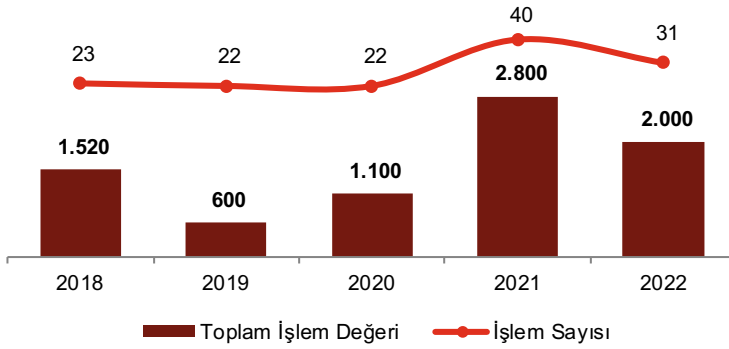
Enerji Sektöründeki Son Halka Arzlar



Son 2 yılda, Türkiye enerji piyasası çok sayıda birleşme ve satın alma (M&A) faaliyetine tanık olmuştur. Enerji piyasasının değer zincirinde farklı alanlara hitap eden çok sayıda işlem tamamlanmıştır.

Grafik 108

Türkiye'deki Enerji Bazlı İşlemlerin Toplam Değeri (m ABD\$) ve Sayısı



2018'den 2020'ye kadar tamamlanan enerji anlaşmalarının sayısı artmasına rağmen, ABD\$ cinsinden toplam anlaşma değeri ABD\$/TL kurundaki değişim nedeniyle düşüş göstermiştir. İşlem piyasası 2021 yılında pandeminin hafiflemesiyle toparlanmaya başlamıştır, ancak bu sıçrama 2022 yılında enflasyon ve faiz oranları nedeniyle tam olarak sürdürülememiştir.

Çiftay



Enda Enerji Holding



Soli GES A.Ş.



Adularya Lignite-Fired ES



Kaynak: PwC Analizi, Şirket İnternet Siteleri



Enerji Sektöründeki Son Birleşme ve Satın Almalar



2021 ve 2022'de tamamlanan toplam 71 anlaşma arasında, toplam anlaşma değeri açısından en önemlileri yabancı alıcıları içermektedir: İngiliz Actis LLP tarafından 2021 yılında Uluğ Enerji'nin çoğunluk hissesinin satın alınması ve BAE'li IEH tarafından 2022 yılında Kalyon Enerji'nin %50 hissesinin satın alınması.

ZES + Zorlu Enerji



- Kapanış Tarihi: 27 Eyl 2022
- İşlem Değeri: 50m/38m ABD\$
- İşlem Kapsamı: m.d./%12
- Hisse Değeri: 316m ABD\$

Alıcı Açıklaması: Kuveyt Yatırım Otoritesi, ülkenin egemen varlık fonudur (EVF) ve tüm EVF'ler arasında 5. sırada yer almaktadır.

Hedef Tanımı: ZES NV bir elektrikli araç şarj altyapı şirkettir. Zorlu Enerji, Türkiye'de yenilenebilir enerji, doğal gaz dağıtımı, elektrik dağıtım/satışı ve ticareti alanlarında faaliyet gösteren çeşitlendirilmiş bir enerji şirkettir.

Kalyon Enerji Yatırımları



- Kapanış Tarihi: 11 Ağu 2022
- İşlem Değeri: 490m ABD\$
- İşlem Kapsamı: %50
- Hisse Değeri: 980m ABD\$

Alıcı Tanımı: Merkezi BAE'de bulunan IEH, enerji, kamu hizmetleri ve kaynaklar sektöründe stratejik yatırımlar gerçekleştirmektedir.

Hedef Tanımı: Temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına odaklanan Kalyon Enerji'nin yatırımları arasında Konya'da 1.000 MW kurulu güce sahip Karapınar YEKA-1 GES ve Türkiye'deki diğer yenilenebilir enerji projeleri yer almaktadır.

AKCEZ



- Kapanış Tarihi: 1 Ağu 2022
- İşlem Değeri: m.d.
- İşlem Kapsamı: %50
- Hisse Değeri: m.d.

Alıcı Tanımı: Torunlar Holding ağırlıklı olarak gayrimenkul yatırımlarına odaklanmıştır; ancak Grup yatırımlarını enerji sektörüne de genişletmiştir.

Hedef Tanımı: AKCEZ, bağlı ortaklıkları SEDAŞ ve SEPAŞ aracılığıyla Sakarya, Kocaeli, Bolu ve Düzce bölgelerinde elektrik dağıtımını kontrol etmektedir. SEDAŞ, elektrik dağıtıcısı olarak yaklaşık 2 milyon müşteriye hizmet vermektedir.

Uluğ Enerji Dağıtım



- Kapanış Tarihi: 30 Eyl 2021
- İşlem Değeri: m.d.
- İşlem Kapsamı: Çoğunluk Pay
- Hisse Değeri: m.d.

Alıcı Açıklaması: Actis LLP, özellikle enerji, dijital ve gayrimenkul odaklanan sürdürülebilir altyapı alanında küresel bir yatırımcıdır.

Hedef Tanımı: Uluğ Enerji, UEDAŞ'ı işletme lisansına sahiptir ve Uludağ Elektrik'in sahibidir. Bu iki şirkete sahip olmak, hedefin Bursa, Çanakkale, Balıkesir ve Yalova bölgelerinde yaklaşık 3 milyon müşteriye hizmet vermesini sağlamaktadır.

Süloğlu RES



- Kapanış Tarihi: 19 Ağu 2021
- İşlem Değeri: m.d.
- İşlem Kapsamı: %100
- Hisse Değeri: m.d.

Alıcı Tanımı: Tüpraş'ın bağlı ortaklığı Entek Elektrik, yerel ve uluslararası yenilenebilir enerji kaynakları yatırımları yapmaktadır.

Hedef Tanımı: Süloğlu RES, Edirne bölgesinde yer almaktadır ve 66 MW kurulu güce sahiptir. RES, Entek tarafından hisse devri yöntemiyle satın alınmıştır.

Boyut Enerji



- Kapanış Tarihi: 17 Ağu 2021
- İşlem Değeri: 3m TL
- İşlem Kapsamı: %100
- Hisse Değeri: 3m TL

Alıcı Açıklaması: Turkcell Enerji (Enerjicell) elektrik tedarikçisi olarak faaliyet göstermektedir ve EPDK'dan elektrik tedarik lisansı almıştır.

Hedef Tanımı: Boyut Enerji, İzmir'de bulunan ve 18MW kurulu güce sahip Karadağ RES'in sahibidir. RES, 2026 yılına kadar YEKDEM kapsamındadır.

Kaynak: PwC Analizi, Şirket İnternet Siteleri



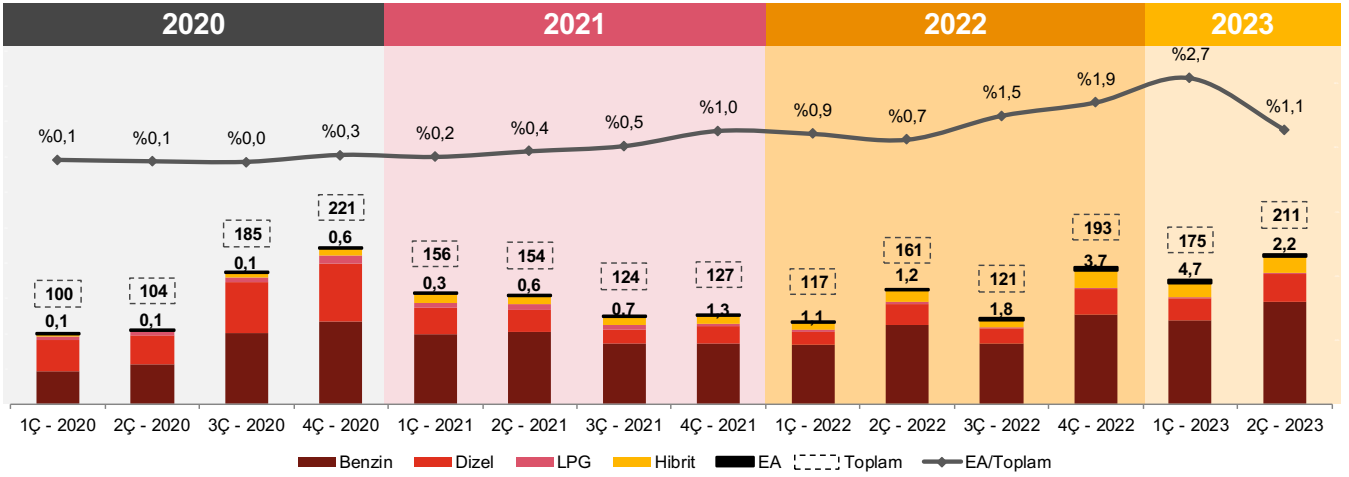
Enerji Sektöründeki Son Birleşme ve Satın Almalar



Binek otomobil satışları 2020 ve 2022 yılları arasında nispeten sabit kalsa da, elektrikli araçların toplam yıllık binek otomobil satışları içindeki payı aynı dönemde istikrarlı bir şekilde %0,1'den %1,1'e yükselmiştir.

Grafik 109

Türkiye'de Motor Tipine Göre Binek Araç Satışları (Bin) & Elektrikli Araçların Payı (%)



Türkiye'de Elektrikli Araç Satışları & Yeni Katılımcılar

Türkiye'deki toplam elektrikli araç (EA) satış sayısı 2020-2022 yılları arasında yaklaşık 1.000'den 8.000'e yükselmiştir. Ayrıca, EA ve batarya teknolojilerindeki ilerlemenin yanı sıra ÖTV indirimleri gibi bazı teşvikler sayesinde elektrikli araçların toplam binek araç satışlarına oranı da artmıştır.

Türkiye EA pazarında, Çinli Skywell 2022 yılında pazara girmiş ve ilk yılında güçlü satış sonuçlarına ulaşmıştır. 2023 yılında TOGG ve Tesla, Türkiye EA pazarına yeni giriş yapmıştır. Yerel üretici TOGG KDV ve gümrük vergisi muafiyetinden yararlanırken, Çin'den olan EA ithalatı %40 ek gümrük vergisine tabidir.

Üretici Bazında EA Satışları (2022)

	1559
	1502
	1155
	1150

Türkiye'nin EV ve Şarj Alanındaki 2030 Hedefleri

Türkiye Ulusal Enerji Planında belirtildiği üzere, 2030 yılına kadar EA'lerin pazar payının %25'ini oluşturması ve EA stoğunun 1,6 milyona ulaşması beklenmektedir. EA filosuna uyum sağlamak için 100.000 EA şarj istasyonu kurulması hedeflenmektedir.

Şarj istasyonlarının sayısındaki ve EA satışlarındaki bu artışın TOGG ve diğer yabancı EA markalarının artan satış faaliyetleriyle desteklenmesi beklenmektedir.

Kaynak: ODMD, TEHAD, EPDK, ETKB

TOGG

Türkiye'nin Otomobil Ortak Girişim Grubu (TOGG), ilk olarak Nisan 2023'te teslim edilecek olan yeni bir yerli elektrikli aracın geliştirilmesine yatırım yapmaktadır.



TOGG, Türk Hükümeti tarafından vergi muafiyetleri ve gerekli altyapı Ar-Ge'si şeklinde desteklenmektedir.



Elektrikli Araçlardaki Son Gelişmeler













Şarj Hizmetleri Yönetmelik Taslağı (2 Nisan 2022 tarihinde yayınlanmıştır) ve Otopark Yönetmeliği (25 Mart 2021 tarihinde yayınlanmıştır) Türkiye'deki Elektrikli Araç (EA) şarj sektörünün yasal araçları olarak kabul edilmektedir.

 Şarj Hizmetleri Yönetmelik Taslağı	 Otopark Yönetmeliği
<p>Taslak mevzuat, şarj ünitesi kurulumlarına ilişkin usul ve süreçler, şarj ağlarının operasyonel özellikleri ve şarj hizmetlerinin sağlanmasına ilişkin şartnameler sunmaktadır.</p> <p>Yönetmelikte yer alan önemli açıklamalar :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gerekli minimum kurulu şarj ünitesi sayısı 50 olarak belirlenmiştir (ağıdaki şarj ünitelerinin %5'i DC olmalı, otoyollardaki şarj ünitelerinin ise en az %75'i DC olmalıdır) . ● Şarj hizmetleri için fiyat serbestçe belirlenir ve elektrikli araca aktarılan enerjiye (kWs başına) dayanır. ● Sadakat sözleşmeleri oluşturulabilir ve tüketiciler sadakat programının kapsamına göre farklı fiyatlarla ücretlendirilebilir. 	<p>2021 yılı başında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından değiştirilen Otopark Yönetmeliği'nde ilk kez elektrikli araç şarjına ilişkin düzenlemelere değinildi.</p> <p>Yönetmelikte yer alan önemli açıklamalar :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gerekli otopark sayısı 20'yi aşan bir binadaki otoparkların en az %5'i elektrikli araçlara uygun olmalı ve şarj ünitelerine sahip olmalıdır ● Yeni inşa edilen ilçe, genel ve alışveriş merkezi otoparklarının en az %10'u elektrikli araçlara uygun olmalı ve şarj ünitelerine sahip olmalıdır ● AVM'lerde kurulan şarj ünitelerinden 30.000 m2'den büyük olanlarda en az biri, 70.000 m2'den büyük olanlarda ise en az ikisi hızlı şarj (DC) kapasitesine sahip olmalıdır.

Türkiye Elektrikli Araç Şarj Pazarındaki Başlıca Oyuncular

Tüm elektrikli araç şarj şirketlerinin EPDK'dan Şarj Şebekesi İşletmecisi lisansı alması gerekmektedir; bu lisans, sahibinin elektrikli araç şarj şebekesi işletmesine ve elektrik fiyatlarını serbestçe belirlemesine olanak sağlamaktadır. Haziran 2023 itibariyle EPDK 130 şirkete lisans vermiştir. **Zorlu Energy Solutions (ZES)** ve **Eşarj**, Türkiye'deki en büyük iki elektrikli araç şarj ağı operatörüdür.

ZES – Zorlu Energy Solutions	Eşarj
 Kuruluş: 2018  Toplam Şarj Bağlantı Noktaları ¹ : 1.773  AC Şarj Noktaları ¹ : 1.663  DC Şarj Noktaları ¹ : 110 	 Kuruluş: 2008  Toplam Şarj Bağlantı Noktaları ¹ : 1.021  AC Şarj Noktaları ¹ : 168  DC Şarj Noktaları ¹ : 853 

Pazardaki Diğer Oyuncular	         					
---------------------------	---	--	--	--	--	--

¹Haziran 2023 itibariyle

Kaynak: Resmi Gazete, Şirket İnternet Siteleri, PwC Analizi



Elektrikli Araçlardaki Son Gelişmeler



Elektrik depolama, Türkiye'de 9 Mayıs 2021 tarihli ve 31479 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan ilgili mevzuat ile düzenlenmektedir. EPDK, Kasım 2022'de elektrik depolama tesisleri için ön lisans başvurularını kabul etmeye başlamış ve Nisan 2023'te ilk lisansı vermiştir.

Elektrik depolama faaliyetlerinin düzenlenmesine ilişkin mevzuata göre, 4 farklı türde elektrik depolama tesisi kurulabilir: **müstakil tesis**, **üretim tesisine bütünleşik tesis**, **tüketim tesisine bütünleşik tesis** ve **bir şebeke işletmecisi tarafından kurulan tesis**. Her bir tesis türü için aşağıdaki gereklilikler geçerlidir:

1	Müstakil Tesis	Tedarikçi lisansı alınması ve en az 2 MW kurulu güce sahip olunması gerekmektedir.
2	Üretim Tesisine Bütünleşik Tesis	EPDK'dan üretim lisansına sahip olunması ve lisanslı üretim tesisinin kapasitesinden daha büyük olmayan bir kurulu güce sahip olunması gerekmektedir.
3	Tüketim Tesisine Bütünleşik Tesis	Şebeke operatörünün onayı ve tüketim tesisinin sözleşmeye bağlanmış kapasitesinden daha büyük olmayan bir kurulu güce sahip olması gerekir.
4	Şebeke İşletmecisi Tarafından Kurulan Tesis	EPDK'dan üretim lisansına sahip olunması ve lisanslı üretim tesisinin kapasitesinden daha büyük olmayan bir kurulu güce sahip olunması gerekmektedir.

En Çok Kullanılan Tesis Tipleri

Elektrik depolama tesislerinin çoğunluğu ilk iki kategoriye girmekte ve bir güneş veya rüzgar enerjisi santrali ile bütünleşik olmaktadır.

EPDK tarafından açıklanan verilere göre, bütünleşik bir depolama tesisine sahip GES/RES'ler için yapılan yatırım, ön lisans başvurularının kabul edilmeye başlanmasından bu yana keskin bir artış göstermiş olup, tüm başvuruların toplam kurulu gücü **275 GW**'ı aşmıştır.

Toplam Lisanslama Öncesi ve Gelecek Hedefleri

Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği (TÜREB), Haziran 2023 itibariyle depolamalı RES'ler için toplam ön lisanslı kapasitenin yaklaşık **18,5 GW**'a ulaşmasını beklemektedir.

EPDK, Haziran 2023 sonunda ön lisans almış santrallerin toplam kurulu gücünün **20 GW**'a yaklaştığını ve toplamda yaklaşık **18 milyar ABD\$** yatırım anlamına geldiğini belirtmiştir.

Kaynak: Resmi Gazete, EPDK, TÜREB, PwC Analizi



Haziran 2023 itibariyle EPDK tarafından yaklaşık 270 ön lisans verilmiştir. Depolamalı RES'ler hem verilen lisans sayısı hem de toplam ön lisans kapasitesi bakımından depolamalı GES'leri geçmiştir. Sektördeki başlıca halka açık oyuncular da elektrik depolama ön lisansına önemli yatırımlar yaptıklarını açıklamışlardır.

Depolamalı RES/GES Tesislerine İlişkin Bilgiler



Başvuru

5,000+

Ön lisans Başvuruları

~ 17,5 GW

Ön lisanslı Kapasite



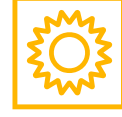
Depolamalı RES

~ 120

Ön lisanslı Depolamalı RES

~ 8,5 GW

Ön lisanslı Kapasite



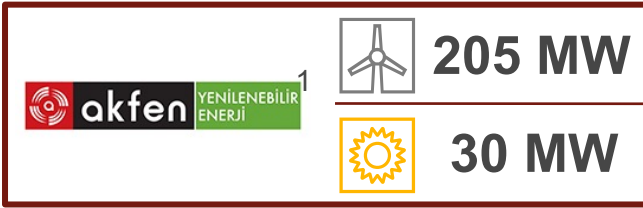
Depolamalı GES

~ 150

Ön lisanslı Depolamalı GES

~ 9 GW

Ön lisanslı Kapasite



¹Akfen ek olarak 380 MW kapasiteli müstakil bir tesisin EPDK tarafından onaylandığını açıklamıştır.

Kaynak: EPDK, Şirket Duyuruları, PwC Analizi



Elektrik Depolama Faaliyetleri & Batarya İmalatı



Birçok enerji, teknoloji ve otomotiv şirketi batarya üretim tesislerine odaklanmaya başlamış ve Türkiye'deki tesis yatırımlarında süreçlerini hızlandırmıştır.

Reap Battery

Reap Battery, YEO Teknoloji'nin bir iştiraki olarak İstanbul/Tuzla'da yeni bir üretim tesisi yatırımı yaparak enerji depolama teknolojileri geliştirmek üzere kurulmuştur.



Yatırım Sonu: 2028
Mevcut Aşama: Birinci Aşama
Planlanan Kapasite: 1 GWs



Ürün Yelpazesi: Kamu Hizmeti
Ölçeğinde Enerji Depolama Çözüm Sistemleri



Pomega Enerji Teknolojileri

Kontrolmatik Technologies'in bir iştiraki olan Pomega, Ankara/Polatlı'da LFP Pil Hücresi ve Enerji Depolama sistemleri yatırımı gerçekleştirmektedir.



Yatırım Sonu: 2024
Mevcut Aşama: Birinci Aşama
Planlanan Kapasite: 2 GWs



Ürün Yelpazesi: LFP Pil Hücresi/Paketi, Hibrit Enerji Çözümleri, Elektrikli Araç Şarj Destek Sistemleri



Koç Holding – Ford – LG Energy Solution

Koç Holding, Ford ve LG Energy Solution, Şubat 2022'de bir batarya hücresi üretim tesisine yatırım yapmak üzere bir MoU imzaladı. Ancak, imzalanan MoU'nun bağlayıcı olmadığı bildirildi.



Yatırım Sonu: 2029
Mevcut Aşama: Başlamadı
Planlanan Kapasite: 45 GWs



Ürün Yelpazesi: Elektrikli Araç Batarya Çözümleri



TEMSA

TEMSA, 2021 yılından bu yana Adana'daki üretim tesisinde Ar-Ge faaliyetleri yürütmekte ve ürettiği elektrikli araçlarda kullanılan batarya ve batarya paketlerini üretmektedir.



Ulu Motor - Skyworth

Ulu Motor ve elektrikli araç üreticisi Skywell'in bir yan kuruluşu olan Skyworth, Türkiye'de bir batarya geliştirme ve üretim tesisine yatırım yapmak üzere anlaştı. Tesis için fizibilite çalışması başlatıldı.



Kaynak: Şirket Duyuruları, PwC Analizi



Elektrik Depolama Faaliyetleri & Batarya İmalatı



Nükleer enerji 1960'lardan beri Türkiye'nin enerji hedeflerinden biri olup önceliklendirilen konular arasındadır. Nisan 2023'te Akkuyu NES'e yapılan ilk yakıt teslimatından sonra Türkiye nükleer enerjiye sahip ülke statüsünü elde etmiştir.



TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU

Nükleer enerjinin enerji portföyüne dahil edilmesi, son yıllarda Türkiye'nin enerji politikasının temel hedefleri arasında yer almıştır.

1956'da kurulan **Atom Enerjisi Komisyonu**, 1982'de **Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)** adını almıştır. Kurum, **nükleer enerji piyasasının düzenlenmesinden** sorumlu ana organ olmaya devam etmektedir.

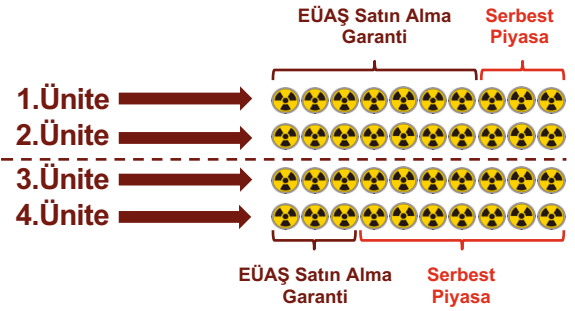
NES kurulum süreci, gerçekleştirilen birkaç başarısız girişimden sonra 2006 yılında yeniden başlamıştır. Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun 2007 yılında çıkartılmış ve şirketler Akkuyu'da bir NES inşa edilmesi için teklif vermeye davet edilmiştir. Akkuyu için açılan ihalenin 2009 yılında rekabet eksikliği nedeniyle iptal edilmesinin ardından hükümet, Rus hükümeti ile doğrudan görüşmelere başlama kararı almıştır. Bu görüşmeler sonucunda, 2010 yılında iki ülke arasında Akkuyu'da **4.800 MW**'lık bir NES inşası için hükümetler arası bir anlaşma imzalanmıştır.



Akkuyu Nükleer Enerji Santrali

Türkiye ile Rusya arasında imzalanan uluslararası anlaşmaya göre EÜAŞ, Akkuyu NES'in ilk iki ünitesinin üretiminin %70'ini, üçüncü ve dördüncü ünitelerinin üretiminin ise %30'unu, her bir ünitenin işletmeye alınmasını takip eden 15 yıl boyunca 123,5 ABD\$/MWs fiyattan satın alacak.

Akkuyu için Satın Alma Garantileri



Akkuyu, Türkiye'nin ilk nükleer santrali olmasının yanı sıra, Yap - Sahip Ol - İşlet (YSİ) modeliyle hayata geçirilen dünyanın ilk nükleer santral projesidir. İlk reaktörün 2023 yılında, kalan üç reaktörün ise birer yıl arayla, yani 2024, 2025 ve 2026 yıllarında devreye girmesi ve toplam 4.800 MW kurulu güce ulaşması planlanmaktadır. Yaklaşık **4.000** işletme personelini istihdam etmesi beklenen santralin Türkiye'nin elektrik ihtiyacının %10'unu karşılaması hedeflenmektedir.

Akkuyu'ya ek olarak, Sinop ve Kırklareli illerinde iki nükleer santral daha kurulması planlanmaktadır. Akkuyu NES'ye benzer şekilde, her iki projenin de yaklaşık 5 GW kurulu güce sahip olması beklenmektedir.

Kaynak: TAEK, EÜAŞ, WNA, ROSATOM, Halka Açık Kaynaklar



Kısaltmalar

Terim	Tanım
#	Numara
%	Yüzde
°C	Derece
1A	1.Ay
1Ç	1. Çeyrek
1Y.	1. Yarı
AC	Alternatif Akım
Ar&Ge	Araştırma & Geliştirme
AKAKDO	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık
A.Ş.	Anonim Şirketi
ABD\$	ABD Doları
AUF	Azami Uzlaştırma Fiyatı
BAE	Birleşik Arap Emirlikleri
BAU	Business-As-Casual
BP	British Petroleum
BFK	Birincil frekans kontrolü
BOTAŞ	Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
B.T	Brüt Talep
BSD	Brüt Sabit Değer
CAT	Climate Action Tracker
CO ₂	Karbondioksit
CERN	Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi
Sm	Santimetre
Sm ³	Santimetre küp
Covid-19	Koronavirüs Hastalığı 2019
DC	Doğru Akım
DGP	Dengeleme Güç Piyasası
DSO	Dağıtım Sistem Operatörleri
DKÇS	Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EA	Elektrikli Araç
EPC	Mühendislik, Tedarik ve Kurulum
EPDK	Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu
EPIAŞ	Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.
EPK	Elektrik Piyasası Kanunu
ETD	Enerji Ticaret Derneği
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
ETS	Emisyon Ticaret Sistemi
EVF	Egemen Varlık Fonu
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
EUROSTAT	Avrupa İstatistik Ofisi
ENTSO-E	Avrupa İletim Sistemi Operatörleri Ağı
FSRU	Yüzer Depolama ve Yeniden Gazlaştırma Ünitesi
GES	Güneş Enerjisi Santrali
GDP	Güç Dengeleme Piyasası
GGF	Günlük Gösterge Fiyatı
GRF	Günlük Referans Fiyatı
GİP	Gün-içi Piyasası

Kısaltmalar

Terim	Tanım
GÖP	Gün-öncesi Piyasası
GAZBİR	Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
GW	Gigawatt
GWs	Gigawatt saat
HES	Hidroelektrik Santral
HEPI	Household Energy Price Index
HO	Hareketli Ortalama
HUKB	Hedeflenen Ulusal Katkı Beyanı
Hz	Hertz
ICE	Intercontinental Exchange
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
İFK	İkincil frekans kontrolü
İGDAŞ	İstanbul Gaz Dağıtım Anonim Şirketi
IHC	International Holding Company
İHD	İşletme-Hakkı-Devri
İSO	İletim Sistem Operatörü
IMF	Uluslararası Para Fonu
IRENA	Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı
KDV	Katma Değer Vergisi
km	Kilometre
kr	Kuruş
kW	Kilowatt
kWs	Kilowatt-saat
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazları
LLP	Sınırlı Sorumlu Ortaklık
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
m	Milyon
mr	Milyar
m.d	Mevcut Değil
m ³	Metreküp
max	Maximum
Min	Minimum
mrm ³	Milyar metreküp
M&A	Şirket Birleşme & Devralma
MW	Megawatt
MVA	Megavolt amper
MWs	Megawatt-saat
NES	Nükleer Enerji Santrali
N.T	Net Ticaret
NSD	Net Sabit Değer
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
ODMD	Otomobil Distribütörleri & Mobilite Derneği
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
Ort.	Ortalama

Kısaltmalar

Terim	Tanım
OTC	Tezgah Üstü Piyasa
ÖTV	Özel Tüketim Vergisi
PTF	Piyasa Takas Fiyatı
P.Değeri	Piyasa Değeri
PwC	PricewaterhouseCoopers
ROSATOM	Rosatom Devlet Nükleer Enerji Şirketi
RES	Rüzgar enerjisi santrali
SEDAŞ	Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş.
SEPAŞ	Sakarya Elektrik Perakende Satış A.Ş.
SCP	Güney Kafkasya Boru Hattı
SGP	Spot Gaz Piyasası
ŞD	Şirket Değeri
t	Zaman
tn	Ton
TAEK	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
TANAP	Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi
TBA	To be announced
TCMB	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TEAŞ	Türkiye Elektrik Üretim ve İletim Anonim Şirketi
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEHAD	Türkiye Elektrikli ve Hibrit Araçlar Platformu
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEK	Türkiye Elektrik Kurumu
TETAŞ	Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi
THE	Trading Hub Europe
TL	Türk Lirası
TOGG	Türkiye Otomobili Girişim Grubu
TÜREB	Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği
TÜFE	Tüketici Fiyat Endeksi
TÜPRAŞ	Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TPYS	TEİAŞ Piyasa Yönetim Sistemi
TTK	Türkiye Taşkömürü Kurumu
TTF	Title Transfer Facility
TWs	Terawatt
UEDAŞ	Uludağ Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
UEVEP	Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı
UKB	Ulusal Katkı Beyanı
ÜFE	Üretici Fiyat Endeksi
WNA	World Nuclear Association
VEP	Vadeli Elektrik Piyasası
VİOP	Vadeli İşlemler Opsiyon Piyasası
VCS	Verified Carbon Standard
YBBO	Yıllık Bileşik Büyüme Oranı
YBT	Yerli Bileşen Teşviki

Kısaltmalar

Terim	Tanım
YEKA	Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı
YETA	Yeşil Tarife
YEKDEM	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması
YEK-G	Yenilenebilir Enerji Kaynak Garanti Sistemi
Yİ	Yap-İşlet
YİD	Yap-İşlet-Devret
YİS	Yap-İşlet-Sahiplen
ZES	Zorlu Energy Solutions