

2024-2025

Türkiye'de Enerji Görünümü ve Öngörüler

Apollo



İÇİNDEKİLER

1 2024 Analizi

- Göstergeler
 - Dünyadan Veriler
 - Türkiye'den Veriler
 - Avrupa'da Elektrik Fiyatları
- Enerji Alanında Türkiye'deki Gelişmeler
- Yenilenebilir Enerji ve YEKDEM
- Enerji Arzı ve Küresel Rekabet

2 2025'e Bakış

- Öngörü ve Tahminler
 - Türkiye'nin Enerji Geleceği
 - PTF, YEKDEM Tahminleri
 - Küresel Enerji Trendleri
- Sonuç ve Öneriler
 - Apollo'dan Tavsiyeler
 - 2025'te Enerji Maliyet Yönetimi İpuçları

YÖNETİCİ ÖZETİ

Bu rapor, Türkiye'nin 2024 yılındaki enerji sektörünün durumunu ve 2025 yılına yönelik öngörülerini kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Çalışma, enerji sektöründeki dönüşüm dinamiklerini, küresel trendleri ve ulusal gelişmeleri analiz ederek, sürdürülebilirlik hedefleri ve yenilenebilir enerji yatırımlarının merkezinde yer aldığı geniş bir perspektif sunmaktadır.

2024 Yılına Genel Bakış

2024 yılı, küresel enerji piyasalarının jeopolitik gelişmeler, ekonomik belirsizlikler ve yenilenebilir enerji teknolojilerine geçiş süreci ile şekillenmiş önemli bir dönüm noktasıdır. Petrol, doğal gaz ve kömür fiyatlarındaki değişimler, enerji piyasalarını doğrudan etkilemiştir. Bu bağlamda, Asya'daki enerji talebindeki yükseliş ve Avrupa'nın enerji güvenliği stratejileri ön plana çıkmıştır.

Türkiye'de Enerji Sektörü

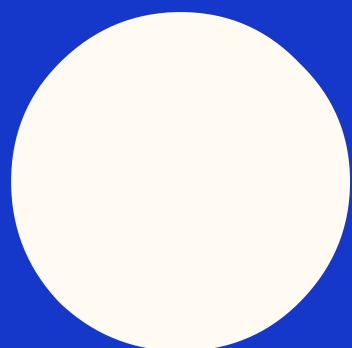
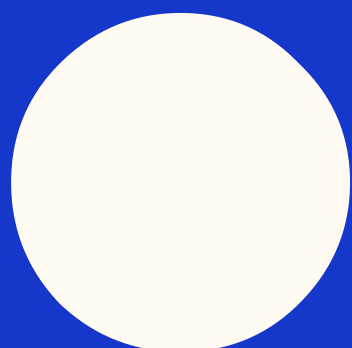
Türkiye, 2024 yılında enerji piyasasında ciddi düzenlemeler ve yenilenebilir enerji yatırımlarıyla dikkat çekmiştir. Kurulu güç kapasitesi 115.986 MW'ya ulaşırken, yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %59'a yükselmiştir. Yenilenebilir Enerji Kaynakları odaklı kapasite artışları ve yeni kapasite tahsisleri enerji arzındaki sürdürülebilirlik hedefleri daha da pekiştirmiştir.

Göstergeler ve Kıyaslamalar

Türkiye'nin elektrik fiyatları Avrupa ortalamasının altında seyretmiştir. Yenilenebilir enerji ve doğal gaz gibi kaynakların kullanım oranları, piyasa fiyatlarını belirleyici bir faktör olarak ortaya çıkmıştır. Piyasa Takas Fiyatı (PTF) ve enerji üretim verilerinin derinlemesine analizi, Türkiye'nin enerji arz güvenliği ve maliyet dengesi konularındaki güçlü ve zayıf yönlerini net bir şekilde ortaya koymuştur.

2025 ve Ötesi

Raporda, 2025 yılı için yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması, enerji altyapısının modernizasyonu ve yapay zeka ile enerji izleme ve veri analitiği gibi yenilikçi teknolojilerin enerji yönetim sistemlerine entegrasyonu önerilmektedir. Altyapı projeleri ve enerji çeşitliliği hedefleri, sürdürülebilir büyüme ve rekabet avantajı sağlama açısından hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmalar, Türkiye'nin gelecekteki enerji hedeflerine ulaşmasını ve küresel enerji piyasalarındaki yerini pekiştirmesini amaçlamaktadır.



2024 ANALİZİ

2024 Yılına Genel Bakış

2024 yılı, küresel enerji sektöründe enerji güvenliği, sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji teknolojilerine geçişin hızlandığı, dönüştürücü bir yıl olarak öne çıktı. Bu dönemde enerji piyasaları, jeopolitik gelişmelerin ve düşük karbonlu enerji kaynaklarına yönelik artan taleplerin şekillendirdiği bir dönüşüm sürecini yaşadı.

Fosil yakıt fiyatlarındaki dalgalanmalar, arz güvenliği konusundaki endişeleri artırırken, Brent petrol fiyatları yıl sonunda soğuk hava koşulları ve jeopolitik faktörlerin etkisiyle yükselme eğilimi gösterdi. Doğal gaz ticaretinde sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) kullanımı giderek artarken, bu kaynak, küresel enerji arzındaki çeşitliliği artırarak enerji dönüşümüne önemli bir katkı sağladı. Kömür talebi, gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümeyi desteklemeye devam ederken, Avrupa ve ABD gibi gelişmiş ekonomilerde azalma eğilimi gösterdi. Bu durum, enerji dönüşümünde bölgesel farklılıkların belirginleştiğini ortaya koyuyor.

Türkiye enerji sektörü, 2024 yılında hem regülasyon değişiklikleri hem de yenilenebilir enerji yatırımlarıyla dikkat çekti. Döviz kurundaki istikrarlı artış, enerji ithalat maliyetlerini yükseltmekle birlikte, piyasa istikrarını koruma yönündeki çabaları destekledi. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında kapasite artırımı çalışmaları sürdürülmüş, bu kapsamda yeni yatırımlar hayata geçirilmiştir. Ayrıca, Enerji Piyasaları İşletme AŞ (EPIAŞ) tarafından karbon ticareti alanında başlatılan iş birlikleri, Türkiye'nin sürdürülebilirlik hedeflerine ve uluslararası uyum sürecine yönelik önemli adımlar attığını göstermektedir.

2024 yılı, küresel enerji dönüşümünün hız kazandığı ve Türkiye'nin yeşil ekonomiye geçiş sürecinde güçlü bir yol kat ettiği bir yıl olarak kayda geçmiştir. Türkiye'nin enerji sektöründe gerçekleştirdiği yenilikler ve uluslararası piyasalara entegrasyon çabaları, enerji arz güvenliğini güçlendirme ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma yolunda stratejik bir dönüm noktasını işaret ediyor diyebiliriz.



Dünyadan Veriler

Küresel enerji piyasalarının dinamik bir dönüşüm yaşadığı ve yeni eğilimlerin ön plana çıktığı bir yılı geride bıraktık. Enerji arzı ve talebindeki dalgalanmalar, ekonomik belirsizlikler ve bölgesel politikalar, piyasalardaki karar süreçlerini büyük ölçüde şekillendirdi. Fosil yakıtlar, enerji tüketiminde hâlâ önemli bir paya sahip olsa da, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar ve düşük emisyonlu yakıt teknolojilerinin hızla benimsenmesi, sektörün dönüşümüne ivme kazandırmaktadır. Bu süreçte, enerji güvenliği ve sürdürülebilirlik, hem gelişmiş ekonomiler hem de gelişmekte olan ülkeler için öncelikli hedefler arasında yer almaktadır.

Petrol, kömür ve doğal gaz gibi enerji kaynaklarının arz ve talep dengeleri küresel enerji piyasalarının dinamiklerini belirleyen temel unsurlar arasında öne çıkar. Bu kaynakların her biri, enerji sektöründe farklı bölgelerde ve farklı bağlamlarda kritik roller üstlenmiştir.

Petrol, 2024 yılında enerji sektöründe en çok konuşulan kaynaklardan biri olmuştur. Küresel petrol talebi, günlük 1.5 milyon varillik artışla %1.5 büyümeye kaydederek toplamda 104 milyon varile ulaşmıştır. Soğuk hava koşulları ve düşük yakıt fiyatları, OECD ülkelerinde talebi artırırken, Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ekonomilerde talep beklentilerin altında kalmıştır. ABD, Brezilya ve Kanada gibi ülkelerdeki üretim artışları, petrol arzını desteklerken, petrol fiyatları yılın sonunda yaptırımlar ve mevsimsel faktörlerin etkisiyle 80 USD/varil seviyesini aşmıştır.

Kömür, geleneksel enerji kaynakları arasında önemini korurken, bölgesel farklılıklar gözlemlenmiştir. Küresel kömür talebi, %1 artışla tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 8.77 milyar tona ulaşmıştır. Çin ve Hindistan, bu artışın en büyük katkı sağlayıcıları olurken, Avrupa ve ABD gibi gelişmiş ekonomilerde kömür tüketimi düşüş göstermeye devam etmiştir. Elektrik üretiminde kömür baskın bir rol oynamayı sürdürürken, ekonomik büyümeyi desteklemek için gelişmekte olan ülkelerde önemli bir kaynak olarak kullanılmaktadır. Ancak yenilenebilir enerji yatırımları ve karbon emisyonlarını azaltma hedefleri, kömürün gelecekteki rolünü belirsiz kılmaktadır.

Doğal gaz, 2024 yılında özellikle gelişmekte olan pazarlardaki talep artışıyla dikkat çekmiştir. Çin ve Orta Doğu'nun büyüyen enerji ihtiyacı, küresel doğal gaz tüketimini %0.5 artırmıştır. ABD, yeni LNG terminalleriyle Avrupa ve Asya'ya gaz ihracatını artırarak önemli bir tedarikçi haline gelmiştir. Öte yandan, Rusya'nın doğal gaz ihracatı yaptırımlar nedeniyle gerilemiştir. Bununla birlikte, biyogaz, biyometan ve hidrojen gibi düşük emisyonlu gazların kullanımı hızla yaygınlaşmakta ve bu eğilimin uzun vadede devam etmesi beklenmektedir.

2024 yılı boyunca enerji sektöründe arz ve talep dengesi, hava koşulları ve jeopolitik gelişmelerden büyük ölçüde etkilenmiştir. Soğuk kış koşulları enerji talebinde dönemsel artışlara neden olurken, ABD ve Avrupa'nın yaptırımları, özellikle Rusya kaynaklı enerji arzını yeniden şekillendirmiştir. Bunun yanında, Asya'nın enerji talebinde merkezi bir konuma gelmesi, ticaret akışlarının doğuya yönelmesine yol açmıştır. Yenilenebilir enerji yatırımları ve sürdürülebilir enerji yönetimi stratejileri, küresel enerji sektörünün dönüşümüne öncülük etmeye devam etmiştir.

Brent Petrol Kontratı (LCOH5)

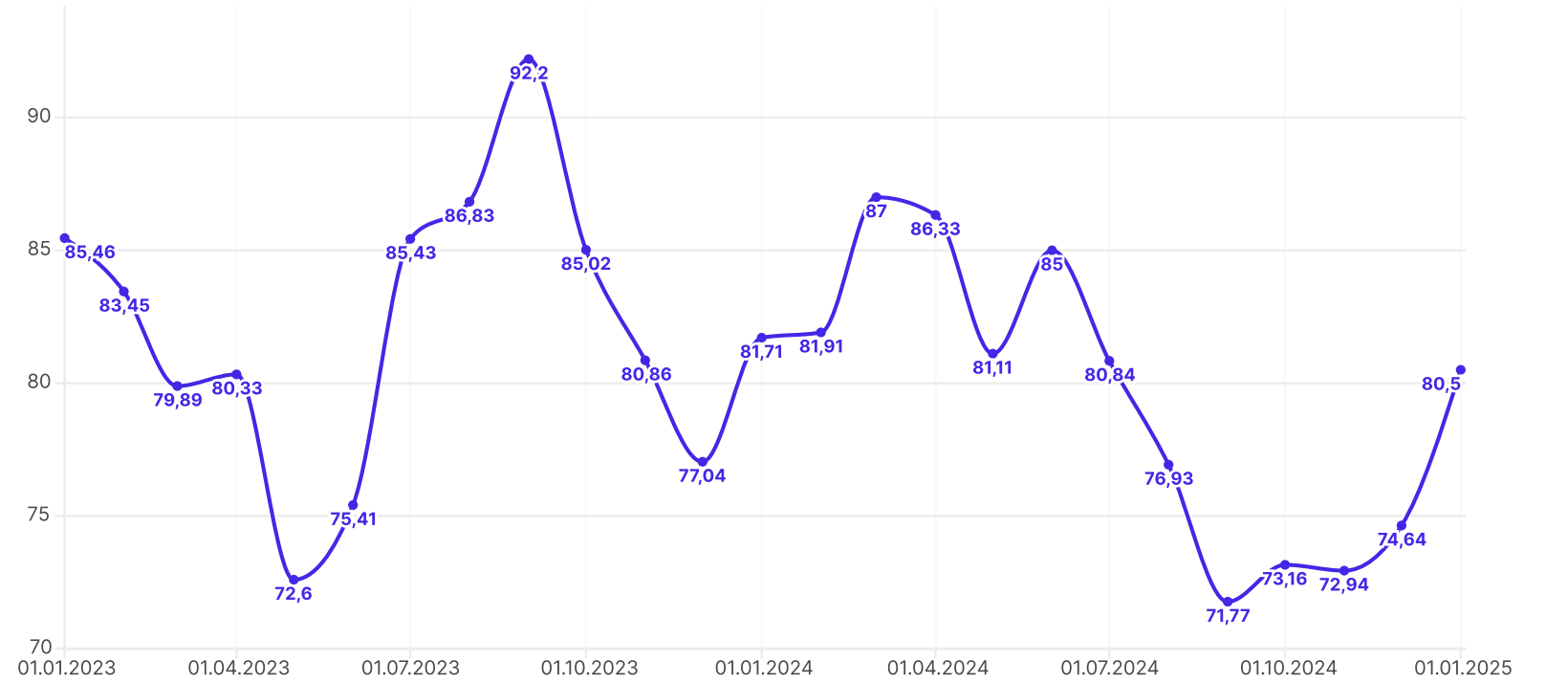
Brent petrol fiyatları, 2024 ve 2025 yıllarında küresel enerji piyasalarındaki dalgalanmalar ve jeopolitik gelişmelerin etkisiyle önemli bir hareketlilik göstermiştir. Fiyatlar, arz-talep dinamikleri, ekonomik belirsizlikler ve bölgesel faktörlerin bir araya gelmesiyle şekillenmiştir. 2024 yılı boyunca Brent petrol fiyatları dalgalı bir seyir izlemiş; yıl ortasında geçici bir düşüş yaşansa da, Aralık ayında toparlanarak 74.64 USD/varil seviyesine ulaşmıştır. Bu toparlanma, yıl boyunca süregelen ekonomik belirsizliklere rağmen piyasanın dirençli kaldığını göstermektedir.

Özellikle yılın son çeyreğinde yaşanan soğuk hava dalgaları ve artan yakıt talebi, fiyatların yukarı yönlü hareketine neden olmuştur. Aynı dönemde, Rusya ve İran'a yönelik yaptırımların sıkılaştırılması, arz güvenliğini tehdit ederek fiyatların daha yüksek seviyelerde dengelenmesine yol açmıştır.

2025 yılı başında Brent petrol fiyatları önemli bir sıçrama yaparak Ocak ayında 80.50 USD/varil seviyesine çıkmış ve ay içinde 81.67 USD/varile kadar yükselmiştir. Kuzey Yarımküre'deki sert kış koşulları bu artışı tetiklerken, aynı dönemde işlem hacmindeki düşüş, yatırımcıların fiyat artışlarına karşı daha temkinli davrandığını ortaya koymaktadır. Yılın son çeyreğinde artış gösteren işlem hacimleri, Ocak 2025'te 3.58 milyon varile düşmüştür.

- ✓ Brent petrol fiyatı 80.50 USD/varil ile Ocak 2025'te dört aylık zirveye ulaştı.
- ✓ Ocak 2025'te görülen en düşük ve en yüksek fiyatlar arasında 6.73 USD'lik geniş bir dalgalanma yaşandı.
- ✓ ABD'nin Rusya ve İran'a yönelik yeni yaptırımları, petrol ticaret akışını ve fiyatlarını doğrudan etkiledi.
- ✓ Kuzey Yarımküre'deki sert kış koşulları, talep artışında önemli bir faktör oldu.
- ✓ İşlem hacmindeki düşüş, fiyat artışlarına rağmen piyasanın temkinli yapısını ortaya koydu.

GRAFİK 1 | BRENT PETROL KONTRATI



Dutch TTF Doğalgaz Kontratı (TFAc1)

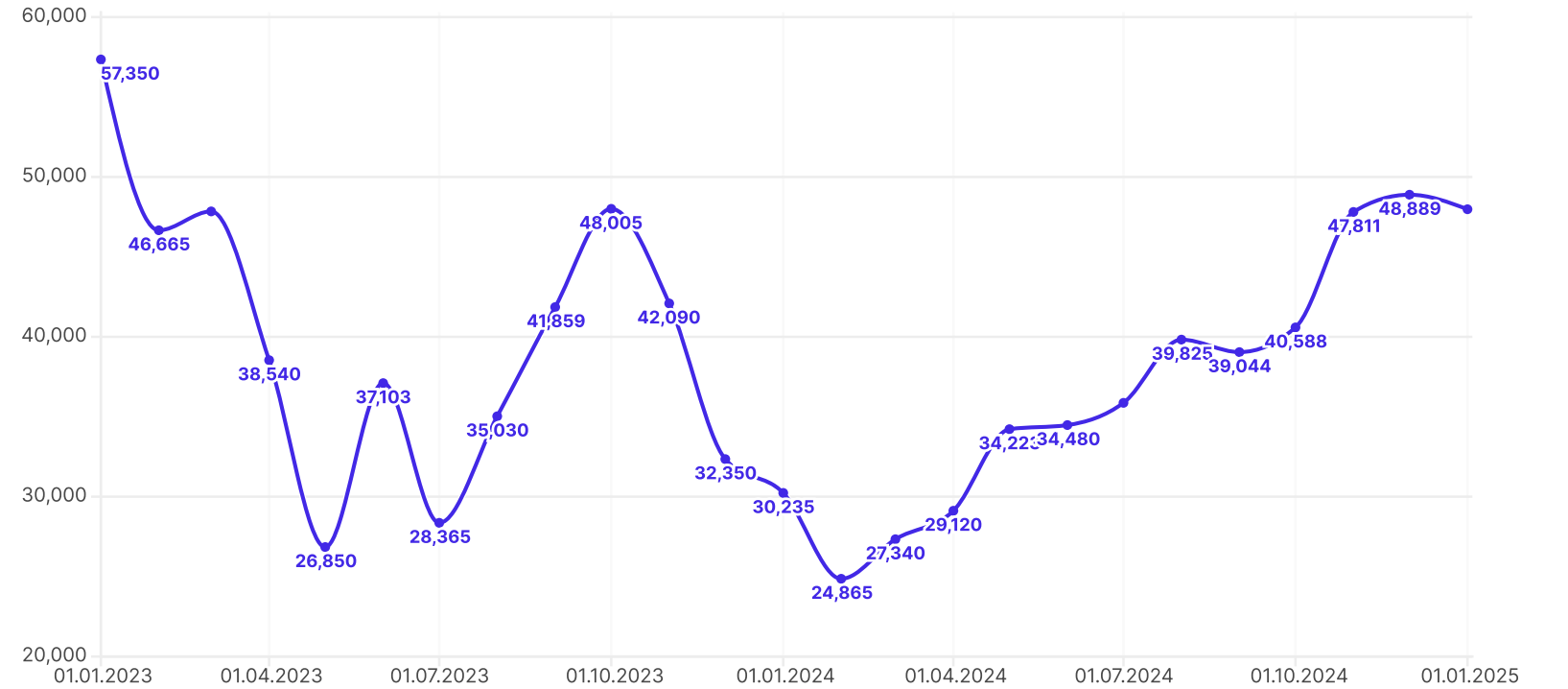
Doğal gaz piyasası, 2024 ve 2025 yıllarında küresel enerji sektöründe kritik bir rol oynamıştır. Arz-talep dengesi, jeopolitik gelişmeler ve mevsimsel faktörler, fiyat dalgalanmalarının başlıca nedenleri arasında yer almıştır. Rusya-Ukrayna savaşının ardından Avrupa ve Asya'da artan enerji güvenliği endişeleri, LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz) ticaretindeki büyüme ve düşük emisyonlu gazlara geçiş çabalarını hızlandırmıştır.

2024 yılı boyunca doğal gaz fiyatları dalgalı bir seyir izlemiştir. Kış aylarında artan talep ve bölgesel arz sıkıntıları, fiyatların belirli dönemlerde yükselmesine neden olmuştur. Aralık ayında fiyatlar %2.25 artışla 48.89 USD/MMBtu seviyesine çıkarken, Ocak 2025'te %1.86 düşerek 47.98 USD/MMBtu seviyesine gerilemiştir. Bu düşüş, hava koşullarının normalleşmesi ve üretim artışlarıyla ilişkilendirilmiştir.

Arz tarafında, ABD ve Norveç LNG ihracatını artırarak önemli tedarikçiler haline gelirken, Rusya'nın doğal gaz ihracatı yaptırımlar nedeniyle ciddi oranda azalmıştır. Bu süreçte, düşük emisyonlu gazların kullanımı ve LNG terminallerinin devreye alınması, enerji dönüşümünde önemli bir rol oynamıştır. İşlem hacimleri de dalgalı bir seyir izlemiş, Kasım 2024'te 148.29 bin MMBtu seviyesine ulaşırken, Ocak 2025'te 82.87 bin MMBtu'ya gerilemiştir. Bu durum, piyasa volatilitesinin devam ettiğini göstermektedir.

- ✓ Doğal gaz fiyatı Aralık ayında 48.89 USD/MMBtu seviyesine yükseldi.
- ✓ 2025 başlangıcında fiyatlar Ocak ayında %1.86 düşüşle 47.98 USD/MMBtu olarak kaydedildi.
- ✓ Kasım 2024'te 148.29 bin MMBtu ile en yüksek hacim görüldü.
- ✓ Rusya'nın doğal gaz ihracatı yaptırımlar nedeniyle yarı yarıya azaldı.
- ✓ Biyometan ve hidrojen gibi alternatif gazların kullanımı hızla artıyor.

GRAFİK 2 | DUTCH TTF DOĞALGAZ KONTRATI



Rotterdam Kömür Kontratı (ATWMc1)

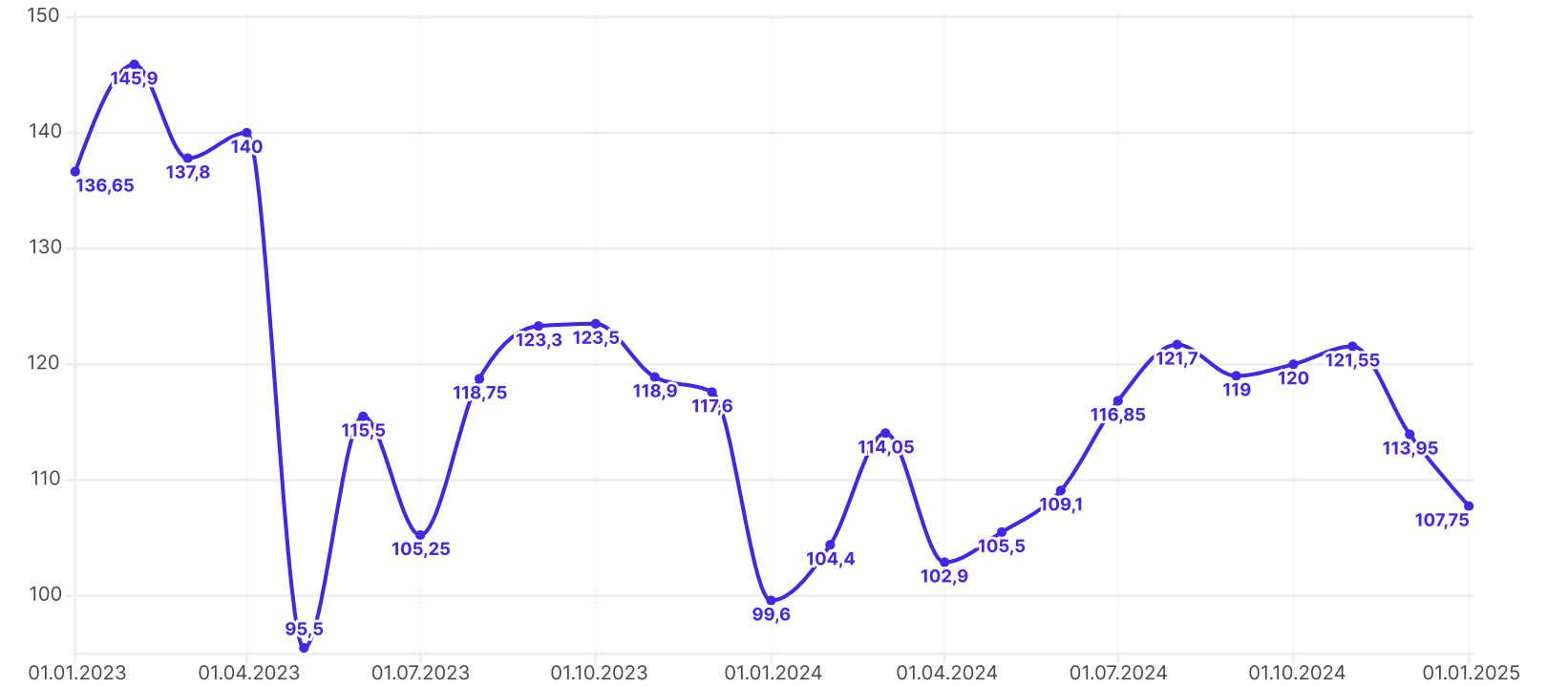
Kömür, 2024 ve 2025 yıllarında küresel enerji piyasasında önemli bir yere sahip olmaya devam etmiştir. Ancak, yenilenebilir enerji kaynaklarının yükselişi ve sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda kömür talebinde bölgesel farklılıklar ve değişiklikler gözlemlenmiştir. Çin ve Hindistan, küresel kömür talebinin %70'inden fazlasını oluştururken, Avrupa ve ABD gibi gelişmiş ekonomilerde talep azalmaya devam etmiştir. Kömür, gelişmekte olan ülkelerde elektrik üretimi ve sanayi gibi sektörler için önemli bir kaynak olmaya devam ederken, gelişmiş ekonomilerde yenilenebilir enerji kullanımındaki artış, kömürün yerini giderek sınırlamaktadır.

2024 yılı boyunca kömür fiyatları dalgalı bir seyir izlemiştir. Kasım ayında fiyatlar 121.55 USD/ton seviyesine ulaşarak zirve yapmış, ancak Aralık ayında %6.25 düşüşle 113.95 USD/ton seviyesine gerilemiştir. 2025 yılı başında ise fiyatlar %5.44 düşerek Ocak ayında 107.75 USD/ton seviyesine inmiştir. Bu düşüş, gelişmiş ekonomilerde kömür talebinin azalması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının artan kullanımına bağlanabilir.

Üretim tarafında, Çin, Hindistan ve Endonezya küresel kömür üretiminin yarısından fazlasını karşılamış ve talepteki artışı dengelemek adına yüksek üretim seviyelerini korumuştur. Ancak kömür piyasası, gelişmiş ekonomilerdeki talep düşüşleri ve yenilenebilir enerjiye geçişle birlikte yapısal bir dönüşüm sürecine girmiştir. İşlem hacimleri de yıl boyunca dalgalı bir seyir izlemiş; Kasım 2024'te zirve yaparken, Ocak 2025'te önemli ölçüde gerilemiştir.

- ✓ Kasım ayında kömür fiyatı 121.55 USD/ton ile yılın en yüksek seviyesine ulaştı.
- ✓ Ocak ayında fiyatlar %5.44 düşerek 107.75 USD/ton oldu.
- ✓ Çin ve Hindistan, küresel talebin büyük çoğunluğunu karşıladı.
- ✓ Çin, Hindistan ve Endonezya, küresel üretimin yarısından fazlasını sağladı.
- ✓ Ocak 2025'te işlem hacmi 0.04 bin ton ile yılın en düşük seviyesine geriledi.

GRAFİK 3 | ROTTERDAM KÖMÜR KONTRATI



Bloomberg Emtia Endeksi (BCOM)

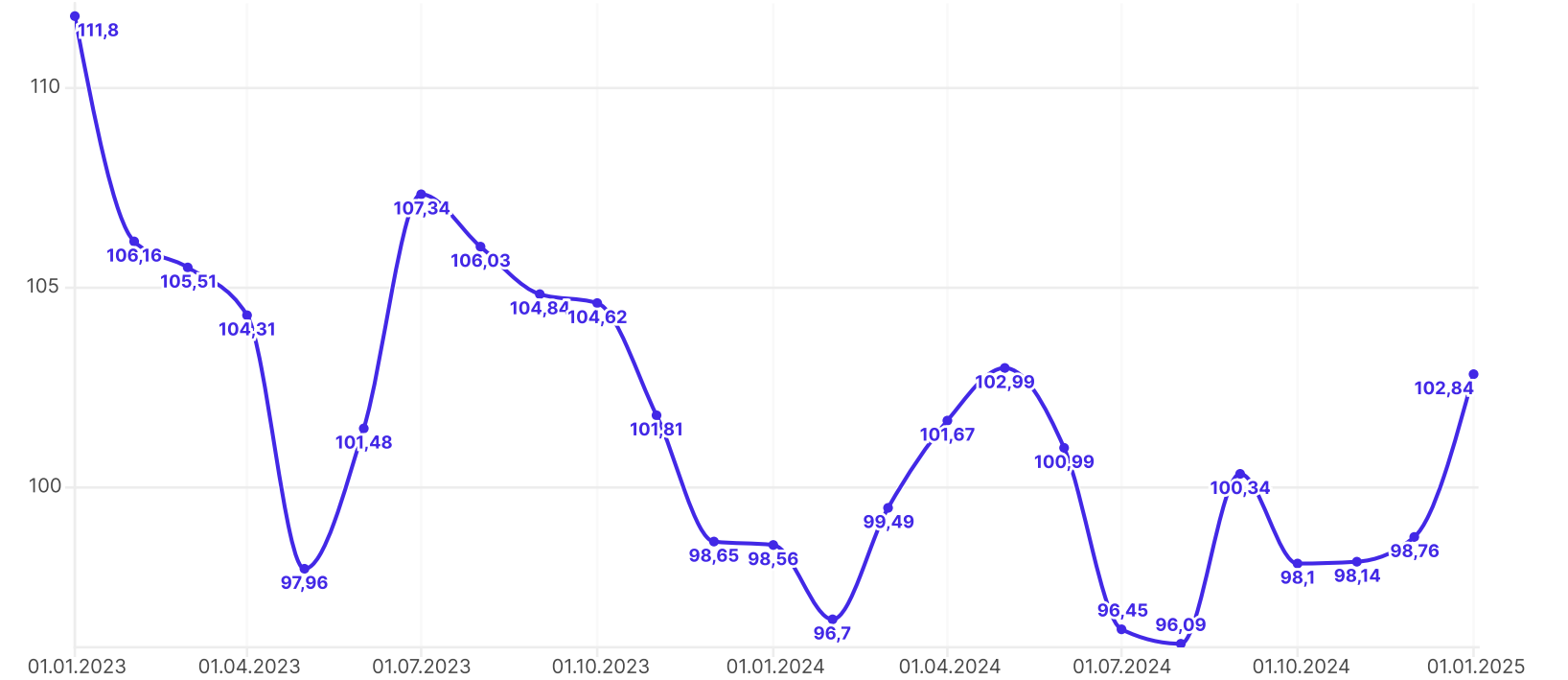
Bloomberg Emtia Endeksi (BCOM), 2024 yılındaki emtia piyasalarındaki genel eğilimleri yansıtarak enerji, tarım ve metaller gibi farklı emtia gruplarındaki fiyat hareketlerini değerlendiren önemli bir gösterge olmaya devam etti. Küresel ekonomik belirsizlikler, jeopolitik gelişmeler ve sürdürülebilir enerjiye geçiş çabaları, endeksin dalgalı performansında etkili olmuştur.

2024 yılı boyunca BCOM dalgalı bir seyir izlemiş; Eylül ayında %4.43 artışla 100.34 seviyesine ulaşp güçlü bir performans sergilerken, Ekim ayında %2.24 düşerek 98.09 seviyesine gerilemiştir. Ancak yıl sonunda toparlanarak Aralık ayında %0.63 artışla 98.76 seviyesine yükselmiştir. 2025 yılı başında ise endeks %4.13'lük bir artışla 102.83 seviyesine ulaşmış, bu yükseliş enerji fiyatlarındaki toparlanma ve tarımsal emtialara olan talep artışıyla desteklenmiştir.

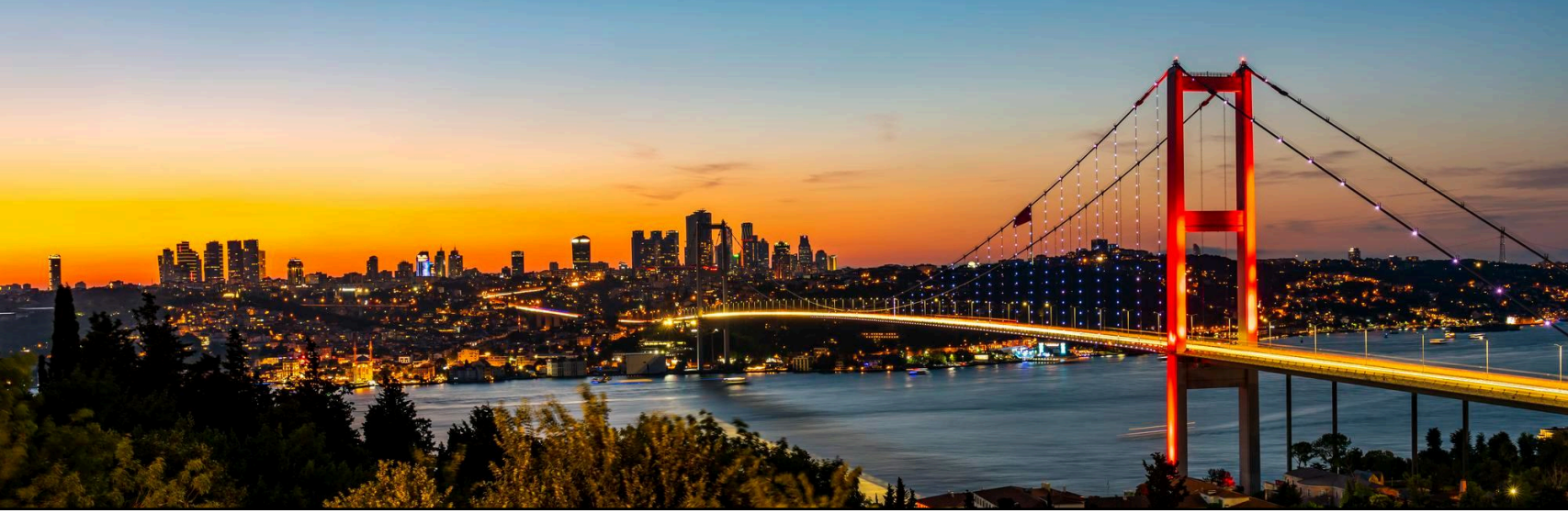
Endeksin alt kategorilerinde enerji grubu, petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki artışla ön plana çıkarken, tarım ürünlerinde arz kısıtlamaları ve iklim değişiklikleri fiyatları yukarı yönlendirmiştir. Sanayi metallerine talep güçlü kalırken, değerli metallerde dönemsel bir durgunluk gözlenmiştir. İşlem hacmi açısından istikrarlı bir seyir izleyen endeks, Ocak 2025'te hafif bir düşüş göstermiştir. Bloomberg Emtia Endeksi, küresel ekonomik ve politik dinamiklerin emtia piyasaları üzerindeki etkisini anlamak için önemli bir referans noktası olmaya devam etmektedir.

- ✓ Petrol ve doğal gazdaki fiyat artışları, endeksin yukarı yönlü hareketine katkı sağladı.
- ✓ Arz kısıtlamaları ve iklim koşulları, fiyatların yükselmesine neden oldu.
- ✓ Sanayi metallerinde talep güçlü kalırken, değerli metallerde dönemsel durgunluk gözlemlendi.
- ✓ Endeks, 2025 başında 102.83 seviyesine ulaşarak güçlü bir başlangıç yaptı.
- ✓ Endeks yıl boyunca dalgalı bir seyir izledi ve Aralık ayında toparlanarak 98.76 seviyesinde kapandı.
- ✓ Enerji piyasası, endeksin genel performansında belirleyici rol oynadı.

GRAFİK 4 | BLOOMBERG EMTİA ENDEKSİ



Türkiye'den Veriler



Türkiye Fiyatlamalarını Etkileyen Değişkenler

Enerji fiyatlarını şekillendiren temel unsurlar arasında küresel enerji piyasalarındaki gelişmeler, döviz kuru dalgalanmaları ve ithalata bağımlılık ön plana çıkmaktadır. Türkiye'nin elektrik üretiminde doğal gaz ve ithal kömür gibi dış kaynakların yüksek oranı, enerji fiyatlarını doğrudan uluslararası piyasa koşullarına bağımlı hale getirmektedir. Özellikle Brent petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar ve Avrupa enerji borsalarındaki değişimler, Türkiye enerji piyasası üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Elektriğin depolanamayan bir ürün olması nedeniyle arz ve talep dengesi sürekli olarak gerçek zamanlı bir şekilde sağlanmak zorundadır. Bu gereklilik, fiyatların volatilitasını artırmakta ve enerji maliyetlerindeki değişkenliği beraberinde getirmektedir. Döviz kurlarındaki dalgalanmalar da ithalat maliyetlerini artırarak, nihai tüketiciye yansıyan enerji fiyatlarını doğrudan etkilemektedir.

Yerel piyasa düzenlemeleri ve teşvik mekanizmaları, enerji fiyatlarının belirlenmesinde kritik bir öneme sahiptir. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM), rüzgar, güneş ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ederek enerji üretiminde kaynak çeşitliliğini artırmayı hedeflemektedir. Ancak bu kaynakların üretim kapasitesi, hava koşulları gibi değişkenlerden doğrudan etkilenmekte ve bu durum zaman zaman talep artışına karşı yetersizlikler doğurabilmektedir. Enerji fiyatlarının tahmin edilebilirliğini artırmak için istatistiksel ve yapay zeka tabanlı modeller (SARIMA, Markov rejim değişimi, LSTM ve GRU) kullanılmakta ve bu modellerde gecikmeli fiyatlar, talep/arza ilişkin veriler ile hava sıcaklığı gibi değişkenler önemli bir rol oynamaktadır. Hibrit model kullanımları, tahmin doğruluğunu artırarak enerji piyasası katılımcıları için daha öngörülebilir bir ortam sunmaktadır.

Son olarak, risk yönetimi ve türev ürünlerin kullanımı, enerji fiyatlarının volatilitesine karşı bir güvence sağlamaktadır. Vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri, piyasa katılımcılarının fiyat dalgalanmalarına karşı korunmalarına yardımcı olmaktadır. EPIAŞ tarafından yönetilen gün öncesi ve gün içi piyasalar, şeffaf fiyat oluşumunu desteklemekte ve türev piyasa araçlarının gelişimiyle birlikte risk yönetiminde etkin çözümler sunmaktadır. Uzlaştırma döneminin saatlikten 30 ya da 15 dakikaya gelmesi piyasa katılımcıları için daha dengeli ve doğru fiyat sinyalleri sağlayacaktır. Yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artış ve piyasa mekanizmalarındaki iyileşmeler, Türkiye'nin enerji bağımlılığını uzun vadede azaltarak fiyat istikrarına önemli katkılar sağlayacaktır.

Elektriğin gerçek zamanlı arz-talep dengesiyle yönetilmesi, fiyatların volatilitasını artırırken enerji yönetiminde yeni teknolojilere duyulan ihtiyacı vurguluyor.

Türkiye'nin Enerji Kurulu Güç Kapasitesi (MW)

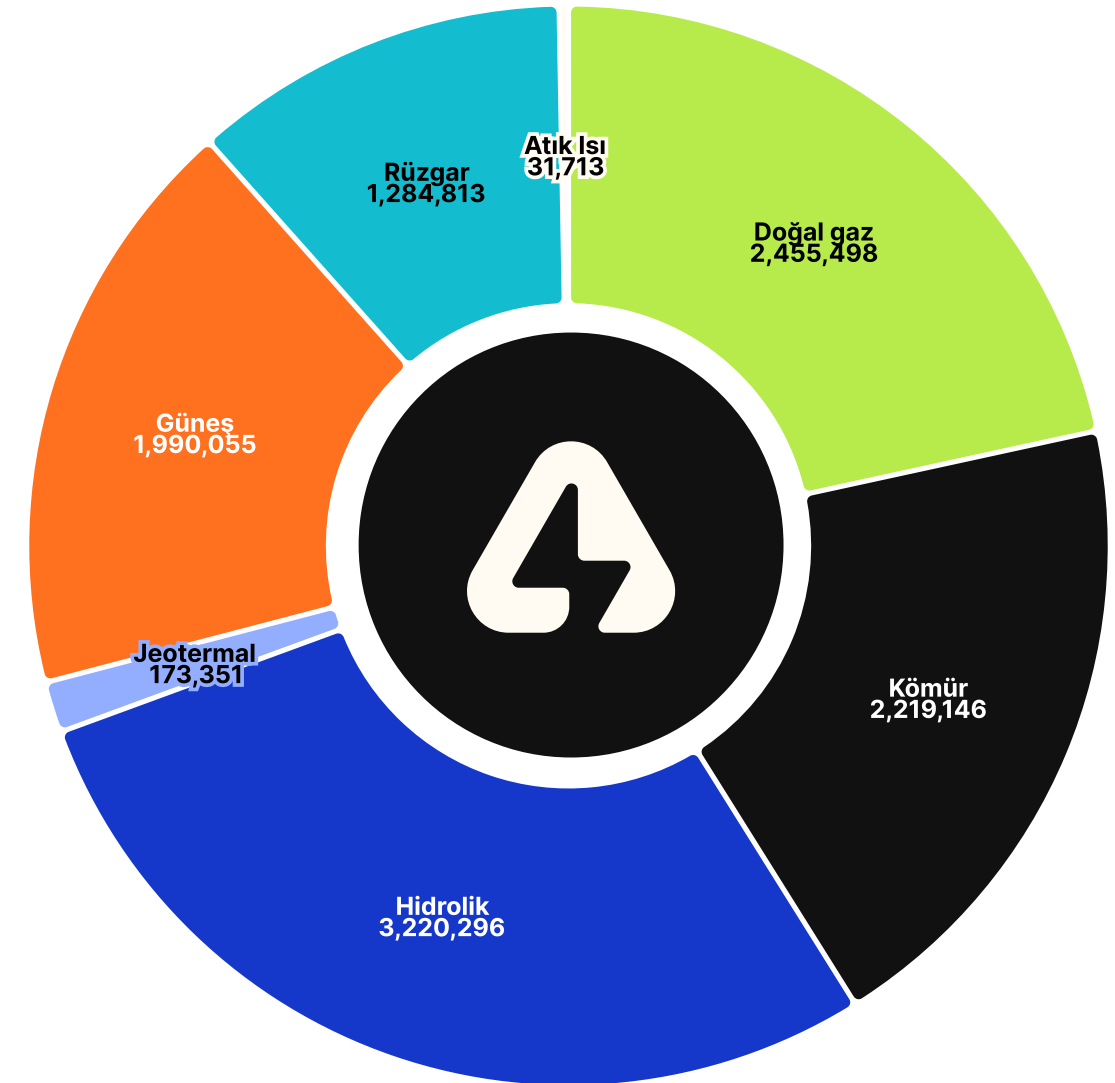
Türkiye'nin enerji sektörü, kurulu güç kapasitesindeki büyüme ve çeşitlilikle 2024 yılında dikkat çekici bir performans sergilemiştir. Toplam kurulu güç kapasitesi 115.986 MW seviyesine ulaşarak ülkenin artan enerji talebine cevap verme konusundaki kararlılığını ortaya koymaktadır. Bu kapasite, hem fosil yakıtlar hem de yenilenebilir enerji kaynakları arasında dengeli bir dağılım sergileyerek, enerji arzında sürdürülebilirliği ve güvenliği sağlamayı hedeflemektedir. Türkiye'nin enerji kaynakları arasında doğal gaz ve kömür gibi geleneksel enerji kaynakları önemli bir paya sahip olmaya devam ederken, güneş, rüzgar ve biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kapasitesindeki artış dikkat çekmektedir.

Türkiye'nin enerji üretiminde fosil yakıtlar önemli bir yere sahip olmayı sürdürmektedir. Özellikle doğal gaz, toplam kurulu güç kapasitesinin %21'ine denk gelen 24.663 MW ile enerji arzında lider konumdadır. Bunun yanı sıra linyit ve ithal kömür toplamda yaklaşık 20.684 MW kapasiteyle fosil yakıtların enerji üretimindeki kritik rolünü yansıtmaktadır. Bu kaynaklar, sanayi ve konut gibi büyük enerji tüketicilerine hizmet etmeye devam ederken, enerji maliyetlerini ve çevresel etkilerini yönetme konusunda da önemli zorluklar sunmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının Türkiye'nin enerji arzındaki yeri giderek büyümektedir. Hidrolik enerji, 32.203 MW kapasite ile yenilenebilir kaynaklar arasında lider konumda yer alırken, güneş enerjisi 19.901 MW kapasiteyle hızla büyüyen bir diğer önemli kaynaktır. Rüzgar enerjisi de 12.848 MW kapasiteyle yenilenebilir enerjiye olan bağlılığın bir diğer göstergesi olarak öne çıkmaktadır. Bu üç kaynak, toplamda yaklaşık 65.000 MW kapasiteyle Türkiye'nin enerji arzında çevresel sürdürülebilirliğe olan bağlılığını temsil etmektedir.

Daha az bilinir kaynaklar arasında yer alan biyokütle ve jeotermal enerji de Türkiye'nin enerji portföyünde önemli bir rol oynamaktadır. Biyokütle enerjisi 2.128 MW kapasiteye ulaşırken, jeotermal enerji ise 1.733 MW kapasiteyle enerji arzında yerini korumaktadır. Bu kaynaklar, hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilir bir büyüme sağlamak için stratejik öneme sahiptir.

GRAFİK 5 | KAYNAKLARA GÖRE KURULU GÜÇ



Doğal Gaz: Türkiye'nin toplam kurulu gücünün 24.664,98 MW'ını oluşturan doğal gaz, enerji üretiminde en büyük paya sahip kaynaklardan biridir. Özellikle sanayi ve konut gibi yoğun enerji tüketen sektörlerin taleplerini karşılamak için kritik bir rol oynayan doğal gaz, esnek üretim kapasitesi ile enerji arzında güvenilirlik sağlamaktadır.

Hidrolik: Hidrolik enerji, toplam 32.202,96 MW kapasite ile Türkiye'nin en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır. Barajlı ve akarsu santrallerinden elde edilen bu enerji, ülkenin enerji arz güvenliği açısından stratejik bir rol oynamaktadır.

Rüzgar: 12.848,13 MW kapasiteye sahip rüzgar enerjisi, Türkiye'nin yenilenebilir enerji yatırımları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Ege, Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde yoğunlaşan rüzgar santralleri, enerji üretiminde karbon emisyonlarını düşürürken ekonomik katkı sağlamaktadır.

Güneş: 19.900,55 MW kapasite ile güneş enerjisi, Türkiye'nin en hızlı büyüyen enerji kaynaklarından biridir. Geniş güneşlenme potansiyeli ve teknoloji maliyetlerindeki düşüş, bu kaynağın kullanımını yaygınlaştırmaktadır. Özellikle çatılara kurulan küçük ölçekli sistemler ve büyük ölçekli güneş tarlaları, Türkiye'nin enerji üretimine çevre dostu bir katkı sunmaktadır.

Kömür: 22.191,46 MW kapasiteye sahip olan kömür, Türkiye'nin enerji üretiminde geleneksel bir kaynak olarak varlığını sürdürmektedir. Linyit ve ithal kömürden oluşan bu kapasite, özellikle sanayi sektöründe yoğun şekilde kullanılmaktadır. Ancak, karbon emisyonları ve çevresel etkiler, kömürün enerji üretimindeki sürdürülebilirliğini sınırlayan faktörlerdir.

Atık Isı: 317,13 MW kapasiteye sahip olan atık ısı, enerji üretiminde çevresel etkileri azaltma hedefleri doğrultusunda kullanılan önemli bir kaynaktır. Sanayi tesislerinden elde edilen atık ısının enerjiye dönüştürülmesi, hem maliyet avantajı sağlamakta hem de karbon emisyonlarının düşürülmesine katkıda bulunmaktadır.

Biyokütle: Toplam 2.127,53 MW kapasite ile biyokütle enerjisi, Türkiye'nin yenilenebilir enerji portföyünde önemli bir yere sahiptir. Tarım ve orman atıkları gibi biyolojik materyallerden enerji üretilmesi, kaynak verimliliğini artırmakta ve enerji üretiminde çevre dostu bir seçenek sunmaktadır. Biyokütle, kırsal ekonomiye olan katkısıyla da dikkat çeken bir enerji kaynağıdır.

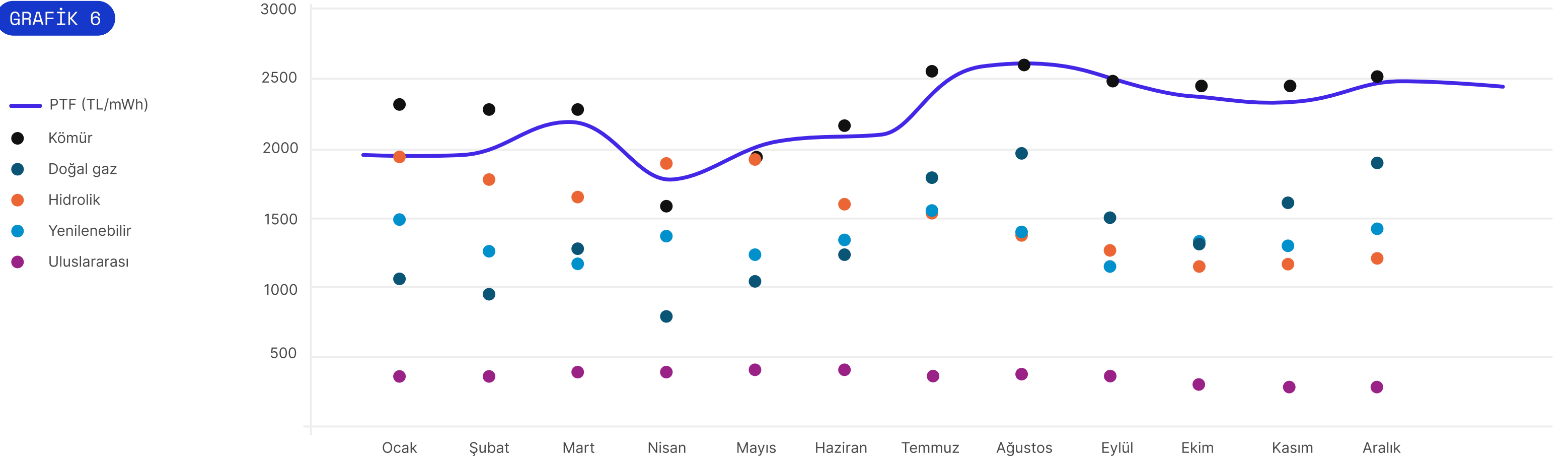
Jeotermal: 1.733,51 MW kapasiteye ulaşan jeotermal enerji, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları arasında dikkat çeken bir seçenektir. Özellikle Batı Anadolu'daki yüksek potansiyel bölgelerden sağlanan bu enerji kaynağı, ısıtma ve elektrik üretimi için verimli bir çözüm sunmaktadır. Jeotermal enerji, düşük karbon emisyonları ve yerel kaynak avantajıyla öne çıkmaktadır.

Kaynak Bazında Üretim ve Piyasa Takas Fiyatı (PTF) Verilerinin Kıyası

2024 yılında piyasa takas fiyatları (PTF), belirli saatlerde kullanılan enerji kaynaklarının etkisiyle şekillenmiştir. Yüksek fiyatlı saatlerde, doğal gaz, ithal kömür ve linyit gibi üretim maliyetleri yüksek kaynaklar devrede olurken; düşük fiyatlı saatlerde, yenilenebilir enerji kaynakları (rüzgar ve güneş) sistemde baskın hale gelmiştir.

Bu döngüyü, üretim esnekliği ve maliyet avantajı açısından değerlendirdiğimizde, enerji sisteminin fiyat dalgalanmalarına uyum sağladığı görülmektedir. Yüksek PTF dönemlerinde arz-tüketim dengesi optimize edilirken, düşük PTF saatleri sürdürülebilir enerji stratejileri için önemli bir rol oynamaktadır. Bu döngüyü, üretim esnekliği ve maliyet avantajı açısından değerlendirdiğimizde, enerji sisteminin fiyat dalgalanmalarına uyum sağladığı görülmektedir.

GRAFİK 6



Sanayi, Konut, Ulaşım ve Tarım gibi Sektörlerin Enerji Talebi

	2023 Ekim		2024 Ekim		
Tüketici türü	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Değişim (%)
Aydınlatma	506.625,88	2,32%	533.998,24	2,42%	5,40%
Kamu, Özel Hizmet, Diğer	5.407.994,01	24,76%	5.651.187,24	25,56%	4,50%
Mesken	5.076.999,08	23,24%	5.379.562,02	24,33%	5,96%
Sanayi	9.836.481,54	45,03%	9.692.839,43	43,84%	-1,46%
Tarımsal Faaliyetler	1.017.902,53	4,66%	852.666,30	3,86%	-16,23%
GENEL TOPLAM	21.846.003,05	100,00%	22.110.253,22	100,00%	1,21%

Tablo, Türkiye’de 2023 ve 2024 Ekim aylarında elektrik tüketiminin tüketici türlerine göre dağılımını ve dönemler arasındaki değişim oranlarını göstermektedir. Tüketici gruplarına göre elektrik talebindeki farklılaşma, enerji yönetimi stratejilerinin şekillendirilmesi açısından önemli bilgiler sunmaktadır. 2024 yılı Ekim ayında toplam elektrik tüketimi 22.110.253,22 MWh seviyesine ulaşmış, bu da 2023 yılına göre %1,21 oranında bir artışı ifade etmektedir. Tüketici gruplarına göre dağılımda sanayi, mesken ve kamu hizmetleri gibi ana grupların enerji talebindeki değişimler, enerji tüketiminin temel dinamiklerini yansıtmaktadır.

Sanayi

Sanayi sektörü, toplam elektrik tüketiminde %43,84 ile en büyük paya sahiptir. Ancak, 2023 yılına göre %1,46 oranında bir düşüş görülmektedir. Bu azalma, üretim faaliyetlerindeki geçici yavaşlamalardan veya enerji maliyetlerindeki artışlardan kaynaklanıyor olabilir.

Mesken

Mesken grubu, toplam tüketimin %24,33’ünü oluşturarak ikinci en büyük tüketici grubudur. Elektrik tüketimindeki %5,96’lık artış, konutlarda elektrikli cihazların kullanımındaki artışı ve mevsimsel enerji ihtiyaçlarını işaret etmektedir. Bu, enerji tüketiminde bireysel kullanıcıların etkisinin giderek arttığını göstermektedir.

Tarımsal Faaliyetler

Tarımsal faaliyetler, toplam tüketimin %3,86’sını oluşturarak en düşük paya sahip tüketici grubudur. Ancak %16,23 oranında bir düşüş yaşanması, tarımsal faaliyetlerdeki daralma veya enerji maliyetlerinin bu alandaki talebi sınırladığına işaret edebilir.

Aydınlatma

Aydınlatma kaynaklı elektrik tüketimi 2024 yılında %5,40 oranında bir artış göstermiştir. Bu artış, hem kamusal hem de özel alanlarda artan aydınlatma ihtiyacını yansıtmaktadır. Ancak toplam elektrik tüketimi içindeki payı %2,42 ile düşük seviyede kalmıştır.

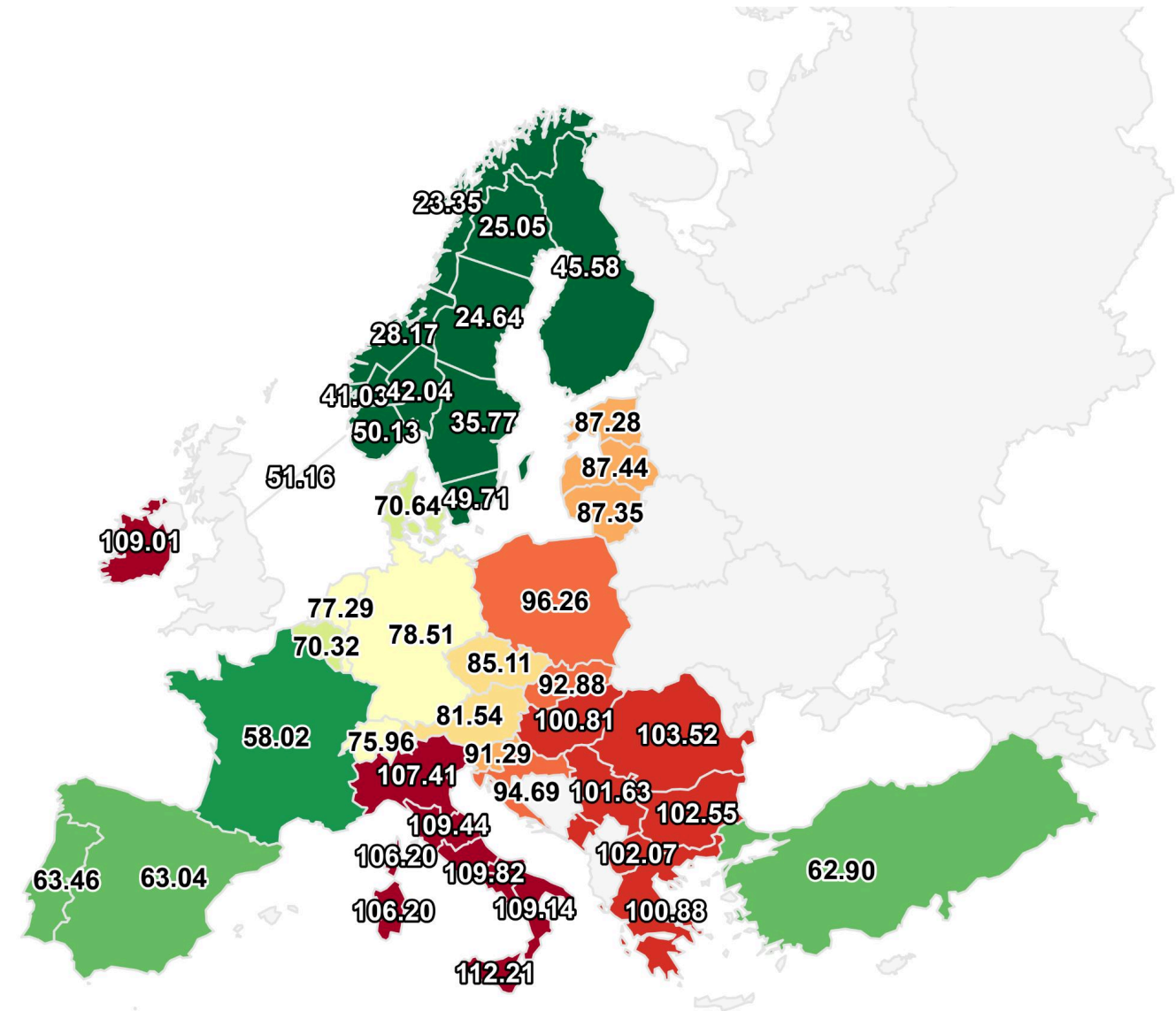
Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer

Bu tüketici grubu, toplam elektrik tüketiminin dörtte birini oluşturarak önemli bir paya sahiptir. 2024 yılında %4,50 oranında artış kaydeden bu grup, hizmet sektörü, kamu hizmetleri ve diğer ticari faaliyetlerdeki büyümeyi yansıtmaktadır. Dijitalleşme ve hizmet sektöründeki genişleme bu artışı destekleyen faktörler arasında yer alabilir.

2024 Ekim ayı itibarıyla Türkiye'nin elektrik tüketiminde tüketici grupları arasında dikkat çekici farklılıklar bulunmaktadır. Sanayi grubu en büyük tüketici olarak öne çıkarken, konutlar ve kamu hizmetleri gibi diğer gruplar elektrik tüketimindeki büyümeyi sürdürmektedir. Buna karşılık, tarımsal faaliyetlerdeki tüketim düşüşü, sektörel dengelerin yeniden şekillenmekte olduğunu göstermektedir.

Türkiye'nin Elektrik Fiyatlarının Avrupa Ortalamasıyla Karşılaştırılması

Türkiye'nin 2024 yılı için ortalama piyasa takas fiyatı (PTF) 2.235,52 ₺ olarak kaydedilmiştir. Bu değer, Avro'ya çevrildiğinde yaklaşık 68,19 EUR/MWh seviyesine denk gelmektedir. Avrupa ortalamasıyla kıyaslandığında, Türkiye'nin elektrik fiyatlarının genellikle daha düşük olduğu görülmektedir. Aşağıda Avrupa'da seçilen bölgelerin PTF değerleri Türkiye ile karşılaştırılarak incelenmiştir.



Düşük Fiyatlı Bölgeler

Avrupa'nın bazı bölgelerinde elektrik fiyatları, Türkiye'ye yakın seviyelerde seyretmektedir:

- **Norveç (NO4):** Ortalama PTF 51,64 EUR/MWh seviyesindedir. Norveç, hidroelektrik kaynaklarına dayalı enerji üretimi sayesinde düşük fiyatlı bir elektrik piyasasına sahiptir.
- **İsveç (SE1 ve SE2):** İsveç'in kuzey bölgelerinde fiyatlar 66,24 EUR/MWh seviyesindedir. Bu bölgelerdeki düşük maliyetli yenilenebilir enerji üretimi fiyatları aşağı çekmiştir.
- **Portekiz (PT):** Ortalama fiyat 66,07 EUR/MWh'dir. Bu fiyat, Türkiye'nin biraz altındadır ve benzer enerji piyasası dinamiklerini yansıtmaktadır.

Orta Fiyatlı Bölgeler

Birçok Avrupa ülkesi, Türkiye'nin elektrik fiyatlarının üzerinde, ancak yüksek fiyat grubuna göre daha düşük seviyelerde yer almaktadır:

- **Fransa (FR):** Ortalama fiyat 83,00 EUR/MWh'dir. Fransa'nın nükleer enerji ağı, fiyatları Avrupa ortalamasına yakın bir seviyede tutmaktadır.
- **Almanya ve Lüksemburg (DE, LU):** Bu ülkelerde fiyatlar 83,20 EUR/MWh ile Fransa'ya benzer seviyelerdedir. Almanya'da yenilenebilir enerji kaynaklarının artışı fiyatları dengelemektedir.
- **Belçika (BE):** Elektrik fiyatı 85,73 EUR/MWh olarak kaydedilmiştir. Bu fiyat, yenilenebilir enerji üretiminin büyümesine rağmen hâlâ yüksek talep nedeniyle Avrupa ortalamasına yakındır.

Yüksek Fiyatlı Bölgeler

Bazı bölgelerde Türkiye'ye kıyasla çok daha yüksek elektrik fiyatları kaydedilmiştir:

- **İtalya (IT):** İtalya'nın farklı bölgelerinde elektrik fiyatları 93,64 EUR/MWh (Sicilya, Sardinya) ile 96,72 EUR/MWh (Kuzey İtalya) arasında değişmektedir. Fiyatların yüksek olmasının temel nedenleri arasında enerji ithalatına bağımlılık ve yüksek talep bulunmaktadır.
- **İrlanda (IE):** Ortalama PTF 104,92 EUR/MWh seviyesindedir. İrlanda'nın enerji ithalatına dayalı piyasası, yüksek fiyatların ana nedenlerinden biridir.
- **Bulgaristan (BG):** Elektrik fiyatı 94,27 EUR/MWh olarak kaydedilmiştir. Bölgesel enerji altyapısındaki sınırlamalar ve ithalat, fiyatların yüksek seyretmesine neden olmaktadır.

Türkiye'nin Konumu

Türkiye'nin PTF'si olan 62,90 EUR/MWh, Avrupa ortalamasının altında yer almaktadır. Bu durum, Türkiye'nin enerji fiyatlarının birçok Avrupa ülkesine kıyasla daha rekabetçi olduğunu göstermektedir. Ancak, bu farkın altında yatan nedenler arasında Türkiye'nin enerji maliyet yapısı, piyasa dinamikleri ve yerel enerji politikaları bulunmaktadır. Özellikle Norveç ve İsveç gibi ülkelerle fiyatlar benzerlik gösterirken, İtalya ve İrlanda gibi ülkelere göre oldukça düşük seviyelerdedir.

Türkiye'nin elektrik fiyatları, Avrupa ortalamasıyla kıyaslandığında avantajlı bir pozisyonda yer almaktadır.

Türkiye'de Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) Geliştirilmesi için EPIAŞ ve EEX İş Birliği

Türkiye'nin enerji piyasasında önemli bir adım olarak değerlendirilen EPIAŞ ve EEX iş birliği, Emisyon Ticaret Sistemi'nin (ETS) geliştirilmesini ve karbon piyasasının oluşturulmasını hedeflemektedir. 2010 yılından bu yana emisyon tahsisatı ihaleleri düzenleyen EEX'in uzmanlığı ve EPIAŞ'ın yerel enerji piyasasındaki tecrübesi, bu iş birliğinin hem Türkiye'nin hem de Avrupa Birliği'nin enerji ve çevre politikaları ile uyumlu bir yapıda ilerlemesini sağlayacaktır.

ETS'nin Amacı ve Türkiye İçin Önemi

ETS, karbon salınımlarını azaltmayı ve iklim değişikliğiyle mücadele etmeyi hedefleyen piyasa temelli bir mekanizma olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'nin bu sisteme geçiş yapması, ülkenin Paris Anlaşması çerçevesindeki taahhütlerini yerine getirmesine ve karbon emisyonlarını azaltma hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacaktır. EPIAŞ Genel Müdürü Taha Meli Arvas'ın da vurguladığı gibi, bu sistem, yeşil dönüşüm hedeflerine ulaşmak için stratejik bir araçtır. Türkiye'nin karbon piyasasının oluşturulmasıyla, Avrupa Birliği ile uyumlu bir yapının geliştirilmesi, hem uluslararası iş birliklerini güçlendirecek hem de yerel ekonomiyi sürdürülebilir bir yapıya kavuşturacaktır.

Türkiye ve AB ile Uyum

Bu iş birliği, Türkiye'nin enerji politikalarının AB uygulamaları ile uyumlu hale getirilmesini kolaylaştıracaktır. AB'nin mevcut karbon piyasası yapısı, Türkiye için bir rehber işlevi görerek hem teknolojik altyapının kurulmasında hem de düzenleyici çerçevenin oluşturulmasında önemli bir katkı sağlayacaktır. Böylece Türkiye, küresel karbon fiyatlandırma sistemine entegre bir şekilde dahil olma fırsatını yakalayacaktır.

Türkiye'de Karbon Kredisi Ticaret Platformunun Geliştirilmesi için EPIAŞ ve Verra İş Birliği

EPIAŞ ve dünyanın en büyük karbon kredilendirme kuruluşu Verra arasında imzalanan "Karbon Kredisi Ticaret Platformu İşbirliği" mutabakat belgesi, Türkiye'nin karbon piyasasının geliştirilmesi ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerinin desteklenmesi açısından önemli bir dönüm noktasıdır. Bu iş birliği, Türkiye'nin gönüllü karbon piyasası altyapısını güçlendirmeyi ve uluslararası standartlarla uyumlu hale getirmeyi amaçlamaktadır.

Verra onaylı karbon kredilerinin EPIAŞ platformunda ilk kez borsa tabanlı ticarete açılması, karbon kredilerinin alıcı ve satıcılar arasında organize, şeffaf ve güvenilir bir şekilde işlem görmesini sağlayacaktır.

Onaylı karbon kredileri, doğrulanmış sera gazı emisyonu azaltımlarını temsil eder. Bu sistem, Türkiye'nin iklim eylemi hedeflerini gerçekleştirmesine katkı sunacaktır.

İş birliği kapsamında EPIAŞ ve Verra, potansiyel piyasa katılımcıları için atölyeler düzenleyerek gönüllü karbon piyasasına dair bilgi düzeyini artırmayı ve katılımı teşvik etmeyi hedeflemektedir.

Gelişmenin Stratejik Önemi

Bu iş birliği, Türkiye'nin karbon ticareti altyapısının uluslararası standartlarla uyumlu bir şekilde gelişmesini sağlayarak gönüllü karbon piyasasında bir mihenk taşı olacaktır.

Karbon kredisi ticareti, Türkiye'deki işletmelerin karbon emisyonlarını azaltmalarını teşvik ederek çevresel sürdürülebilirliği desteklerken, aynı zamanda piyasa katılımcılarına yeni bir ekonomik fırsat sunacaktır.

Türkiye'de Karbon Kredisi Ticaret Platformunun Geliştirilmesi için EPIAŞ ve Verra İş Birliği

Türkiye'de lisanssız üretim yapan güneş enerjisi santralleri (GES) için 10 yıllık Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM) süresinin dolmasıyla birlikte yapılan yasal düzenlemeler, enerji sektöründe tartışmalara yol açmıştır.

Yapılan değişiklikler kapsamında lisanssız GES'ler, lisans alarak üretim faaliyetlerine devam edebilecek veya lisanssız üretime devam etmeleri durumunda ihtiyaç fazlası elektrik enerjisini piyasa fiyatına uygun bir şekilde satabilecek.

Düzenlemenin Ana Hatları

10 yıllık YEKDEM desteği süresi dolan lisanssız GES'lere, belirli bir bedel karşılığında lisans alma hakkı tanınmıştır. Lisanslı üretim faaliyetine geçmek isteyen tesisler, piyasa takas fiyatı ile YEK Destekleme Mekanizması fiyatı arasındaki farkı, katkı bedeli olarak ödeyecektir.

Lisanssız üretime devam eden tesisler, ihtiyaç fazlası elektrik enerjisini piyasa takas fiyatını geçmeyecek bir şekilde satabilecektir. Bu süreçte uygulanacak fiyat ve diğer detaylar Cumhurbaşkanı kararıyla belirlenecektir.

Görüşler

Güneş Enerjisi Yatırımcıları Derneği (GÜNEŞDER), düzenlemenin serbest piyasa ekonomisine aykırı olduğunu ve yatırımcı güvenini zedelediğini ifade etmiştir. Yatırımcılar, amortisman sürelerinin uzunluğu ve yenileme maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle getirilen katkı bedellerinin ekonomik yük oluşturacağını savunmaktadır.

Devlet, lisanssız üretimin teşvik sürecinin tamamlandığını ve bu tesislerin piyasa koşullarına daha entegre olması gerektiğini belirtmiştir. YEKA fiyatlarının düşük olmasının ve lisanslı üreticilere yapılan katkı paylarının bu düzenlemenin gerekçesi olarak gösterildiği ifade edilmiştir.

Yenilenebilir Enerjide 2035 Yol Haritası

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2035 yılına kadar Türkiye'nin yenilenebilir enerji kapasitesini 120 bin megavata çıkarmayı hedefleyen bir yol haritası açıkladı. Güneş ve rüzgâr enerjisinde mevcut kapasitenin dört katına çıkarılması ve her yıl 2 bin megavatlık YEKA ihalelerinin düzenlenmesi planlanıyor. Altyapı modernizasyonu kapsamında 40 bin megavatlık HVDC enerji koridoru kurulacak ve izin süreçleri 2 yılın altına indirilecek.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam kurulu güç içindeki payı 2024 itibarıyla %59'a ulaştı. Karadeniz gaz sahası ve Gabar petrol sahasındaki üretim artırılarak enerji arz güvenliğinin güçlendirilmesi hedefleniyor. Bakanlık ayrıca TEİAŞ, BOTAŞ ve EÜAŞ gibi kamu şirketlerini modern bir anlayışla bölgesel milli şampiyonlara dönüştürmeyi planlıyor.

Son Kaynak Tedarik Tarifesi (SKTT) Düzenlemesindeki Değişiklikler

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), Son Kaynak Tedarik Tarifesi (SKTT) kapsamında 2025 yılı itibarıyla uygulanacak yeni düzenlemeleri açıklamıştır. Bu düzenleme ile tüketici gruplarına yönelik farklı tüketim limitleri ve katsayı uygulamaları getirilmiştir.

Mesken tüketici grubu için yıllık tüketim limiti 5 bin kWh, kamu kurumları ve tarımsal faaliyetler için 100 milyon kWh, diğer tüketici grupları için ise 15 bin kWh olarak belirlenmiştir. Bu limitler, enerji tüketiminin gruplar bazında farklılaştırılarak daha etkin yönetilmesini hedeflemektedir.

Düzenleme kapsamında, mesken tüketicileri için katsayı 1,05 olarak belirlenirken, diğer tüketici gruplarında bu katsayı 1,0938 olarak uygulanmaya devam edecektir.

Bu değişiklik, özellikle mesken tüketicileri için daha düşük maliyetli bir tarife yapısını desteklemeyi amaçlamaktadır. Kamu kurumları ve tarımsal faaliyetlere yönelik yüksek tüketim limitleri ise bu sektörlerin enerji maliyetlerini yönetme esnekliği sağlamaktadır.

SKTT'de yapılan bu düzenlemeler, enerji piyasasında maliyet yönetimini iyileştirmek, farklı tüketici gruplarının ihtiyaçlarına uygun çözümler sunmak ve enerji güvenliğini desteklemek açısından önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

Uygulama, 1 Ocak 2025 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Elektrik Piyasasında Toplayıcılık Faaliyeti Yönetmeliği

1 Ocak 2025'te yürürlüğe giren Elektrik Piyasasında Toplayıcılık Faaliyeti Yönetmeliği, elektrik piyasasında toplayıcıların rolünü tanımlayan ve bu faaliyetlerin çerçevesini çizen düzenlemeleri kapsamaktadır. Toplayıcılar, birden fazla şebeke kullanıcısının üretim ve tüketimlerini birleştirerek organize toptan elektrik piyasası ve ikili anlaşmalar yoluyla piyasa faaliyetlerini yürütebilecektir.

Bu düzenleme, enerji piyasasında talep yönetimi, dengeleme ve yan hizmetler gibi alanlarda şeffaflık ve verimlilik sağlamayı hedeflerken, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonunda önemli bir rol oynamaktadır.

Ayrıca, tüketim ve üretim tesislerinin portföyler halinde yönetilmesi, piyasa katılımcıları için esneklik ve maliyet optimizasyonu imkânı sunmaktadır.

Toplayıcılık faaliyeti, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin kullanılmasına ve enerji piyasasının dijitalleşme sürecine katkı sağlayarak Türkiye'nin enerji arz güvenliği ve sürdürülebilirlik hedeflerini desteklemektedir.



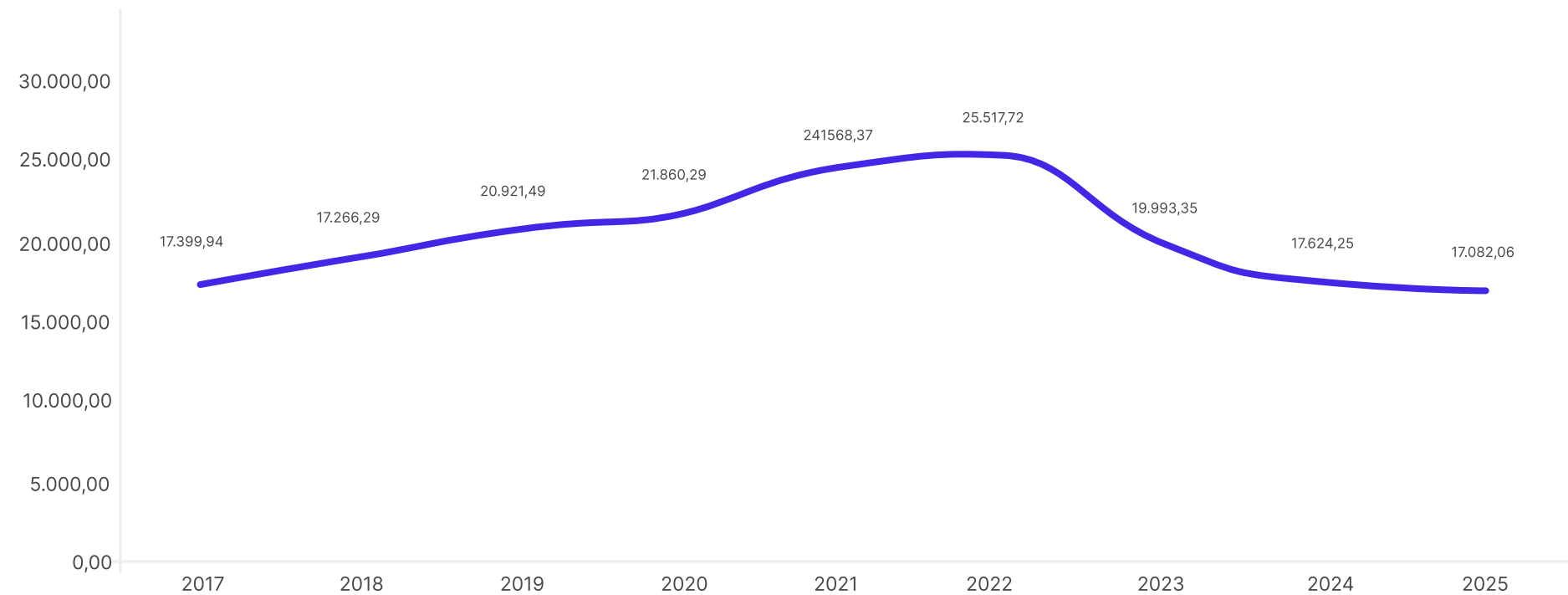
2022'deki YEKDEM kurulu gücü 25.517,72 MWe iken bu rakam 2023'te 19.993,35 MWe ve nihayetinde 2024 yılında ise 17.624,25 MWe ve son olarak 2025'de 17.082,06 MWe olarak gerçekleşti.

Ayrıca YEKDEM'den yararlanma hakkı olup da 2025 yılı için kullanmamayı tercih eden 5 santral bulunuyor. Bu santrallerden ikisi Hidroelektrik, üçü Biyokütle santrali. 2024 yılında ise bu sayı 57 idi.

2024 sonu itibariyle Piyasa Takas Fiyatı beklentilerinin yüksek seyretmesine rağmen YEKDEM'de kalmayı tercih eden santrallerin hala fazla olması esasen piyasadaki belirsizliklere karşı güvenli alanda kalma tercihlerinin de bir göstergesi keza doğalgaz fiyatlarındaki düşüşe ek olarak, artan hidroelektrik üretimi nedeniyle PTF'de görülen düşüş şimdilik YEKDEM kapsamında kalmalarını avantajlı kılacak.

2025 Nihai Yek Listesinde TL bazlı YEKDEM'den yararlanacak 9 adet santral yer alıyor. Bu santralin üçü hidroelektrik, üçü biyokütle, üçü jeotermal kaynak türündedir.

GRAFİK 7 | YEKDEM KURULU GÜÇ (MW)



Türkiye için Enerji Arzı ve Güvenliği

Enerji arz güvenliği, Türkiye'nin ekonomik büyüme hedefleri ve sürdürülebilir kalkınma vizyonu doğrultusunda en kritik önceliklerden biri olarak öne çıkmaktadır. On Birinci ve On İkinci Kalkınma Planları'nda, enerji arzının sürdürülebilir, güvenli ve katlanılabilir maliyetlerle sağlanmasına yönelik politikalar ve hedefler detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Küresel enerji dönüşümü ve Türkiye'nin artan enerji talebi, bu hedeflerin uygulanmasında stratejik planlamanın önemini artırmaktadır.

Jeostratejik Konum ve Enerji Talebi

Türkiye, enerji üreticisi ve tüketici ülkeler arasındaki jeostratejik konumuyla enerji ticaretinde bölgesel bir aktör olma hedefini sürdürmektedir. Artan ekonomik büyüme ve enerji talebi, Türkiye'yi dünya sıralamalarında üst sıralara taşımaktadır. 2014-2017 döneminde birincil enerji tüketimindeki yıllık ortalama %6,4'lük artış ve 2014-2018 döneminde elektrik enerjisi talebindeki %3,9'luk büyüme, bu eğilimi yansıtmaktadır.

Yenilenebilir Enerji ve Yerli Kaynakların Rolü

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı, 2018 yılında %32,5 iken, 2022 yılında %42,4'e ulaşmıştır. Bu artış, rüzgâr ve güneş enerjisi gibi kaynakların desteklenmesi ve YEKA projelerinin hayata geçirilmesi ile mümkün olmuştur. Aynı dönemde yerli kömür kullanımına yönelik çalışmalar sürdürülmüş ve doğal gaz yeraltı depolama kapasitesi artırılmıştır. Bu politikalar, enerji arz güvenliğini güçlendirmek ve dışa bağımlılığı azaltmak adına önemli adımlardır.

Paris Anlaşması ve Net Sıfır Hedefleri

Küresel düzeyde Paris Anlaşması sonrası enerji kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması için dönüşüm çabaları hız kazanmıştır. Türkiye, 2053 net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda yenilenebilir enerji yatırımlarını artırırken, çevresel etkileri asgari düzeyde tutmayı hedeflemektedir. Doğal gaz, nükleer enerji ve yenilenebilir kaynakların dengeli bir şekilde kullanımı, bu hedeflere ulaşmada temel araçlardır.

Küresel ve Bölgesel Gelişmeler

Rusya-Ukrayna savaşı gibi küresel krizler, enerji arz güvenliğinin önemini daha da artırmıştır. Türkiye, yerli enerji kaynaklarının kullanımı ve enerji çeşitliliğini artırarak bu tür şoklara karşı dayanıklılığını artırmayı hedeflemektedir. Aynı zamanda, bölgedeki enerji arzı yüksek ülkelerle iş birliği yaparak, sanayi ve teknoloji sektörlerindeki tecrübesini ihraç etme potansiyelini değerlendirmektedir.

Türkiye'nin enerji arz güvenliği politikaları, uzun vadeli bir vizyonla şekillendirilmekte ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine entegre edilmektedir. Yenilenebilir enerji yatırımları, yerli kaynakların etkin kullanımı ve enerji altyapısının modernizasyonu gibi stratejik adımlar, hem iç pazarda enerji arz güvenliğini artırmakta hem de Türkiye'yi bölgesel bir enerji aktörü haline getirmektedir.



Kritik Materyaller ve Küresel Enerji Dönüşümü Üzerinden Rekabet ve Regülasyonlar

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) tarafından yayınlanan "Constructing a Ranking of Critical Materials for the Global Energy Transition" raporu, yenilenebilir enerji ve elektrikli araç (EV) dönüşümünde kullanılan kritik materyallerin tedarik zincirlerindeki kırılganlıkları ve bu alandaki rekabetin küresel boyutlarını ortaya koymaktadır. Raporda, Çin'in bu materyaller üzerindeki baskın rolü, küresel enerji dönüşümünde önemli bir zorluk olarak öne çıkmaktadır.

Kritik Materyallerde Çin Faktörü

- Grafit:** Küresel üretimin %79'u Çin'de gerçekleşmektedir. Elektrikli araçların bataryalarında kullanılan grafit, arz güvenliği açısından ciddi bir risk oluşturmaktadır.
- Kobalt:** Dünya kobalt rafinaj kapasitesinin %80'i Çin'de bulunmaktadır. Bu durum, batarya üretiminde kritik bir bağımlılık yaratmaktadır.
- Nadir Toprak Elementleri (REE):** Neodimyum ve disprosiyum gibi nadir toprak elementlerinin işlenmesi büyük ölçüde Çin'de yapılmaktadır. Bu elementler, yenilenebilir enerji teknolojileri ve elektrikli araç motorları için vazgeçilmezdir.

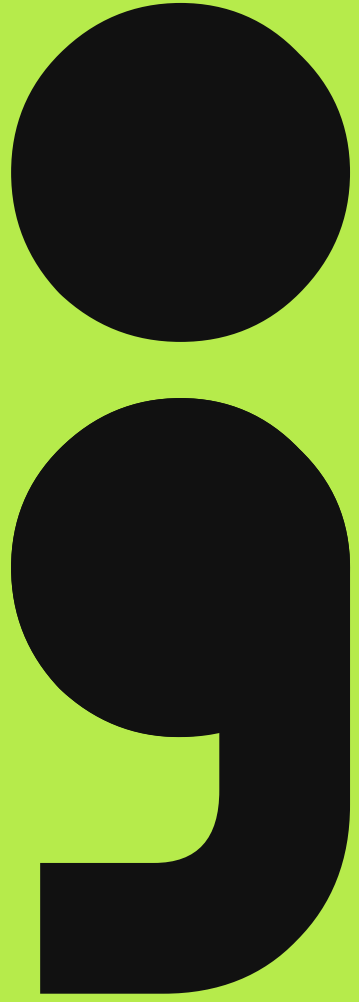
Yenilenebilir Enerji ve Elektrikli Araç Dönüşümünde Riskler

Rüzgar türbinleri ve güneş panelleri gibi yenilenebilir enerji teknolojileri, kritik materyallere olan bağımlılıkları nedeniyle arz güvenliği riskleriyle karşı karşıyadır. Çin'in bu materyallerdeki hakimiyeti, yenilenebilir enerji projelerinin maliyetlerini artırabilir ve Avrupa'nın enerji güvenliği hedeflerini tehdit edebilir. Elektrikli araçlar tarafında ise Çin merkezli tedarik, Avrupa otomotiv üreticilerinin maliyet avantajını kaybetmesine yol açmakta ve Çinli markaların pazarda hızla büyümesine olanak sağlamaktadır.

Çözüm Yolları ve Stratejik Öneriler

Raporda, Avrupa'nın enerji ve otomotiv sektörlerindeki bu bağımlılığı azaltmak için tedarik zincirlerinin çeşitlendirilmesi ve inovasyona odaklanması gerektiği vurgulanmaktadır. Lityum Demir Fosfat (LFP) ve Sodyum-İyon bataryalar gibi alternatif teknolojiler, kobalt ve nikel bağımlılığını azaltarak tedarik zinciri risklerini hafifletebilir. Geri dönüşüm teknolojilerine yapılacak yatırımlar ve alternatif materyallerin geliştirilmesi, Avrupa'nın yenilenebilir enerji ve elektrikli araç dönüşümündeki rekabet gücünü artırabilir.

Yenilenebilir enerji ve elektrikli araç dönüşümü, sürdürülebilirlik hedeflerinin merkezinde yer alırken, bu dönüşümde kullanılan kritik materyallerdeki tedarik zinciri riskleri, küresel rekabeti etkileyen önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Avrupa'nın, bu risklere karşı tedarik zincirlerini güçlendirmesi, inovasyona odaklanması ve sürdürülebilir teknolojiler geliştirmesi, hem küresel liderliğini koruması hem de iklim hedeflerine ulaşması için kritik bir gerekliliktir.



2025 ' E BAKIŞ

Türkiye'nin Enerji Geleceği



Rüzgar türbinleri ve güneş panelleri gibi yenilenebilir enerji teknolojileri, kritik materyallere olan bağımlılıkları nedeniyle arz güvenliği riskleriyle karşı karşıyadır. Çin'in bu materyallerdeki hakimiyeti, yenilenebilir enerji projelerinin maliyetlerini artırabilir ve Avrupa'nın enerji güvenliği hedeflerini tehdit edebilir. Elektrikli araçlar tarafında ise Çin merkezli tedarik, Avrupa otomotiv üreticilerinin maliyet avantajını kaybetmesine yol açmakta ve Çinli markaların pazarda hızla büyümesine olanak sağlamaktadır.

Lisanssız santrallerin serbest piyasada faaliyet göstermesinin önünü açan düzenlemeler ve SKTT değişiklikleri, piyasa fiyatlamalarını daha dinamik hale getirirken, enerji yoğun sektörlerde maliyet öngörülebilirliğini artıracaktır. Yenilenebilir Enerjide 2035 Yol Haritası ise 2025 yılında, altyapı yatırımlarının sürdürülebilirlik hedeflerine uyumunu test edecek bir çerçeve sunmaktadır.

Toplayıcılık faaliyeti yönetmeliği ve dijitalleşme odaklı yenilikler, enerji ticaretini daha etkin hale getirirken, dağıtık enerji kaynaklarının entegrasyonunu kolaylaştıracaktır. Bu düzenlemeler, sektör oyuncuları için hem yeni fırsatlar hem de adaptasyon gerektiren yapısal değişimler yaratmakta ve 2025'i enerji dönüşümünün önemli bir kilometre taşı haline getirmektedir.

PTF, YEKDEM Tahminleri

2 Ocak 2025 tarihinde güncellediğimiz PTF ve YEKDEM tahmin modelimizin sonuçları

- PTF yıl ortalamasının 2.968 TL/MWh ile 71.66 USD/MWh,
- YEKDEM ortalamasının ise 325.14 TL/MWh ile 8.10 USD/MWh

olacağını göstermektedir.

Burada kur olarak VIOP ilgili ay için USDTRY kontrat verileri kullanılmıştır.

Dönem	PTF Tahmin (TL/MWh)	PTF Tahmin (USD/MWh)	YEKDEM Tahmin (TL/MWh)	YEKDEM Tahmin (USD/MWh)	VIOP USDTRY
Ocak 2025	2.527,29	70,40	256,14	7,14	35,90
Şubat 2025	2.409,28	65,40	365,23	9,91	36,84
Mart 2025	2.308,83	61,16	489,67	12,97	37,75
Nisan 2025	2.460,81	64,79	530,58	11,77	37,98
Mayıs 2025	2.347,82	60,93	450,98	11,70	38,53
Haziran 2025	2.449,19	60,47	475,45	11,74	40,50
Temmuz 2025	2.708,74	64,87	359,86	8,62	41,76
Ağustos 2025	2.829,58	65,88	327,38	7,62	42,95
Eylül 2025	2.569,46	58,10	366,40	8,29	43,70
Ekim 2025	2.717,42	59,67	378,27	8,31	45,54
Kasım 2025	2.712,91	58,06	324,26	6,94	46,72
Aralık 2025	3.050,83	63,45	224,39	4,67	48,08
ORTALAMA	2.591,01	62,77	379,05	9,14	41,40

Küresel Enerji Trendleri

Yapay Zeka (AI) ve Nesnelerin İnterneti (IoT), enerji sistemlerinde verimlilik ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için sinerjik bir şekilde çalışıyor.

AI'nın tahmine dayalı analiz yeteneği, enerji tüketimini optimize etmede kritik bir rol oynuyor. Nature Energy'deki bir çalışma (Zhang et al., 2022), derin öğrenme modellerinin endüstriyel tesislerde enerji kullanımını %20'ye varan oranlarda azalttığını ortaya koyarken, Applied Energy'de yayınlanan araştırma (Li et al., 2023), AI tabanlı mikro şebekelerin enerji kayıplarını %18 düşürdüğünü kanıtıyor.

Ayrıca, Joule dergisindeki bir makale (Chen et al., 2022), AI'nın karbon yoğun endüstrilerde emisyonları %30 azaltma potansiyelini vurguluyor. Bu bulgular, AI'nın yalnızca operasyonel maliyetleri değil, aynı zamanda çevresel etkiyi de minimize ettiğini gösteriyor.

IoT ise gerçek zamanlı veri toplama ve sistem entegrasyonu ile enerji yönetimini dönüştürüyor. Akıllı şebekelerdeki IoT sensörleri, tüketim kalıplarını anlık izleyerek dinamik fiyatlandırma ve talep yanıtı mekanizmalarını mümkün kılıyor.

IEEE Transactions on Sustainable Energy'deki bir araştırma (Wang et al., 2021), IoT-AI entegrasyonunun enerji santrallerinde bakım maliyetlerini %40 azalttığını belirtirken, Renewable and Sustainable Energy Reviews'daki çalışma (García et al., 2023), IoT tabanlı enerji depolama sistemlerinin şebeke stabilitesini %25 artırdığını gösteriyor.

Öte yandan, Energy Policy'deki analiz (Kumar et al., 2022), IoT'nin yenilenebilir enerji entegrasyonunda şebeke esnekliğini artırarak fosil yakıt bağımlılığını kırdığını savunuyor.

Küresel politikalar ve akademik çalışmalar, bu teknolojilerin benimsenmesini zorunlu kılıyor. Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi girişimler, AI ve IoT'yi akıllı şebekelerin merkezine yerleştirirken, Energy Conversion and Management'daki bir makale (Sánchez et al., 2023), dijital ikizlerin enerji sistemlerinin simülasyon ve optimizasyonunu %35 daha hızlı hale getirdiğini öne sürüyor.

Aynı zamanda, Sustainable Cities and Society'deki araştırma (Kim et al., 2023), IoT destekli akıllı şehir projelerinin enerji tüketimini %22 azalttığını ortaya koyuyor. Ancak, bu dönüşümün önündeki engeller (veri güvenliği, altyapı maliyetleri) akademisyenler tarafından sıklıkla tartışılıyor.

Örneğin, IEEE Access'teki bir çalışma (Alotaibi et al., 2023), blokzincir tabanlı çözümlerin IoT veri güvenliğini artırarak enerji piyasalarında güveni sağladığını savunuyor. Sonuç olarak, AI ve IoT'nin entegrasyonu, enerji sektörünü sadece optimize etmekle kalmıyor, aynı zamanda küresel iklim hedeflerine ulaşmada bilimsel bir zorunluluk haline geliyor.

Akademik bulgular ve küresel politikalar ışığında, AI ve IoT tabanlı çözümler enerji sektörünün dönüşümünde vazgeçilmez hale gelirken, Apollo'nun geliştirdiği akıllı enerji yönetim platformu, gerçek zamanlı veri analizi ve öngörücü bakım yetenekleriyle endüstriyel tesislerde enerji verimliliğini %30'a kadar artırarak bu alandaki teorik potansiyeli pratiğe taşıyor.



Apollo'dan Tavsiyeler ve 2025 için enerji maliyeti yönetimi ipuçları



Enerji tüketimini optimize etmek için tesislerde enerji verimliliği projelerini hayata geçirin. Modernizasyon projeleri, LED aydınlatma dönüşümü, izleme sistemleri ve yalıtım çalışmalarıyla önemli maliyet avantajları elde edebilirsiniz.



Enerji yönetim platformları kullanarak tüketim verilerinizi detaylı bir şekilde analiz edin. Bu sayede enerji tüketimindeki dalgalanmaları tespit ederek gereksiz harcamaları engelleyebilirsiniz.



Elektrik maliyetlerini düşürmek ve sürdürülebilirliği artırmak için yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmayı düşünün. Güneş panelleri, rüzgar türbinleri gibi çözümler, uzun vadede maliyet avantajı sağlayabilir.



Enerji tüketimini optimize etmek için tesislerde enerji verimliliği projelerini hayata geçirin. Modernizasyon projeleri, LED aydınlatma dönüşümü, izleme sistemleri ve yalıtım çalışmalarıyla önemli maliyet avantajları elde edebilirsiniz.



Enerji tüketiminizi, üretim ve operasyon planları yaparak piyasa fiyatlarının düşük olduğu saatlere kaydırarak tasarruf sağlayabilirsiniz. Bu tür esneklik yöntemleri, enerji maliyetlerinizi önemli ölçüde azaltabilir.



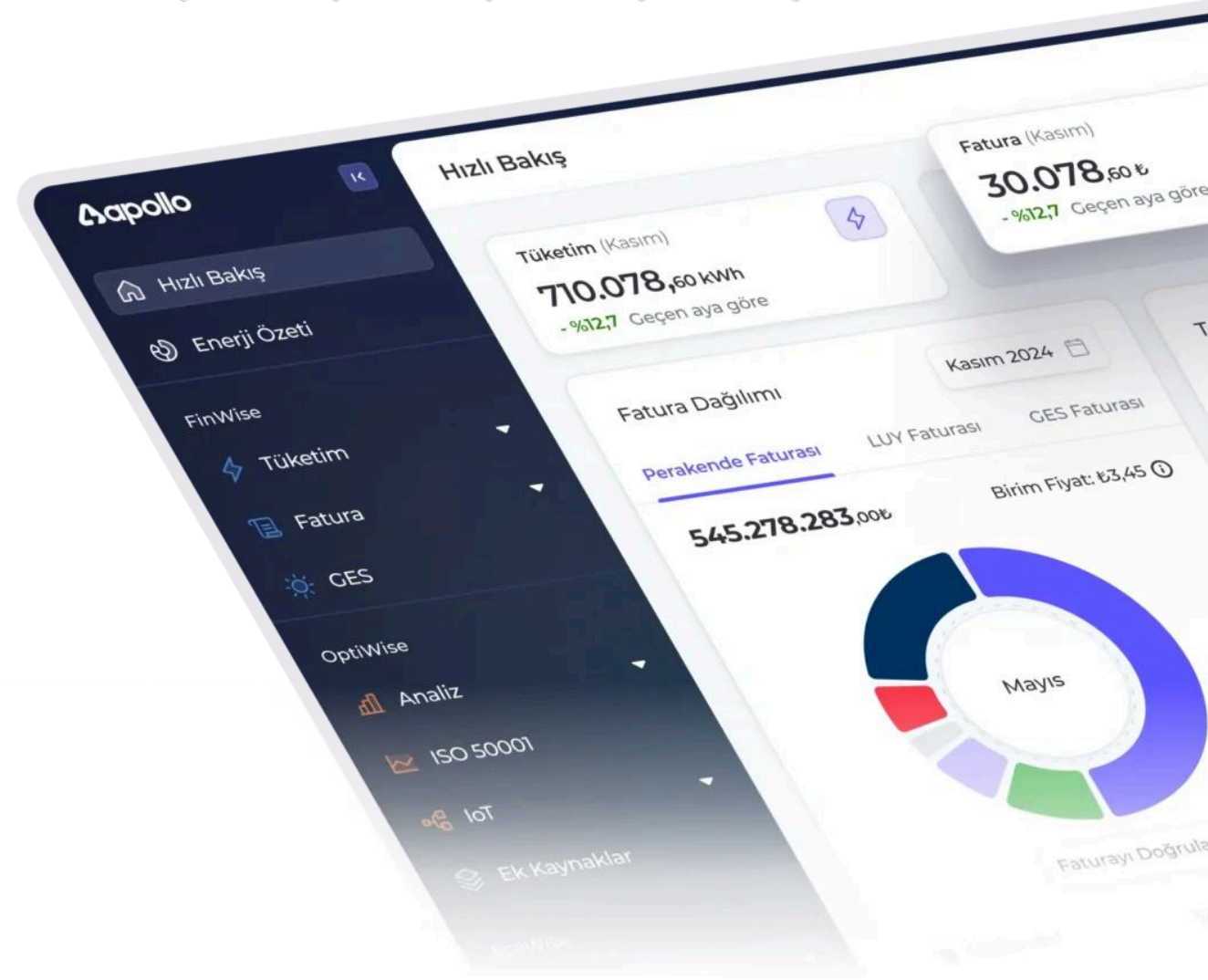
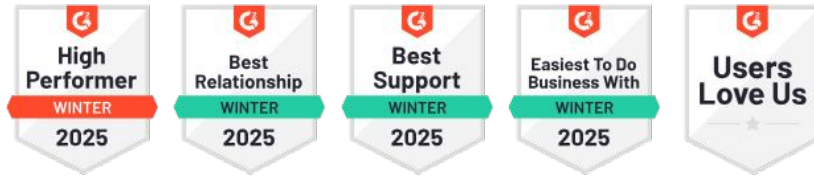
Yapay zeka ve makine öğrenimi tabanlı enerji yönetim çözümleri ile operasyonel verimliliği artırın. Dijital izleme ve tahminleme araçları, enerji tüketiminizi optimize etmenize ve maliyetlerinizi düşürmenize yardımcı olur.



Karbon emisyonlarını azaltan projeler hem çevresel sürdürülebilirlik sağlar hem de maliyet avantajı yaratabilir. Karbon kredileri ve uluslararası yenilenebilir enerji sertifikası (IREC) ile emisyonlarınızı azaltabilirsiniz.



2025'te Enerji Yönetiminizi Dijitalleştirin!



Apollo'nun enerji sektörüne katkıları ve çözümleri;



Apollo, enerji yönetimi sürdürülebilirlik alanında şirketlere yenilikçi çözümler sunarak maliyet optimizasyonu ve operasyonel verimlilik ve her üç kapsamda emisyonları hesaplama ve sıfırlama imkanı sağlar.



Gerçek zamanlı piyasa analizi, fiyat karşılaştırma, yapay zeka destekli tüketim tahminleri ve maliyet analizleriyle şirketlerin enerji stratejilerini güçlendirmelerine yardımcı olur. Bu yaklaşım, yalnızca maliyetleri düşürmekle kalmaz, aynı zamanda enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilir büyümeye katkı sağlar.



Platformun yapay zeka tabanlı çözümleri, enerji tüketim ve fiyat öngörülerini analiz ederek şirketlere en uygun tedarikçiyi seçme ve tüketimi düşük maliyetli zaman dilimlerine kaydırma fırsatı sunar. Ayrıca, sözleşme ve fatura analiz araçlarıyla gizli maliyetleri ortaya çıkararak enerji bütçesinin kontrol altında tutulmasını mümkün kılar.



Apollo, ISO 50001 danışmanlığı ve müşteri odaklı destek hizmetleriyle şirketlerin enerji yönetiminde karşılaşılabileceği zorlukları aşmasına yardımcı olur. Dijital çözümler ve profesyonel rehberlikle şirketler, enerji tedarik süreçlerinde daha şeffaf ve etkili bir yaklaşım benimseyebilir.

- Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ). (2024). Türkiye'nin enerji kurulu güç kapasitesi (MW). [TEİAŞ İstatistikler Sayfası](#)
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK). (2024). Elektrik piyasası sektör raporu - Ekim 2024. [EPDK Elektrik Piyasası Raporu](#)
- Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (EPIAŞ). (2024). Piyasa Takas Fiyatı (PTF) verileri. [EPIAŞ Şeffaflık Platformu](#)
- Energy Charts. (2024). Average electricity spot market prices in 2024. [Energy Charts - Average Prices Map](#)
- Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (EPIAŞ). (2024). Üretim verileriyle PTF'nin kıyaslanması. [EPIAŞ Şeffaflık Platformu - Gerçek Zamanlı Üretim](#)
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK). (2024). YEKDEM 2024 nihai listesi. [EPDK YEKDEM Listesi 2024](#)
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK). (2025). YEKDEM 2025 nihai listesi. [EPDK YEKDEM Listesi 2025](#)
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB). (2023). On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028). [On İkinci Kalkınma Planı](#)
- International Energy Agency (IEA). (2024). Report World Energy Outlook 2024. [IEA World Energy Outlook](#)
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2024). Constructing a ranking of critical materials for the global energy transition. [IRENA Publications](#)
- GCM Yatırım. (2024). VİOP Vadeli İşlem Sözleşmeleri: ABD Doları-Türk Lirası (USD/TRY). [GCM Yatırım VİOP Sözleşmeleri](#)
- Zhang et al. (2022). Deep learning models in industrial energy optimization: A pathway to 20% reduction in energy consumption. Nature Energy.
- Li et al. (2023). AI-driven microgrids: Reducing energy losses by 18%. Applied Energy.
- Chen et al. (2022). The role of AI in decarbonizing heavy industries: A 30% reduction in emissions. Joule.
- Wang et al. (2021). AI applications in energy-efficient systems. IEEE Transactions.
- García et al. (2023). Renewable energy optimization through AI integration. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- Kumar et al. (2022). Policy implications of AI-driven energy systems. Energy Policy.
- Sánchez et al. (2023). AI in energy conversion and management. Energy Conversion and Management.
- Kim et al. (2023). Smart cities and AI: Toward sustainable energy solutions. Sustainable Cities and Society.
- Alotaibi et al. (2023). Advances in AI-powered energy grids. IEEE Access.
- Investing.com. (2024). Brent Oil Historical Data. [Brent Petrol Verileri](#)
- Investing.com. (2024). Dutch TTF Gas Futures Historical Data. [Dutch TTF Gaz Verileri](#)
- Investing.com. (2024). Rotterdam Coal Futures Historical Data. [Rotterdam Kömür Verileri](#)
- Investing.com. (2024). Bloomberg Commodity Index. [Bloomberg Emtia Endeksi](#)

Bu rapor, genel bilgi sağlamak amacıyla hazırlanmış olup, yatırım, hukuki veya teknik danışmanlık niteliği taşımamaktadır. Rapordaki bilgiler, güvenilir kaynaklardan derlenmiş olsa da kesin doğruluğu garanti edilmez.

İçerik, kullanıcıların kendi değerlendirme ve analizlerini yapmalarını engellemez. Bu raporun kullanımı sonucunda doğabilecek zarar veya kayıplardan sorumluluk kabul edilmez. Her türlü hak saklıdır.



2024-2025

support@apollo.eco

Türkiye'de Enerji Görünümü ve Öngörüler



apollo.eco



LinkedIn