



ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

2023

TSKB

KATKIDA BULUNANLAR

Dr. Kubilay Kavak	-	Escarus
Can Hakyemez	-	Ekonomik Araştırmalar
Emine Çelen	-	Escarus
Ersin Türkmen	-	Kurumsal Bankacılık Pazarlama
Orçun Yıldızca	-	Mühendislik
Zümray Şentürk	-	Kredi Analiz
Mukaddes Emecen	-	Danışmanlık Hizmetleri Satış (Tasarım)

Enerji sektörünün analizi amacıyla hazırlanmış olan bu raporda, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.'nin uzman kadrosunca güvenilir olarak kabul edilen kaynaklardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Raporda yer alan görüşler ve öngörüler, rapor kapsamında belirtilen ve kullanılan yöntemler ile sektör temsilcileriyle yapılan görüşmelerle üretilen sonuçları yansıtmakta olup bu verilerin tamlığı ve doğruluğundan Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.'nin herhangi bir sorumluluğu bulunmamaktadır. Raporda yer verilen değerlendirme, görüş, düşünce ve öngörüler, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. nezdinde açık ya da gizli bir garanti ve beklenti oluşturmaz. Diğer bir ifadeyle; bu raporda yer alan tüm bilgi ve verileri kullanma ve uygulama sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan kişilere aittir ve ortaya çıkan sonuçtan dolayı üçüncü kişilerin doğrudan ya da dolaylı olarak zarara uğramaları durumunda Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. hiçbir şekilde sorumlu tutulamaz.

Bu doküman ileriye dönük tahminleri de kapsamaktadır. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., bu tahminlere ulaşamaması ya da Rapor'daki bilgilerin tam ve doğru olmamasından sorumlu tutulamaz.

©2023 Bu raporun tüm hakları saklıdır. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.'nin izni olmadan raporun içeriği herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz.

İçindekiler

- 4 Grafik Listesi
- 4 Tablo Listesi
- 4 Şekil Listesi
- 5 Kısaltmalar
- 7 Giriş

- 8 **1. Elektrik Piyasası**
 - 8 1.1. Elektrik Talebi Gelişimi
 - 9 1.2. Kapasite Gelişimi
 - 10 1.3. Elektrik Arzı Gelişimi
 - 10 1.4. Elektrik İthalat/İhracat Gelişimi
 - 11 1.5. Elektrik Fiyat Gelişimi
 - 12 1.6. Elektrik Depolama Sistemlerinin Gelişimi
- 13 **2. Doğal Gaz Piyasası**
 - 14 2.1. Doğal Gaz Tüketimi Gelişimi
 - 14 2.2. Doğal Gaz Üretimi Gelişimi
 - 15 2.3. Doğal Gaz Ticareti Gelişimi
 - 16 2.4. Doğal Gaz Depolama Gelişimi
 - 17 2.5. Doğal Gaz Fiyat Gelişimi
- 18 **3. Petrol Piyasası**
 - 19 3.1. Petrol Tüketimi Gelişimi
 - 19 3.2. Petrol Üretimi Gelişimi
 - 20 3.3. Petrol Ticareti Gelişimi
 - 21 3.4. Petrol Fiyatları Gelişimi
- 22 **4. Nükleer Enerji Piyasası**
- 24 **5. Yenilenebilir Enerji Piyasası**
 - 24 5.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kapasite Gelişimi
 - 25 5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretim Gelişimi
 - 26 5.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM)
 - 27 5.4. Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı Modeli (YEKA)
- 28 **6. Enerji Verimliliği**
 - 30 6.1. Sektör Özelinde Türkiye'deki Enerji Verimliliği Gelişmeleri
 - 35 6.2. Enerji Performans Sözleşmeleri (EPS)
 - 35 6.3. Verimlilik Artırıcı Projeler (VAP)
- 36 **7. İklim Gelişmeleri**

Grafik Listesi

- 9 **Grafik 1:** Brüt Elektrik Talebi Yıllık Gelişimi
- 9 **Grafik 2:** Aylık Toplam Brüt Elektrik Talebi
- 9 **Grafik 3:** Yıllar İtibarıyla Elektrik Kurulu Güç Gelişimi
- 10 **Grafik 4:** Kaynak Bazlı Brüt Elektrik Arzı
- 11 **Grafik 5:** Aylık PTF Gelişimi (2020-2023)
- 14 **Grafik 6:** Doğal Gaz Tüketimi Gelişimi ve Değişimi
- 15 **Grafik 7:** Doğal Gaz İthalatında LNG ve Boru Hattı Payları Gelişimi
- 15 **Grafik 8:** 2022 ve 2023 Yılları İlk 8 Ayında Doğal Gaz İthalatı Ülke Kırılımı
- 16 **Grafik 9:** Depolanan Doğal Gaz Miktarı Gelişimi
- 17 **Grafik 10:** Doğal Gaz Fiyatları Gelişimi
- 19 **Grafik 11:** Petrol Üretimi Gelişimi
- 20 **Grafik 12:** Günlük Ortalama Ham Petrol Üretimi
- 20 **Grafik 13:** Ham Petrol İthalatı Gelişimi
- 21 **Grafik 14:** Brent Petrol Fiyatı Gelişimi
- 27 **Grafik 15:** YEKDEM Birim Fiyatları ve PTF Gelişimi

Tablo Listesi

- 19 **Tablo 1:** Petrol ve Petrol Ürünleri Tüketimi
- 24 **Tablo 2:** Yenilenebilir Enerji Kapasitesi Gelişimi
- 25 **Tablo 3:** Türkiye Ulusal Enerji Planı Çerçevesinde Hedeflenen Kurulu Güç
- 25 **Tablo 4:** Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretilen Elektrik Miktarı Gelişimi
- 26 **Tablo 5:** Türkiye Ulusal Enerji Planı Çerçevesinde Hedeflenen Kaynak Bazında Elektrik Üretim Miktarı

Şekil Listesi

- 22 **Şekil 1:** Akkuyu NGS Sahası

Kısaltmalar

AB: Avrupa Birliği
ABD: Amerika Birleřik Devletleri
AUF: Azami Uzlaştırma Fiyatı
AYM: Avrupa Yeşil Mutabakatı
BCM: Milyar Metreküp
BES: Biyokütle Enerjisi Santrali
BMİDÇS: Birleřmiř Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleřmesi
BOTAŞ: Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.
CO₂: Karbondioksit
COP: Taraflar Konferansı
EIA : ABD Enerji Enformasyon İdaresi
EPDK: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPIAŞ: Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.
EPS: Enerji Performans Sözleřmesi
ESCO: Enerji Hizmet Şirketi
ETKB: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
ETS: Emisyon Ticaret Sistemi
EÜAŞ: Elektrik Üretim A.Ş.
FSRU: Yüzer Depolama ve Yeniden Gazlaştırma Ünitesi
GES: Güneş Enerjisi Santrali
GST: Küresel Durum Değerlendirmesi
GW: Gigavat
GWh: Gigavatsaat
HES: Hidroelektrik Enerji Santrali
kTEP: Kilogram Ton Eşdeğer Petrol
kWh: Kilovatsaat
LNG: Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
m³: Metreküp

MAPEG: Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
Mcm: Milyon Metreküp
MTEP: Milyon Ton Eşdeğer Petrol
MTV: Motorlu Taşıtlar Vergisi
MW: Megavat
MWh: Megavatsaat
NGS: Nükleer Güç Santrali
NSEB: Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar
OSB: Organize Sanayi Bölgesi
ÖTV: Özel Tüketim Vergisi
PTF: Piyasa Takas Fiyatı
RES: Rüzgâr Enerjisi Santrali
SMF: Sistem Marjinal Fiyatı
SMR: Küçük Modüler Reaktör
TANAP: Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı
TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TPAO: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TSKB: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.
TTF: Title Transfer Facility
TÜNAŞ: Türkiye Nükleer Enerji Anonim Şirketi
TÜPRAŞ: Türkiye Petrol Rafineleri A.Ş.
TWh: Teravatsaat
UEVEP: Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı
UKB: Ulusal Katkı Beyanı
VAP: Verimlilik Artırıcı Proje
YEK: Yenilenebilir Enerji Kaynağı
YEKA: Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı
YEKDEM: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması

Enerji Görünümü 2023



Giriş

2022 yılı yaşanan jeopolitik ve yerel gelişmeler nedeniyle hem dünyada hem de Türkiye’de önemli sonuçlar doğuran bir yıl olmuştur. 2020 yılındaki Covid-19 salgını nedeniyle tecrübe edilen enerji talebindeki ve fiyatlarındaki oynaklıkların etkileri devam ederken 2022 yılının başında Rusya’nın Ukrayna’ya açtığı savaş tüm ülkeler için enerji arz güvenliğinin nasıl sağlanacağı konusunda sorular oluşturmuştur. Özellikle Avrupa ülkelerinin Rusya’nın doğal gaz kesintileri karşısında yaşadığı arz sıkıntıları ve bununla başlayan sıvılaştırılmış doğal gaza (LNG) olan talep artışı hem küresel doğal gaz fiyatlarında hem de kömür fiyatlarında beklenmedik artışlarla sonuçlanmıştır. Küresel emtia fiyatlarındaki bu yükseliş Türkiye’de de elektrik, doğal gaz ve kömür fiyatlarında önemli artışlara neden olurken tüm tedarik zincirini etkilemiştir.

2022 yılı sonu itibarıyla Türkiye’nin toplam elektrik kapasitesinin %46’sı, brüt elektrik üretiminin yaklaşık %58’i fosil yakıtlardan sağlanmıştır. Fosil yakıtlardan petrol ve doğal gazın neredeyse tamamını ithal eden bir ülke olan Türkiye’nin bu kaynaklar özelindeki bağımlılığı küresel piyasalardaki fiyat artışlarından doğrudan etkilenmesine yol açmaktadır.

Bu nedenle, enerjide dışa bağımlılığını azaltmak ve cari açığı kırılganlığını önlemek amacıyla Türkiye’nin düşük karbonlu enerji dönüşümüne olan ihtiyacı kritik bir önem arz etmektedir.

Türkiye’nin yenilenebilir enerji potansiyeli, düşük karbonlu enerji dönüşümünde bir kaldıraç olma özelliğine sahiptir.

Son 20 yılda özellikle güneş ve rüzgâr enerjisi kaynaklarına uygulanan modeller, politika yapıcılarının iklim değişikliği ile mücadele için attıkları adımların da etkisiyle, Türkiye’nin düşük karbonlu enerji dönüşümünde beklenenden hızlı bir şekilde ilerlemesini sağlamıştır. Geleneksel bu noktanın daha iyi seviyelere taşınması da 2053 yılı net sıfır emisyon hedefi ile uyumlu bir amaç haline gelmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik sistemine entegrasyonu bağlamında son iki yılda elektrik depolama odağıyla yapılan mevzuat düzenlemeleri ve kesintisiz bir elektrik arzı kaynağı olarak nükleer enerjinin sunduğu potansiyel, düşük karbonlu enerji dönüşümünde Türkiye’nin daha hızlı adımlar atmasına neden olacaktır.

2023 yılının ilk yarısında yaşanan deprem ve sel felaketleri de enerji arzının yaşamsal önemini bir kez daha ortaya çıkarmıştır. Yaşanan bu felaketler, elektrik iletim ve dağıtım hatlarının dayanıklı olması, planlamaların yüksek dirençli altyapılar perspektifiyle yapılması gerekliliğini bir kez daha gözler önüne sermiştir.

Tüm bu gelişmeler ışığında, bu rapor Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. (TSKB) tarafından, enerji sektörünün dinamiklerine, gelişmelerine ve beklentilere dair bir değerlendirme yapmak amacıyla hazırlanmıştır. Türkiye enerji sektörünün çeşitli alt bileşenler açısından ele alındığı raporda; elektrik, doğal gaz, petrol ve petrol ürünleri, nükleer enerji, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, enerji yatırımları ve finansmanı ile iklim gelişmeler başlıklarına yer verilmiştir.





1

Elektrik Piyasası

Türkiye elektrik sektörü, arz güvenliği ilkesini odak noktasına alan bir yaklaşımla, büyüme ve refaha katkı sağlama doğrultusunda gelişmiştir. Bunlarla birlikte elektrik sektörü, ulusal ve uluslararası sürükleyici dinamiklerin de etkisiyle, karbonsuzlaşma hedeflerini dikkate alarak gelişmeye devam etmektedir. Elektrik üretimi, iletimi ve dağıtım faaliyetleri uzun yıllar boyunca dikey bütünleşik bir yapı ile kamu tarafından sürdürülmüştür.

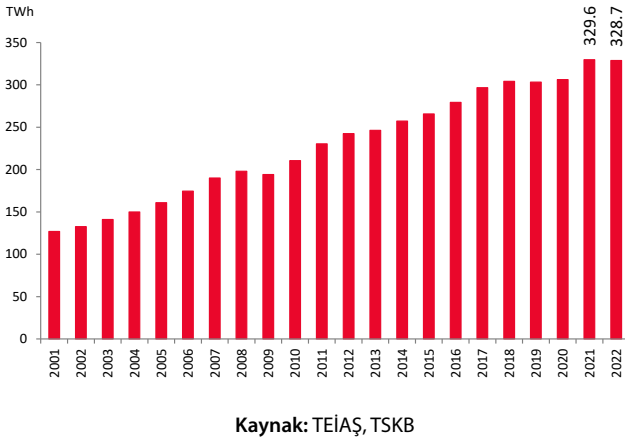
1990'larda elektrik üretim ve dağıtım faaliyetleri ayrıştırılmış, özel firmaların yatırım ve işletme sürecine katılmaları için girişimler başlatılmış, özel sermayenin ve yatırımcıların sisteme dahil olması hedeflenmiştir. 2000'lerin başındaki kanuni düzenlemeler ve kararlı serbestleştirme adımlarıyla, elektrik sektörü bugünkü çok aktörlü ve faaliyetlerin ayrıştırıldığı rekabetçi modele evrilmiştir.

1.1. Elektrik Talebi Gelişimi

Türkiye toplam elektrik talebi 2000-2022 yılları arasında 2001, 2009, 2019 ve 2022 yılları haricinde bir düşüş göstermemiş ve artış trendini sürdürmüştür. 2020 yılında toplam elektrik talebi 306,1 teravatsaat (TWh) iken, Covid-19 pandemisinin ardından

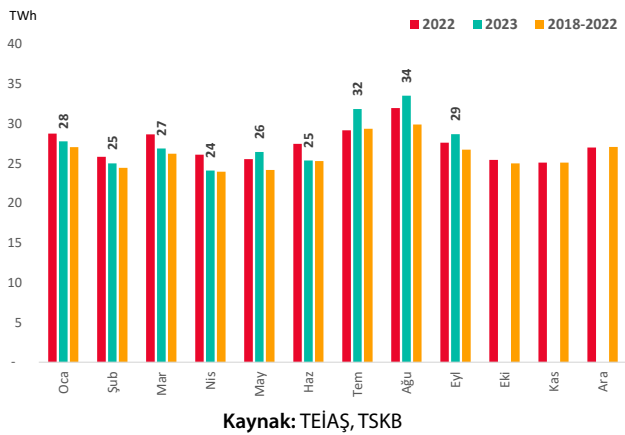
toparlanma yılı ile 2021 yılı sonu itibarıyla 329,6 TWh olarak gerçekleşmiştir. 2022 yılında hem jeopolitik gelişmelerin hem de makroekonomi faktörlerin etkisi ile 2022 yılında elektrik talebi %0,3 düşmüş ve 328,7 TWh olarak gerçekleşmiştir.

Grafik 1: Brüt Elektrik Talebi Yıllık Gelişimi



2020 yılındaki pandeminin ardından 2021 yılı toparlanma yılı olarak adlandırılmıştır. 2022 yılının bir artış trendi içinde devam edeceği öngörülmüşken, 2022 yılındaki jeopolitik gelişmeler ve sanayi üretimindeki yavaşlama nedeniyle elektrik talebi sınırlı da olsa azalmıştır. Özellikle 2022 yılının ikinci yarısında görülen azalma eğilimi 2023 yılının Şubat ayında meydana gelen ve 11 şehri etkileyen depremin de etkisiyle 2023 yılının ilk 4 ayında devam etmiştir. Elektrik talebinde Mayıs ayında bir artış izlenmiş olsa da Haziran ayında bu artıştan daha fazla bir azalış, elektrik talebindeki daralmayı derinleştirmiştir. Üçüncü çeyrekte ise elektrik talebindeki daralmayı sınırlayıcı bir etki gösteren yükseliş sonucunda, ilk dokuz ay itibarıyla elektrik talebindeki azalma sadece %0,6 oranında kaydedilmiş ve kümülatif elektrik talebi 249,7 TWh olarak gerçekleşmiştir.

Grafik 2: Aylık Toplam Brüt Elektrik Talebi



2022 yılının Aralık ayında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından yayımlanan "Türkiye Ulusal Enerji Planı" Türkiye'nin gelecekteki elektrik talebi hedeflerine işaret etmiştir.¹ Bu çerçevede, elektrik talebinin 2025 yılına kadar ortalama %3,5 düzeyinde artarak 510,5 TWh seviyesine yükseleceği tahmin edilmektedir.

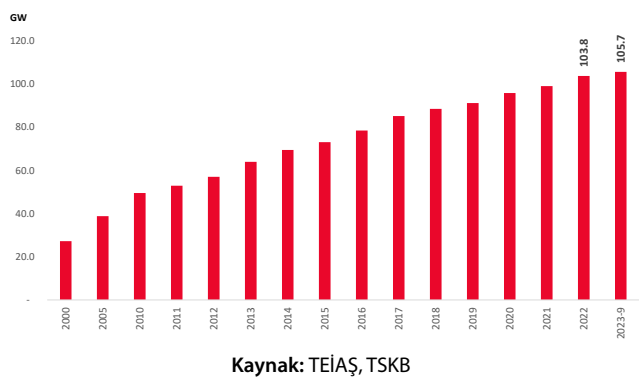
Elektrik enerjisinin nihai enerji tüketimi içerisindeki payının 2020 yılındaki %21,8'den 2035 yılında %24,9'a yükselmesi beklenmektedir.

1.2. Kapasite Gelişimi

2000 yılı itibarıyla 27,3 gigavat (GW) civarında olan Türkiye toplam kurulu gücü 2023 yılı Eylül ayı sonunda 105,7 GW seviyesine ulaşmıştır. 2022 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarından ve yerli kaynaklardan elektrik üreten santrallere verilen teşvikler bu artışta önemli bir rol oynamıştır. Türkiye toplam kurulu gücünde artış eğilimi devam etmektedir. 2012-2022 yılları arasındaki dönemde, yıllık kurulu güç net artışının ortalaması 4,6 GW olmuştur. Bu dönemde kurulu güçteki artışın toplam elektrik talebindeki artıştan daha yüksek olduğu görülmekte ve bunun en büyük nedenlerinden birisinin yenilenebilir enerji santrallerine verilen teşvikler olduğu değerlendirilmektedir. 2012-2022 yılları arasında devreye alınan yenilenebilir enerji santrallerinin yıllık ortalama kurulu gücü 3,3 GW civarında gerçekleşmiştir.

2023 yılı ilk 9 ayı içerisinde 1.891 megavat (MW) civarında gerçekleşen net kurulu güç artışının %80'i yenilenebilir kaynaklardan elektrik üreten santrallerden meydana gelmiştir. 1.473 MW'lık kurulu güç artışı güneş enerjisi santrallerinden (GES) sağlanmış, toplam artışın 213 MW'lık kısmı rüzgâr enerjisi santrallerinden (RES), 23 MW'lık kısmı ise hidroelektrik santrallerinden (HES) kaynaklanmıştır.

Grafik 3: Yıllar İtibarıyla Elektrik Kurulu Güç Gelişimi



Türkiye Ulusal Enerji Planı'nda, Türkiye'nin kurulu gücünün 2035 yılında 189,7 GW'e yükseleceği belirtilmektedir. Halihazırda %53 seviyelerinde olan yenilenebilir enerji kaynaklarının payının 2035 yılında %64,7'ye ulaşması hedeflenmektedir. Bu projeksiyona göre, HES'lerin kurulu gücünün 35,1 GW'e ulaşırken, RES ve GES'lerin kurulu gücünün sırasıyla 29,6 GW'e ve 52,9'a yükseleceği öngörülmektedir.

¹ ETKB, "Türkiye Ulusal Enerji Planı", 2022. Kaynak: https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/EIGM/tr/Raporlar/TUEP/T%C3%BCrkiye_Ulusal_Enerji_Plan%C4%B1.pdf

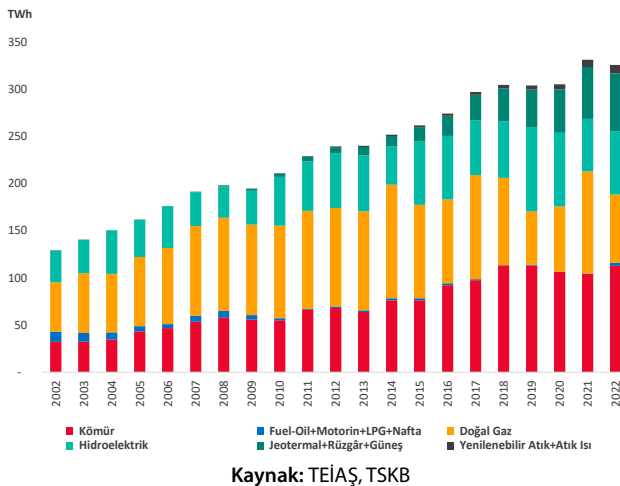


1.3. Elektrik Arzı Gelişimi

Elektrik sektöründe ithalat ve ihracat miktarlarının çok düşük olması nedeniyle toplam elektrik arzı da elektrik talebine paralel bir seyir izlemiştir. 1980'li yılların başından itibaren hızla artan elektrik ihtiyacının karşılanması amacı doğrultusunda önemli yatırımlar gerçekleştirilmiş, bu sayede Türkiye'nin toplam brüt elektrik arzında kayda değer bir artış meydana gelmiştir.

Brüt elektrik arzı pandemi sonrasında toparlanma yılı olan 2021 yılında bir önceki yıla göre %8,5'lik bir büyüme oranı ile 331,5 TWh seviyesine yükselmiştir. 2022 yılında ise brüt elektrik talebinde elektrik talebindeki sınırlı azalmaya paralel bir şekilde %1,7'lik azalma gerçekleşmiş ve 326,0 TWh'lık gerçekleşme kaydedilmiştir.

Grafik 4: Kaynak Bazlı Brüt Elektrik Arzı



2023 yılı ilk 9 ay verilerine göre, brüt elektrik arzı 2022 yılı aynı dönemine göre %1,8'lik bir azalma ile 246,7 TWh olmuştur. 2018-2022 yılları ortalaması ile karşılaştırıldığında ise, 2023 yılındaki brüt elektrik arzı yıllıklandırıldığında, son 5 yılın aynı dönem ortalamasına göre %4,7'lik bir artış kaydedildiği görülmektedir. İlk 9 ayda gerçekleşen toplam brüt elektrik arzının %35,1'lik kısmı ithal ve yerli kömür santrallerinden sağlanırken, %22,2'lik kısmı doğal gaz santrallerinden temin edilmiştir. Doğal gaz santrallerini %19,9'luk pay ile HES'ler ve %19,7'lik pay ile jeotermal, güneş ve rüzgâr enerjisi santralleri izlemiştir.

2022 yılının ilk 9 ayındaki dağılım ile karşılaştırıldığında, kömür santrallerinden üretilen elektrikte 3,1 yüzde puanlık bir artış ve doğal gaz santrallerinden üretilen elektriğin payında 1,0 yüzde puanlık bir azalma olduğu görülmektedir. Doğal gaz santrallerinden üretilen elektriğin payındaki kayda değer azalmada en büyük payın jeopolitik gelişmeler olduğu değerlendirilmektedir. HES'lerden üretilen elektriğin payında ise 2023 yılında yaşanan kuraklığın da etkisiyle 2,9 yüzde puanlık bir düşüş kaydedilmiştir. Doğal gaz ve hidroelektrik santrallerindeki azalma hem kömür hem de diğer yenilenebilir enerji santrallerinden sağlanan üretimle karşılanmıştır.

Türkiye Ulusal Enerji Planı'nda, Türkiye'nin elektrik arzının 2035 yılında 507,7 TWh'e yükseleceği tahmin edilmektedir. Elektrik arzında yenilenebilir enerji kaynaklarının payının 2035 yılında %54,8'e yükselmesi hedeflenmektedir. Elektrik arzının kısıtlımı incelendiğinde ise 2035 yılında RES'lerden 90,1 TWh ve GES'lerden 84,0 TWh elektrik arzının beklendiği görülmektedir.

1.4. Elektrik İthalat/Ihracat Gelişimi

Türkiye'de elektrik ihracatı ve ithalatı yok denecek kadar azdır. 2022 yılında Türkiye'nin toplam elektrik ithalatı toplam elektrik talebinin %1,9'u civarında iken toplam elektrik ihracatı brüt elektrik arzının %1,1'i civarında kaydedilmiştir. Elektrik ithalat ve ihracatının tamamı 5 ülke ile yapılmaktadır. Bu ülkeler arasında Bulgaristan, Yunanistan, Gürcistan, İran ve Suriye bulunmaktadır.

2023 yılı ilk 9 ay Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) verileri dikkate alındığında ise, toplam elektrik ithalatının toplam elektrik talebinin %1,8'i kadar olduğu gözlenirken, toplam ihracatın toplam arzın %0,6'sı kadar gerçekleştiği kaydedilmiştir.

1.5. Elektrik Fiyat Gelişimi

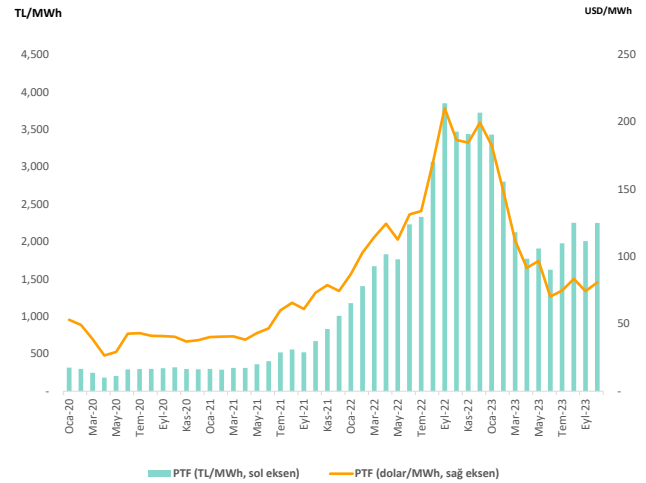
Türkiye’de elektrik fiyatı her bir saat için bir arz eğrisi, artan sırada listelenen ve tek bir teklifte birleştirilen fiyat-miktar çiftleri tarafından formüle edilmektedir. Talep eğrisi de aynı şekilde formüle edildikten sonra arz-talep eğrilerinin kesişim noktası ilgili saatin piyasa takas fiyatını (PTF) belirlemektedir. Dengeleme piyasasının fiyatı, sistemde bir enerji açığı veya enerji fazlası olup olmamasına bağlıdır. Sistemde bir enerji açığı varsa, sistemdeki azami saatlik teklif fiyatı sistem marjinal fiyatı (SMF) olarak alınmaktadır. Bir fazlalık olduğunda, kabul edilen minimum teklif fiyatı SMF olarak kabul edilmektedir. Elektrik fiyatları santral emre amadelğine, iklim şartlarına, ekonomik ve jeopolitik etkenlere bağlı olsa da emtia fiyatlarının değişimine hemen tepki göstermektedir.

Türkiye’de elektrik piyasasında maliyet oluşumu, doğal gaz ve ithal kömür santrallerinin elektrik fiyatı üzerindeki belirleyici etkisi nedeniyle, doğal gaz ve ithal kömür fiyatlarındaki değişiklikler ile yakın ilişki göstermiştir. 2022 yılında küresel piyasalarda yaşanan jeopolitik gelişmeler ve özellikle küresel doğal gaz fiyatlarındaki oynaklıklar elektrik fiyatlarında da etkili olmuştur. Enerji Piyasaları İşletim A.Ş. (EPIAŞ) verilerine göre, 2021 yılı Aralık ayında aylık ortalama 1.008,6 TL/MWh olarak kaydedilen PTF, 2022 yılının Haziran ayında 2.000 TL/MWh değerini aşarak 2.230,7 TL/MWh seviyesine kadar yükselmiştir. Eylül ayında 3.850,6 TL/MWh ile en yüksek değerine ulaşan aylık ortalama PTF değeri, 2022 yılını 3.724,4 TL/MWh ile kapamıştır.

2021 yılında başlayan ve 2022 yılında devam eden küresel emtia fiyatlarındaki artışlar nedeniyle bazı doğal gaz ve ithal kömür santrallerinin belirlenmiş azami limitler ile devreye girmesine izin verilmemiştir. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) bu santrallerin sistemde kalabilmesi için PTF ve SMF azami limitlerinin belirlenmesi konusunda bazı düzenlemeler getirmiştir. 14 Ekim 2021 tarihinde EPDK tarafından alınan karar ile azami fiyat limitleri güncellenmiştir.² 2022 yılında ise azami limit birkaç kez artırılmış ve MWh başına 4.800 TL’ye kadar yükselmiştir. Bununla birlikte, emtia fiyatlarının aşırı artması nedeniyle EPDK 2022 yılında Azami Uzlaştırma Fiyatı Mekanizması’nı (AUF) devreye almıştır. 1 Nisan 2022 tarihi itibarıyla devreye alınan AUF mekanizması ile tüketicilerin korunması ve enerji arz güvenliğinin sağlanması hedeflenmiştir.

AUF ilk olarak doğal gaz ve ithal kömür santralleri için 2.500 TL/MWh ve diğer santraller için 1.200 TL/MWh olarak belirlenmiştir.³ Bu çerçevede, PTF ile AUF arasında oluşan farklar kaynak bazında destekleme bedeli olarak bir havuzda toplanmış, bu gelir tüketicileri fiyat artışlarından korumuştur. AUF mekanizmasının güncellenmiş fiyatlarla 6 ay uzatılması 30 Eylül 2022 tarihli ve 31969 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanmıştır.⁴ Yayımlanan Kurul Kararı’na göre, yerli kömür santrallerinde AUF 2.050 TL/MWh olarak belirlenirken, AUF ithal kömür santralleri ve doğal gaz santralleri için sırasıyla 2.750 TL/MWh ve 4.500 TL/MWh olarak güncellenmiştir. Diğer kaynakların AUF başlangıç değeri ise 1.540 TL/MWh olmuştur. Küresel emtia fiyatlarındaki gelişmeler göz önünde bulundurularak 2023 yılı Mart ayında AUF mekanizması bir kez daha uzatılmıştır. EPDK tarafından yapılan açıklamaya göre AUF, doğal gaz santralleri için 2.550 TL/MWh, kömür santralleri için 1.800 TL/MWh ve yenilenebilir enerji santrallerini de içeren diğer kaynaklar için ise 1.700 TL/MWh olarak belirlenmiştir.

Grafik 5: Aylık PTF Gelişimi (2020-2023)



Kaynak: EPIAŞ, TSKB

2023 yılına 3.400 TL/MWh seviyelerinde başlayan aylık ortalama PTF, iklim şartlarının da elverişli gitmesi ile birlikte kademeli olarak azalmış ve Haziran ayında 1.623,9 TL/MWh olarak kaydedilmiştir. Haziran ayından sonra bir miktar artış görülmüş olsa da Ekim ayı ortalaması 2.250,0 TL/MWh seviyesinin altında kalmıştır. Elektrik fiyatlarının düşük düzeylerde seyrediyor olması ve olası kırılanlıkların azalması göz önünde bulundurularak Eylül ayında açıklanan bir karar ile AUF mekanizması sona erdirilmiştir.

² Resmî Gazete. Kaynak: <https://www.Resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211015.pdf>

³ Resmî Gazete. Kaynak: <https://www.Resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/03/20220330-7.pdf>

⁴ Resmî Gazete. Kaynak: <https://www.Resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/09/20220930-7.pdf>

⁵ Resmî Gazete. Kaynak: <https://www.Resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/03/20230331-7.pdf>

1.6. Elektrik Depolama Sistemlerinin Gelişimi

Elektrik depolama sistemleri hem yenilenebilir enerji kaynaklarının sisteme daha etkin bir şekilde entegre olması hem de sistemin esnekliğinin ve şebeke performansının bir üst noktaya taşınması açısından önemli bir faktördür. Belirli aralıklarda ve kesintili biçimde elektrik üretebilen yenilenebilir enerji santrallerinden üretilen elektriğin depolanabilmesine imkân sağlayan depolama sistemleri, fosil yakıt kaynaklı elektrik santrallerine karşı alternatif geliştirme yönünde çok önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Türkiye’de son yıllarda depolama tesislerinin kurulması verilen teşviklerle desteklenmektedir.

Türkiye’de elektrik depolama tesisleriyle ilgili düzenlemeler 19 Şubat 2020 tarihli Resmî Gazete’de yayınlanan Elektrik Üretim ve Elektrik Depolama Tesisleri Kabul Yönetmeliği mevzuatı ile başlamıştır.⁶ Geçtiğimiz 3 yıl içerisinde hem düzenleyici otoritede hem de yatırımcı alanında gelişim sağlanarak konu elektrik sektörü gündeminde yer almıştır.

06 Temmuz 2022 tarihli Resmî Gazete kararı ile elektrik depolama tesisi kurmayı taahhüt eden firmalara, kurmayı taahhüt ettikleri elektrik depolama tesisinin kurulu gücüne kadar EPDK tarafından rüzgâr ve/veya güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi kurulmasına ilişkin önlisans verilmesi kararlaştırılmıştır.⁷ Bu tesislere, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması’ndan (YEKDEM) yararlanma ve yerli katkı desteği imkânları da verilmiştir.

19 Kasım 2022 tarihinde yayımlanan Resmî Gazete’de ise YEKDEM’e ilişkin düzenlemeler yapılmıştır.⁸ Düzenlemeye göre, depolamalı üretim tesisinde üretilerek depolandıktan sonra şebekeye verilen enerjinin YEKDEM kapsamında olduğu kabul edilmektedir.

EPDK, Kasım 2022 ile Ekim 2023 tarihleri arasında rüzgâr ve güneş enerjisine dayalı depolama tesisleri için 5.800’den fazla önlisans başvurusu almıştır. Bu başvuruların yaklaşık 400’üne önlisans verilmiştir. 250’ye yakın başvurunun değerlendirme sürecinin ise devam etmekte olduğu belirtilmiştir. Verilen önlisansların toplam kapasitesinin yaklaşık 22 GW, değerlendirme sürecindeki projelerin toplam kapasitesinin ise 13 GW olduğu dile getirilmiştir. Sektör paydaşları bu projelerin inşaat aşamasının en erken 2025 yılında başlanmasının beklendiğini ifade etmiştir. EPDK, başvuruların beklenenden fazla olmasından dolayı 14 Ekim 2023 tarihli Resmî Gazete’de elektrik depolama tesisi için artık başvuru almayacağını duyurmuştur.⁹

Türkiye Ulusal Enerji Planı’nda, sistemdeki batarya depolaması kapasitesine dair de bir hedef belirlenmiştir. Bu doğrultuda, sistemdeki batarya depolama kapasitesinin 2035 yılında 7,5 GW’a ulaşacağı öngörülmüştür.



⁶ Resmî Gazete. Kaynak: <https://www.Resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211015.pdf>

⁷ Resmî Gazete. Kaynak: <https://www.Resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/03/20220330-7.pdf>

⁸ Resmî Gazete. Kaynak: <https://www.Resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/09/20220930-7.pdf>

⁹ Resmî Gazete. Kaynak: <https://www.Resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/03/20230331-7.pdf>

Doğal Gaz Piyasası

Türkiye doğal gaz tüketimi; nüfus, sanayileşme ve kentleşme ile doğru orantılı, hava sıcaklığı ile ters orantılı bir şekilde büyümüştür. Türkiye, sınırlı yer altı zenginliği sebebiyle petrolde olduğu gibi doğal gazda da net ithalatçı konumunda olmuştur. Yıllar itibarıyla doğal gaz üretimi, tüketimin %1'i seviyesinin altında gerçekleşmiştir. Türkiye'nin doğal gazda ithalata bağımlılık oranı hem 2022 yılında hem de 2023 yılının ilk 8 ayında %99'un üzerinde olup doğal gaz ithalatının ülkenin dış ticaret açığında önemli bir yeri bulunmaktadır. 2000'li yılların başında sadece 6 ilde doğal gaz dağıtılabiliyordu, 2019 yılında tüm illerde dağıtım yapılabilir hale gelmiştir.

2023 yılı Ağustos ayı itibarıyla toplam abone sayısı 19,43 milyonu aşmıştır. Doğal gaz, Türkiye'nin toplam nihai enerji tüketiminde petrolün ardından 2. sırada yer almaktadır. Ülkemizde, küresel ölçekte yapılan enerji tüketim tahminlerine paralel biçimde doğal gazın kısa-orta vadede tüketimi artış gösterecek tek fosil yakıt olması beklenmektedir. Kısa-orta vadede doğal gaz tüketim miktarında artış beklenmesine rağmen, Türkiye Ulusal Enerji Planı'na göre, 2020 yılında birincil enerji tüketiminde %27,0 olan doğal gazın payının 2025 yılında %24,2'ye, 2030 yılında %23,9'a ve 2035 yılında %22,5'e gerilemesi beklenmektedir.

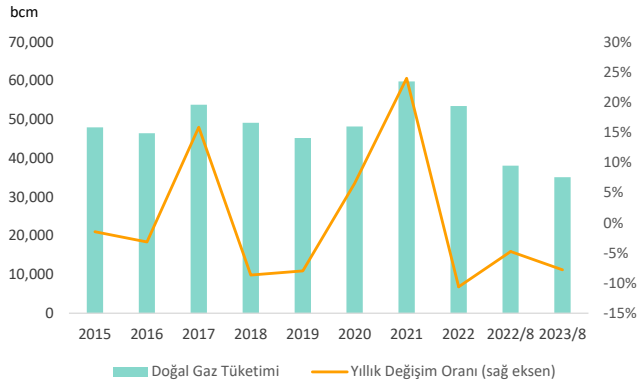
12. Kalkınma Planı'nda ise doğal gazla ilgili aşağıdaki hedeflere yer verilmiştir:

- Karadeniz'deki Sakarya Gaz Sahasında keşfedilen doğal gaz rezervinin sahasının geliştirilmesi ve üretim kapasitesinin artırılmasına yönelik faaliyetlerin sürdürülmesi,
- Tuz Gölü Doğal Gaz Yeraltı Depolama kapasitesinin 8,8 milyar metreküpe (bcm), geri üretim kapasitesinin ise günlük 80 milyon metreküpe (m3) çıkarılması,
- Mevcut doğal gaz iletim ve dağıtım altyapısının güçlendirilmesi,
- Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP)'nın kapasitesinin iki katına çıkarılarak 32 bcm/yıl'a yükseltilmesi ve Hazar havzasından Avrupa'ya gaz iletilmesine yönelik altyapının güçlendirilmesi,
- 2022 yılında %22,9 olan doğal gazın elektrik üretimindeki payının 2028'de %15'e düşürülmesi,
- 2022 yılında 5,8 bcm olan yer altı doğal gaz depolama kapasitesinin 2028 yılında 13 bcm'e yükseltilmesi.

2.1. Doğal Gaz Tüketimi Gelişimi

Türkiye’de son yıllarda gerçekleşen doğal gaz tüketim miktarları incelendiğinde en yüksek tüketimin 59,8 bcm ile 2021 yılında gerçekleştiği görülmektedir. 2021 yılındaki yıllık %23,3 oranında artışın ardından, 2022 yılında doğal gaz tüketimi 2021 yılı ile kıyaslandığında %10,6 gerilemiştir. EPDK tarafından aylık frekansta yayımlanan veriler incelendiğinde ise, 2023 yılı ilk 8 aylık dönemde doğal gaz tüketiminin 2022 yılının aynı dönemine kıyasla %7,8 gerilediği görülmüştür. Doğal gaz tüketimindeki değişimlerde yıl boyunca yaşanan iklim şartlarının etkisi bulunmaktadır.

Grafik 6: Doğal Gaz Tüketimi Gelişimi ve Değişimi



Kaynak: EPDK, TSKB

2.2. Doğal Gaz Üretimi Gelişimi

Akdeniz ve Karadeniz’de açıklanan keşifler ve olası rezervler hariç, Türkiye yaklaşık 543,4 bcm’lük üretilebilir doğal gaz rezervi mevcuttur ve bu kapasite düşük üretim hacmi ile yıllık tüketiminin %1’ini bile karşılayamamaktadır. Doğal gaz üretimi, 2008 yılında gerçekleşen 1,01 bcm seviyesini sonraki dönemlerde yakalayamamış ve yıllar ilerledikçe azalarak 400 milyon metreküp (mcm) seviyelerine gerilemiştir. Türkiye doğal gaz üretim miktarı 2022 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %1,7 azalarak 408,0 mcm seviyesinde gerçekleşmiştir. Aylık yayımlanan EPDK verilerine göre, 2023 yılının ilk 8 ayında bir önceki yılın aynı dönemine göre %27,3’lük bir artış ile doğal gaz üretimi 305,0 mcm’e ulaşmıştır.

Türkiye’de doğal gaz üretimi Adana, Adıyaman, Çanakkale, Düzce, Edirne, Hatay, İstanbul, Kırıkkale, Kırklareli ve Tekirdağ’da gerçekleşmektedir. 2021 yılında üretilen doğal gazın %41,0’i Tekirdağ’da gerçekleşmiş, bu oran 2022 yılında %47,9’a yükselmiştir. 2021 yılında %31,7’lik bir paya sahip olan Kırklareli ve %23,9’luk bir paya sahip olan İstanbul, 2022 yılında toplam doğal gaz üretiminin sırasıyla %33,7’sini ve %13,5’ini sağlamıştır. Bu çerçevede, Türkiye’nin doğal gaz üretimindeki en kritik bölgenin Marmara Bölgesi olduğu dikkati çekmektedir. 2023 yılı ilk 8 ay verileri incelendiğinde ise, Tekirdağ ve Kırklareli’nin doğal gaz üretimindeki öneminin artmaya devam ettiği görülmektedir.

2020 yılında Karadeniz’de yapılan doğal gaz keşfi, Türkiye’nin doğal gazdaki dışa bağımlılığını değiştirebilecek bir gelişme olmuştur. 2020 yılı Ağustos ayında 320 bcm olarak açıklanan doğal gaz keşfi¹⁰ Ekim ayında açıklanan 85 bcm¹¹ ve 2021 yılında açıklanan 135 bcm¹² civarındaki rezervlerle genişlemiş ve nihayetinde Karadeniz’de keşfedilen doğal gaz rezerv miktarı 540 bcm’e yükselmiştir. Tüm bunlara ilave olarak, 2022 yılı Aralık ayında yapılan açıklamada 540 bcm’lük rezervin 652 bcm’e güncellendiği ve 58 bcm’lük yeni bir doğal gaz rezervinin bulunduğu bilgisi paylaşılmıştır.¹³ Yapılan tüm bu araştırmalar ve çalışmalar sonucunda Karadeniz’de keşfedilen doğal gaz rezervi 710 bcm olarak kaydedilmiştir.



¹⁰ Anadolu Ajansı. Kaynak: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/cumhurbaskani-erdogan-320-milyar-metrekup-dogal-gaz-rezervi-kesfettik/1949014>

¹¹ NTV. Kaynak: https://www.ntv.com.tr/ekonomi/cumhurbaskani-erdogan-dogalgaz-rezervini-acikladi-toplam-dogalgaz-rezervi-405-milyar-metrekup,ILYaw_uBqECOP11UKDNapQ

¹² TRT Haber. Kaynak: <https://www.trthaber.com/haber/gundem/cumhurbaskani-erdogan-amasra-1-kuyusunda-135-milyar-metrekup-dogal-gaz-kesfettik-586234.html>

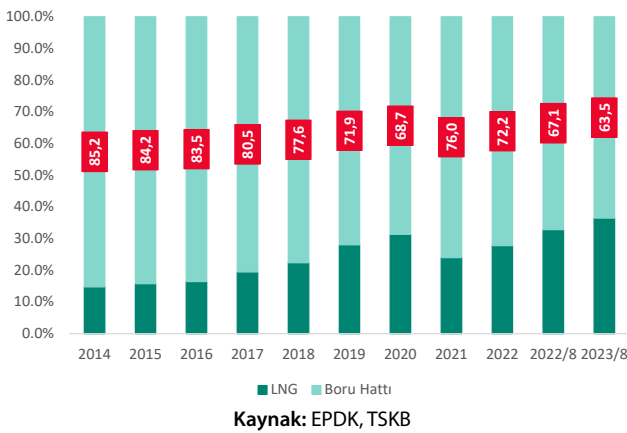
¹³ BBC News Türkçe. Kaynak: <https://www.bbc.com/turkce/articles/clkx07prld4o>

2.3. Doğal Gaz Ticareti Gelişimi

Türkiye, doğal gaz tüketiminin tamamına yakını ithalat yoluyla karşılamaktadır. 2022 yılında 54,7 bcm ithalat yapılmış olup tüketilen doğal gazın tamamı ithalat yoluyla tedarik edilmiştir. 2022 yılındaki ithalat miktarı bir önceki yıla göre %6,9 azalmıştır. 2023 yılının ilk 8 ayında da 33,3 bcm ithalat yapılırken, bir önceki yılın aynı dönemine kıyasla ithalatın %12,5 azaldığı görülmektedir.

Türkiye’de doğal gaz ithalatı boru hatları ve LNG şeklinde yapılmaktadır. 2021 yılında %76,0 olarak kaydedilen boru hatlarının tedarikteki payı 2022 yılında %72,2’ye gerilemiştir. EPDK verileri, 2023 yılının ilk 8 ayında hem uzun dönemli kontratların yenilenmemesi tercihi hem de jeopolitik gelişmeler nedeniyle boru hatlarının payının %63,5 seviyesine gerilediğine işaret etmiştir. 2022 yılının aynı dönemine göre 3,6 yüzde puan artış gösteren LNG ithalatının payındaki bu artışta 2021 yılında Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.’nin (BOTAŞ) bazı uzun dönemli kontratları yenilememe kararı ile doğal gazda arz güvenliğinin sağlanması için LNG ithal edilen ülkelerin sayısının artmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, 2022 yılında küresel doğal gaz fiyatlarındaki artış spot piyasadan daha fazla doğal gaz tedarik eden Türkiye’nin cari açık miktarını artırıcı yönde etkili olmuştur. Bununla birlikte, yıllar boyunca artan payı, LNG’nin yakın gelecekte Türkiye ticaretinde önemli bir rol üstleneceğini açık biçimde göstermektedir.

Grafik 7: Doğal Gaz İthalatında LNG ve Boru Hattı Payları Gelişimi

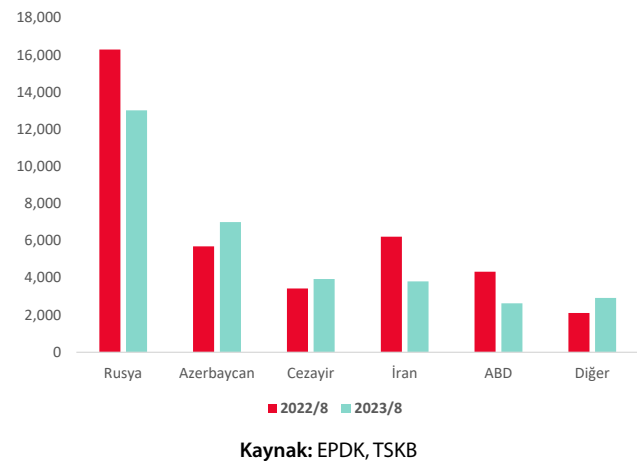


2010-2018 yılları arasında ortalama %54 seviyesinde gerçekleşen Rusya’nın doğal gaz ithalatındaki payı, 2019 ve 2020 yıllarında %33,6’ya kadar gerilemiştir. Ancak 2021 yılında artış gösteren talebe bağlı olarak Rusya’dan ithal edilen doğal gazın payı %44,9 olarak kaydedilmiştir.



2022 yılında Rusya’nın payı %39,5’a gerilemiştir. 2023 yılının ilk 8 ayı incelendiğinde ise, Rusya’dan ithal edilen doğal gazın payı %39,1 olmuş ve bir önceki yılın aynı döneminden 3,7 yüzde puan daha düşük gerçekleşmiştir. İkinci en büyük ithalatçı konumundaki Azerbaycan 2022 yılında toplam ithalatta %15,9’luk paya sahip olmuştur. Azerbaycan’dan 2023 yılı ilk 8 ayda ithal edilen doğal gaz miktarı 7,0 bcm ile %21,0’lık orana denk gelmiştir. Azerbaycan’dan ithal edilen doğal gaz miktarı 2022 yılı aynı döneminde 5,7 bcm olarak gerçekleşmiştir. Doğal gaz ithalatı yapılan üçüncü en büyük ülke Cezayir’dir ve bu ülke ithalatta 2023 yılı ilk 8 ayında %11,8’lik paya sahip olmuştur. 2022 yılında toplam ithalatta %17,2’lik pay ile dördüncü sırada olan İran’dan 2023 yılı ilk 8 ayda ithal edilen doğal gaz miktarı 3,8 bcm ile %11,4 orana denk gelmiştir. Bir diğer doğal gaz ithalatı yapılan ABD’nin 2020’de %6,2 olan payının 2021 ve 2022’de sırasıyla %8,1 ve %10,3 değerlerine yükseldiği görülmektedir. 2023’ün ilk 8 ayında ise 2,6 bcm’lük miktar ile ABD’nin payı %7,9 olarak kaydedilmiştir.

Grafik 8: 2022 ve 2023 Yılları İlk 8 Ayında Doğal Gaz İthalatı Ülke Kırılımı





2023 yılının ilk 8 ayında ise rekor seviyede depolama gerçekleşmiştir. 2023 yılı ilk 8 ayda toplam depolanan doğal gaz miktarı bir önceki yılın aynı dönemine kıyasla %122,2 oranında artmış ve 38,4 bcm'e ulaşmıştır.

Grafik 9: Depolanan Doğal Gaz Miktarı Gelişimi



Kaynak: EPDK, TSKB

2.4. Doğal Gaz Depolama Gelişimi

Türkiye'de doğal gaz depolama alanında gerçekleştirilen yatırımlar sonucunda hem yeraltı depolama hem de LNG terminal kapasitesinde önemli artışlar izlenmiştir. Bu sebeple, yıllar itibarıyla depolanan doğal gaz miktarında kayda değer artışlar gözlenmiştir. Söz konusu artışlara rağmen, Avrupa'da depolama kapasitelerinin yıllık tüketimi karşılama oranı ortalama %20 düzeyindeyken, ülkemizde bu oran yaklaşık %5-10 seviyesindedir. 2022 yılı sonu itibarıyla doğal gaz yer altı depolarının toplam kapasitesi 5,6 bcm'tür. LNG terminallerinin LNG depolama kapasitesi ise 0,964 bcm'e ulaşmıştır. Bu rakamlar dikkate alındığında 2022 yılsonu itibarıyla Türkiye'nin toplam doğal gaz depolama kapasitesi 6,564 bcm'ye ulaşmış ve 2022 yılı tüketim miktarının %12,3'ü olmuştur.

Yıllık bazda toplam depolanan doğal gaz verileri incelendiğinde ise, 2022 yılında depolanan doğal gaz miktarı 2021 yılı ile kıyaslandığında yıllık bazda %21,9 artarak 35,6 bcm'e yükselmiş ve 2018 yılından sonra depolanan en yüksek doğal gaz miktarı olmuştur.

Doğal gaz arz güvenliğinin ve çeşitliliğinin sağlanması kapsamında oldukça kritik bir rolü olan yeraltı depolama faaliyetlerinde son yıllarda ciddi gelişmeler izlenmiştir. Türkiye'de iki adet yeraltı doğal gaz tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerden Silivri Doğal Gaz Yer Altı Depolama Tesisi'nin depolama kapasitesi 3,2 bcm'dir. 2022 yılı sonunda bu tesisin kapasitesi 4,6 bcm'e çıkarılmıştır.¹⁴ Bu artırım ile birlikte tesis Türkiye'nin en büyük depolama tesisi haline gelmiştir. İkinci yer altı depolama tesisi olan Tuz Gölü Doğal Gaz Yer Altı Depolama Tesisi, 1,2 bcm kapasiteye sahiptir ve yakın gelecekte bu kapasitenin 5,4 bcm'e çıkarılması hedeflenmektedir.¹⁵

Ayrıca, LNG'nin depolanması, gazlaştırılması ve iletim hattına gönderilmesi üzerine kurulan ve faaliyette olan dört adet LNG terminalinin depolama kapasitesi 0,96 bcm seviyesine yükselmiştir. Bunlar; Marmara Ereğlisi LNG Terminali (1994-BOTAŞ), Ege Gaz A.Ş. LNG Terminali (2006-Ege Gaz), Etki Liman LNG Tesisi (2016-Etki Liman) ve 2017 yılında devreye giren BOTAŞ Dörtüyl Yüzer Depolama ve Yeniden Gazlaştırma Ünitesi'dir (FSRU). Beşinci LNG terminali olarak sisteme giren Saros FSRU ise 2023 Ocak ayında devreye alınmıştır.¹⁶

¹⁴ Anadolu Ajansı. <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/cumhurbaskani-erdogan-amacimiz-ulkemizi-dogalgaz-referans-fiyatinin-olustugu-kuresel-bir-merkez-haline-donusturmektir/2765560>

¹⁵ BOTAŞ. <https://www.botas.gov.tr/Sayfa/tuz-golu-dogal-gaz-depolama-tesisi/23#:~:text=Tuz%20G%C3%B6l%C3%BC%20Do%C4%9F%20Gaz%20Depolama%20Tesisinin%20Yerinin%201%2C5%20km,tesisi%20olma%20%C3%B6zelli%C4%9Fiyile%20%C3%B6ne%20%C3%A7%4%B1kmaktad%C4%B1r.>

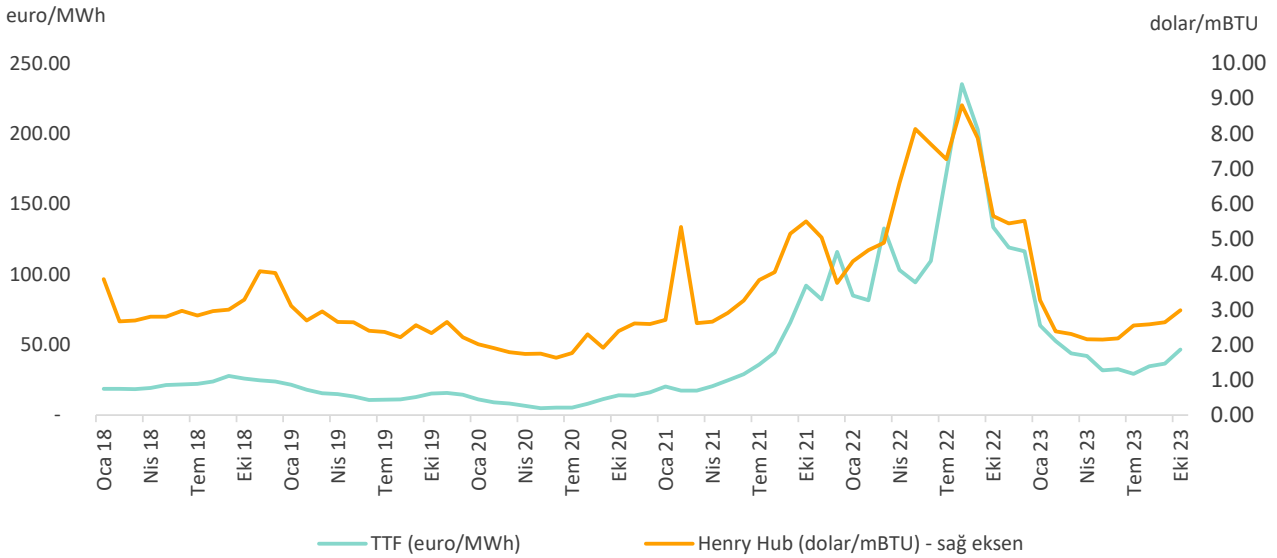
¹⁶ BOTAŞ. <https://www.botas.gov.tr/Sayfa/saros-fsru/118>

2.5. Doğal Gaz Fiyat Gelişimi

Türkiye’de doğal gaz fiyatları BOTAŞ’ın uzun dönemli sözleşmelerindeki fiyatlara, petrol fiyatlarına ve döviz kuru hareketlerine paralel olarak hesaplanmaktadır. Geçmişte serbest bir doğal gaz piyasası olmaması nedeniyle BOTAŞ’ın serbest tüketicilere ve dağıtım firmalarına uyguladığı tarifeler, toptan satış aşında referans fiyat olarak değerlendirilmiştir.

2021 yılında dalgalı bir seyir izleyen doğal gaz talebi ve fiyatlarının ardından, 2022 yılı Şubat ayında Rusya’nın Ukrayna’ya savaş açmasıyla birlikte Avrupa’nın Rusya’dan temin ettiği doğal gaz yerine farklı alternatiflere yönelmesi hem spot doğal gaz fiyatlarını hem de LNG fiyatlarını artırmaya devam etmiştir. 2022 yılı Mart ayında ortalamada 135 euro/MWh seviyelerine çıkan Hollanda TTF (TTF – Title Transfer Facility) gösterge fiyatı Ağustos ayında 235 euro/MWh seviyelerine yükselmiştir. Ekim ve Kasım aylarının daha ılıman hava şartları ile geçmesi doğal gaz fiyatlarını bir miktar gevşetmiş olsa da Aralık ayı itibarıyla TTF’nin fiyatı 115 euro/MWh seviyelerinde gerçekleşmiştir. 2023 yılının ilk yarısında ise TTF fiyatındaki azalma devam etmiş ve TTF fiyatı Haziran ayı itibarıyla 32 euro/MWh seviyesine gerilemiştir. Üçüncü çeyreğe kadar sabit bir şekilde devam eden fiyatların son çeyrekte yukarı yönlü bir eğilimi olduğu görülmüştür.

Grafik 10: Doğal Gaz Fiyatları Gelişimi



Kaynak: Reuters, ABD Enerji Enformasyon İdaresi (EIA), TSKB

Doğal gazla ilgili küresel niteliğe sahip bütün bu etkiler beklendiği şekilde Türkiye’ye de sirayet etmiştir. Önümüzdeki aylarda Türkiye’de elektrik üretimindeki doğal gaz payı, sanayideki doğal gaz tüketimi, depolardaki gaz miktarı ve hava sıcaklıklarının gelişimi doğal gaz fiyatlarının seyrinde önemli olacaktır.



Petrol Piyasası

Doğal kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle Türkiye, petrol ve petrol ürünleri ihtiyacının %90'dan fazlasını ithalat yoluyla karşılamaktadır. Bu durumun Türkiye'nin dış ticaret açığındaki artışta önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Son dönemde petrol ve doğal gaz arama projeleri ivme kazanırken, gelişen teknolojiler ve yeni keşif çalışmaları ile birlikte üretimde artış beklendiği ifade edilmektedir.

Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan, 2 Mayıs 2023'te yaptığı açıklamada, Şırnak'ın Cudi ve Gabar Dağları'nda yeni petrol rezervinin keşfedildiğini duyurmuştur. Erdoğan, rezervin Türkiye'nin günlük petrol tüketiminin %10'unu karşılayacağını, bölgede 100 kuyunun açılmasıyla üretim kapasitesinin 100 bin

varile çıkarılmasının mümkün olacağını ifade etmiştir.¹⁷

TPAO Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Melih Han Bilgin yaptığı açıklamada, Gabar bölgesindeki üretimin 25 bin varile ulaştığını ve 2024 yılı sonu için ise 100 bin varil üretim hedefine ulaşılmasının beklendiğini belirtti.¹⁸

Petrol ve petrol ürünlerinin Türkiye birincil enerji tüketimindeki payının yıllar geçtikçe kademeli olarak azalması beklenmektedir. Türkiye Ulusal Enerji Planı'na göre, 2020 yılında birincil enerji tüketimindeki payı %28,7 olan petrolün payının 2025 yılında %28,5'e, 2030 yılında %27,5'e ve 2035 yılında %26,5'e gerilemesi hedeflenmektedir.

¹⁷ BBC News Türkçe, (2023). <https://www.bbc.com/turkce/articles/cn0edzxp4do>, Erişim Tarihi: 25.10.2023.

¹⁸ Milliyet, (2023). <https://www.milliyet.com.tr/ekonomi/gabarda-2024-hedefi-gunluk-100-bin-varil-7024623>, Erişim Tarihi: 21.11.2023

3.1. Petrol Tüketimi Gelişimi

2021 yılında pandemi etkilerinin azalması ve normalleşme sürecinin başlamasıyla toplam petrol tüketimi 2020 yılına göre artış göstermiştir. 2022 yılında ise bir önceki yıla göre %6,4 oranında bir artış gerçekleşmiştir. 2023 yılı Ocak-Ağustos dönemi toplam petrol ürünleri tüketimi 29,1 milyon ton ile bir önceki yılın aynı dönemine göre %4,8 oranında artmıştır. Bu artışta, denizcilik ve havacılık yakıtları ile motorin türlerindeki artışın önemli bir paya sahip olduğu görülmüştür.

Tablo1: Petrol ve Petrol Ürünleri Tüketimi

Yakıt Tipi (ton)	Tüketim (Yurtiçi Satış + İhracat)							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022-8	2023-8
Benzin Türleri	5,5	4,8	5,4	4,2	4,7	5,3	3,6	2,9
Motorin Türleri	24,4	23,7	24,7	25,3	27,5	27,0	17,4	19,0
Fuel Oil Türleri	0,7	0,6	0,9	0,3	0,5	0,6	0,4	0,4
Havacılık Yakıtları	5,0	5,2	6,2	3,1	3,6	5,2	3,5	4,1
Denizcilik Yakıtları	2,1	1,8	2,4	0,6	1,3	1,9	1,4	0,9
Gazyağı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diğer Ürünler	0,8	0,6	1,4	1,7	2,1	2,2	1,4	1,8
Toplam	38,6	36,7	41,0	35,3	39,7	42,2	27,7	29,1

Kaynak: EPDK, TSKB

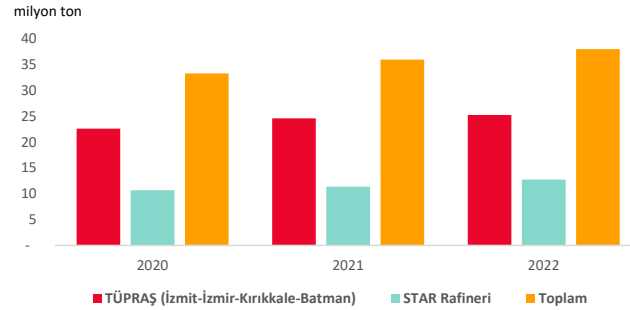
3.2. Petrol Üretimi Gelişimi

TPAO, petrol arama ve üretimden sorumlu bir kamu iktisadi kuruluşudur. TPAO, petrol arama ve üretiminde imtiyazlı haklara sahip olup petrol arama faaliyetlerine herhangi bir yabancı katılımı, TPAO ile yapılan ortak girişimlerle sınırlı tutulmaktadır.

2023 itibarıyla Türkiye’de toplam beş rafineri olup toplam işleme kapasitesi 800 bin varil civarındadır. Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TÜPRAŞ), beş rafineriden dördünü işletmekte ve ülkenin toplam rafinaj kapasitesinin %60’ından fazlasını oluşturmaktadır. Ağustos 2019’da tam kapasite üretime geçen STAR Rafineri A.Ş.’nin ise günlük toplam rafinaj kapasitesi 214 bin varil olarak kayıtlara geçmiştir.

2022 yıl sonu itibarıyla Türkiye’de akaryakıt ve akaryakıt kapsamında olmayan rafineri üretim miktarı toplam 38,03 milyon ton olarak gerçekleşerek bir önceki yıla göre %5,7 artış göstermiştir. Rafinasyonda İzmit, İzmir, Kırıkkale ve Batman’daki tesisleriyle TÜPRAŞ’ın 2022 yılı toplam üretimdeki payı %66 iken STAR’ın İzmir’deki tesisiyle gerçekleştirdiği üretimin payı %34 seviyesinde seyretmiştir.

Grafik 11: Petrol Üretimi Gelişimi



Kaynak: EPDK, TSKB

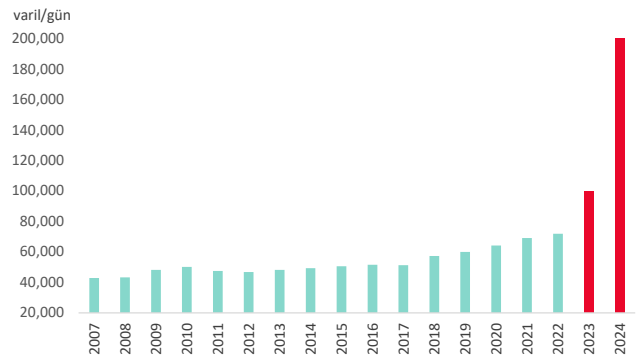
2022 yılı sonu itibarıyla Türkiye üretilebilir petrol rezervinde 507,3 milyon varil ile 2021 yılına göre %19 artış kaydedilmiş olup rezervlerin ağırlıklı kısmı Türkiye’nin güneydoğusunda yer almaktadır. Türkiye’deki çoğu petrol sahası yaşlı saha olarak nitelendirildiğinden dolayı kuyu verimleri giderek düşmektedir. Bu nedenle, yeni teknolojiler ve üretim verimini artırmaya yönelik uygulamalar ile yeni sondajlar büyük önem taşımaktadır. TPAO verilerine göre, 2021 yılında Türkiye genelinde toplam 174 adet arama, tespit ve üretim kuyusu açılmışken, 2022 yılında ise 191 adet kuyuda arama, tespit ve üretim faaliyeti gerçekleştirilmiştir.

¹⁹ Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG), (2023). “2022 Yılı Sonu İtibarıyla Türkiye Ham Petrol Rezervleri”



Gabar Dağı'nda 2023 yılında Şehit Aybüke Yalçın sahasında yapılan keşif, Türkiye kara alanında bugüne kadar yapılan en büyük petrol keşfi olduğu ETKB ve TPAO tarafından ifade edilmiştir. Temmuz ayında ETKB Bakanı Alparslan Bayraktar yaptığı açıklamada, Aralık 2022 ve Mayıs 2023'te Gabar Dağı'nda tespit edilen petrol rezervinin de eklenmesi ile birlikte 2022 yılında ortalama 72 bin varil olan günlük petrol üretiminin 2023 yılının sonunda günlük 100 bin varile, 2024 yılının sonunda ise günlük 200 bin varile çıkmasının hedeflendiğini belirtmiştir.²⁰

Grafik 12: Günlük Ortalama Ham Petrol Üretimi



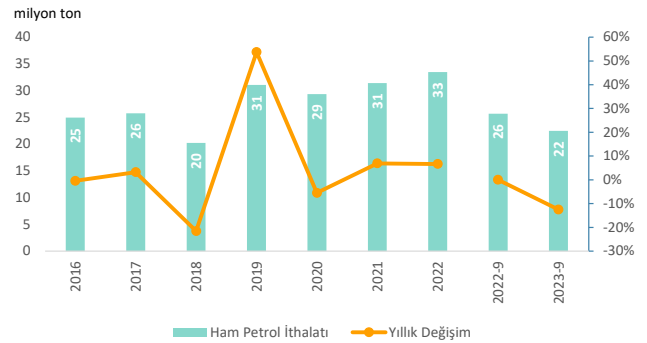
Kaynak: MAPEG, TSKB

3.3. Petrol Ticareti Gelişimi

2021 yılında %6,9'luk artış gerçekleşen ham petrol ithalatı, 2022 yılında ise bir önceki yıla göre %6,6 artarak 33,5 milyon tona yükselmiştir. 2023 yılının ilk 9 ayında 2022 yılının aynı dönemine kıyasla kayda değer bir düşüş yaşanmıştır. Ham petrol ithalatı, 2023 yılının ilk 9 ayında yıllık bazda %12,5'lik düşüş ile 22,5 milyon ton olarak kaydedilmiştir.

2022 yılında Rusya Federasyonu, Irak ve Kazakistan'dan ithal edilen ham petrolün payı bir önceki yıla göre %2,2 artarak %76,1'e yükselmiştir.

Grafik 13: Ham Petrol İthalatı Gelişimi



Kaynak: TÜİK, TSKB

²⁰ T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, (2023). https://www.iletisim.gov.tr/turkce/yerel_basin/detay/enerji-ve-tabii-kaynaklar-bakani-bayraktar-gabardaki-yerli-petrol-ile-turkiyenin-ihtiyacinin-yuzde-20sinin-karsilanabilecegini-duyurdu, Erişim Tarihi: 21.11.2023.

Irak'tan ithal edilen ham petrolün 2023 yılının ilk 8 ayındaki payı bir önceki yılın aynı dönemine göre %2,6 düşüş göstererek %22,7 olarak gerçekleşmiştir.

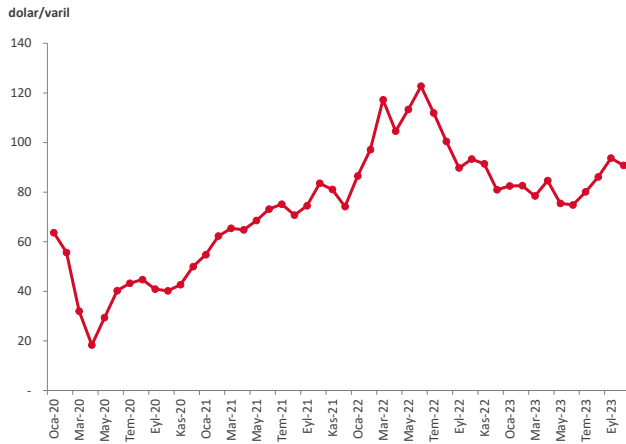
Türkiye'den ihraç edilen ham petrolün bir kısmı, Azerbaycan'ın Azer-Çırac-Güneşli petrol sahasını Akdeniz'e bağlayan 1.768 kilometre uzunluğundaki Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı aracılığıyla taşınmaktadır. Türkiye'nin ham petrol ihracatının başka bir kısmı ise Kuzey Irak'tan gelen Kerkük petrolüdür. Kerkük petrolü, Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı olarak da bilinen 970 kilometre uzunluğundaki Irak (Kerkük)-Ceyhan Petrol Boru Hattı'ndan tedarik edilmektedir.

Boru hattının sismik açıdan aktif bölgeden geçmesi ve Şubat 2023'te yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremler ve sel gibi afetler neticesinde bakıma alındığı ve petrol akışının 25 Mart 2023 tarihinde durdurulduğu ETKB tarafından açıklanmıştır.

3.4. Petrol Fiyatları Gelişimi

Covid-19 pandemisi sonrası toparlanma yılı olan 2021'de Brent ham petrolün fiyatında yükseliş trendi başlamış, 2021 yılının son çeyreğinde izlenen yukarı yönlü fiyat hareketi ve Rusya-Ukrayna savaşıyla daha da kırılğan bir hal alan petrol arzı, Brent ham petrolü varil fiyatının 2022 yılının Haziran ayında 122 dolar seviyelerine yükselmesine neden olmuştur. Tam yıl ortalaması kıyaslandığında 2022 yılındaki ortalama gerçekleşme 100,8 dolar/varil olurken bir önceki yıla göre %42,6 artış görülmüştür. Arz ve talepteki dengesizliklerin ardından 2023 yılının ilk 10 ayı ile bir önceki yılın aynı dönemi kıyaslandığında Brent petrol fiyatında %20'lik bir azalma kaydedilmiş ve Eylül 2023'te ortalama 90,8 dolar/varil seviyesi görülmüştür.

Grafik 14: Brent Petrol Fiyatı Gelişimi



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), TSKB



İsrail'in Ekim 2023'te Filistin'e başlattığı saldırıların ardından, bölgedeki petrol üreticilerinin bölgesel riskleri yeniden değerlendirmesi ve Suudi Arabistan'ın gönüllü arz kesintilerini uzatmasının ardından sıkılaştıran dengeler, Brent petrol varil fiyatının Ekim ayı sonunda Ağustos ayına kıyasla yaklaşık 4,5 dolar artmasına neden olmuştur.

Ortadoğu'daki çatışma ortamının belirsizliklerle dolu olması ve bölgedeki süreçlerin hızlı bir şekilde yön değiştirmesi gibi nedenlerden dolayı, ham petrol piyasasının kısa vadede dengeye kavuşması olası görünmemektedir.

Nükleer Enerji Piyasası

Türkiye'nin nükleer enerjiye olan yatırım hedefleri 1950'li yıllarda başlamış, o günden itibaren çeşitli girişimler yapılmış, ancak bu girişimler yatırıma dönüşmemiştir. 2010 yılında Rusya Federasyonu'na bağlı kamu kurumu Rosatom tarafından bir nükleer enerji santralinin inşası ve işletilmesine ilişkin olarak Türkiye ve Rusya arasında 12.05.2010 tarihinde hükümetlerarası bir anlaşma imzalanmıştır. Yap-sahip ol-işlet modeline dayanan projede Rosatom, tesisin hem kurulumunu hem de işletmesini yapacaktır. Mersin ili Gülnar ilçesinde yapımı devam etmekte olan Akkuyu Nükleer Güç Santrali (Akkuyu NGS), her biri 1.200 MW kurulu gücünde olan dört adet VVER-1200 reaktörden oluşacak ve tesisin toplam kurulu gücü 4.800 MW olacaktır. Mevcut durumda ilk reaktörün 2024 yılında işletmeye geçmesi beklenmektedir.

Akkuyu NGS projesine ek olarak Sinop ilinde de bir nükleer santral kurulması planlanmaktadır. Sinop Nükleer Santrali'nin ilk planda Japon-Fransız konsorsiyumuyla birlikte geliştirilmesi

öngörülmüş, ancak çalışmalarda somut bir ilerleme kaydedilememiştir.

Şekil 1: Akkuyu NGS Sahası



Kaynak: Anadolu Ajansı

2022 yılında Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ)'nin iştiraki olarak EUAS International A.Ş. kurulmuş ve ardından unvan değişikliğiyle kurumun adı Türkiye Nükleer Enerji A.Ş. (TÜNAŞ) olarak değiştirilmiştir.



Sinop Nükleer Santrali için TÜNAŞ tarafından Sinop ili İnceburun mevkiindeki santral sahası için saha onayı başvurusu Mayıs 2023'te yapılmış ve detaylı değerlendirme süreci başlamıştır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Alparslan Bayraktar tarafından çeşitli mecralarda yapılan açıklamalara ve geçmiş yıllardaki ulusal haber kanallarına göre Kırklareli ili Demirköy ilçesine bağlı İğneada mevkiinde Türkiye'nin üçüncü nükleer santralinin yapılması planlanmaktadır.

Her ne kadar temelleri uzun yıllar öncesinde dayansa da son yıllarda önem kazanmaya başlayan küçük modüler reaktörler (SMR) nükleer buhar tedarik sisteminin ana bileşenlerini bir fabrika ortamında üretmeyi ve kurulum noktasına nakletmeyi mümkün kıldığından dolayı modülerliği temsil etmektedir. Mevcut nükleer santraller, fabrikada üretilen bileşenleri (veya modülleri) tasarımlarına dahil etse de bu bileşenlerin montajı için büyük oranda santralin konumlandırılacağı lokasyonda saha çalışması gerekmektedir.

SMR'lerin sınırlı "yerinde hazırlık" gerektirmesi ve daha büyük ünitelerde tipik olan uzun inşaat sürelerini önemli ölçüde azaltması öngörülmektedir.

SMR'lerin beraberinde getirdiği maliyet ve mobilite avantajları Türkiye'de nükleer enerji kullanımının yaygınlaşması açısından çeşitli imkânlar sunmaktadır. Bir nükleer enerji santralinin planlanması ve kurulması arasında geçen sürenin ortalama 10 yıl (ilk kez NGS kurulan ülkelerde ise çok daha uzun) olduğu dikkate alındığında, benzer üretim verimliliğine sahip ve daha hızlı yaygınlaşabilecek SMR'lerin uygun hukuki ve ekonomik altyapının oluşması durumunda Türkiye için ciddi bir seçenek olabileceğini söylemek mümkündür.

SMR'ler için pilot çalışmalar ve geliştirme projeleri yaptığı bilinen İngiltere menşeli Rolls-Royce Group ile ETKB yetkilileri 2023 yılında bir araya gelmiş ve olası iş birlikleri hususunda değerlendirmelerde bulunulmuştur.²¹

²¹ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), (2023). <https://enerji.gov.tr/haber-detay?id=21181>, Erişim Tarihi: 10.11.2023.



5

Yenilenebilir Enerji Piyasası

Enerji sektörünün üç temel ayağını fosil yakıtlar ile nükleer ve yenilenebilir enerji oluşturmaktadır. Enerji sisteminin daha esnek bir yapıya kavuşturulması amacıyla kaynakların çeşitlendirilmesi, yerli ve yenilenebilir enerji üretim kapasitelerinin artırılması, ucuz, sürdürülebilir enerjinin sağlanması Türkiye'nin öncelikli konuları arasındadır.

5.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kapasite Gelişimi

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kurulu gücü yıllar itibarıyla artan bir trend izlemektedir. 2015 yılında 31,6 GW olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı kurulu güç, yıllık ortalama %8,1 oranında artarak 2023 yılı Ekim ayı itibarıyla yaklaşık 58,5 GW düzeyine ulaşmış, 2015 yılında %43,3 olan toplam kurulu güç içerisindeki yenilenebilir payı ise 2023 yılı Ekim ayı itibarıyla %55,2 seviyesine yükselmiştir.

Tablo2: Yenilenebilir Enerji Kapasitesi Gelişimi

Kaynak (MW)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/10	2023/10
Hidro	25.868	26.682	27.273	28.291	28.503	30.985	31.493	31.571	31.568	31.596
Rüzgâr	4.498	5.751	6.516	7.005	7.591	8.832	10.607	11.396	11.303	11.643
Güneş	310	833	3.421	5.063	5.995	6.667	7.816	9.425	9.153	11.120
Jeotermal	624	821	1.064	1.283	1.515	1.613	1.676	1.691	1.686	1.691
Biyokütle	345	467	575	739	1.163	1.485	2.035	2.309	2.211	2.440
Toplam	31.645	34.554	38.849	42.381	44.767	49.582	53.627	56.393	55.921	58.491

Kaynak: TEİAŞ, TSKB

2015 yılında HES'ler yenilenebilir enerji kaynakları kurulu gücü içerisinde %81,7'lik paya sahipken, bu pay yıllar itibarıyla özellikle RES ve GES'lerdeki artışlara bağlı olarak düşmüştür. Buna rağmen 2023 yılı Ekim ayı itibarıyla HES'ler yenilenebilir enerji kaynakları kurulu gücü içerisinde %54'lük oran ile en büyük paya sahiptir. Son yıllarda lisanssız santrallerdeki yatırımların hızla artması ile birlikte RES ve GES'lerin yenilenebilir enerji kaynakları kurulu gücündeki payı 2023 yılı Ekim ayı itibarıyla sırasıyla %19,9 ve %19,0 seviyesine yükselmiştir.

Türkiye Ulusal Enerji Planı'na göre; ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyeli dikkate alınarak 2035 yılında yenilenebilir enerjinin kapasitesinin 122,7 GW'a ve elektrik kurulu gücü içindeki payının %64,7'ye ulaşması hedeflenmektedir. Söz konusu Plan'a göre; rüzgârda 29,6 GW (24,6 GW kara, 5 GW deniz), güneşte 52,9 GW, hidroelektrikte 35,1 GW, jeotermal ve biyokütlede ise toplam 5,1 GW kapasiteye ulaşılması öngörülmektedir. Ayrıca, batarya kapasitesinin de 2035 yılında 7,5 GW'a ulaşmasının beklendiği belirtilmektedir.

Tablo 3: Türkiye Ulusal Enerji Planı Çerçevesinde Hedeflenen Kurulu Güç

Kurulu Güç (GW)	2035 (GW)	Yenilenebilir Enerji Kaynakları İçindeki Pay (%)	Genel Toplam İçindeki Pay (%)
Güneş	52,9	43,1	27,9
Hidro	35,1	28,6	18,5
Rüzgar	29,6	24,1	15,6
Jeotermal ve Biyokütle	5,1	4,2	2,7
Yenilenebilir Toplamı	122,7	100,0	64,7
Kaynak	2035 (GW)	Gaz, Kömür ve Nükleer Toplamı İçindeki Pay	Genel Toplam İçindeki Pay (%)
Gaz	35,5	53,0	18,7
Kömür	24,3	36,3	12,8
Nükleer	7,2	10,7	3,8
Genel Toplam	189,7	100,0	100,0

Kaynak: ETKB Türkiye Ulusal Enerji Planı, TSKB

2023 yılının Ekim ayında yayınlanan 12. Kalkınma Planı'nda, 2022 yılında 11.396 MW olan rüzgâr kapasitesinin 2028 yılında 18.000 MW'a, 2022 yılında 9.425 MW olan güneş kapasitesinin 2028 yılında 30.000 MW'a yükseltilmesi hedeflenmektedir.

5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretim Gelişimi

2015 yılında 84,1 teravatsaat (TWh) olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretimi 2022 yıl sonu itibarıyla 139,2 TWh seviyesine yükselmiştir. 2022 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin 2021 yılında üretilen miktardan daha fazla olduğu izlenmektedir. Söz konusu artıştaki en büyük etkenin, 2021 yılında yaşanan kuraklık neticesi ile HES'lerden üretilen elektriğin tüm yıl toplamının 55,9 TWh civarında kalması ve 2022 yılında HES'lerin üretime daha fazla katkı sağlaması olduğu değerlendirilmektedir. 2023 yılının ilk 10 ayında ise bir önceki yılın aynı dönemine göre HES üretimlerinin %12,5 oranında gerilediği görülmektedir. 2023 yılı ilk 10 ayda RES'ler ve GES'lerden üretilen elektrikteki azalışın da etkisi ile toplam üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı bir önceki yılın aynı dönemine göre %42'ye gerilemiştir.

Tablo 4: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretilen Elektrik Miktarı Gelişimi

Kaynak (TWh)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/10	2023/10
Hidro	67,1	67,2	58,2	59,9	88,9	78,1	55,9	66,8	60,2	52,7
Rüzgâr	11,7	15,5	17,9	19,9	21,7	24,8	31,3	34,9	29,1	27,5
Güneş	0,1	1,0	2,9	7,8	9,2	11,0	13,9	16,9	18,6	16,6
Jeotermal	3,4	4,8	6,1	7,4	9,0	10,0	10,8	11,1	8,4	8,3
Biyokütle	1,8	2,4	3,0	3,6	4,6	5,7	7,8	9,5	7,5	7,3
Toplam	84,1	91,0	88,1	98,7	133,4	129,6	119,8	139,2	123,8	112,5

Kaynak: TEİAŞ, TSKB

Türkiye rüzgâr, jeotermal ve güneş enerjisi açısından önemli kaynaklara sahiptir. Bu kaynakların geliştirilmesi gerek iklim değişikliğiyle mücadele gerekse enerjide ithal ve fosil yakıt bağımlılığının azaltılması açısından hayati önem arz etmektedir. Son iki yıl içerisinde yürürlüğe giren elektrik depolaması mevzuatının da etkisiyle özellikle güneş ve rüzgâr kaynaklarının emre amade kapasitede kullanılabilmesi olasılığı, bu kaynaklara yönelik yatırımları da tetikleyecektir. Ayrıca, kendi enerjisini üretme kapsamında oluşturulan kapasite ve hibrit santrallerin de devreye girmesi ile yakın dönemde yenilenebilir kaynaklara yönelimin devam edeceği düşünülmektedir.

Türkiye Ulusal Enerji Planı'na göre, 2035 yılında yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminin 278,2 TWh'e ve toplam elektrik üretimi içindeki yenilenebilir payının %54,8'e ulaşması hedeflenmektedir. Söz konusu Plan çerçevesinde rüzgârda 90,1 TWh, güneşte 84 TWh, hidroelektrikte 87,9 TWh, jeotermal ve biyokütlede ise toplam 16,2 TWh elektrik üretilmesi öngörülmektedir. 2053 yılına gelindiğinde ise toplam elektrik üretimi içindeki yenilenebilir payının %69,1'e ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 5: Türkiye Ulusal Enerji Planı Çerçevesinde Hedeflenen Kaynak Bazında Elektrik Üretim Miktarı

Elektrik Üretimi (TWh)	2035 (TWh)	Yenilenebilir Kaynaklar İçindeki Pay	Genel Toplam İçindeki Pay
Rüzgar	90,1	32,4	17,7
Hidro	87,9	31,6	17,3
Güneş	84,0	30,2	16,5
Jeotermal ve Biyokütle	16,2	5,8	3,2
Yenilenebilir Toplamı	278,2	100,0	54,8
Elektrik Üretimi (TWh)	2035 (TWh)	Termik ve Nükleer Toplamı İçindeki Pay	Genel Toplam İçindeki Pay
Termik	173,7	75,7	34,2
Nükleer	55,8	24,3	11,0
Genel Toplam	507,7	100,0	100,0

Kaynak: TEİAŞ, TSKB

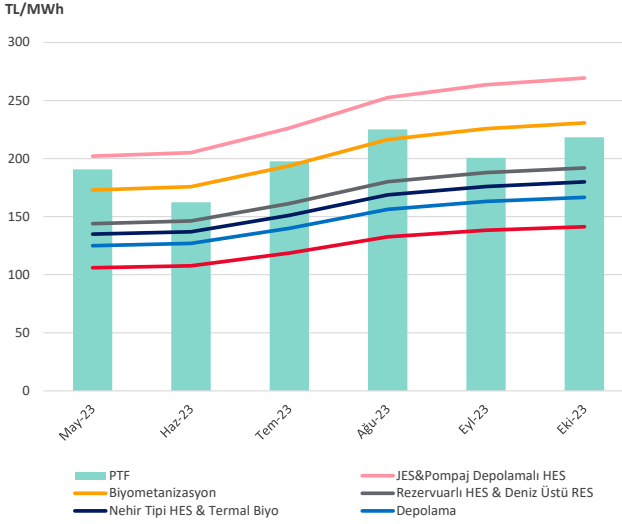
12. Kalkınma Planı'nda, 2022 yılında %42,4 olan yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payının 2028 yılında %50'ye yükseleceği tahmin edilmektedir.



5.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM)

2021 yılının ikinci yarısından beri yürürlükte olan TL bazlı YEKDEM'de fiyatlar, makroekonomik gelişmelere bağlı olarak değişmektedir. 2023 yılı Mayıs ayında yenilenebilir enerji santralleri için TL bazlı fiyatların eskalasyon modeli yabancı para lehine güncellenmiş, dolar bazında tavan ve taban fiyat getirilmiş, yararlanacak santraller ve ile yararlanma sürelerinde değişikliğe gidilmiştir. YEKDEM-3 diye adlandırılacak bu yeni YEKDEM'de, 01.07.2021'den 31.12.2025'e kadar işletmeye girecek Yenilenebilir Enerji Kaynağı (YEK) belgeli üretim tesisleri için belirlenen fiyatlar, kaynak bazında olmak üzere aylık dönemler halinde %60 yabancı paraya (euro ve dolar), %40 fiyat gelişmelerine (üretici fiyat endeksi ve tüketici fiyat endeksi) endeksli olarak güncellenmiştir.

Grafik 15: Brent Petrol Fiyatı Gelişimi



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), TSKB

YEKDEM-1 olarak adlandırılabilir ve 2021 yılının ilk yarısına kadar geçerli olan dolar bazlı YEKDEM, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kapasitesinin artışında büyük rol oynamış ve yenilenebilir enerji santrallerinin Türkiye'nin toplam kurulu gücündeki payının %50'yi aşmasında sürükleyici bir etken olmuştur. Makroekonomik şartların değişmesiyle birlikte 2021 yılının ikinci yarısında devreye giren ve YEKDEM-2 olarak adlandırılabilir TL bazlı YEKDEM, %52 fiyat endekslerine ve %48 yabancı paraya bağlı bir eskalasyon formülü ile üç ayda bir güncellenmiştir. Sektör paydaşları tarafından yetersiz bulunan YEKDEM-2, 2023 yılında tekrar güncellenerek YEKDEM-3 şeklini almıştır. Her ne kadar PTF fiyatlarının altında bir gelişim gösteriyor olsa da YEKDEM-3 fiyatları sektör paydaşları tarafından olumlu karşılanmaktadır.

Son 6 ayın verileri incelendiğinde, JES ve pompaj depolamalı HES'ler için hesaplanan YEKDEM fiyatlarının PTF'nin üzerinde seyrettiği görülmektedir. Biyometanizasyon teknolojisi ile elektrik üreten biyokütle enerji santralleri (BES) için hesaplanan YEKDEM fiyatı ise, Eylül ayından itibaren PTF'nin üzerinde kaydedilmiştir. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının son 6 ayda PTF'nin altında değerler alması ise, bu kaynaklardan elektrik üreten santrallerin ileriki yıllarda üretilen elektriği YEKDEM'den değil PTF'den satması olasılığını ortaya çıkarmaktadır.

5.4. Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı Modeli (YEKA)

9 Ekim 2016 tarihli ve 29852 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde yeni bir yatırım modeli uygulanmaya başlamıştır. Bu model ile kamu ile hazine taşınmazları ile özel mülkiyete ait taşınmazlarda YEKA oluşturularak yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etki ve verimli bir şekilde kullanılması hedeflenmiştir. Bununla birlikte, yerli katkı oranı yüksek ve ileri teknoloji içeren yenilenebilir enerji tesislerinin devreye alınması amaçlanmıştır.

YEKA projeleri Türkiye'nin arz güvenliği ile yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları stratejisini desteklemektedir. Bu projeler aynı zamanda sürdürülebilir enerji hedefleri açısından da önemlidir. 2017 yılında gerçekleşen ilk ihalenin ardından RES ve GES'leri kapsayan farklı ihaleler gerçekleştirilmiş olup YEKA modeline devam edileceği ETKB tarafından açıklanmıştır ve bunun belirtileri de Ulusal Enerji Planı'nda görülmüştür. Bu çerçevede 04 Ağustos 2023, 15 Ağustos 2023, 30 Eylül 2023 ve 16 Ekim 2023 tarihlerinde yeni aday YEKA'lar (deniz üstü RES, karasal RES ve GES) ilan edilmiştir. Ayrıca 10 Mayıs 2023 tarihinde bir tüketim tesisi için YEKA'ya dayalı lisanssız elektrik üretimine yönelik kurulacak üretim tesisinin aynı görevli tedarik şirketi bölgesi sınırları içinde bulunması şartı kaldırılmıştır.

2023 yılı Ağustos ayında ETKB tarafından yapılan bir açıklama ile Bandırma, Bozcaada, Gelibolu ve Karabiga'daki 4 deniz üstü RES alanının aday YEKA olarak belirlendiği bildirilmiştir.

2021 yılında 76 yarışma olarak ilan edilen YEKA GES-5, bu zamana kadar ertelenmiş ve 2023 yılı Ekim ayında güncellenmiştir. Son güncellemeye göre YEKA GES-5 için Aksaray, Antalya, Muş ve Van illerinde 45 aday YEKA belirlenmiştir. Bu aday YEKA'lar için yarışmaların tarihi ise henüz duyurulmamıştır.





6

Enerji Verimliliği

Artan nüfus, hızlı sanayileşme, kentleşme, teknolojik gelişmeler ve deniz aşırı ticaret gibi etmenler mevcut enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği konusunu gündeme getirmekte, kaynakların daha etkili ve verimli bir şekilde kullanılması arayışlarına paralel olarak enerji verimliliği konusu önem kazanmaktadır. Enerji verimliliği hizmet ve üretimden tüketime kadar olan süreçlerin her aşamasında kaynakların en etkin şekilde değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. Diğer bir deyişle enerji verimliliği, farklı formlarda meydana gelebilen enerji kayıplarının önlenmesi ve üretimi, sunulan hizmetleri, fiziksel konforu veya sosyal refahı olumsuz yönde etkilemeden enerji tüketiminin azaltılmasıdır.

Hem toplumlar hem de ekonomiler için birçok faydası bulunan enerji verimliliği; rekabet gücünün artırılmasına, enerji giderlerinin düşürülmesine, dışa bağımlılığın azaltılmasına

ve enerji arz güvenliğinin sağlanmasına katkı sunmaktadır. Ayrıca, enerji verimliliği uygulamaları, çevresel etkilerin azaltılmasına ve iklim değişikliği etkilerinin en aza indirilmesine yardımcı olmaktadır. Tüm bu yönleriyle enerji verimliliği; sürdürülebilir kalkınmanın en önemli bileşenlerinden birisi olup enerji sektöründeki diğer ulusal hedefleri tamamlayan, düşük karbonlu ekonomiye geçişi destekleyen ve sürdürülebilirliğe katkı sağlayan bir alandır.

Türkiye’de 2007 yılında yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Kanunu ile bir dizi yönetmelik ve tebliğ çıkarılarak enerji verimliliği yolculuğu daha üst bir düzleme taşınmıştır. 25 Şubat 2012 tarihli Resmî Gazete’de Yüksek Planlama Kurulu tarafından yayımlanan ve 2012-2023 yıllarını kapsayan Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ile enerji yoğunluğunun 2011 yılı değerlerine göre 2023 yılında en az %20 oranında azaltılması ve enerji kayıplarının önlenmesi hedeflenmiştir.

AB'ye uyum çalışmaları çerçevesinde 2 Ocak 2018 tarihinde Yüksek Planlama Kurulu Kararı olarak 2017-2023 yılları arasını kapsayan ilk Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP) yayımlanmıştır. UEVEP kapsamında bina ve hizmetler, enerji, ulaştırma, sanayi ve teknoloji, tarım ve yatay konu başlıkları üzerinden 2017-2023 yılları arasında uygulanacak 55 eylem ile 2023 yılında birincil enerji tüketiminin %14 azaltılması (23,9 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) tasarruf) hedeflenmiştir.

Enerji verimliliği ile ilgili çalışmaların ülke genelinde verimli bir şekilde yürütülmesi, planda belirtilen eylemlerin takibi ve etkin bir biçimde uygulanabilmesi için bütün kamu kurumları ve ilgili diğer paydaşların koordinasyonu UEVEP İzleme ve Yönlendirme Kurulu tarafından sağlanmaktadır. Eylemlerin yıllık iş programına göre gerçekleşme oranı, tamamlanma oranı ve eylemle ilgili sürdürülen çalışmalar yıllık UEVEP Gelişim Raporu'nda değerlendirilmektedir.

Türkiye'nin 2053 net sıfır emisyon hedefini esas alarak oluşturulan ve 19 Ocak 2023 tarihinde kamuoyu ile paylaşılan Türkiye Ulusal Enerji Planı, 2035 yılına kadar olan döneme yönelik tahmin ve projeksiyonları içermektedir. Söz konusu Plan; nüfus artışı, ekonomik büyüme, yakıt fiyatları gibi temel göstergelerdeki gelişim eğilimleri dikkate alınarak sanayi, tarım, ulaştırma sektörleriyle binalardaki ve hizmet sektöründeki enerji talebini ve bu talebe karşılık vermek üzere oluşturulmuş arz senaryolarını kapsamaktadır. Farklı düzeylerde ileri teknoloji ekipmanlarının kullanımıyla birlikte enerji verimliliğinin değerlendirildiği Türkiye Ulusal Enerji Planı'nda 2000-2035 döneminde enerji yoğunluğundaki iyileşmenin %51 olması öngörülmektedir.

6 Eylül 2023 tarih ve 32301 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Orta Vadeli Program'da (2024-2026) Türkiye'yi derinden etkileyen deprem felaketine maruz kalan bölgelerin altyapısının afetlere karşı dayanıklılığının artırılması için enerji verimliliğini yaygınlaştıran yatırımların yeniden imar çerçevesinde destekleneceği vurgulanmaktadır. AB Yeşil Mutabakatı kapsamında firmalara yönelik enerji verimliliği ve dijitalleşme gibi konularda sektörel yol haritalarının hazırlanacağı ve farkındalık artırma çalışmalarının yürütüleceği de belgede yer verilen

hususlar arasındadır. Kamu binalarında ve kamu hizmetlerinde enerji performans sözleşmelerinin yaygınlaştırılması için gerekli teknik ve idari altyapının geliştirileceğine değinilen belgede, kamu binalarında, ticari ve konut tipi binalarda yüksek enerji performansını sağlamak için Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (NSEB) yaklaşımının yaygınlaştırılacağı ifade edilmektedir.

Tüm bu gelişmelerin yanı sıra, hem Enerji Verimliliği Stratejisi (2012-2023) hem de Enerji Verimliliği Eylem Planı'nın (2017-2023) bitiş yılı olarak 2023 tarihinin belirlenmiş olması söz konusu belgelerin de yenilenmesi ihtiyacını doğurmuştur. 2024-2030 yılları arasını kapsayan yenilenmiş Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve ikinci UEVEP çalışmaları halihazırda devam etmektedir.



01 Kasım 2023 tarih ve 32356 (mükerrer) sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan ve 2024-2028 dönemini kapsayan On İkinci Kalkınma Planı'nda, yeşil dönüşüm, enerji arz güvenliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalar, küresel gelişmelerin Türkiye'ye yansması gibi başlıklar altında enerji verimliliği vurgusu yapılmaktadır. Enerji verimliliğinin, etkin maliyet yönetimiyle enerji talebinin azaltılması ve arz güvenliğinin sağlanması gibi katkılar sunarak 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi'ne ulaşmada büyük bir rol oynayacağı ifade edilmektedir. Plan'da enerji verimliliğiyle doğrudan ilişkili olan sanayide yeşil dönüşüm, sürdürülebilir tarım ve ulaşım, döngüsel ekonomi ve yeşil altyapı ve şehir planlaması gibi alanlarda yatırımların hızlanmasının beklendiği belirtilmektedir.

6.1. Sektör Özelinde Türkiye'deki Enerji Verimliliği Gelişmeleri

Binalar ve Hizmet Sektörü



Ülkemizde son yıllarda hızla gelişen binalardaki ve hizmetler sektöründeki nihai enerji tüketimi 2012-2021 döneminde %26 artarak 30,3 MTEP'ten 38,1 MTEP'e yükselmiştir. Enerji talebindeki yıllık ortalama artışın %2,6 olarak kaydedildiği bu alan 2021 yılında nihai enerji tüketiminde %30,8 paya sahip olmuştur. Türkiye'de binalardaki enerji kullanımının daha verimli hale getirilmesi için, yeni binalarda tasarım standartlarının sıkılaştırılmasına ve eski binalarda yalıtım başta olmak üzere tasarruf odaklarının değerlendirilmesine yönelik adımlar atılmıştır. Bu alanda son dönemde dikkat çeken bazı gelişmeler aşağıda özetlenmektedir.

- Kamu kurum ve kuruluşlarında enerji verimliliği ile ilgili faaliyetleri daha etkin yürütmek üzere valilikler bünyesinde merkezi enerji yönetim birimleri kurulmuştur.
- NSEB tanımı mevzuata eklenmiş ve yeni yapılacak binaların NSEB olarak tasarlanması zorunluluğu getirilmiştir.
- Enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü ve toplam enerji tüketimi 1,3 MTEP olan 2.400 kamu binası ve kampüsüne %15 tasarruf sağlama hedefi konulmuştur.
- Dünya Bankası destekli ve 200 milyon dolar bütçeli Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi başlatılmış ve uygulama aşamasına geçilmiştir.
- A ve B sınıfı Enerji Kimlik Belgesine sahip binalar için kullanılacak kredi miktarlarında artış sağlanmıştır.
- Mevcut binalarda enerji verimliliğinin teşviki amacıyla Gelir Vergisi Kanunu, Damga Vergisi Kanunu ve Harçlar Kanununda değişiklikler yapılmıştır.
- Konutlarda Isı Yalıtım Kampanyası duyurularak 60 ay vadeli ve 0,99 faiz oranlı yalıtım kredisi kullanılmaya başlanmıştır.
- Uluslararası işbirlikleri kapsamında binalarla ilgili sektör ve malzeme bilgilerini içeren Teknoloji Atlası yayımlanmış, ısıtma ve soğutma talep haritası çıkartılarak bölgesel ısıtma potansiyeli belirlenmiş, belediye ve üniversitelerin enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji yatırımlarını desteklemek amacıyla eğitim, etüt, fizibilite ve ekipman alımı desteği sağlanmıştır.



Türkiye’de sanayi sektörünün görece enerji yoğun bir yapıya sahip olması, hem enerji maliyetlerinin rekabeti etkileyen yönüyle hem de emisyonların vergilendirilmesi ihtimali nedeniyle dikkatle izlenmesi gereken bir durumdur. Sanayi sektöründe özellikle son 20 yılda önemli kazanımların sağlanmış olmakla birlikte değerlendirilmeyi bekleyen hâlâ önemli bir potansiyel mevcuttur.

Sanayi sektöründeki nihai enerji tüketimi 2012-2021 döneminde %39 artarak 29,9 MTEP’ten 41,6 MTEP’e yükselmiştir. Bu süre zarfında enerji talebindeki yıllık ortalama artış oranı %3,7 olarak kaydedilmiştir. Bu veriler, sanayi sektörünün Türkiye’nin enerji tüketiminde önemli bir role sahip olduğunu ve enerji verimliliği çabalarının bu sektörde özellikle vurgulanması gerektiğini göstermektedir. Sanayi sektöründe enerji verimliliği çalışmaları kapsamında dikkat çeken bazı gelişmeler aşağıda özetlenmektedir.

- Ulusal ve uluslararası iş birlikleri ile proses verimliliği, enerji yönetimi, endüstriyel simbiyoz, yaşam döngüsü değerlendirme, yeşil Organize Sanayi Bölgeleri’nin (OSB) oluşturulması gibi başlıklarda çalışmalar gerçekleştirilmiştir.
- Sanayide Enerji Tasarruf Potansiyeli Haritası çıkarılmış ve geri ödeme süresi ortalama 2 yıl ve parasal karşılığı 5 milyar TL’den fazla olan enerji verimliliği yatırımı potansiyelinin bulunduğu belirlenmiştir.
- Dünya Bankası desteğiyle Türkiye Atık Isı Potansiyeli Değerlendirme Projesi yürütülmüştür. Proje sonuçlarına göre sanayi sektöründe yaklaşık 1,37 milyar dolar yatırım ihtiyacı bulunan 1.600 kilogram ton eşdeğer petrol (kTEP) büyüklüğünde atık ısı potansiyelinin ve 2 milyar dolar yatırım gerektiren 2.515 MW gücünde kojenerasyon potansiyelinin bulunduğu tespit edilmiştir. Gerekli yatırımın yapılmasıyla sanayide toplamda yıllık 1,6 milyar dolar tasarruf sağlanabileceği değerlendirilmektedir.
- VAP destekleri kapsamında 2009-2016 döneminde toplam 450 başvuru yapılmıştır. Başvuru sayısı 2017-2022 döneminde %96 artarak 884’e ulaşmıştır. Uygulaması tamamlanan projelerin yatırım miktarı 1,1 milyar TL’yi (ilgili yıl kurları dikkate alınarak yaklaşık 147 milyon dolar) aşmıştır.
- Elektrik piyasasında lisanssız üretim kapsamında 88 sanayi tesisine kojenerasyon verim belgesi verilmiştir. İşletmeler kullandıkları birincil kaynaktan %25-30 oranında tasarruf sağlamaktadır.
- Ulusal Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Veri Tabanının Geliştirilmesi ve Türkiye’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Enerji Verimli Motorların Teşvik Edilmesi Projeleri yürütülmüştür.

Ulaştırma



Ulaştırma sektörü ülkemizde nihai enerji tüketimi açısından en büyük üçüncü paya sahiptir. Ayrıca son 20 yılda yıllık ortalama %4,5 büyüme oranı ile enerji talebinin en hızlı arttığı sektördür. Ulaştırma sektöründeki çeşitli gelişmeler, özellikle de yakıt fiyatlarındaki artışlar enerjinin verimli kullanılması için güçlü bir motivasyon kaynağı olmaktadır. Ulaştırma sektörü nihai enerji tüketimi 2012-2021 döneminde %57 artarak 19,5 MTEP'ten 30,6 MTEP'e yükselmiştir. Enerji talebindeki yıllık ortalama artış oranı %5,1 olarak kaydedilen sektörün nihai enerji tüketimindeki payı 2021 yılında %24,7 olarak gerçekleşmiştir. Enerji talebi bu kadar hızlı büyüyen bir sektörde enerji verimliliği alanında muhtelif çalışmalar yürütülmüş olup bunlardan bir kısmı aşağıda özetlenmektedir.

- Elektrikli ve hibrit araçların yaygınlaşmasına yönelik Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) ve Motorlu Taşıtlar Vergisi (MTV) indirimleri uygulanmıştır. Elektrikli araçların Türkiye dağıtım şebekesine olan etkilerinin anlaşılabilmesi için dört farklı dağıtım şebekesi incelenmiş ve 2030 yılı itibarıyla toplam binek araç stoku içerisinde %10 oranında elektrikli aracı entegre etmek için yeterli kapasitenin olduğu analiz edilmiştir.
- Demiryolu taşımacılığının güçlendirilmesi kapsamında demiryolu yapım ve yenileme, sinyalizasyon ve elektrifikasyon çalışmaları devam etmiştir.
- Türkiye'de faaliyet gösteren liman işletmelerinin, çevreye duyarlılıklarının en üst düzeye çıkarılması, standart hale getirilmesi, liman kalite yönetim sisteminin geliştirilmesi amaçlarına yönelik olarak 20 adet liman "Yeşil Liman" kriterlerine uygun hale getirilmiş ve sertifikalandırılmıştır.
- Hurdaya ayrılan geminin yerine yeni inşa edilecek konvansiyonel gemiler için verilecek destek miktarı, ton başına hurda bedelinin 1 katından 1,5 katına, alternatif çevre dostu bir enerji kaynağı kullanacak olanlar için 2,5 katına çıkarılmıştır.



Gıda güvencesinin sağlanabilmesi; tarımsal faaliyetlerinin etkin, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yürütülmesiyle doğrudan ilgilidir. Tarımda enerji kullanımının uçtan uca değerlendirilmesi ve uygun noktalarda kolektif çabalarla takviye edilmiş önlemler alınması gerekmektedir. Bu alandaki gelişmeler kapsamında öne çıkan bazı başlıklar aşağıda özetlenmektedir.

- Sulama tesislerinin yenilenmesi kapsamında toplam 166 bin hektar olan 55 adet sulama tesisi hizmete alınmıştır. Ayrıca, 6 milyon hektardan fazla arazi toplulaştırması yapılmıştır.
- Tarımsal üretim yapılarında (sera, ahır, ağıl, kümes vb.) yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik 100 projeye 73 milyon TL hibe desteği verilmiştir. Ayrıca, Jeotermal Kaynaklı Tarıma Dayalı İhtisas (Seracılık) Organize Sanayi Bölgelerinin kurulması çalışmaları yürütülmüştür.
- Su ürünleri sektöründe enerji tüketimi envanter çalışması kapsamında yılda toplam 9 bin ton üretim kapasitesine sahip 164 adet işletme incelenmiştir. Tesislerin yıllık yaklaşık 5 milyon kilovatsaat (kWh) elektrik tüketimlerinin olduğu tespit edilmiştir. 160 balıkçılık tesisinin karada bulunduğu, tesislerin en büyük elektrik tüketim kalemlerinin pompalardan geldiği belirlenmiştir.



Gerek nüfus artışı ve bu artışa bağlı yeni konfor ihtiyaçları gerekse yıllar içinde gayri safi yurt içi hasılanın büyümesi, Türkiye'nin enerji tüketiminin de hızla artmasına neden olmuştur. 2012 yılında 117,1 MTEP olan birincil enerji arzı on yılda %35,9 oranında artarak 159,4 MTEP'e yükselmiştir. 2012-2022 döneminde, elektrik tüketimi 239,4 TWh'den 324,5 TWh'e, doğal gaz tüketimi ise 45,2 bcm'den 59,7 bcm'ye yükselmiştir. Enerji sektörünün arz kapasitesindeki büyüme sevindirici olmakla birlikte, bu kapasitenin verimlilik tedbirleriyle güçlendirilmesi önem taşımaktadır. Bu alandaki bazı gelişmeler aşağıda özetlenmektedir.

- Elektrik iletim ve dağıtımında kayıpların azaltılması için gerçekleştirilen şebeke yatırımları, kaçak elektrik kullanımıyla mücadele, dağıtık üretimin yaygınlaştırılması vb. çalışmalarla 2016 yılında %13,42 olan kayıp oranı 2022 yılı itibarıyla %10,08 seviyesine düşürülmüştür.
- Elektrik faturalarında tüketiciye kıyaslanabilir ve daha detaylı bir fatura bilgisinin sunulması amacıyla yapılan düzenlemelerle, günlük enerji tüketim ortalaması ve cari yıl ile bir önceki takvim yılı gibi geçmiş dönem tüketim bilgilerine erişim imkânı sunulmuştur.
- Kurulu gücü 20 MW ve üzeri olan termik santrallerin atık ısılarının öncelikle bölgesel ısıtma sistemlerinde değerlendirmelerine yönelik etüt yapma yükümlülükleri getirilmiştir. EÜAŞ'a bağlı termik ve hidrolik santrallerde kapsamlı enerji etütleri gerçekleştirilerek verimlilik artırıcı projeler geliştirilmiştir.
- Verimli ısıtma ve soğutma sistemlerinin yaygınlaştırılmasına yönelik fayda maliyet analizleri ve CBS tabanlı ısı haritalandırma çalışmaları tamamlanmıştır.
- Doğal gaz iletim sistemindeki kompresör istasyonlarında enerji etütleri gerçekleştirilecek tasarruf imkânları analiz edilmiştir.²²

²² ETKB UEVEP İlerleme Raporu

6.2. Enerji Performans Sözleşmeleri (EPS)

EPS birçok gelişmiş ülkede başarıyla uygulanan ve enerji verimliliğini artırmayı hedefleyen projeleri finanse etmek için kullanılan yaratıcı bir finansman yöntemidir. EPS, projeyi gerçekleştiren bir enerji hizmet şirketi ile bir müşteri arasında bir anlaşma olarak işlemektedir. Enerji Hizmet Şirketi (ESCO) müşterinin enerji verimliliğini artırmak için gerekli yatırımları yaparak bu yatırımların maliyetini karşılamaktadır. Karşılığında, müşteri, elde edilen enerji tasarruflarının bir kısmını ESCO'ya ödemektedir. Bu tasarruflar, proje tamamlandıktan sonra karşılıklı anlaşmaya dayalı olarak bölüşülmektedir.

EPS'nin sağladığı avantajlar arasında anahtar teslim proje tasarımı ve uygulaması, performans ve enerji tasarruf garantisi, işletme sermayesine ihtiyaç duyulmadan proje finansmanı, risk yönetimi, sıfır bakım maliyeti, sade bir süreç yönetimi ve uzaktan izlenebilir ve raporlanabilir performans ölçümü gibi maddeler bulunmaktadır.²³

2020 yılı Ağustos ayında Kamuda Enerji Performans Sözleşmelerine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında

Karar Cumhurbaşkanlığı tarafından yayınlanmış ve 2021 yılının Nisan ayında Kamuda Enerji Performans Sözleşmelerinin Uygulanmasına İlişkin Tebliğ ile uygulamaların önü açılmıştır. Bu düzenlemelerle birlikte öncelikle kamu sektöründe iyi örneklerin hayata geçirilmesi, bunun da sektörün güçlenmesi açısından ivmelendirici bir rol oynaması beklenmektedir. Kamu sektöründe yapılacak uzun vadeli anlaşmalarla bir yandan enerji verimliliği önlemlerinin yaygınlaştırılması, bir yandan da Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketlerinin kazandıkları tecrübelerle zaman içerisinde ESCO olma yolunda ilerlemeleri mümkün olabilecektir.

Türkiye'de EPS yöntemi henüz yeterince benimsenmemiştir. Bu yöntemin uluslararası alanda destek görmesine rağmen, yerel düzeyde uygulaması ve benimsenmesi için daha fazla çaba gerektiği değerlendirilmektedir. Türkiye'de enerji verimliliği projelerinin finansmanı ve uygulanması konusundaki farkındalığın artırılması, EPS'nin daha yaygın hale gelmesine yardımcı olabileceği ve enerji verimliliğinin artırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6.3. Verimlilik Artırıcı Projeler (VAP)

Bugün itibarıyla somut tasarruf açısından en net sonuçların alındığı ve gün geçtikçe artan başvuru sayıları ile enerji verimliliği yatırımlarının desteklendiği mekanizma ise VAP desteğidir. 2008 yılında Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik'in yayımlanmasından sonra mütevazı adımların atıldığı bu alanda, ETKB yıllar içerisinde başvuru ve onay mekanizmalarını hızlandırmış ve kolaylaştırmıştır. Günümüzde ve mevzuatın son hali itibarıyla, basit geri ödeme süresi 5 yılın altında ve yatırım bedeli 5 milyon TL'ye kadar olan verimlilik artırıcı projelerde, sanayi sektöründe faaliyet gösteren şirketlere (yıllık enerji tüketimi 500 TEP'in üzerinde olmak ve TS EN ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Belgesi almak ya da bu belgeyi almak üzere başvuru yapmak kaydıyla) %30'a varan oranda hibe destek sağlanmaktadır.



2021 yılının sonuna kadar bu kapsamda destek verilen ve uygulaması devam eden olmak üzere toplamda 571 projeden elde edilen yıllık enerji tasarrufu 111.666 TEP olarak hesaplanmıştır.²⁴ Bu projelerin büyük çoğunluğu yüksek enerji tüketimi bulunan sanayi tesislerinde gerçekleştirilmiştir. Desteğin zamanla daha küçük ölçekli işletmelere de yaygınlaştırılabileceği öngörülmektedir.

²³ ESCON (2023). Türk Sanayisinin Enerji Verimliliği Raporu.

²⁴ ETKB. Verimlilik Artırıcı Proje Destekleri. <https://enerji.gov.tr/evced-enerji-verimliliği-destekleri-verimlilik-artirici-proje-destekleri>



7

İklim Gelişmeleri

İklim değişikliği her kıtayı, ülkeyi, sektörü ve canlı türünü etkilemekte ve çeşitli sektörlerde yoğun bir baskı oluşturmaktadır. Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunun rekor seviyede arttığı, küresel sıcaklıkların yükseldiği ve deniz seviyelerinin yükseldiği gözlenmektedir. Bu değişiklikler aynı zamanda aşırı hava olaylarının sıklığını ve şiddetini artırmaktadır. İklim değişikliği senaryolarına göre, Türkiye'nin büyük şehirlerinde 1,5°C'lik senaryoda ortalama %7,1 azalması beklenen yağış miktarı, daha yüksek sıcaklık senaryolarında daha fazla azalacaktır. Ayrıca, bir günlük yoğun yağışlar da artış gösterecektir. İklim krizinin etkileri Türkiye'de 2022 yılında şiddetli ve 2023 yılında kısmen şiddetli bir şekilde hissedilmiştir.

Dünya Ekonomik Forumu tarafından 2019, 2020, 2021, 2022 ve 2023 yılında yayımlanan Küresel Risk Raporu'na göre, etki ve olasılık bakımından dünyanın karşı karşıya kaldığı ilk on risk arasında;

iklim değişikliğinin yol açtığı aşırı hava olayları, iklim değişikliği ile mücadelenin başarısızlığa uğraması, iklim değişikliğine yönelik eyleme geçilmemesi, iklim değişikliğine bağlı afetlere uyum çabaları konusunda başarısızlık ve kaynak sıkıntıları, biyoçeşitlilik kaybı ve insan eliyle yaratılan çevre felaketleri bulunmaktadır.

Paris Anlaşması küresel ortalama sıcaklıktaki artışı sanayileşme öncesindeki seviyeye göre 2°C'nin oldukça altında tutmak ve sıcaklık artışını sanayileşme öncesi dönemdeki seviyelerin 1,5°C üzeri ile sınırlandırmak için çaba göstermeyi amaçlamaktadır. BMİDÇS'ye taraf 198 ülkeden 195'i halihazırda Paris Anlaşması'na taraftır.

İklim değişikliği ve emisyonların oluşturduğu maliyetin yönetilmesine yönelik uygulamalar arasında karbon fiyatlandırma mekanizmaları öne çıkmaktadır. Bu mekanizmaların ilk örneklerinden biri Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi'dir (AB ETS).

2019 yılında yayımlanan Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM), AB'nin en güncel iklim eylem planı olarak küresel iklim gündeminde büyük öneme sahip bir gelişme olarak değerlendirilmiştir. AYM, Avrupa'nın 2050 yılına kadar karbon azaltım planını ortaya koyan, ekonomide köklü bir dönüşüm sağlamayı esas alan ve kıtayı iklim nötr hale getirmeyi hedefleyen bir çerçevedir. AB bu süreç kapsamında aynı zamanda, yeşil ekonomiye geçişten en çok etkilenen kesimlere yardım etmek için mali destek ve teknik yardım sağlamayı da taahhüt etmiş ve bunu Adil Geçiş Mekanizması olarak adlandırmıştır.

Paris Anlaşması gerekliliklerine giderek daha çok vurgu yapan AB, bu kapsamda en önemli adımlardan birini atarak Temmuz 2021 tarihinde İklim Kanunu'nu yayımlamıştır. Yasalaşan hedeflere ulaşmak için ise bir dizi yasal düzenleme içeren "Fit for 55"i (55'e Uyum Paketi) ilan etmiştir. Bu paket ile gerek karbon kaçağı ile mücadele planları gerek etkin kaynak kullanımı ve gerekse sınırdaki karbon düzenlemesi gibi önlemlerin altı çizilmiştir. Avrupa Komisyonu, 14 Temmuz 2021'de, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarında en az %55 net azaltıma yönelik ara hedef de dahil olmak üzere, 2050 yılına kadar AB'de iklim nötrlüğünü amaçlayan bir dizi yasa önerisini kabul etmiştir. AB dışı ülkelerden AB'ye ithal edilen ürünlere AB ETS'deki gibi bir karbon vergisi uygulanmasını öngören Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'nın (SKDM) ise başlangıçta çimento, gübre, demir-çelik, alüminyum, elektrik ve hidrojen sektörleri için uygulanması kararlaştırılmıştır. 2023 yılının Ekim ayında pilot uygulaması başlayan SKDM'de, ilk etapta yalnızca raporlamaya yönelik bir geçiş dönemi olması planlanmakta ve fiili fiyatlandırmaya 2026 yılında geçilmesi öngörülmektedir. SKDM ile hem iklim hedeflerine katkıda bulunarak çevresel açıdan hem de yaratılan maliyet etkisi ile ekonomik açıdan Avrupalı üreticiler üzerinde oluşan rekabetçilik riskinin azaltılması planlanmaktadır.

15 Temmuz 2021'de Avrupa Komisyonu tarafından sunulan SKDM önerisi, Avrupa Konseyi ve Avrupa

Parlamentosu tarafından farklı görüş ve önerilerle ele alınmıştır. Üçlü görüşmeler sırasında, Avrupa Konseyi ve Avrupa Parlamentosu, 13 Aralık 2022'de SKDM ile ilgili ön anlaşmaya ulaşmış ve nihayetinde 18 Nisan 2023 tarihinde Avrupa Parlamentosu ile 25 Nisan 2023 tarihinde Avrupa Konseyi "55'e Uyum Paketi"nin önemli bölümlerini onaylamıştır.

İklim finansmanı iklim değişikliği ile mücadele ve sürdürülebilir kalkınma için önemli bir bileşendir. Son on yılda küresel iklim finansmanı 2019-2020 döneminde 632 milyar dolara ulaşarak istikrarlı bir artış göstermiştir. İklim değişikliği ile uyum finansmanı da artmıştır, ancak toplam uyum finansmanı mevcut ihtiyaçları karşılamaktan uzaktır. Paris Anlaşması'nda belirlenen hedeflere ulaşmak için yıllık 6,3-6,9 trilyon dolar tutarında yatırıma ihtiyaç duyulduğu tahmin edilmektedir.

2023 yılı dünya genelinde kaydedilen orman yangınları, sel felaketleri, aşırı hava olayları ve genel olarak iklim krizinin artan etkileri nedeniyle oldukça zorlu bir yıl olarak kayıtlara geçmiştir. Orman yangınlarının yoğunluğu ve yaygınlığı, pek çok ülkede büyük orman alanlarının tahrip olmasına ve biyoçeşitliliğin zarar görmesine neden olmuştur. Sel felaketleri ise birçok bölgede evsiz bırakan, altyapıyı tahrip eden ve tarım alanlarına zarar veren ciddi olaylara yol açmıştır. Bu felaketlerin yanı sıra, aşırı sıcaklıklar, kuraklık ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi iklim krizinin belirtileri giderek daha fazla hissedilmeye başlanmıştır. Tüm bu gelişmeler yaşanırken Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planları, Uzun Dönemli İklim Stratejileri ve Ulusal Katkı Beyanları, düşük karbonlu ekonomilere geçişte önemli bir rol oynamaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede uyum ve azaltım önlemleri birbirini tamamlar niteliktedir. İklim değişikliği ile uyum, riskleri azaltarak toplumların iklim değişikliği ile başa çıkmasını ve olumsuz etkileri en aza indirmelerini hedeflemektedir. İklim değişikliğine uyum çözümleri, farklı coğrafyalardaki koşullara uygun olarak çeşitlilik göstermektedir.





Türkiye’de Yaşanan Gelişmeler

Türkiye’nin 2021 yılındaki toplam sera gazı emisyonu 564,4 milyon ton karbondioksit (CO₂) eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Bu miktar, küresel emisyonların yaklaşık %1’ine denk gelmektedir ve bir önceki yıla göre toplam sera gazı emisyonları %7,7 artış göstermiştir. Türkiye’nin emisyonlarının büyük bir kısmı, %71,3 oranında enerji kaynaklı emisyonlardan kaynaklanmıştır. Enerji kaynaklı emisyonları, sırasıyla %13,3 ile endüstriyel işlemler, %12,8 ile tarımsal faaliyetler ve ürün kullanımı ve %2,6 ile atık sektörü izlemiştir.

2004 yılında BMİDÇS’ye, 2009’da Kyoto Protokolü’ne ve 2021’de Paris Anlaşması’na taraf olunması şeklinde tezahür eden iklim odaklı gelişmeler, Türkiye’nin küresel düzeydeki iklimle mücadele çalışmalarına daha aktif biçimde katılmasına ve ulusal düzeydeki politikalarını iklim değişikliği bağlamında güçlendirmek üzere adımlar atmasına yol açmıştır. Günümüzde yürürlükte olan mevzuat yardımıyla atık kontrolü, su kalitesi ve kontrolü, toprak kirliliği ve yönetimi, hava kalitesinin izlenmesi ve değerlendirilmesi, enerji verimliliği ve kimyasal yönetimi başta olmak üzere farklı konulardaki çalışmaların çerçevesi çizilmiştir. Geri dönüşüm ve kaynak kullanımı artırılarak sürdürülebilir kalkınma hedefi güçlenmiş, önemli ekonomik ve çevresel kazançlar elde edilmiştir. Önümüzdeki yıllar içerisinde depozito sistemi kurulması ve İklim Değişikliği Kanunu taslağının hazırlanması gibi önemli adımlar atılması planlanmaktadır. Sera gazı emisyonlarının kontrolü ve izlenmesi için ise Sera

Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik 2012’de yürürlüğe girmiş, 2014’te güncellenmiştir. Bu düzenlemeler, sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanmasını düzenlemektedir

Türkiye, iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum sağlama amacıyla çeşitli ulusal politika belgelerini oluşturmuştur. Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011 yılında yayımlanmış ve beş ana alanda odaklanmıştır. Söz konusu belgelerin güncelleme çalışmaları devam etmektedir.

Paris Anlaşması uyarınca, tüm taraf ülkeler gibi Türkiye de Anlaşma’nın azaltım, uyum, finans, teknoloji transferi ve kapasite geliştirme konusundaki ana amacını gerçekleştirmek için yürüttükleri faaliyetleri içeren Ulusal Katkı Beyanı’nı (UKB) her 5 yılda bir sunmakla yükümlüdür. 10 Kasım 2021’de Paris Anlaşması’na taraf olan Türkiye, bu çerçevede daha önce “niyet edilmiş” düzlemde açıkladığı UKB’yi güncellemiş ve COP 27’de yeni hedefini duyurmuştur. Buna göre Türkiye, 2030 yılına kadar emisyonlarını referans senaryoya kıyasla %41 azaltmayı ve 2053 yılında net sıfır emisyona ulaşmayı taahhüt etmiştir. Güncellenmiş UKB’ye göre, Türkiye’nin emisyonlarının 2038 yılında pik yapması öngörülmektedir. Bu gelişmelerin ardından, Şubat 2022’de Türkiye’nin ilk İklim Şurası, “2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi: Türkiye’nin Yeşil Kalkınma Devrimi” teması ile Konya’da düzenlenmiştir. İklim Şurası’nda 7 farklı komisyon altında yeni yol haritalarının belirlenmesi hususlarında görüşülmüştür.



Türkiye’de henüz karbon fiyatlandırması uygulanmadığı için SKDM’nin getirebileceği potansiyel maliyetleri hafifletebilmek amacıyla ETS üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Ayrıca 2019’da açıklanan AYM ile uyumlu olarak Türkiye, Temmuz 2021’de Yeşil Mutabakat Eylem Planı’nı yayımlamıştır. Bu plan, sera gazı emisyonlarının izlenmesinden sürdürülebilir enerji üretimine kadar 32 farklı hedef içermektedir. Türkiye bu planla iklim değişikliği sorununa hızlı bir şekilde uyum sağlama niyetini ve düşük karbon ekonomiye geçişi güçlü bir şekilde ifade etmektedir. Bu girişimler Türkiye’nin küresel pazarda daha rekabetçi bir konuma gelmesine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Yeşil Mutabakat Eylem Planı çerçevesinde finansal kaynakların yeşil yatırımlarla uyumunu sağlamak ve yatırımcılara yol gösterici olmak amacıyla “ulusal taksonomi” çalışmaları, İklim Değişikliği Başkanlığı koordinasyonunda yürütülmektedir. Bu kapsamda, Taksonomi Paydaş Çalıştayı 2023 yılının Mayıs ayında düzenlenmiş ve aynı tarihlerde ilk Taksonomi Teknik Uzman Grubu toplantısı gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Yeşil Mutabakat Eylem Planı’nın uygulanmasını desteklemek amacıyla 2021 yılında Hazine ve Maliye Bakanlığı, uluslararası yeşil, sosyal veya sürdürülebilir tahvil ve kira sertifikaları gibi araçların devlet tahvillerinde kullanılmasını teşvik etmek için “Sürdürülebilir Finansman Çerçeve Dokümanı” hazırlamış ve bu dokümanı kamuoyuyla paylaşmıştır.

Bunun yanı sıra, Şubat 2022’de Sermaye Piyasası Kurulu tarafından “Yeşil Borçlanma Aracı, Sürdürülebilir Borçlanma Aracı, Yeşil Kira Sertifikası, Sürdürülebilir Kira Sertifikası Rehberi” yayımlanmıştır. Bu rehber ile belli bir vadede Türkiye’de sürdürülebilir finans piyasasının hareketlenmesi beklenmektedir.

Karbon fiyatlandırma uygulaması bulunmayan Türkiye karbon piyasasının çerçevesini belirleyen İklim Değişikliği Kanunu ve ETS Yönetmeliği’nin hazırlığı içerisinde. Bu çerçevede, üst sınır emisyon prensibine dayalı olarak sera gazı emisyon tahsisatlarının alınıp satılması yoluyla doğrudan veya dolaylı olarak sera gazı emisyonlarını ve sera gazlarına neden olan faaliyetleri sınırlayarak teşvik eden bir ETS kurulması planlanmaktadır.

Türkiye’de AB SKDM geçiş döneminin değerlendirilmesi ve AB SKDM’den hızlı etkilenecek sektörlerde düşük maliyetlerle emisyon azaltımı politikalarının uygulanması konuları, Orta Vadeli Program’da (OVP) (2023-2025) ele alınmıştır. OVP’de SKDM’ye uyumlu bir ulusal ETS geliştirilmesi ve mevcut vergilerin karbon vergisine dönüştürülmesi için Türk vergi sisteminin gözden geçirilmesi çalışmalarının yapılacağı belirtilmiştir. Özetle, 2023 yılında Türkiye iklim değişikliği ile mücadelede çalışmalarını sürdürmüş ve hedeflerini güncelleyerek emisyon azaltımı ve sürdürülebilirlik konularında belli bir mesafe kat etmiştir.



Meclisi Mebusan Caddesi No.81
Fındıklı İstanbul 34427, Türkiye
T: +90 (212) 334 50 41
F: +90 (212) 334 52 34