

1954
TMMOB
Elektrik Mühendisleri
Odası

ENERJİ RAPORU

2024-2025

emo.org.tr

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
ENERJİ DAİMİ KOMİSYONU

ENERJİ RAPORU
2024-2025

İhlamur Sok. No:10 Kat:3 Kızılay
06420 Çankaya, Ankara, Türkiye

Temmuz 2026

EMO Yayın No: EK/2026/790
ISBN: 978-605-01-1774-5
e-kitap

Dizgi ve Tasarım
Elektrik Mühendisleri Odası

Bu eserin yayın hakkı
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI'na aittir.
Kitaptaki bilgiler kaynak gösterilerek kullanılabilir.

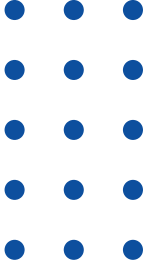
İçindekiler

Giriş	1	Mahir Ulutaş
Dünyada Elektrik Enerjisi Gelişimi ve 2024 Yılı	5	Salih Eğerci
Türkiye’de 2024-2025 Yıllarında Elektrik Enerjisi	13	Hanifi Yayıcı
Türkiye Elektrik Enerjisi Politikaları ve Önerileri	25	Doğukan Yurttaş
Elektrik Şebekesi Altyapısı, Sorunları ve Sonuçları	41	Cengiz Acar
2024-2025 Yıllarında Nükleer Enerji Santrallerinin Gelişimi	55	N. Bülent Damar



GİRİŞ

MAHİR ULUTAŞ



ENERJİ RAPORU

2024-2025

Giriş

Elektrik enerjisi, modern toplumsal yaşamın neredeyse her alanına sırayet eden, üretimden ısınmaya, tarımsal sulamadan sağlık hizmetlerine kadar uzanan vazgeçilmez bir girdidir. Bu nedenle elektriğe erişim, sıradan bir tüketim kalemi olarak değil; insan onurunu, yaşam kalitesini ve toplumsal eşitliği doğrudan etkileyen temel bir hak olarak değerlendirilmelidir. Ne var ki son kırk yılda dünyada ve özellikle Türkiye’de izlenen enerji politikaları, elektriği kamusal bir hizmetten çıkarıp alınıp satılan bir piyasa metasına dönüştürmüş; bu dönüşümün sonuçları da bugün yurttaşların faturalarına, yaşadıkları kesintilere ve hatta can güvenliklerine kadar uzanan somut bir bilanço olarak karşımıza çıkmaktadır. Elektrik Mühendisleri Odası’nın (EMO) kamu kurumu niteliğindeki bir meslek örgütü olarak üstlendiği temel sorumluluklardan biri, bu bilançoğu yurttaşlar için anlaşılır kılmak ve kamuoyunu bilimsel veriler temelinde aydınlatmaktır. Elinizdeki bu rapor, tam da bu sorumluluğun bir ürünü olarak hazırlanmıştır.

Rapor, 2024-2025 yıllarını esas alarak konuyu çok boyutlu bir çerçevede ele almaktadır. İlk bölümde dünyada elektrik enerjisinin genel görünümüne yer verilmekte; kıtasal bazda üretim ve kaynak dağılımları, yenilenebilir enerjideki büyüme, elektrikli araçların ve elektrifikasyonun yaygınlaşması, enerji depolama teknolojilerindeki gelişmeler ile Meksika örneğinde somutlaşan kamulaştırma tartışmaları irdelenmektedir. Bu bölüm, dünya ölçeğinde enerji dönüşümünün hem teknik hem de politik bir mesele olduğunu, piyasa mekanizmalarına bırakıldığında eşitsizlikleri derinleştirme riski taşıdığını göstermeyi amaçlamaktadır.

Raporun ikinci bölümünü, Türkiye’de 2024-2025 yıllarına ait kapsamlı istatistik veriler oluşturmaktadır. Kurulu güç, kaynak türüne göre üretim, kuruluşlara göre dağılım, ani puant değişimi, fiili tüketim, piyasa takas fiyatı ve tüketici türü ile coğrafi bölgelere göre faturalandırılmış tüketim verileri aylık ve yıllık karşılaştırmalarla ortaya konmaktadır. Bu veriler, sonraki bölümlerde yapılan analizlerin sayısal temelini teşkil etmektedir.

Üçüncü bölümde ise Türkiye elektrik sektörünün tarihsel dönüşümü; 1970’lerde kurulan bütünsel kamu hizmeti modelinden, 1984 sonrası özel sektöre açılma sürecine, 2001 Elektrik Piyasası Kanunu ile gerçekleşen büyük kırılmaya ve 2013 sonrası tamamlanan dağıtım özelleştirmelerine kadar uzanan süreç ayrıntılı biçimde anlatılmaktadır. Bu tarihsel çerçeve üzerine inşa edilen güncel piyasa yapısı analizi, kaynak dağılımı ve dışa bağımlılık sorunu, fiyat oluşum mekanizmaları ile özelleştirmenin fiili sonuçları; verimlilik vadiyle başlayan sürecin nasıl bir kaynak ve servet transferi rejimine evrildiği sorgulanarak ele alınmaktadır.

Dördüncü bölümde, bu yapısal sorunların somut yansımaları olarak değerlendirilebilecek elektrik şebekesi altyapısı kaynaklı olaylar incelenmektedir. 2024 ve 2025 yıllarında yaşanan Diyarbakır-Mardin yangını, İzmir'deki elektrik çarpması vakası, Bolu Kartalkaya otel yangını ve Diyarbakır'daki apartman yangını gibi can kaybına yol açan olaylar, EMO Şubelerinin yerinde yaptığı teknik incelemeler eşliğinde aktarılmakta; bu olayların bakımsızlık, denetim eksikliği ve taşeronlaşma ile ilişkisi gözler önüne serilmektedir. Aynı bölümde enerji nakil hatlarının orman yangınlarındaki rolü de ayrıca ele alınmaktadır.

Beşinci ve son bölümde, dünyada ve Türkiye'de nükleer enerji santrallerinin durumu; kurulu güç ve üretim eğilimleri, yapım maliyetleri ve süreleri, Rusya-Çin egemenliği, küçük modüler reaktörler ve Akkuyu, Sinop ile Trakya nükleer projelerindeki son gelişmeler üzerinden değerlendirilmektedir.

Dünya enerji görünümü bölümünü kaleme alan Salih Eğerci'ye; Türkiye'de elektrik enerjisi istatistiklerini ve tüketim analizini hazırlayan Hanifi Yayıcı'ya; Türkiye elektrik enerjisi politikalarını, piyasa yapısını, özelleştirme sürecini ve sonuç-öneriler bölümünü kapsamlı biçimde ele alan Doğukan Yurttaş'a; elektrik şebekesi altyapı sorunlarını, yaşanan kazaları ve orman yangınlarını saha incelemeleriyle birlikte aktaran Cengiz Acar'a; dünyada ve Türkiye'de nükleer enerji santralleri konusundaki gelişmeleri titiz bir araştırmayla ortaya koyan Nedim Bülent Damar'a teşekkür ederiz.

Ayrıca yangın ve elektrik çarpması olaylarının yerinde incelenmesinde emek veren EMO Diyarbakır Şubesi ve EMO İzmir Şubesi teknik heyetlerine, raporun hazırlık sürecinde görüş, veri ve değerlendirmeleriyle destek olan Enerji Daimi Komisyonu'nun tüm üyelerine ve emeği geçen herkese şükranlarımızı sunarız.

Raporun amacı elektrik enerjisi alanındaki mevcut durumun yurttaşlar aleyhine yarattığı sonuçları veriye dayalı biçimde, bilimsel olarak gözler önüne sermek ve kamuoyunu bu konuda bilgilendirmektir. Mühendislik bilgisini kamusal yarar ve yurttaş hakkı ekseninde toplumla paylaşma sorumluluğumuz devam edecek, Elektrik Mühendisleri Odası olarak bu sorumluluğun gereğini yerine getirme çabamız bundan önce olduğu gibi bundan sonra da güçlenerek sürecektir.

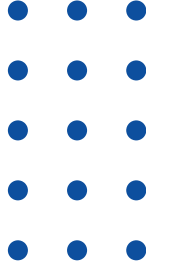
Saygılarımızla.

Mahir Ulutaş
Elektrik Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu Başkanı



**DÜNYADA
ELEKTRİK ENERJİSİ
GELİŞİMİ ve
2024 YILI**

SALİH EĞERCİ



**ENERJİ
RAPORU**

2024-2025

Dünya Enerji Görünümü

2024 yılı dünya enerji görünümü, enerji piyasalarında yalnızca teknik gelişmelerin değil, derin yapısal ve politik dönüşümlerin de yaşandığı bir döneme işaret etmektedir. Elektrik üretimi, enerji erişimi, fiyat adaleti ve sürdürülebilirlik gibi temel başlıklarda yaşanan gelişmeler, enerjinin yalnızca bir meta değil; bir insan hakkı ve kamusal bir hizmet olduğu gerçeğini bir kez daha gözler önüne sermiştir. Bu süreçte özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşması, elektrikli araçların artan kullanımı ve enerji depolama teknolojilerinin gelişimi, enerji sistemlerinin daha kapsayıcı, adil ve sürdürülebilir bir yapıya doğru evrildiğini göstermektedir.

Bununla birlikte, enerji politikaları üzerindeki neoliberal yaklaşımların etkisi ve piyasa mekanizmalarının sosyal adalet hedefleriyle çelişen sonuçları da daha görünür hale gelmiştir. Birçok ülkede, enerji sektöründeki özel sektör ağırlığı ve serbest piyasa odaklı reformlar, enerji erişiminde eşitsizlikleri derinleştirmiş, fiyat istikrarını bozmuş ve kamu çıkarını ikinci plana itmiştir. Buna karşılık, kamusal müdahalelerin, stratejik planlamaların ve kamu yararı odaklı enerji politikalarının öneminin arttığı bir dönem yaşanmaktadır.

Bu rapor, 2024 yılı itibarıyla dünya genelinde enerji üretimindeki çeşitlilikleri, kıtasal bazdaki eğilimleri, yenilenebilir enerji, elektrikli araçlar ve enerji depolama gibi alanlardaki gelişmeleri detaylı şekilde ele almakta ve enerji sektörünün geleceğine yönelik politik ve bilimsel bir değerlendirme sunmaktadır.

2024 yılı itibarıyla dünya genelinde enerji üretimi, kaynak türleri ve bölgesel dağılımlar açısından önemli farklılıklar göstermiştir. Asya, dünya enerji üretiminin yaklaşık %45'ini karşılayarak liderliğini sürdürürken, Avrupa ve Kuzey Amerika enerji üretiminde %18'er pay almıştır. Güney Amerika, Afrika ve Okyanusya'nın payları ise daha sınırlı kalmıştır.

Kıtasal bazda enerji üretiminde kayda değer değişimler gözlemlenmiştir. Örneğin, Avrupa'da yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam üretimdeki payı %50'ye yaklaşmış, fosil yakıtların payı azalmıştır. Asya'da ise halen kömüre dayalı üretim önemli bir ağırlığa sahiptir; ancak Çin ve Hindistan gibi ülkelerde güneş ve rüzgar enerjisine yönelik büyük yatırımlar dikkat çekmektedir.

Afrika kıtası, enerji erişiminde yaşanan zorluklara rağmen hidroelektrik ve güneş enerjisiinde büyüyen bir potansiyele sahiptir. Güney Amerika ise hidroelektrik üzerine kurulu enerji altyapısı sayesinde dünya genelinde yenilenebilir enerji kullanımının en yüksek olduğu bölgelerden biri olmaya devam etmektedir.

2023 yılına göre değişimler incelendiğinde, yenilenebilir enerji kurulu gücünde dünya genelinde %10 civarında bir artış gerçekleşmiş, kömür ve petrol bazlı elektrik üretiminde ise hafif bir gerileme kaydedilmiştir. Bu değişim, enerji dönüşümünün ivme kazandığını ve sürdürülebilir enerji sistemlerine olan ihtiyacın arttığını ortaya koymaktadır.

Kıtasal enerji üretimi değişimleri, hem teknolojik gelişmeler hem de enerji politikalarındaki stratejik değişikliklerin bir sonucudur. Özellikle kamu destekli enerji programları ve uluslararası iklim anlaşmaları, yenilenebilir enerjiye geçişi hızlandıran temel faktörler olmuştur.

Dünya'da Yenilenebilir Enerji

2024 yılı itibarıyla yenilenebilir enerji kaynaklarındaki büyüme, enerji piyasalarının yapısını dönüştürecek ölçüde etkili olmuştur. Güneş ve rüzgar enerjisi başta olmak üzere hidroelektrik, biyokütle ve jeotermal kaynaklar dünya genelinde toplam elektrik üretiminin %30'dan fazlasını karşılar duruma gelmiştir.

Yenilenebilir enerjiye yönelim, sadece çevresel kaygılarla değil, aynı zamanda enerji erişimini yaygınlaştırma ve fiyat istikrarını sağlama hedefleriyle de doğrudan bağlantılıdır. Özellikle güneş enerjisi sistemlerinin köyler ve uzak bölgeler gibi şebeke dışı alanlarda kullanı

Dünya Enerji Görünümü

2024 yılı dünya enerji görünümü, enerji piyasalarında yalnızca teknik gelişmelerin değil, derin yapısal ve politik dönüşümlerin de yaşandığı bir döneme işaret etmektedir. Elektrik üretimi, enerji erişimi, fiyat adaleti ve sürdürülebilirlik gibi temel başlıklarda yaşanan gelişmeler, enerjinin yalnızca bir meta değil; bir insan hakkı ve kamusal bir hizmet olduğu gerçeğini bir kez daha gözler önüne sermiştir. Bu süreçte özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşması, elektrikli araçların artan kullanımı ve enerji depolama teknolojilerinin gelişimi, enerji sistemlerinin daha kapsayıcı, adil ve sürdürülebilir bir yapıya doğru evrildiğini göstermektedir.

Bununla birlikte, enerji politikaları üzerindeki neoliberal yaklaşımların etkisi ve piyasa mekanizmalarının sosyal adalet hedefleriyle çelişen sonuçları da daha görünür hale gelmiştir. Birçok ülkede, enerji sektöründeki özel sektör ağırlığı ve serbest piyasa odaklı reformlar, enerji erişiminde eşitsizlikleri derinleştirmiş, fiyat istikrarını bozmuş ve kamu çıkarını ikinci plana itmiştir. Buna karşılık, kamusal müdahalelerin, stratejik planlamaların ve kamu yararı odaklı enerji politikalarının öneminin arttığı bir dönem yaşanmaktadır.

Bu rapor, 2024 yılı itibarıyla dünya genelinde enerji üretimindeki çeşitlilikleri, kıtasal bazdaki eğilimleri, yenilenebilir enerji, elektrikli araçlar ve enerji depolama gibi alanlardaki gelişmeleri detaylı şekilde ele almakta ve enerji sektörünün geleceğine yönelik politik ve bilimsel bir değerlendirme sunmaktadır.

2024 yılı itibarıyla dünya genelinde enerji üretimi, kaynak türleri ve bölgesel dağılımlar açısından önemli farklılıklar göstermiştir. Asya, dünya enerji üretiminin yaklaşık %45'ini karşılayarak liderliğini sürdürürken, Avrupa ve Kuzey Amerika enerji üretiminde %18'er pay almıştır. Güney Amerika, Afrika ve Okyanusya'nın payları ise daha sınırlı kalmıştır.

Kıtasal bazda enerji üretiminde kayda değer değişimler gözlemlenmiştir. Örneğin, Avrupa'da yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam üretimdeki payı %50'ye yaklaşmış, fosil yakıtların payı azalmıştır. Asya'da ise halen kömüre dayalı üretim önemli bir ağırlığa sahiptir; ancak Çin ve Hindistan gibi ülkelerde güneş ve rüzgar enerjisine yönelik büyük yatırımlar dikkat çekmektedir.

Afrika kıtası, enerji erişiminde yaşanan zorluklara rağmen hidroelektrik ve güneş enerjisiinde büyüyen bir potansiyele sahiptir. Güney Amerika ise hidroelektrik üzerine kurulu enerji altyapısı sayesinde dünya genelinde yenilenebilir enerji kullanımının en yüksek olduğu bölgelerden biri olmaya devam etmektedir.

2023 yılına göre değişimler incelendiğinde, yenilenebilir enerji kurulu gücünde dünya genelinde %10 civarında bir artış gerçekleşmiş, kömür ve petrol bazlı elektrik üretiminde ise hafif bir gerileme kaydedilmiştir. Bu değişim, enerji dönüşümünün ivme kazandığını ve sürdürülebilir enerji sistemlerine olan ihtiyacın arttığını ortaya koymaktadır.

Kıtasal enerji üretimi değişimleri, hem teknolojik gelişmeler hem de enerji politikalarındaki stratejik değişikliklerin bir sonucudur. Özellikle kamu destekli enerji programları ve uluslararası iklim anlaşmaları, yenilenebilir enerjiye geçişi hızlandıran temel faktörler olmuştur.

Dünya'da Yenilenebilir Enerji

2024 yılı itibarıyla yenilenebilir enerji kaynaklarındaki büyüme, enerji piyasalarının yapısını dönüştürecek ölçüde etkili olmuştur. Güneş ve rüzgar enerjisi başta olmak üzere hidroelektrik, biyokütle ve jeotermal kaynaklar dünya genelinde toplam elektrik üretiminin %30'dan fazlasını karşılar duruma gelmiştir.

Yenilenebilir enerjiye yönelim, sadece çevresel kaygılarla değil, aynı zamanda enerji erişimini yaygınlaştırma ve fiyat istikrarını sağlama hedefleriyle de doğrudan bağlantılıdır. Özellikle güneş enerjisi sistemlerinin köyler ve uzak bölgeler gibi şebeke dışı alanlarda kullanı-

mının yaygınlaşması, enerji adaletine katkıda bulunmuş ve enerji yoksulluğuyla mücadelede kritik bir araç haline gelmiştir.

Bununla birlikte, yenilenebilir enerji sistemlerinin özel sektör eliyle geliştirilmesinin bazı sınırlamaları da ortaya çıkmıştır. Gelir getirici bölgelerde yoğunlaşan yatırımlar, düşük gelirli ve kırsal bölgelerde enerji erişiminde hâlâ ciddi eşitsizlikler yaratmaktadır. Bu nedenle kamu destekli programlar ve doğrudan kamu yatırımları, yenilenebilir enerji projelerinde toplumsal kapsayıcılığı sağlamak açısından vazgeçilmezdir.

2024 yılında Çin, Hindistan, ABD, Almanya ve Brezilya gibi ülkeler yenilenebilir kapasite artışında lider konumda olmuşlardır. Çin tek başına 370 GW'dan fazla yeni yenilenebilir kapasite ekleyerek, küresel büyümenin %50'sinden fazlasını üstlenmiştir. Özellikle güneş enerjisi maliyetlerin düşmesi ve depolama teknolojilerinin gelişmesi, bu büyümeyi destekleyen başlıca unsurlar arasında yer almaktadır.

Yenilenebilir enerji büyümesi sadece çevre dostu bir enerji dönüşümü değil, aynı zamanda ekonomik fırsatlar ve enerji güvenliği açısından da büyük bir potansiyel sunmaktadır. Ancak bu dönüşümün adil ve kapsayıcı olması için güçlü kamusal planlamalara, uzun vadeli kamu destekli stratejilere ve enerji sektöründe demokratikleşmeye ihtiyaç vardır.

Özellikle elektrik erişimi, enerji adaleti ve fiyat istikrarı konuları, sadece teknik değil, doğrudan politik ve sosyal meseleler haline gelmiştir. Enerjiye erişim, bireylerin yaşam kalitesini doğrudan etkileyen bir insan hakkı olarak yeniden tanımlanmalı; bu bağlamda yenilenebilir enerji altyapısının yaygınlaştırılması yalnızca piyasa güçlerine bırakılmamalıdır.

Sonuç olarak, 2024 itibarıyla yenilenebilir enerji sektöründeki büyüme umut verici olmakla birlikte, bu büyümenin toplumun tüm kesimlerine adil ve eşit bir şekilde yayılması için kamusal iradenin belirleyici olması gerektiği açıkça görülmektedir.

Dünya'da Elektrikli Araçlar ve Elektrifikasyon

2024 yılında elektrikli araçlar (EV) sektörü büyük bir sıçrama kaydetmiştir. Dünya genelinde elektrikli otomobil satışları toplam yeni araba satışlarının %18'ine ulaşmış, bazı ülkelerde bu oran %30'u aşmıştır. Özellikle Çin, Avrupa Birliği ülkeleri ve ABD, elektrikli araç pazarlamasında liderliği ele almıştır.

Elektrikli araçların yaygınlaşması, sadece sera gazı emisyonlarını azaltmakla kalmayıp aynı zamanda enerji sistemlerinin elektrifikasyonu yoluyla enerji dönüşümünü de desteklemiştir. Bununla birlikte, elektrikli araç altyapısı (hızlı şarj istasyonları, şebeke entegrasyonu vb.) konusunda büyük eşitsizlikler sürmektedir. Kırsal alanlarda ve dar gelirli topluluklarda elektrikli araç erişimi hala düşüktür.

Piyasa merkezli stratejiler, elektrikli araçların yaygınlaşmasında bazı ilerlemeler sağlamış olsa da, bu süreç özellikle kamu destekleri (teşvikler, vergi indirimleri, altyapı yatırımları) olmadan yeterince hızlı ilerleyememiştir. 2024 yılında elektrikli araç satışlarının artmasında devlet desteklerinin, yerel üretim teşviklerinin ve çevreci regulasyonların belirleyici bir etkisi olmuştur.

Elektrikli ulaşımda enerji adaleti tartışması da gündeme gelmektedir. Elektrikli araçların yaygınlaşması sadece belirli gelir gruplarıyla sınırlı kaldığında, bu teknoloji bir eşitsizlik aracı haline gelebilmektedir. Bu nedenle, kamu odaklı politikalar, elektrikli araç teknolojisinin daha geniş toplumsal kesimlere ulaşmasını temin etmek zorundadır.

Ayrıca, elektrikli araçların şebekelere entegrasyonu (V2G - Vehicle to Grid sistemleri gibi) gelecekte enerji sistemlerinde esneklik yaratacak önemli bir potansiyel olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu potansiyelin gerçekleşmesi de yine kamusal planlama, altyapı yatırımları ve sosyal kapsayıcılık politikaları ile mümkün olacaktır.

Sonuç olarak, elektrikli araçlar ve elektrifikasyon süreçleri, yalnızca teknolojik gelişmelerle değil; kamu yararını gözeten, eşitsizliği azaltan ve enerji adaletini önceleyen politikalarla desteklendiğinde gerçekten sürdürülebilir bir geleceğin parçası olabilecektir.

Dünya’da Enerji Depolama Teknolojileri

2024 yılı itibarıyla enerji depolama teknolojileri, küresel enerji dönüşümünün en kritik bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Artan yenilenebilir enerji üretimi ile birlikte, elektrik şebekelerinde arz-talep dengesinin sağlanması, frekans istikrarının korunması ve arz güvenliğinin sürdürülmesi için depolama sistemlerine olan ihtiyaç daha da artmıştır.

Lityum-iyon batarya teknolojileri, toplam enerji depolama kapasitesinin %85’inden fazlasını oluşturmakta ve maliyetler 2015’e kıyasla %70’ten fazla düşmüş durumdadır. Bu düşüş, enerji depolama çözümlerinin daha geniş ölçekte uygulanabilirliğini sağlamış ve birçok ülkede yenilenebilir enerji projelerine entegre edilmesini hızlandırmıştır.

Özellikle ABD, Çin, Almanya, Avustralya ve Güney Kore gibi ülkelerde büyük ölçekli batarya enerji depolama tesisleri devreye alınmıştır. Ancak enerji depolama yatırımları, halen özel sektör ağırlıklı yürütülmekte ve bu durum, sistemlerin toplum yararına planlanması açısından bazı sorunlar yaratmaktadır.

Enerji depolama altyapısında kamusal yatırımların artırılması gerekmektedir. Çünkü özel sektör odaklı depolama projeleri, kâr amacıyla optimize edilmekte; bu da sistem esnekliği, fiyat istikrarı ve şebeke güvenliği gibi kamusal yarar unsurlarının geri planda kalmasına yol açabilmektedir.

Ayrıca enerji depolama sistemleri, yalnızca elektrik üretimi değil; elektrikli araç şarj altyapıları, mikro-şebekeler ve afet dayanıklılığı gibi alanlarda da kritik roller üstlenmektedir. Bu nedenle, enerji depolama teknolojilerine yapılacak yatırımlar salt ekonomik değil, aynı zamanda sosyal bir kalkınma politikası olarak da ele alınmalıdır.

2024 verileri, enerji depolama sektörünün yıllık %25’in üzerinde büyüme kaydettiğini göstermektedir. Ancak bu büyümenin, düşük gelirli ülkeler ve bölgelerde de erişilebilir olması için kamu desteklerinin, teknoloji transfer programlarının ve finansman kolaylıklarının artırılması zorunludur.

Enerji depolama, geleceğin enerji sistemlerinde adil, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir yapı inşa etmek için stratejik bir kaldıraç işlevi görecektir. Bu nedenle enerji depolama politikalarının da tıpkı yenilenebilir enerji ve elektrifikasyon gibi kamusal çıkar odaklı tasarlanması gerekmektedir.

Bir Paradigma: Meksika Enerji Sektöründe Kamulaştırma

Meksika, 2024 yılında enerji politikasında köklü bir paradigma değişimi gerçekleştirerek dünya çapında önemli bir tartışmanın merkezine oturmuştur. 2013 yılında gerçekleşen enerji reformlarıyla Meksika, enerji piyasasını özel sektöre ve yabancı yatırımcılara açmış, neoliberal ilkeler doğrultusunda serbestleşme sürecine girmiştir. Bu model, başlangıçta yatırım artışı ve teknoloji transferi gibi olumlu etkiler yaratmışsa da, uzun vadede enerji erişimi, fiyat adaleti ve ulusal enerji egemenliği konularında ciddi sorunlar doğurmuştur.

Özel sektör odaklı bu yapı, enerji yatırımlarının coğrafi ve toplumsal dağılımında ciddi dengesizlikler yaratmış; kâr getirmeyen bölgeler ihmal edilmiş, enerjiye erişimde büyük eşitsizlikler oluşmuştur. Elektrik fiyatları ise özellikle dar gelirli kesimler için artmış, enerji yoksulluğu derinleşmiştir.

Bu koşullar altında Meksika hükümeti, enerji sektörünün kamusal çıkarlar doğrultusunda yeniden düzenlenmesi ihtiyacını savunarak, 2024 yılında radikal bir kamulaştırma programı başlatmıştır. Devlet Başkanı Claudia Sheinbaum liderliğinde yürütülen bu süreç, Federal

Elektrik Komisyonu'nun (CFE) pazar payını yeniden %54'ün üzerine çıkarmıştır.

Yeni politikalarla özel sektör faaliyetleri sıkı düzenlemelere tabi tutulmuş, özellikle yenilenebilir enerji projeleri kamu yararı ve ulusal enerji stratejilerine uyum şartına bağlanmıştır. Bu adım, enerji sektörünün salt ticari mantıkla yönetilmesinin sürdürülemez olduğu gerçeğinin bir kabulü olmuştur.

Kamu müdahalesinin artması, enerji erişiminde daha adil bir dağılım sağlanması, elektrik fiyatlarında şeffaflık ve istikrar yaratılması hedeflenmiştir. Enerji, bir meta olmaktan çıkarılıp, sosyal ve ulusal bir hak olarak yeniden tanımlanmıştır.

Uluslararası yatırımcılar ve özel sektör temsilcileri bu dönüşümden endişe duymuş, Meksika'nın yatırım ortamının cazibesini kaybedebileceğini savunmuşlardır. Ancak kamusallaştırma politikalarını destekleyen çevreler, enerjinin salt pazar kurallarına teslim edilemeyecek kadar kritik bir alan olduğunu vurgulamışlardır.

Sonuç olarak, Meksika'nın enerji sektöründe izlediği kamusallaştırma stratejisi, yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda politik ve sosyal bir tercih ifadesi olmuştur. Bu model, dünya genelinde enerji politikası tartışmalarına yeni bir boyut kazandırmış, enerji egemenliği ve toplumsal enerji hakkı gibi kavramları yeniden gündeme taşımıştır.

Dünya Enerji Görünümü Genel Değerlendirme ve Sonuç

Enerji, yalnızca teknik bir mesele değil, aynı zamanda politik ve toplumsal anlamlar taşıyan hayati bir alandır. 2024 yılı dünya enerji görünümü, bu gerçeği bir kez daha açık bir şekilde gözler önüne sermiştir. Elektrik erişimi, fiyat adaleti, enerji egemenliği ve sürdürülebilirlik gibi temel meseleler, yalnızca piyasa mekanizmalarının akışına bırakıldığında çözülmemekte, aksine kamu müdahalelerinin ve stratejik yönlendirmelerin kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.

Küresel enerji sistemleri, 2024 itibarıyla yenilenebilir enerji yatırımlarının hızla arttığı, elektrikli araçların yaygınlaştığı ve enerji depolama teknolojilerinin kritik hale geldiği bir dönüşüm sürecindedir. Ancak bu dönüşüm, kamusal çıkar gözetilmediğinde, eşitsizlikleri daha da derinleştirme riski taşımaktadır. Örneğin, yenilenebilir enerji yatırımları yüksek gelirli bölgelerde yoğunlaşmakta, elektrikli araç altyapısı kırsal alanlara ulaşmamakta ve enerji depolama sistemleri sadece belirli pazar segmentlerine hizmet etmektedir.

Neoliberal enerji politikalarının dayattığı "verimlilik" ve "piyasa etkinliği" paradigması, enerji sektörünü sosyal adalet, coğrafi kapsayıcılık ve uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerinden uzaklaştırmıştır. Ancak 2024 verileri, bu modelin sınırlarını açıkça ortaya koymuş, toplumların kamusal enerji politikalarına yönelmesi gerektiğini vurgulamıştır.

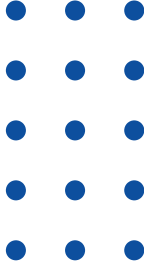
Meksika'nın izlediği kamusallaştırma politikası, bu anlamda kritik bir örnek oluşturmuş; enerjinin bir tüketim nesnesi değil, bir toplumsal hak ve egemenlik alanı olduğunu hatırlatmıştır. Bu perspektif, enerji politikalarının gelecekte de salt ekonomik çıkarlar üzerinden değil, sosyal eşitlik, ulusal bağımsızlık ve ekolojik sorumluluk gibi değerler çerçevesinde inşa edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, enerji geleceği, teknik çözümler kadar politik kararlar ve toplumsal tercihlerle şekillenecektir. Dünya, adil, demokratik ve sürdürülebilir bir enerji düzeni kurmak istiyorsa, enerjiyi kamusal bir hak olarak tanımalı ve bu doğrultuda hareket etmelidir. Enerji politikaları, insan onurunu ve gezegenin geleceğini korumayı önceleyen bir vizyonla yeniden tasarlanmalıdır.



**TÜRKİYE'DE
2024-2025
YILLARINDA
ELEKTRİK ENERJİSİ**

HANİFİ YAYICI



**ENERJİ
RAPORU**

2024-2025

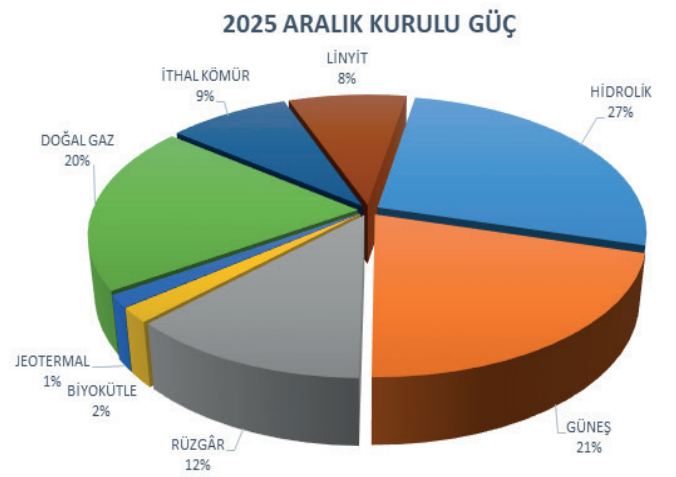
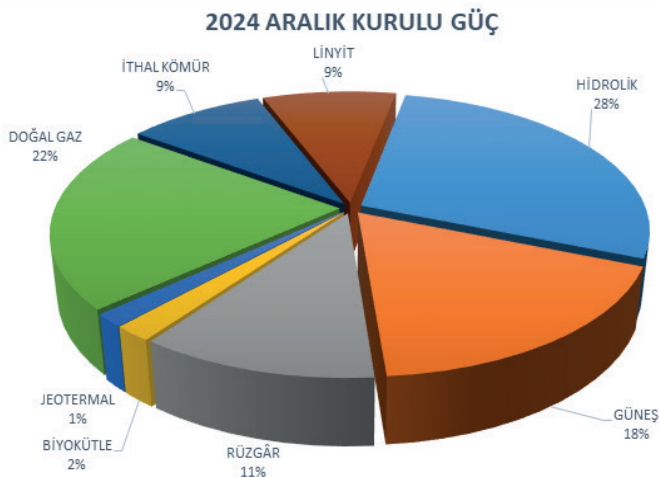
2024-2025 Elektrik Tüketim İstatistikleri

Kurulu Güç

2024 Yılı Sonunda 116.219,48 MW olan kurulu güç yaklaşık %5,4 artışla 122.518,60 MW yükselmiştir. Toplam Kurulu güçte Güneş Santrallerinin Payı %17,39'dan %20,49'a yükselmiştir. Yenilenebilir Kaynakların toplam kurulu güçteki payı %59,48'den %62,08'e yükselmiştir. Termik Santrallerin toplam kurulu güçteki payı %40,52'den %37,92 'ye gerilemiştir. 2025 yıl sonu itibari ile toplam kurulu gücün %19 'u Lisanssız, %81 Lisanslı Santrallerden oluşmaktadır.

KAYNAK TÜRÜ	TOPLAM KURULU GÜÇ* (MW)			
KAYNAK TÜRÜ	2024 ARALIK	ORAN (%)	2025 ARALIK	ORAN (%)
HİDROLİK	32.201,12	27,71	32.294,23	26,36
GÜNEŞ	20.209,51	17,39	25.109,02	20,49
RÜZGÂR	12.870,78	11,07	14.773,80	12,06
BİYOKÜTLE	2.117,71	1,82	2.124,01	1,73
JEOTERMAL	1.733,51	1,49	1.757,79	1,43
YENİLENEBİLİR	69.132,62	59,48	76.058,85	62,08
DOĞAL GAZ	24.891,47	21,42	24.219,67	19,77
İTHAL KÖMÜR	10.455,80	9,00	10.455,80	8,53
LİNYİT	10.234,16	8,81	10.244,17	8,36
TAŞ KÖMÜRÜ	840,77	0,72	900,77	0,74
ASFALTİT	405,00	0,35	405,00	0,33
FUEL OİL	251,93	0,22	226,61	0,18
NAFTA	4,74	0,00	4,74	0,00
LNG	1,95	0,00	1,95	0,00
MOTORİN	1,04	0,00	1,04	0,00
TERMİK	47.086,86	40,52	46.459,75	37,92
TOPLAM	116.219,48	100,00	122.518,60	100,00

*Lisanslı ve Lisanssız Santrallerin toplamı



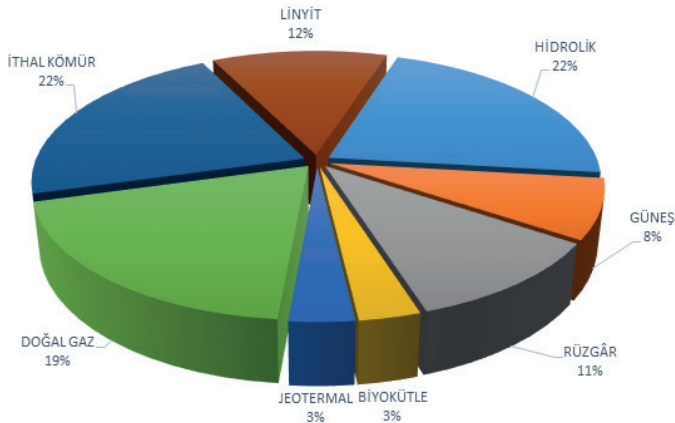
Kaynaklara Göre Yıllık Üretim

2024 Yılında 348.180.041,34 MWh olan toplam üretim yaklaşık %3,5 artış ile 2025 yılında 360.700.941,49 MWh olarak gerçekleşmiştir. Toplam Üretimde Güneş Santrallerinin payı %7,39'dan %10,25'e yükselirken 2024 yılında %18,94 olan Doğalgazın payı da %22,83'e yükselmiştir. Hidrolik Santrallerin toplam üretimde ki payı 2024 yılında %21,5'den 2025 yılında %15,93'e gerilemiştir. İthal Kömürün toplam üretimde ki payı 2024 yılında %21,64, 2025 yılında %21,28 olarak gerçekleşmiştir.

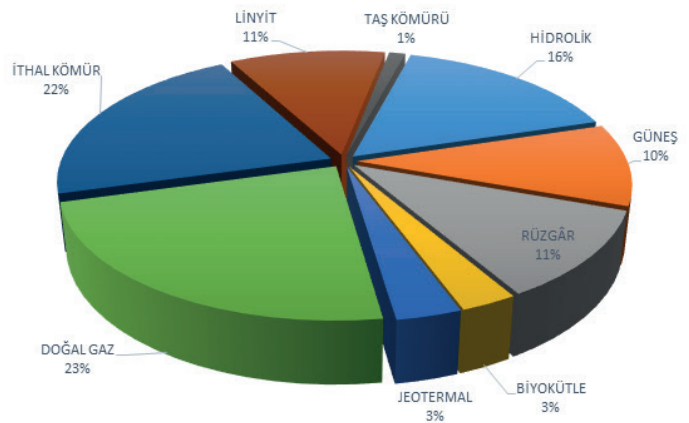
2024 Yılında Yenilenebilir kaynakların toplam üretimdeki payı %45,68 olurken 2025 yılında %43,16'ya gerilemiş, Termik Santrallerin 2024 yılında %54,32 olan payı %56,84'e yükselmiştir.

KAYNAK TÜRÜ	TOPLAM ÜRETİM* (MWh)			
	2024 OCAK-ARALIK	ORAN (%)	2025 OCAK-ARALIK	ORAN (%)
HİDROLİK	74.850.666,41	21,50	57.442.431,55	15,93
GÜNEŞ	25.747.205,50	7,39	36.974.762,00	10,25
RÜZGÂR	36.746.367,96	10,55	39.485.259,00	10,95
BİYOKÜTLE	10.564.589,61	3,03	10.126.652,38	2,81
JEOTERMAL	11.139.947,27	3,20	11.660.393,47	3,23
YENİLENEBİLİR	159.048.776,75	45,68	155.689.498,40	43,16
DOĞAL GAZ	65.931.528,47	18,94	82.343.373,89	22,83
İTHAL KÖMÜR	75.363.407,98	21,64	76.749.500,89	21,28
LİNYİT	42.425.408,59	12,18	39.209.530,31	10,87
TAŞ KÖMÜRÜ	4.001.508,63	1,15	4.061.558,00	1,13
ASFALTİT	1.154.545,54	0,33	1.890.551,07	0,52
FUEL OİL	254.845,96	0,07	756.799,82	0,21
NAFTA	0,00	0,00	0,00	0,00
LNG	0,00	0,00	0,00	0,00
MOTORİN	19,43	0,00	129,11	0,00
TERMİK	189.131.264,59	54,32	205.011.443,09	56,84
TOPLAM	348.180.041,34	100,00	360.700.941,49	100,00

2024 YILI KAYNAKLARA GÖRE TOPLAM ÜRETİM



2025 YILI KAYNAKLARA GÖRE TOPLAM ÜRETİM

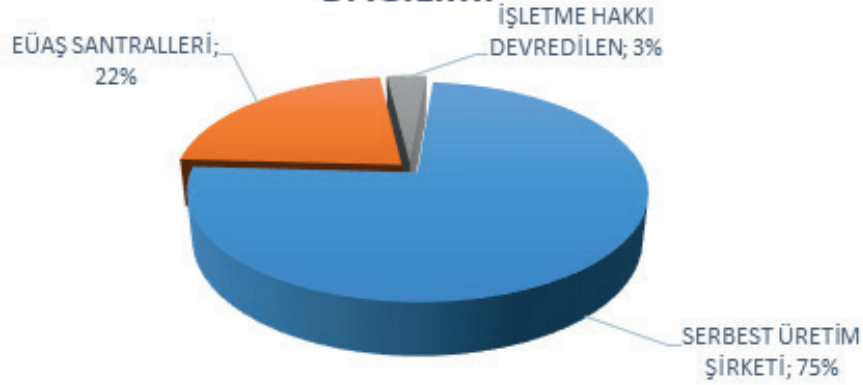


Kurulu Gücün Kuruluşlara Göre Dağılımı

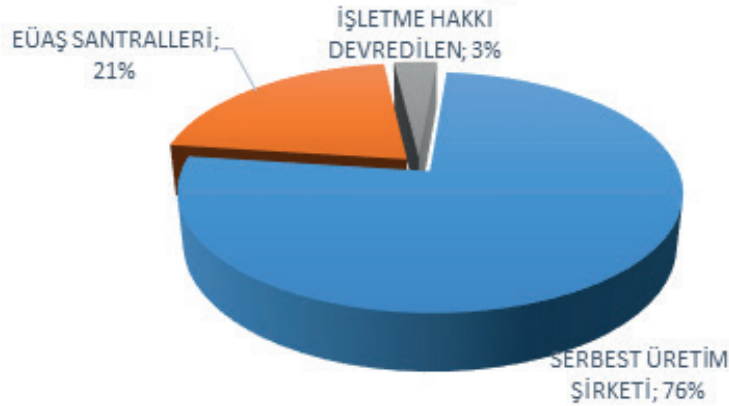
Lisanslı Elektrik Kurulu Gücünde EÜAŞ Santrallerinin payı 2024 yılında %22,16'dan %3,39 azalarak %21,01'e gerilemiştir. Serbest Üretim Şirketlerinin yapı 2024 yılında %74,39'dan 3,67 artarak %75,68'e yükselmiştir.

Lisanslı Elektrik Kurulu Gücünün Kuruluşlara Göre Dağılımı					
KURULUŞ TÜRÜ	2024 ARALIK		2025 ARALIK		DEĞİŞİM (%)
	KURULU GÜÇ (MW)	ORAN (%)	KURULU GÜÇ (MW)	ORAN (%)	
SERBEST ÜRETİM ŞİRKETİ	72.429,55	74,39	75.084,15	75,68	3,67
EÜAŞ SANTRALLERİ	21.573,40	22,16	20.841,20	21,01	-3,39
İŞLETME HAKKI DEVREDİLEN	3.244,50	3,33	3.277,62	3,30	1,02
YAP-İŞLET-DEVRET SANTRAL	116,00	0,12	16,00	0,02	-86,21
TOPLAM	97.363,45	100,00	99.218,97	100,00	1,91

2024 KURULU GÜCÜN KURULUŞLARA GÖRE DAĞILIMI

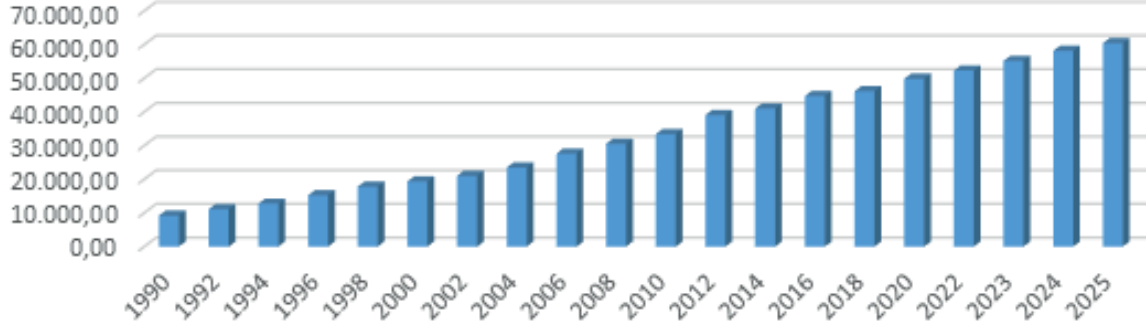


2025 KURULU GÜCÜN KURULUŞLARA GÖRE DAĞILIMI

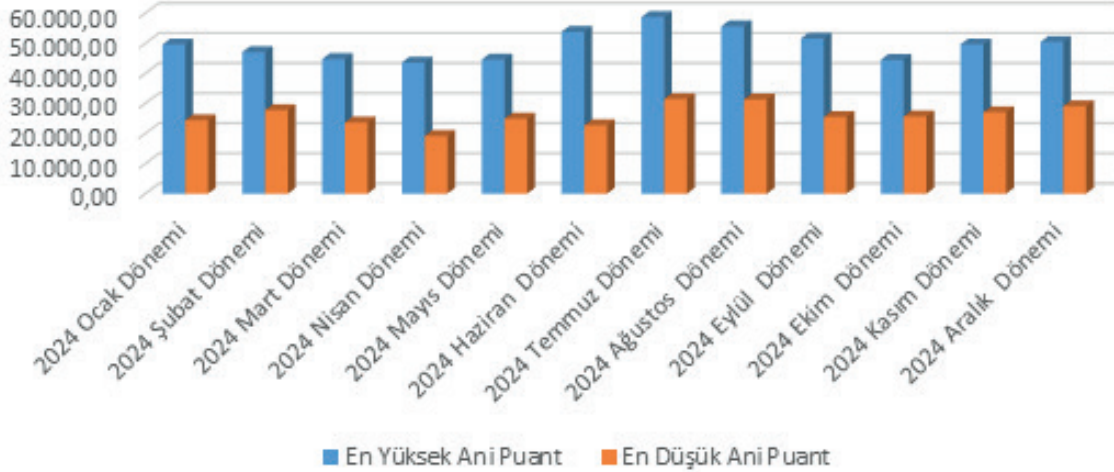


Ani Puantın Yıllara Göre Değişimi

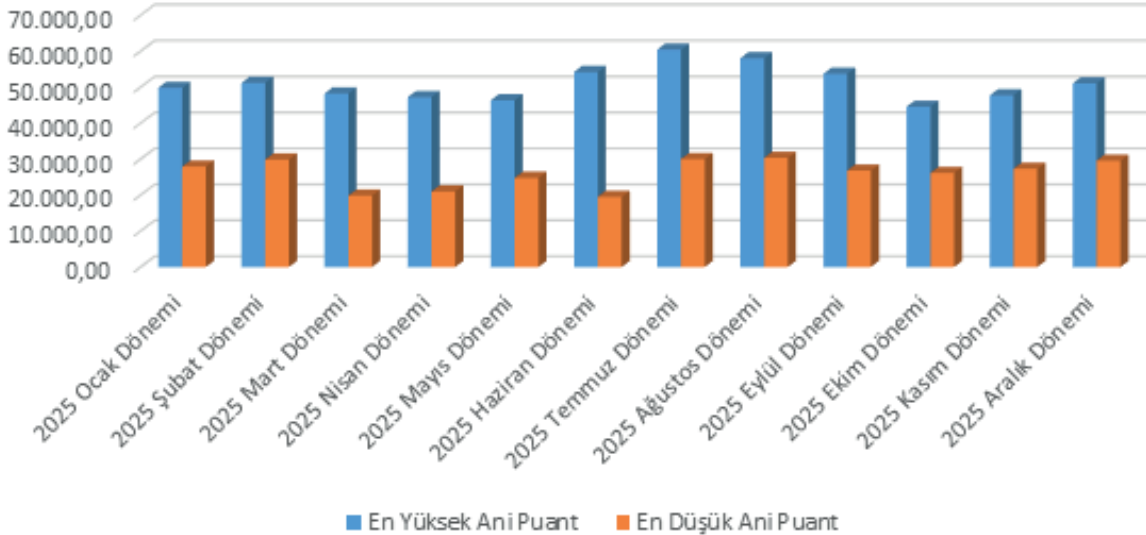
ANİ PUANTIN YILLARA GÖRE DEĞİŞİMİ



2024 Puant Değişimi



2025 Yılı Puant Değişimi



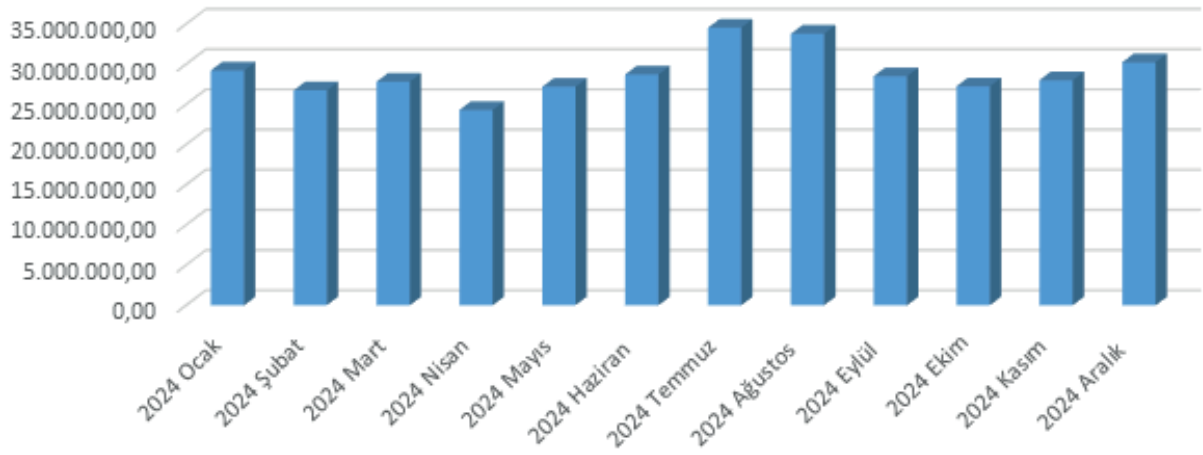
Fiili Tüketimin Aylara Göre Değişimi

Fiili Tüketim = Lisanslı Üretim + Brüt Lisanssız Üretim + İthalat – İhracat

2024 yılı Fiili Tüketim Toplam 346.299.262,00 MWh , 2025 yılı toplam fiili tüketim 358.637.436,00 MWh olarak gerçekleşmiştir.

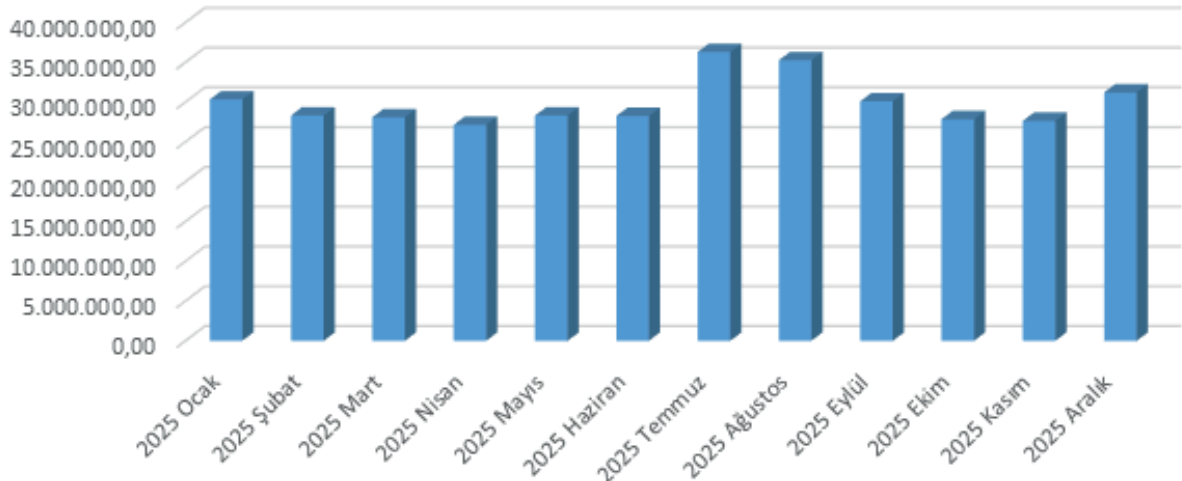
Konu Başlığı	Birim	2024 Ocak	2024 Şubat	2024 Mart	2024 Nisan	2024 Mayıs	2024 Haziran	2024 Temmuz	2024 Ağustos	2024 Eylül	2024 Ekim	2024 Kasım	2024 Aralık
Fiili Tüketim	MWh	29.202.095,00	26.749.094,00	27.821.324,00	24.290.110,00	27.194.369,00	28.721.601,00	34.534.688,00	33.794.918,00	28.509.024,00	27.250.634,00	27.998.494,00	30.232.911,00

2024 Yılı Aylara Göre Fiili Tüketim



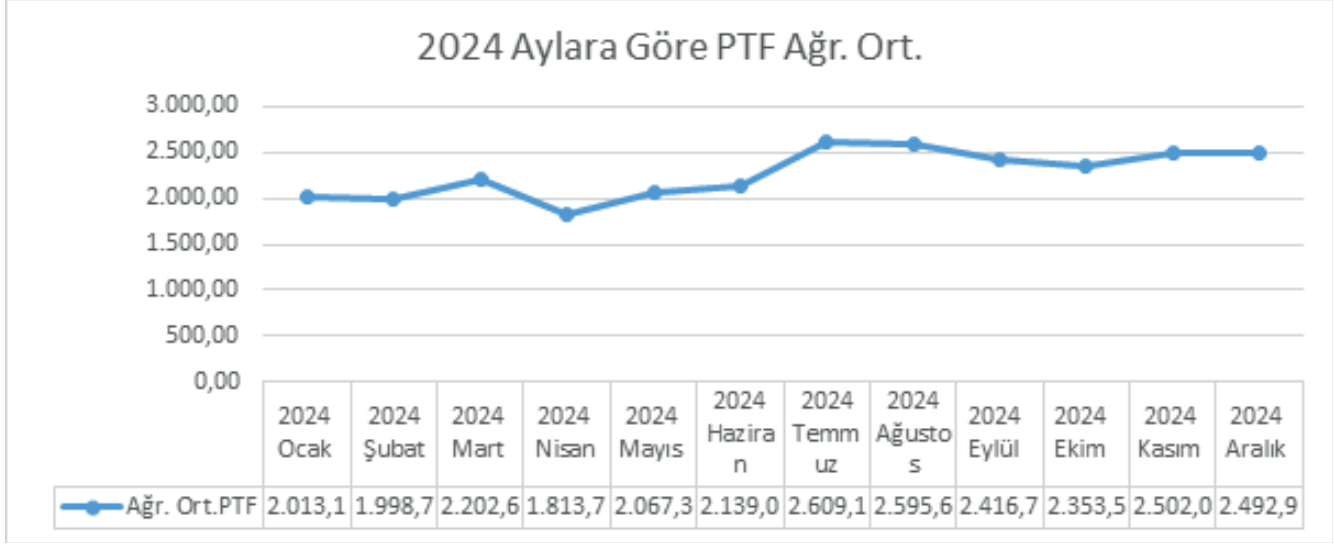
Konu Başlığı	Birim	2025 Ocak	2025 Şubat	2025 Mart	2025 Nisan	2025 Mayıs	2025 Haziran	2025 Temmuz	2025 Ağustos	2025 Eylül	2025 Ekim	2025 Kasım	2025 Aralık
Fiili Tüketim	MWh	30.318.335,00	28.299.542,00	28.081.217,00	27.121.206,00	28.297.786,00	28.250.296,00	36.286.187,00	35.243.357,00	30.091.900,00	27.830.702,00	27.629.019,00	31.187.889,00

2025 Yılı Aylara Göre Fiili Tüketim

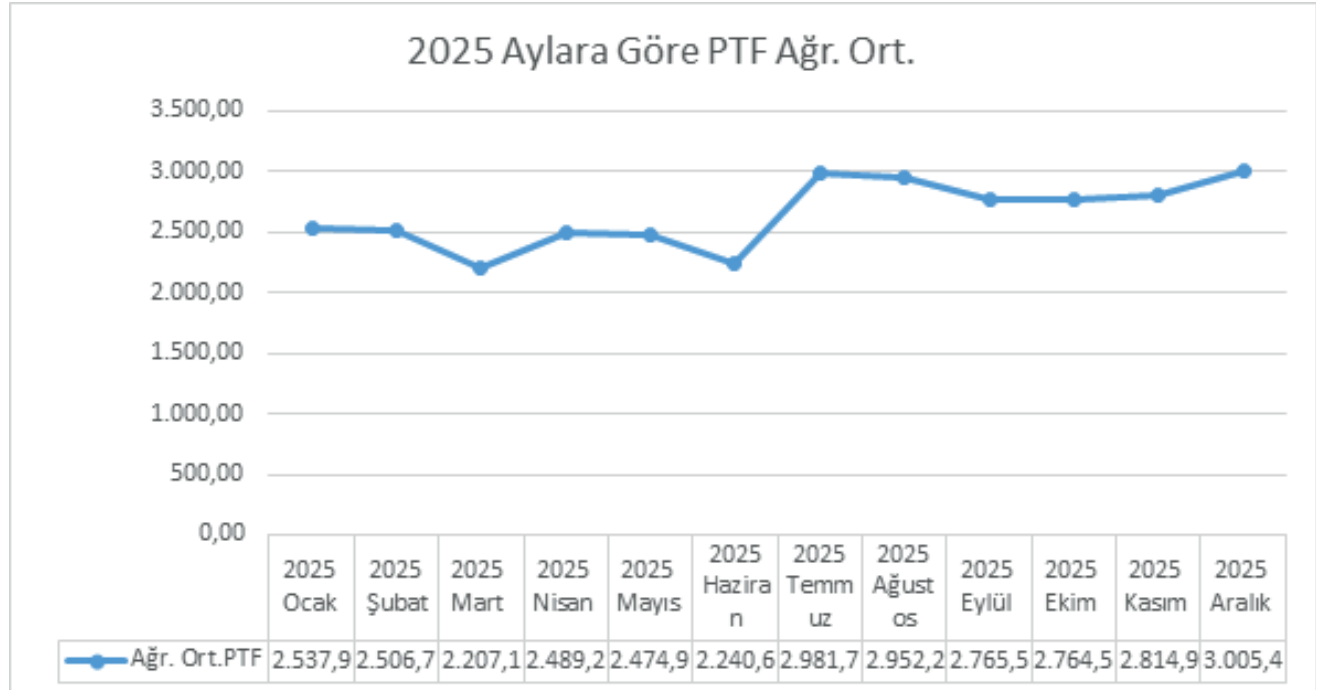


Piyasa Takas Fiyatının Aylara Göre Değişimi

2024 Yılı Piyasa Takas Fiyatı Yıl Ortalaması 2267,05 TL/MWh olarak gerçekleşmiştir. 2024 yılı en yüksek PTF Ağr. Ortalaması Temmuz Döneminde 2.609,11 TL/MWh, en düşük Nisan 2024 Döneminde 1.813,71 TL/MWh olarak gerçekleşmiştir.



2025 Yılı Piyasa Takas Fiyatı Yıl Ortalaması 2.645,11 TL/MWh olarak gerçekleşmiştir. 2025 yılı en yüksek PTF Ağr. Ortalaması Aralık Döneminde 3.005,44 TL/MWh, en düşük Mart 2025 Döneminde 2.207,18 TL/MWh olarak gerçekleşmiştir.



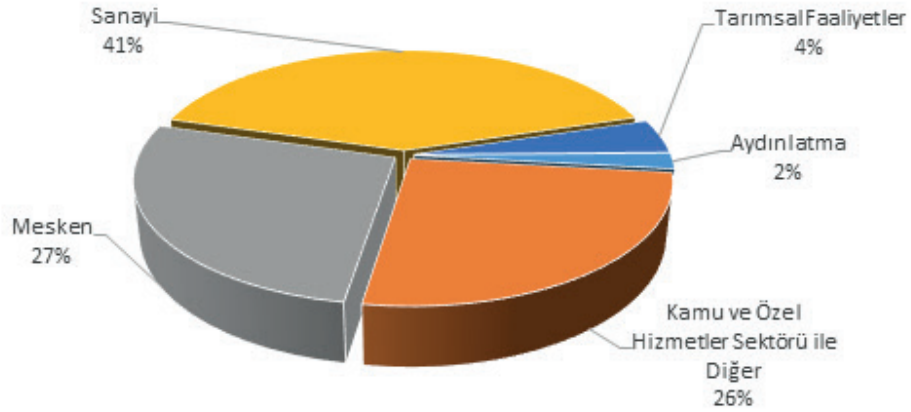
Faturalandırılan Elektrik Tüketiminin

Tüketici Türü Bazında Dağılımı

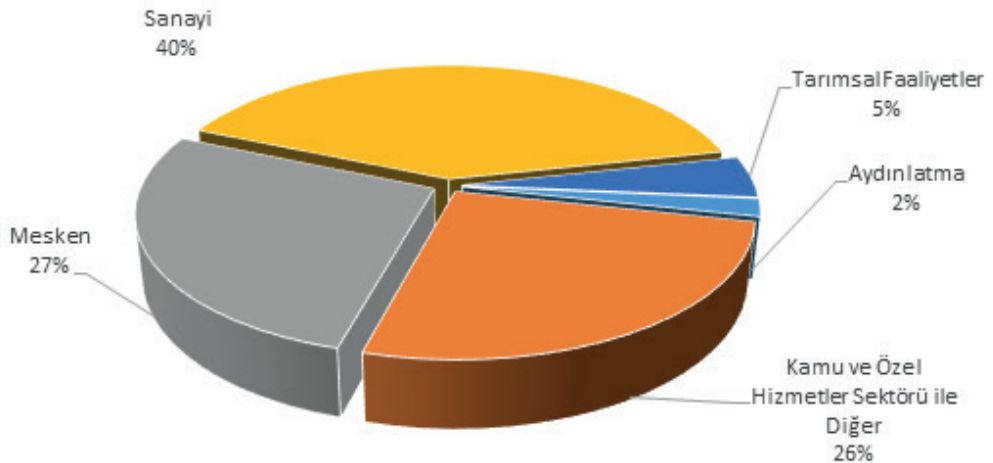
Faturalandırılan Elektrik tüketimine göre Türkiye’de 2024-2025 yılı ortalamalarına göre Mesken Tüketimi %27, Sanayi Tüketimi %40, Kamu ve Özel Hizmetler %26, Aydınlatma Tüketimi %2, Tarımsal Faaliyetler yaklaşık %5 tüketime sahiptir.

	2024 Ocak -Aralık		2025 Ocak -Aralık		
Tüketici Türü	Miktar	Pay(%)	Miktar	Pay(%)	Değişim (%)
Aydınlatma	5.736.200,05	2,06	5.770.755,14	2,00	0,60
Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer	71.886.704,74	25,75	74.638.320,20	25,87	3,83
Mesken	75.109.975,66	26,91	78.197.401,58	27,11	4,11
Sanayi	113.936.293,67	40,82	116.004.439,44	40,21	1,82
Tarımsal Faaliyetler	12.463.103,93	4,46	13.866.987,25	4,81	11,26
Genel Toplam	279.132.278,04	100,00	288.477.903,61	100,00	3,35

2024 Yılı Tüketici Türüne Göre Dağılım



2025 Yılı Tüketici Türüne Göre Dağılım



Faturalandırılan Elektrik Tüketiminin

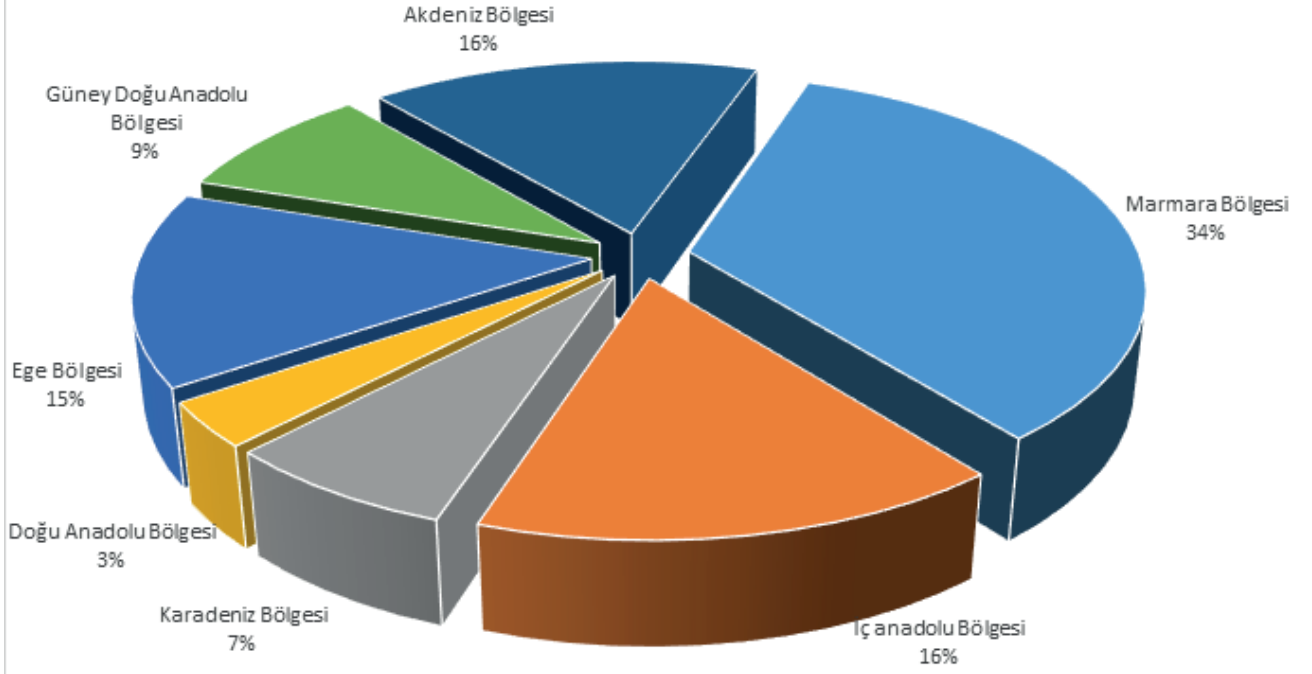
Coğrafi Bölgelere Göre Dağılımı

Faturalandırılan Elektrik Tüketimine göre İstanbul, İzmir, Ankara, Kocaeli ve Bursa toplam tüketimin %37,5'ine Hakkari, Iğdır, Tunceli, Ardahan ve Bayburt toplam tüketimin %0,07 oranına sahiptir. Marmara Bölgesi %34 ile en yüksek tüketime, Doğu Anadolu Bölgesi %3 ile en düşük tüketime sahiptir.

2025 Yılı İllere Göre En Yüksek ve En düşük Tüketim (MWh)							
İller	Aydınlatma	Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer	Mesken	Sanayi	Tarımsal Faaliyetler	Genel Toplam	Pay
İSTANBUL	517.571	18.422.774	14.074.168	11.560.990	10.757	44.586.260	15,46%
İZMİR	229.688	4.617.753	5.442.739	7.209.963	557.416	18.057.559	6,26%
ANKARA	322.958	6.078.722	5.499.703	4.953.516	281.784	17.136.684	5,94%
KOCAELİ	107.665	1.804.134	1.688.307	10.775.239	24.749	14.400.095	4,99%
BURSA	151.150	2.604.857	2.703.995	8.196.510	198.851	13.855.362	4,80%
HAKKARİ	18.748	154.312	186.899	10.093	161	370.213	0,13%
IĞDIR	21.649	107.013	118.342	11.053	1.891	259.948	0,09%
TUNCELİ	12.248	73.605	56.395	7.196	1.245	150.689	0,05%
ARDAHAN	15.437	70.284	60.260	323	6	146.310	0,05%
BAYBURT	13.112	46.934	55.037	1.259	365	116.706	0,04%

Ocak-Aralık 2025 Dönemi Faturalandırılan Elektrik Tüketiminin Coğrafi Bölgelere ve Abone Gruplarına Göre Dağılımı (MWh)

	Marmara Bölgesi	İç anadolu Bölgesi	Karadeniz Bölgesi	Doğu Anadolu Bölgesi	Ege Bölgesi	Güney Doğu Anadolu Bölgesi	Akdeniz Bölgesi
Aydınlatma	1.209.540,00	1.039.032,00	1.010.286,00	503.514,00	760.321,00	404.022,00	844.043,00
Hizmetler Sektörü ile Diğer	27.397.814,00	11.579.166,00	4.965.186,00	3.182.942,00	10.828.649,00	4.983.562,00	11.701.002,00
Mesken	23.466.182,00	11.351.307,00	6.419.865,00	3.733.942,00	12.373.976,00	7.799.223,00	13.052.906,00
Sanayi	45.696.968,00	15.782.738,00	8.303.045,00	2.160.246,00	15.707.114,00	8.376.158,00	19.978.169,00
Tarımsal Faaliyetler	816.668,00	5.707.732,00	290.633,00	229.354,00	1.991.350,00	3.450.640,00	1.380.607,00
Genel Toplam	98.587.172,00	45.459.978,00	20.989.013,00	9.809.999,00	41.661.409,00	25.013.606,00	46.956.729,00

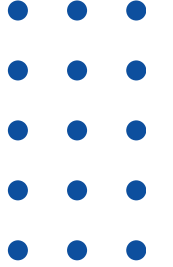
2025 Yılı Toplam Faturalanan Tüketimin Coğrafi Bölgelere Göre Dağılımı

Kaynak : EPDK Aylık Sektör Raporları



**TÜRKİYE
ELEKTRİK ENERJİSİ
POLİTİKALARI
ve ÖNERİLER**

DOĞUKAN YURTTAŞ



**ENERJİ
RAPORU**

2024-2025

1. Tarihsel Arka Plan

Türkiye’de elektrik sektörünün bugünkü yapısını anlamak için piyasa fiyatlarına, destek ve teşvik mekanizmalarına ya da kurulu güç ve puant verilerine bakmak tek başına yetmez. Elektrik piyasasının zaman içerisinde hangi mantıkla inşa edildiği ve sonrasında dönüştürüldüğü asıl belirleyicilerdendir. Bu alan uzun yıllar boyunca kamusal planlama, dikey entegrasyon, arz güvenliği ve coğrafi yaygınlaşma hedefiyle ele alınırken; sonraki dönemde parçalı, lisanslı, ticari sözleşmelerle yürüyen ve özel şirketlerin giderek daha fazla ağırlık kazandığı bir birikim rejimine dönüştürülmüştür. Başka bir deyişle Türkiye’de elektrik sektörünün tarihi, sadece kurumsal reformların değil, hizmetin niteliğinin ve amacının değişiminin de tarihidir. Elektrik, bir kamu hizmeti olarak mı yoksa alınıp satılan bir piyasa metası olarak mı tanımlanacaktır sorusu, bu dönüşümün merkezinde yer almaktadır. 1970 yılında kurulan Türkiye Elektrik Kurumu, üretim, iletim, dağıtım ve kırsal elektrifikasyon faaliyetlerini büyük ölçüde tek elde toplayan dikey bütünlüklü bir yapıydı. Bu modelin temel mantığı, elektriğin ülke ölçeğinde planlanması ve bölgesel eşitsizlikleri azaltacak biçimde yaygınlaştırılmasıydı. Bölgesel şirketler ve belediyeler belli alanlarda varlığını sürdürse de sistemin ana omurgasını TEK oluşturuyordu. 1982’de diğer elektrik dağıtım şebekelerinin de TEK’e devredilmesiyle bu bütünlüklü yapı daha da güçlenmişti.

Ancak 1980’li yıllarla birlikte Türkiye ekonomisinin genel yönelimi değişirken, elektrik sektörü de bu yön değişiminden payını aldı. İhracata dayalı büyüme, özelleştirme, rekabet ve devletin ekonomik alandaki doğrudan rolünü azaltma hedefleri enerji alanında da etkili olmaya başladı. 1980 sonrasında devletin sektördeki ağırlığını azaltmaya dönük neoliberal yaklaşım benimsenmiş ancak hukuki sınırlar nedeniyle bu dönüşüm başlangıçta sınırlı kalmıştır. Elektrik hizmetinin hâlâ kamu hizmeti olarak tanımlanması dolayısıyla doğrudan satış ya da tam özelleştirme yerine, özel sektöre kontrollü giriş yolları aranmıştır. Bu arayışın en kritik eşiği 4 Aralık 1984 tarihli 3096 sayılı Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtımı ve Ticareti ile Görevlendirilmesi Hakkında Kanun’dur. Bu düzenleme ile TEK dışındaki özel sektör işletmelerinin elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımını yapmasının önü açılmış; böylece merkezi ve bütünlüklü yapıda ilk büyük gedik açılmıştır. Bu adım enerji alanındaki merkezi yapının bozulmasının başlangıcı olarak değerlendirilebileceği gibi; özel sermayenin sektöre giriş kapısı olarak da ifade edilebilir.

3096 sayılı kanun sonrasında Türkiye’de özel sektör katılımı tek bir model üzerinden değil, farklı hukuki ve mali araçlar üzerinden gerçekleştirildi. Yap-İşlet-Devret, Yap-İşlet, İşletme Hakkı Devri ve otoprodüktörlük gibi modeller bu dönemin temel mekanizmaları haline geldi. 1984-2001 yılları arasında özel şirketlerin sisteme daha çok üretim ve işletme modelleri üzerinden dâhil edildiği görülmekte ve bu modellerin yalnızca yatırım açığını kapatma gerekçesiyle değil, enerji hizmetlerini kamu hukukundan çıkarıp özel hukuk ilişkileri içine taşıma hedefiyle şekillendiği söylenebilir. YİD sözleşmelerinin imtiyaz sayılmaması ve idari yargı denetiminin sınırlandırılmasına dönük girişimler, elektrik alanının salt teknik bir yatırım alanı değil, hukuksal rejimi dönüştürülen bir sermaye birikim sahası olarak ele alındığını göstermektedir. Bir başka deyişle mesele yalnızca yeni santral yapmak değildi; o santral etrafında nasıl bir hukuki dünya kurulacağı da en az onun kadar önemliydi.

Bu dönemde dile getirilen temel gerekçeler de dikkat çekicidir. Kamu kaynaklarının yetersiz kaldığı, artan talebin ancak yerli ve yabancı özel sermayenin katkısıyla karşılanabileceği, çağdaş işletmeciliğin verimlilik sağlayacağı ve rekabet sayesinde maliyetlerin düşeceği savunulmuştur. Bu dönemde Dünya Bankası raporlarında altyapı hizmetlerinin ticari kuruluşlar gibi işletilmesinin önerilmesi ve Özelleştirme Ana Planı’nda TEK’in özelleştirilecek KİT’ler arasında sayılmasının tesadüfi olmadığını göstermektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta elektrik sektöründeki reform söylemi baştan itibaren “kamunun yapamadığını piyasa yapar”

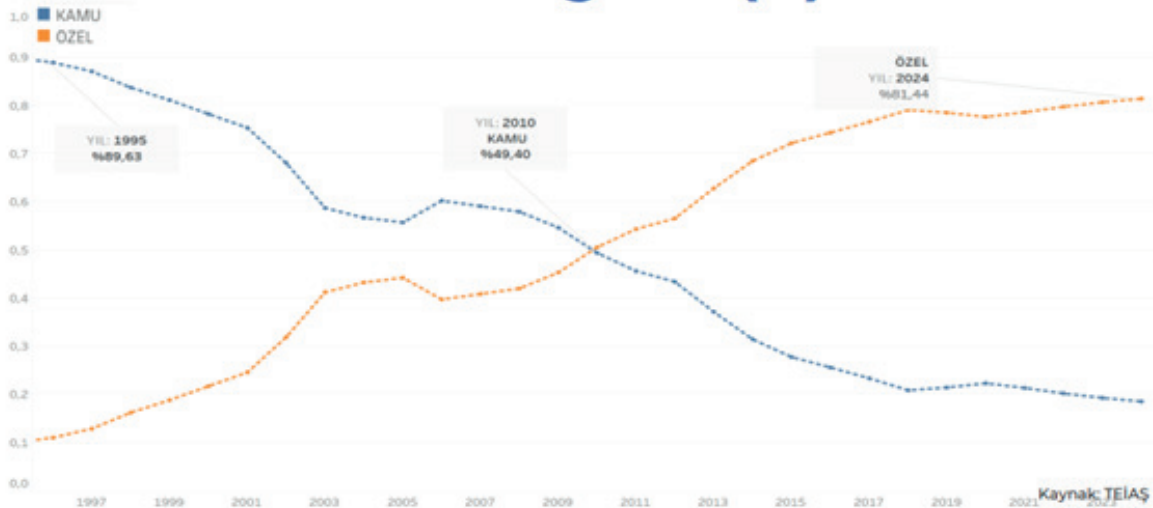
önermesi üzerine kurulmuş olmasıdır. Oysa sonraki yıllarda ortaya çıkan gelişmeler, kamu-
nun geri çekilmesinin planlamanın ortadan kalkması anlamına da gelebileceğini, rekabet
vaadinin ise çoğu zaman lisanslı ayrıcalıklarla çevrili yeni özel tekeller üretebildiğini göster-
miştir. Bu nedenle 1980'ler ve 1990'lar, yalnızca geçiş yılları değil, aynı zamanda bugünkü
sorunların düşünsel altyapısının kurulduğu dönemdir.

Kurumsal dönüşümün ikinci büyük eşiği, 1993-1994 dönemindeki yeniden yapılanmadır.
TEK ikiye ayrılmış; üretim ve iletim faaliyetleri TEAŞ'a, dağıtım ve perakende satış faaliyetleri
ise TEDAŞ'a bırakılmıştır. Bu ayırım ilk bakışta teknik bir uzmanlaşma gibi sunulabilir; fakat
aslında daha sonraki özelleştirme adımlarının altyapısını hazırlayan stratejik bir hamledir. Di-
key bütünleşik bir kamu kurumunu parçalara ayırmak, bu parçaların her birini farklı işletme
ve mülkiyet rejimlerine açmayı kolaylaştırmıştır. Nitekim sonraki yıllarda üretim, toptan satış,
dağıtım ve perakende satış alanlarının ayrı ayrı yeniden düzenlenmesi bu kırılmanın üstüne
inşa edilmiştir.

Asıl büyük kırılma ise 2001 yılında Elektrik Piyasası Kanunu ile gerçekleşmiştir. Bu kanun,
Türkiye elektrik piyasası reformunun gerçek başlangıç noktasıdır. Amaç, tüketicilere elektriğin
uygun fiyatla ve istikrarlı şekilde sunulması olarak ifade edilse de kurulan model özel hukuk
hükümlerine göre işleyen rekabetçi bir elektrik piyasası yaratmayı hedeflemiştir. Aynı kanunla
EPDK kurulmuş; böylece bakanlığa bağlı hiyerarşik idare yerine, piyasayı düzenleyen ve ikin-
cil mevzuat üreten özerk bir düzenleyici kurum modeli benimsenmiştir. Yine aynı süreçte TEAŞ
üçe bölünerek üretim için EÜAŞ, iletim için TEİAŞ, toptan satış için TETAŞ oluşturulmuştur.
Kanun ayrıca özel şirketlere serbest üretim santrali kurma, toptan ve perakende satış lisansı
alma imkânı tanımış; belirli tüketim düzeyinin üzerindeki kullanıcıların tedarikçisini seçebil-
mesini sağlayan "serbest tüketici" kavramını getirmiştir. Böylece elektrik alanı, kamu tarafın-
dan yürütülen tekil bir hizmet olmaktan çıkarılıp lisanslı oyuncuların faaliyet gösterdiği çok
katmanlı bir piyasaya dönüştürülmüştür. Düzenlemenin dili rekabet olsa da fiiliyatta kurulan
şey düzenleyici devlet gözetiminde çalışan parçalı bir piyasalaştırma rejimiydi.

2001 sonrasında dağıtım ayağı başlangıçta TEDAŞ bünyesinde kalsa da asıl hedefin bu
alanı da özelleştirmek olduğu kısa sürede ortaya çıkmıştır. Özelleştirme kapsamına alınan
TEDAŞ Türkiye genelinde elektrik dağıtım hizmetleri için 21 ayrı bölgeye ayrılmıştır. Her bir
bölge için İşletme Hakkı Devri ihaleleri yapılmış ve 2013 itibarıyla tüm bölgelerde hisse devir

Kurulu Gücün Üretici Kuruluşlara Göre Dağılımı (%)



sözleşmeleri tamamlanmıştır. Buradaki önemli ayrıntı, dağıtım varlıklarının mülkiyetinin TE-DAŞ'ta kalmasına rağmen işletme hakkının uzun süreli olarak özel şirketlere devredilmesidir. Yani klasik anlamda mutlak mülkiyet devri yerine, kamusal varlıkların özel işletme mantığıyla kullanıldığı bir model tercih edilmiştir.

Bu kurumsal dönüşüm, yalnızca dağıtım şebekesinin özelleştirilmesiyle sınırlı kalmamış, sektörün genel güç dengesini de değiştirmiştir. 2000'li yılların ortalarından itibaren üretim yatırımlarında özel sektör ağırlığı hızla artmış; 2010'lara gelindiğinde üretim alanı kamu-özel karma yapısından belirgin biçimde özel sektör lehine kaymıştır.

2013 sonrasında yeni piyasa altyapıları bu dönüşümü daha da derinleştirmiştir. Elektrik Piyasası Kanunu çerçevesinde 2015 yılında EPIAŞ'ın kurulmasıyla birlikte, piyasa işletmeciliği kurumsal olarak ayrı bir aşamaya taşınmıştır. Gün Öncesi Piyasası, Gün İçi Piyasası, Dengeleme Güç Piyasası ve ikili anlaşmalar üzerinden işleyen yeni yapı, elektrik alanını anlık dengeleme, fiyat sinyalleri, ticari pozisyonlar ve uzlaştırma süreçleri etrafında yeniden biçimlendirmiştir. Elektrik artık sadece üretilip iletilen bir kamusal hizmet değil; aynı zamanda zamanlaması, riski ve fiyatı üzerinden işlem gören bir ticari meta haline gelmiştir.

Sonuç olarak Türkiye elektrik sektörünün tarihsel dönüşümü, basit bir "modernleşme" öyküsü olarak okunamaz. 1970'lerde bütünsel kamu hizmeti mantığıyla örgütlenen yapı, 1984'ten itibaren özel sermayeye açılmış; 1990'larda kurumsal ayrıştırma ile parçalanmış; 2001 sonrasında ise düzenleyici devlet modeli altında rekabetçi piyasa söylemiyle yeniden kurulmuştur. 2004-2013 arasında dağıtım özelleştirmeleri tamamlanmış, 2010'larda piyasa işletmeciliği ve ticari uzlaştırma mekanizmaları kurumsallaşmış, böylece sektör bugün bildiğimiz yapıya kavuşmuştur. Bu tarihsel arka plan, raporun geri kalan bölümlerinde ele alınacak fiyat artışları, enerji yoksulluğu, dışa bağımlılık, plansız yatırımlar ve altyapı sorunlarının rastlantısal olmadığını göstermektedir. Bunlar, kamu hizmeti mantığından uzaklaşarak piyasalaştırılmış bir elektrik rejiminin birikimli sonuçlarıdır. Bu yüzden Türkiye'de elektrik enerjisi alanına dair tartışmaların merkezine yalnızca üretim kapasitesini değil, mülkiyet ve yönetim rejimini yerleştirmek gerekir.

2. Güncel Piyasa Yapısı

Türkiye'de elektrik sektörü artık tek merkezden planlanan ve işletilen bütünsel bir kamu hizmeti alanı değildir. Bugünkü yapı, üretimden perakendeye kadar ayrıştırılmış halkalardan oluşan; her halkasında farklı kurumların, lisans türlerinin ve fiyatlama mekanizmalarının devreye girdiği parçalı bir piyasa mimarisidir. Kâğıt üzerinde bu yapı "rekabet", "şeffaflık" ve "tüketici tercihi" gibi kavramlarla meşrulaştırılsa da fiiliyatta ortaya çıkan düzen, tamamen serbest bir piyasa değil; kamusal omurgası zayıflasa da korunan fakat gelir akışları ve ticari ilişkileri büyük ölçüde özel şirketler üzerinden yürüyen hibrit bir rejimdir. Bu nedenle Türkiye elektrik piyasasını anlamak için yalnızca üretim verilerine değil, elektriğin hangi kurumsal kanallar boyunca, hangi borsa yapısından ve hangi düzenleme katmanları içinden son kullanıcıya ulaştığına bakmak gerekir.

Mevcut piyasa yapısı esas olarak beş ana halkadan oluşmaktadır: üretim, iletim, toptan satış, dağıtım ve perakende satış. Bilindiği üzere lisans sahibi tüzel kişiler üretim yapma hakkına sahiptir; bu alanda hem kamu hem özel şirketler faaliyet göstermektedir ve EÜAŞ kamuya ait santrallerin sahibi ve işletmecisidir. İletim faaliyetleri 36 kV gerilim seviyesini aşan hatlar üzerinden elektriğin taşınmasını kapsamakta ve bu alan TEİAŞ tarafından yürütülmektedir. TEİAŞ yalnızca iletim şebekesinin işletmecisi değildir; aynı zamanda yan hizmetler ile dengeleme güç piyasasının işletiminde de merkezî rol üstlenmektedir. Toptan satış ayağında hem kamu hem özel kuruluşlar yer almakta, EÜAŞ dağıtım ve görevli tedarik şirketlerine elektrik satmaktan sorumlu temel kamusal aktör olarak öne çıkmaktadır. Dağıtım segmenti 36 kV

ve altındaki hatlarla elektriğin taşınmasını ifade eder ve 2013'ten bu yana 21 özelleştirilmiş bölgesel dağıtım şirketi tarafından yürütülmektedir. Perakende satış ise nihai tüketiciye elektrik satışını kapsar; perakende lisansına sahip şirketler dağıtım bölgesi kısıtlaması olmaksızın satış yapabilir. Böylece elektriğin fiziksel akışı ile ticari akışı muhasebe kayıtları ve kağıtlar üzerinde birbirinden ayrıştırılır.

Dağıtım ile perakende satışın ayrışması, bu piyasa yapısının son kullanıcı açısından en az anlaşılan yönlerinden biridir. Dağıtım faaliyeti; sayaçların okunması, bakımı ve işletilmesi, genel aydınlatma hizmeti, dağıtım tesislerinin yatırım, bakım ve işletimi, kayıpların azaltılmasına yönelik tedbirler ve sisteme ayırım gözetmeden erişim sağlanması gibi işlevlerle tanımlanmaktadır. Buna karşılık perakende satış hizmeti, görevli tedarik şirketlerinin tüketiciye sunduğu faturalama, tahsilat ve müşteri hizmetleri gibi faaliyetleri ifade etmektedir. Başka bir deyişle dağıtım şirketi elektriği satan değil, taşıyan ve altyapıyı işleten şirkettir; görevli tedarik şirketi ise elektriği serbest piyasadan ya da EÜAŞ'tan temin edip serbest olmayan tüketicilere düzenlenen tarifeler üzerinden satan yapıdır. Faturada tek kalem gibi görünen ilişki, gerçekte kağıt üzerinde birbirinden ayrılmış iki ayrı ticari ve kurumsal hattın birleşimidir.

Piyananın "serbest" niteliği de çoğu zaman görüldüğü kadar geniş değildir. 2024 yılı için 950 kWh olarak belirlenen serbest tüketici sınırına göre teorik piyasa açıklık oranı %93,6'dır. Yani kâğıt üzerinde tüketimin çok büyük bölümü tedarikçi seçimine açık görünmektedir. Ancak fiili durum ise teorik açıklıktan çok farklıdır. 2024 yılında serbest tüketici hakkını fiilen kullanan abonelerin tüketimi değerlendirildiğinde fiili piyasa açıklığı %51,25 seviyesinde kalmıştır. Üstelik yıl sonu itibarıyla serbest tüketici hakkını kullanan tüketici sayısı 187.627'dir; bu sayı toplam tüketici sayısının yalnızca yaklaşık %0,37'sine karşılık gelmektedir. Buradaki çelişki son derece öğreticidir. Serbestleşme anlatısı tüketici egemenliği vaadiyle kurulmuştur; fakat piyananın fiili kullanımı hâlâ çok sınırlı bir tüketici kesimiyle, ağırlıkla yüksek tüketimli kullanıcılarla ilişkilidir. Demek ki Türkiye'de piyasa açıklığı büyük ölçüde hukuki bir potansiyel, sınırlı ölçüde de gerçek bir tüketici pratiğidir.

Toptan piyasa ayağında ise sistemin kalbi organize piyasalarda atmaktadır. Gün Öncesi Piyasası, EPIAŞ tarafından işletilen ve katılımcıların sunduğu teklifler doğrultusunda piyasa takas fiyatının, alış ve satış miktarlarının belirlendiği temel mekanizmadır. Gün İçi Piyasası ise gün öncesi ile dengeleme güç piyasası arasında köprü işlevi gören sürekli bir ticaret alanıdır; teklifler fiziksel teslimattan 60 dakika öncesine kadar verilebilmekte, güncellenebilmekte ya da iptal edilebilmektedir. Dengeleme Güç Piyasası ise TEİAŞ tarafından işletilir ve sistem dengesinin gerçek zamanlı korunmasında kritik rol oynar. Bu yapı, fiyat oluşumunun tek bir anda ve tek bir piyasada değil; gün öncesi planlama, gün içi düzeltme ve gerçek zamanlı dengeleme katmanları boyunca biçimlendiğini göstermektedir. Elektriğin depolanabilirliğinin sınırlı olduğu bir sistemde bu katmanlı mekanizma teknik olarak anlaşılabilir, fakat aynı zamanda fiyat oynaklığını ve karmaşıklığı da artıran bir çergeve yaratır.

Bununla birlikte Türkiye elektrik piyasası yalnızca organize piyasalardan ibaret değildir. Elektrik Piyasası Kanunu ikili anlaşmalara dayanan bir piyasa yapısı öngörmektedir ve bu anlaşmalarda fiyat, alıcı ile satıcının karşılıklı mutabakatıyla belirlenmektedir; dolayısıyla bu fiyatlar kamuoyuyla paylaşılmamaktadır. 2025 yılı EPIAŞ verileri fiziksel elektrik piyasası toplam hacminin %61,05'inin ikili anlaşmalar, %35,72'sinin Gün Öncesi Piyasası, %2,52'sinin Gün İçi Piyasası ve %0,71'inin Dengeleme Güç Piyasası üzerinden oluştuğunu göstermektedir. Bu oranlar organize piyasa fiyatlarının görünür ve referans niteliğinde olduğunu fakat ticaretin önemli bölümünün ikili anlaşmalarla yürüdüğü göstermektedir. O nedenle "PTF bütün piyananın fiyatıdır" demek eksik olur; PTF aynı zamanda ikili anlaşmalar, tarife formülleri ve destek mekanizmaları üzerinde referans etkisi yaratan merkezî bir fiyattır. Görünür fiyat ile gerçek ticari ilişki arasındaki bu fark, piyananın şeffaflığı meselesini de doğal olarak tartışmalı hale getirir.

Piyanın bir diğerkritik katmanı, düzenlemeye tabi tarifeler ve destek mekanizmalarıdır. Serbest tüketici niteliğine sahip olsa da elektriğini ikili anlaşmalarla temin etmeyen yüksek tüketimli kullanıcılar için “son kaynak tedarik tarifesı” uygulanmaktadır. Son Kaynak Tedarik Tarifesı piyasa takas fiyatlarını, YEKDEM maliyetlerini ve şirket kar oranlarını içeren bir yöntemle belirlenmektedir. Bu bileşim, spot piyasa fiyatının ve destek maliyetlerinin bazı kullanıcı gruplarına doğrudan yansıtılması anlamına gelir. Ayrıca 2025 başı itibarıyla yıllık 5.000 kWh ve üzeri mesken aboneleri ile 15.000 kWh ve üzeri ticarethane ve sanayi abonelerinin son kaynak tedarik tarifesı kapsamında piyasa fiyatları üzerinden elektrik tedarik edecek şekilde faturalandırılmaktadır. Bu gelişme, serbestleşmenin hane ölçeğine ve küçük işletmelere daha doğrudan temas edeceği yeni bir evreye işaret etmektedir. Piyasa, önce büyük oyuncular için kuruldu; şimdi giderek daha geniş tüketici kümelerine doğru yayılmaktadır.

YEKDEM ve kapasite mekanizması gibi destek düzenekleri de piyasa yapısının ayrılmaz parçalarıdır. 2024 yılında YEKDEM’den yararlanan lisanslı santral sayısı 782, toplam kurulu gücü 17.476,2 MW olmuştur. 2024 yılında YEKDEM katılımcılarının, 73,42 TWh olarak elektrik üretmiş ve bu üretimin %27,9’u rüzgârdan, %18,6’sı hidroelektrikten, %27,7’si lisanssızdan elde edilmiştir. 2024 yılında YEKDEM ortalama fiyatı 2023 yılına kıyasla %37,93’lük artışla 3.222,18 TL/MWh olmuştur. 2023 yılında 28,06 TL/MWh olan ortalama YEKDEM maliyeti 2024 yılında 251,40 TL/MWh olarak gerçekleşmiştir. Bu tablo, Türkiye’de elektrik piyasasının yalnızca rekabetçi fiyat sinyalleriyle işleyen nötr bir alan olmadığını; belirli teknoloji ve santral gruplarını destekleyen, maliyetleri yeniden dağıtan ve fiyat oluşumunu etkileyen kamusal müdahale katmanlarıyla örölü olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla “serbest piyasa” ifadesi burada anlamını yitirmektedir. Daha doğru tanım, organize piyasalar, ikili anlaşmalar, regüle tarifeler ve seçici desteklerin iç içe geçtiği melez bir elektrik rejimidir.

Sonuç olarak Türkiye’de elektrik piyasası bugün basit bir arz-talep alanı değil; kurumsal ayrıştırma, fiyat referansları, destek mekanizmaları ve düzenlemeye tabi tarifeler üzerine kurulu çok katmanlı bir yapıdır. Sonraki bölümde bu rejimin kaynak dağılımı ve dışa bağımlılık boyutuna geçildiğinde, bugünkü piyasa yapısının neden yalnızca kurumsal değil aynı zamanda jeopolitik ve ekonomik bir mesele olduğu daha açık hale gelecektir.

3. Arz Yapısı, Kaynak Dağılımı ve Dışa Bağımlılık

Türkiye’de elektrik arzının bugünkü yapısı ilk bakışta çeşitlenmiş, hatta kısmen yenilenebilir ağırlığı yüksek bir tablo sunuyor. 2024 yıl sonu itibarıyla lisanslı ve lisanssız santraller dahil toplam kurulu güç 115.939,4 MW’a ulaşmış; bunun 68.831,87 MW’ı yenilenebilir kaynaklardan gelmiş ve yenilenebilirlerin toplam kurulu güç içindeki payı %59,37’ye yükselmiştir. Aynı tabloda termik kurulu güç 47.107,53 MW ile %40,63 paya sahiptir. Ancak üretim tarafına geçildiğinde bu görünüm önemli ölçüde değişmektedir. 2024’te toplam lisanslı elektrik üretimi 326.843,63 GWh olurken bunun 138.464,57 GWh’lik bölümü yenilenebilir kaynaklardan, 188.379,06 GWh’lik bölümü ise termik kaynaklardan gelmiştir. Başka bir deyişle yenilenebilirler kurulu güçte çoğunluğu oluşturmalarına rağmen üretimdeki payları %42,36’da kalmış, termik kaynaklar ise daha düşük kurulu güçle üretimin %57,64’ünü sağlamıştır.

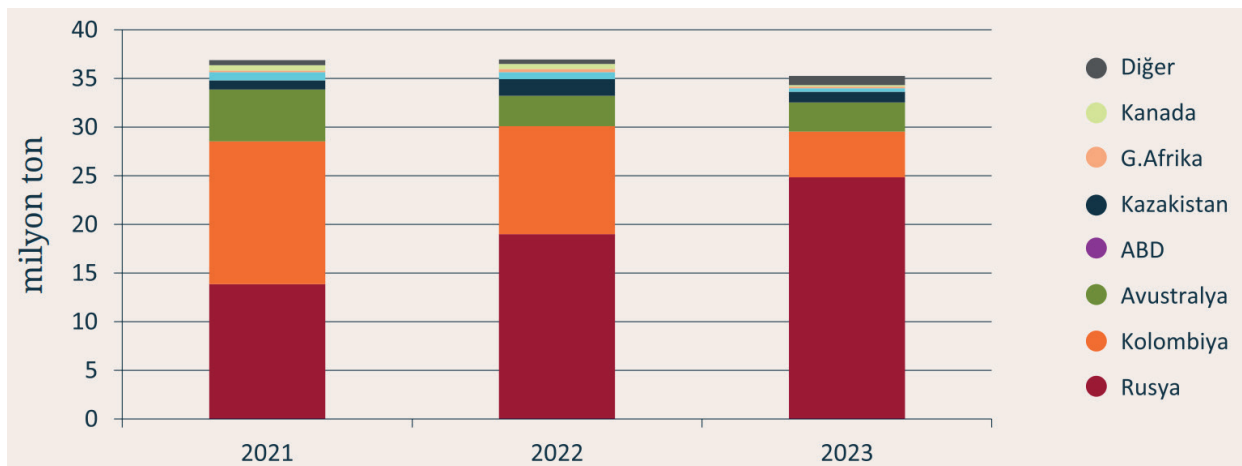
Bu fark, yalnızca teknik kapasite kullanım oranlarıyla açıklanabilecek bir mesele değildir; aynı zamanda sistemin hangi kaynaklara hangi anlarda yaslandığını gösteren politik-ekonomik bir veridir. 2024 yılı boyunca devreye alınan yeni elektrik kapasitesinin neredeyse tamamı yenilenebilir enerji kaynaklarından gelmiştir. Yenilenebilir kaynaklardan lisanslı elektrik üretimi de bir önceki yıla göre %12,48 artarak 138.464,57 GWh’e yükselmiştir. Buna rağmen fosil yakıtlı tesislerden üretilen elektrik 188.379,06 GWh düzeyinde kalmış ve sistem işletmesinde belirleyici ağırlığını korumuştur. Bu tablo, Türkiye’de enerji dönüşümünün durmadığını ama fosil yapının da çözülmediğini gösterir. Yani dönüşüm var, fakat eski rejimin kabuğunu

kırarak kadar değil; şebekenin omurgası hâlâ önemli ölçüde fosil yakıtlarla ayakta tutulmaktadır.

2024 yılı kaynak kompozisyonu daha yakından incelendiğinde bu durum daha açık hale gelir. Hidrolik kaynaklar 74.827,95 GWh ile toplam lisanslı üretimin %22,89'unu, rüzgâr 36.486,18 GWh ile %11,16'sını, güneş 5.831,41 GWh ile %1,78'ini oluşturmuştur. Buna karşılık tek başına ithal kömür 75.408,27 GWh ile toplam lisanslı üretimin %23,07'sini, doğalgaz 64.902,54 GWh ile %19,86'sını, linyit %12,87'sini sağlamıştır. Yani Türkiye'de 2024 yılında yalnızca ithal kömür ve doğal gazın toplam üretimdeki payı %42,93 düzeyine ulaşmıştır. Yenilenebilirlerin yükselişi önemli olsa da bu yükseliş henüz ithal fosil yakıt bağımlılığını belirleyici bir düzeyde geriletmiş değildir. Yenilenebilir kaynakların kurulu güçteki paylarının üretim tarafında karşılık bulamayışı bu yapının sadece kapasite kurmakla çözülemeyeceğini de gösterir; birincil kaynaklar kadar depolama, esneklik, iletim ve işletme stratejisi de belirleyicidir.

Bu nedenle Türkiye'de dışa bağımlılık sorununu yalnızca petrol ve doğal gaz ithalatı üzerinden değil, doğrudan elektrik üretim bileşimi üzerinden de okumak gerekir. Yerli doğalgaz üretimi başlasa da 2024 yılı toplam doğalgaz tüketiminin ancak %4'ünü karşılayabilmiştir; toplam doğalgaz tüketiminin dörtte birinden fazlası ise elektrik üretiminde kullanılmıştır. Buradaki mesele son derece nettir: elektrik sektörü yalnızca ithalata bağımlı bir enerji sisteminden etkilenmemekte, aynı zamanda bu bağımlılığı yeniden üretmektedir. Elektrik üretimi arttıkça, özellikle rüzgâr ve güneş talep artışını karşılayacak hızda büyümediğinde, dışa bağımlılık da yeni biçimler altında sürmektedir.

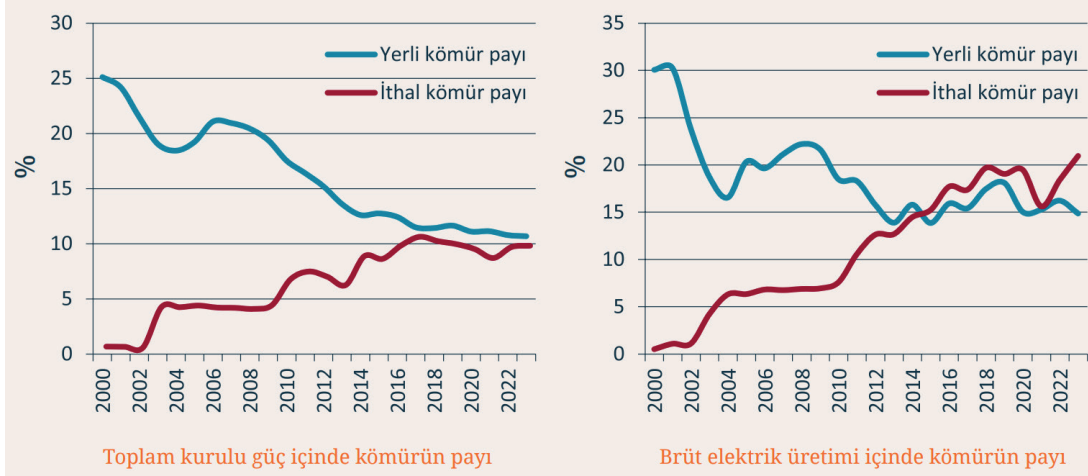
Dışa bağımlılığın kömür ayağı özellikle dikkat çekicidir. Türkiye'de kömür ithalatının yaklaşık %80'i Kolombiya ve Rusya'dan gerçekleştirilmektedir. Rusya-Ukrayna savaşına kadar bu iki ülkeden hemen hemen aynı oranlarda kömür ithal edilirken 2023 yılında ithal kömürün %70'ten fazlası Rusya'dan temin edilmiştir. Rusya'nın elektrik üretimi için kömür ithalatındaki payının %70'lere çıkması, Türkiye'nin enerji arzında yalnızca ithalata değil, belirli ülkelere yoğunlaşmış tedarik ilişkilerine de bağımlı hale geldiğini gösterir. Dolayısıyla elektrik üretiminde "kömür" önemli ölçüde dış ticaret açığını büyüten ve jeopolitik kırılganlık üreten bir ithal yakıt rejimini ifade etmektedir.



Kaynak:KÖMÜRDER

Burada dikkat çekici olan bir başka nokta da "yerli kömür" söylemi ile fiilî üretim arasındaki mesafedir. Kömüre dayalı santral kurulu gücünde yerli kömür kaynaklı santrallerin payı daha yüksek olsa da kömürden üretilen elektriğin büyük kısmı ithal kömürden üretilmektedir. Türkiye'de kömürden elektrik üretiminde ağırlığın 2000'li yıllardan itibaren giderek ithal

kömüre kaydığı söylenebilir. Yani kömür politikası çoğu zaman “yerli kaynaklara dayalı arz güvenliği” söylemiyle meşrulaştırılsa da gerçek üretim kompozisyonu bunun önemli ölçüde ithal kömür üzerinden işlediğini göstermektedir. Bu durum, enerji politikası dilindeki millîlik vurgusunun maddî zemininin oldukça zayıf olduğunu göstermektedir.



Kaynak:KÖMÜRDER

Doğalgaz cephesi de benzer bir kırılganlık taşımaktadır. Doğalgazın lisanslı elektrik üretimindeki payının 2024'te %19,86 düzeyine kadar gerilediği söylenebilir. Türkiye’de doğalgaz, 1990’lardan itibaren elektrik üretiminde ciddi oranlarda pay sahibi olmuş; hidrolojik koşullar kötüleştiğinde ve talep arttığında sistemin yeniden başvurduğu temel dengeleyici kaynaklardan biri olmuştur. Yani doğalgazın payındaki geçici gerileme, bağımlılık ilişkisinin çözüldüğü anlamına gelmemektedir. Elektrik sektörünün talep artışı dönemlerinde ya da kurak yıllarda yeniden doğal gaza yüklenme eğilimi sürmektedir. Bu nedenle dışa bağımlılığı değerlendirirken sadece bir yılın düşük oranlarına bakmak yanıltıcı olur; sistemin kriz anlarında hangi kaynağa yaslandığına bakmak daha doğru bir tercih olacaktır.

Dışa bağımlılığın yalnızca elektrik sektörüne özgü değil, daha geniş enerji sistemiyle bağlantılı bir mesele olduğu da unutulmamalıdır. Türkiye’nin birincil enerji arzının %80’i aşkın kısmı fosil yakıtlardan karşılanmakta, ithal fosil yakıt oranı da %80 seviyelerinde gerçekleşmektedir. Bu çerçevede elektrik üretiminin kaynak yapısı, sadece elektrik piyasasının kendi iç dengeleriyle ilgili değildir; cari açık, döviz ihtiyacı ve sanayi rekabeti üzerinde doğrudan etkili olan makroekonomik bir meseledir. Elektrik sektöründeki her ithal fosil tercihi, aynı zamanda ülke ekonomisinin dış şoklara açık hale gelmesi anlamına gelir. Dolayısıyla arz güvenliği yalnızca “yeterli kurulu güç” sorunu değildir; yakıtın nereden geldiği, hangi para birimiyle ödendiği ve hangi küresel gerilimlere bağlı olduğu sorundur.

Sonuç olarak Türkiye elektrik arzı bugün melez ve gerilimli bir yapıya sahiptir. Bir yanda hızla büyüyen güneş ve rüzgâr kapasitesi, artan lisanssız üretim ve kurulu güçte yenilenebilir çoğunluğu vardır. Öte yanda ise toplam üretimin büyük bölümünü hâlâ termik kaynakların sağlaması, ithal kömür ve doğal gazın üretimde belirleyici yer tutması ve enerji sisteminin genelinde fosil ithalat bağımlılığının sürmesi söz konusudur. Türkiye’nin asıl meselesi kaynak çeşitliliği değil; bu çeşitliliğin dışa bağımlılığı gerçekten azaltacak biçimde yeniden düzenlenip düzenlenemeyeceğidir. Bir sonraki bölümde fiyat oluşumu ve tarifeler ele alındığında, bu kaynak yapısının faturalara ve toplumsal maliyetlere nasıl yansıdığı daha açık görülecektir.

4. Fiyat Oluşumu ve Tarifeler

Türkiye’de elektrik fiyatlarını anlamak için yalnızca gün öncesi piyasasında oluşan referans fiyata bakmak yetmez. Nihai fiyat; toptan piyasada oluşan sinyallerin, ithal yakıt maliyetlerinin, döviz kurunun, düzenlemeye tabi tarifelerin, son kaynak tedarik tarifesinin, dağıtım bedellerinin, vergi yükünün ve çeşitli destekleme mekanizmalarının üst üste binmesiyle oluşur. Bu nedenle elektrik faturası, yalnızca tüketilen kilovatsaatin karşılığı değil; dışa bağımlı enerji yapısının, piyasa tasarımı ve servet transferi rejiminin sıkıştırılmış bir özetidir.

Elektrik fiyatlarını belirleyen asıl kırılganlık, üretim portföyünün önemli kısmının ithal girdilere dayanmasıdır. Özellikle doğal gaz, kısa vadeli marjinal maliyet yapısı nedeniyle çoğu zaman fiyat belirleyici konumda durur. Doğal gaz santrallerinin teklif davranışı, gün öncesi piyasasında oluşan fiyatları güçlü biçimde etkiler; dolayısıyla doğal gazdaki her maliyet hareketi, doğrudan doğruya toptan elektrik fiyatına doğru akar. Türkiye’de doğal gaz arzının yaklaşık tamamına yakınının ithal olması, bu geçişkenliği daha da sertleştirir. Üstelik doğal gaz maliyeti sadece bir dış ticaret meselesi değildir; Brent petrol fiyatı, Avrupa gaz hub fiyatları ve dolar/TL kuru birlikte hareket ederek santral tarifelerini ve dolayısıyla elektrik fiyatlarını etkiler. Brent’teki değişimin sözleşmelere gecikmeli yansıması, Avrupa spot piyasalarındaki oynaklık ve kur şoku birleştiğinde, elektrik fiyatı ulusal sınırlar içinde oluşan bir veri olmaktan çıkar; küresel emtia zincirinin yerel faturaya tercümesine dönüşür.

Bu yapı nedeniyle Türkiye’de elektrik fiyatlarının seyri, küresel gaz piyasasındaki dalgalanmalardan doğrudan etkilenmektedir. Doğal gaz maliyetinin zaman zaman bütünüyle tüketiciye yansıtılmaması, bu bağı koparmaz; sadece erteler ya da yeniden dağıtır. Santral tarifelerinin siyasal saiklerle baskılandığı dönemlerde bile maliyet ortadan kalkmaz; kamu bilançosuna, kamu şirketine ya da başka tüketici gruplarına aktarılır. Bu yüzden “tarife sabit kaldı” cümlesi her zaman “maliyet baskısı ortadan kalktı” anlamına gelmez. Tersine, Türkiye’de fiyat rejiminin en karakteristik taraflarından biri, küresel enerji şoklarının bazen anında, bazen gecikmeli, bazen de dolaylı kanallarla sisteme sızmasıdır. 2024’te küresel enerji emtia fiyatlarının görece yatay seyretmesi, doğal gaz santral tarifelerindeki durağanlık ve yenilenebilir kapasite artışıyla birlikte PTF ortalamasının 2023’e yakın kalmasına yardım etti ama bu istikrar yapısal bir kopuş değil, daha çok uygun küresel konjonktür ile geçici dengeleme bileşimiydi.

Kömür cephesi de benzer biçimde dışa bağımlı bir fiyat kanalıdır. Türkiye’de “kömür” çoğu zaman yerli kaynak söylemiyle anılsa da elektrik üretiminde belirleyici ağırlık giderek ithal kömüre kaymıştır. 2023’te ithal kömürün toplam elektrik üretimindeki payı yüzde 22’ye, kömürden elektrik üretimi içindeki ithal payı ise yaklaşık yüzde 60’a yükselmiştir. Aynı yıl elektrik üretimi amaçlı ithal kömüre 3,7 milyar dolar ödenmiştir. Daha da önemlisi, 2022 sonrasında Avrupa’daki jeopolitik kırılma ve Rus kömürüne yönelik yaptırımlar, küresel kömür ve gaz fiyatlarının görece seyrini değiştirmiş; kömür fiyatları gazdan daha hızlı gerileyince doğalgaz santralleri elektrik üretiminde kömüre karşı maliyet avantajını kaybetmiştir. 2023’te ithal kömürden elektrik üretim maliyetinin yaklaşık yarı yarıya gerilemesi, elektrik üretim sıralamasını ve dolayısıyla fiyat oluşumunu doğrudan etkilemiştir. Demek ki Türkiye’de elektrik fiyatı yalnızca iç piyasa tasarımıyla değil, Rotterdam kömür fiyatı, Avrupa gaz piyasası, savaş koşulları ve ithalat kompozisyonuyla da belirlenmektedir.

Bu nedenle PTF’yi doğru yere koymak gerekir. 2024’te ağırlıklı ortalama PTF 2.273,73 TL/MWh olurken, yıl içindeki en yüksek saatlik fiyat 3.000 TL/MWh’ye ulaşmış, dört saat boyunca ise fiyat sıfıra inmiştir. Bu dalgalanma, elektrik fiyatının sadece ortalama maliyet değil; talep artışı, sıcaklık, hidroloji, yakıt fiyatı, kur ve sistem kısıtları tarafından biçimlenen bir denge fiyatı olduğunu gösterir. Ancak bu fiyatın son kullanıcıya nasıl yansıtacağı, ayrı bir siyasal tercihler alanıdır. Çünkü toptan piyasadaki oynaklık bire bir ve aynı biçimde tüm abonelere

yüklenmez; bazı gruplara sübvansiyon, bazılarına doğrudan piyasa maruziyeti uygulanır.

Son kullanıcı tarafında asıl belirleyici olan, tarifelerin piyasa fiyatı ile hangi mesafede konumlandırıldığıdır. 2024 verileri, sanayi ve ticarethane tüketicilerinin önemli bölümünün elektrifi spot piyasa fiyatlarına yakın seviyelerden temin ettiğini, buna karşılık mesken kullanıcıları için sübvansiyonların sürdüğünü gösteriyor. 2025 başından itibaren belirli eşiklerin üzerindeki mesken, ticarethane ve sanayi tüketicilerinin son kaynak tedarik tarifi kapsamında daha doğrudan piyasa fiyatlarıyla karşılaşacak olması, elektrik fiyatı rejiminin daha geniş tüketici kümelerine doğru serbest piyasa mantığıyla açıldığını gösteriyor. Bu değişim, verimlilik teşviki olarak savunulsa da, elektrifikasyonun hızlanmasının beklendiği bir dönemde elektrik kullanımını daha pahalı ve daha oynak hale getirme riski de taşıyor.

Bu çerçevede elektrik fiyatları meselesi üç katmanlı bir sorun olarak görülmelidir. Birinci katman, küresel enerji emtia fiyatlarıdır: petrol, gaz, kömür ve döviz kuru. İkinci katman, Türkiye'nin ithal gaz ve ithal kömür bağımlılığı nedeniyle bu küresel hareketleri ne ölçüde doğrudan taşıdığıdır. Üçüncü katman ise bu maliyetlerin tarifeler, sübvansiyonlar, destek mekanizmaları ve vergi yapısı üzerinden hangi toplumsal gruplara nasıl dağıtıldığıdır. Bu üç katmandan yalnızca biriyle ilgilenmek, fiyat tartışmasını eksiltir. Yalnızca PTF'ye bakıldığında küresel emtia zinciri görünmez olur; yalnızca ithalat maliyetine bakıldığında tarife siyaseti görünmez olur; yalnızca mesken faturasına bakıldığında da piyasa mimarisi görünmez olur. Oysa Türkiye'de elektrik fiyatlarının gerçek açıklaması, tam bu üç düzeyin kesişiminde yatmaktadır.

Özelleştirme Sonuçları: Verimlilik mi, Kaynak Transferi mi?

Türkiye'de elektrik sektörünün özelleştirilmesi ve piyasalaştırılması, en başından itibaren belirli vaatlerle savunuldu. Dağıtım varlıklarının daha verimli işletileceği, kayıp-kaçak oranlarının düşeceği, yatırım harcamalarının bütçe yükü olmaktan çıkacağı, hizmet kalitesinin artacağı ve sonuçta tüketicinin daha erişilebilir fiyatlarla elektrik kullanacağı ileri sürüldü. Dağıtım özelleştirmelerinin tamamlandığı 2013 sonrasında yapılan resmi açıklamalarda da aynı çerçeve tekrarlandı; özel sektörün yatırım harcamalarını üstleneceği, kamu bütçesinin rahatlayacağı ve sektörün kronik sorunlarının çözüleceği belirtildi. Ne var ki bugünden geriye bakıldığında ortaya çıkan tablo, bu vaatlerin önemli bölümünün gerçekleşmediğini; tersine, çok sayıda maliyetin dolaylı ya da doğrudan tüketicilere aktarıldığı yeni bir rejimin kurulduğunu gösteriyor. Özelleştirme burada yalnızca mülkiyet devri değil, aynı zamanda risk ve maliyetin yeniden dağıtım biçimi haline gelmiştir.

Yazının önceki kısımlarında özel sektör ağırlığının artışı ifade edilmişti. Ancak bu artış kendi başına verimlilik kanıtı değildir. Tam tersine, özelleştirme sonrasında beklenen yatırım modelinin gerçekleşmediğini; özel şirketlerin kendi birikmiş sermayeleriyle yatırım yapmak yerine, yatırım maliyetlerini tarife mekanizması üzerinden topluma yayararak hareket ettiğini söylemek mümkün.

Dağıtım alanındaki kayıp-kaçak meselesi de özelleştirmenin bilançosunu anlamak için kritik önemdedir. Özelleştirme savunusunda en sık tekrarlanan argümanlardan biri, kayıp-kaçak oranlarının özel işletmecilik sayesinde hızla düşeceği iddiasıydı. Oysa özelleştirmelerle birlikte 2015 sonunda ulaşılması gereken kayıp-kaçak oranlarına 2025 yılında dahi ulaşılamamıştır. Ayrıca bazı dağıtım şirketleri lehine yapılan mevzuat değişiklikleriyle hedef oranlar revize edilmiştir. Yani kayıp-kaçak hedefi karşılanmasa da dağıtım bedeli içinde kayıp-kaçak bedelleri abonelere yansıtılmaya devam etmektedir.

Hizmet kalitesi ve bakım-onarım tarafında da benzer bir gerilim görülüyor. Dağıtım şebekesi varlıklarının verimli işletileceği yönündeki söylemlerin karşılıksız kaldığını periyodik bakım ve onarım çalışmalarına yeterli ağırlığın verilmediği açıktır. Elektrik Dağıtım Şebekesi

bugün Isparta'da günlerce süren kesinti nedeniyle soğuktan, İzmir Alsancak'ta cadde ortasındaki su birikintisinden elektrik kaçağıyla can alıyor. Bununla beraber OGM Ormancılık İstatistiklerine göre özelleştirmelerin tamamlandığı 2013 yılında yanan orman alanları içinde elektrik kaynaklı yangınların payı %7 iken 2021 yılında %27'ye yükselmiştir.

Özelleştirmenin fiyatlar üzerindeki etkisi ise en çıplak sonuç başlığıdır. Dağıtımda yapılan özelleştirmelerinin yasada belirtilen "ucuzluk" hedefine değil; tarifeler, hizmet bedelleri ve uygulama esasları üzerinden pahalılığa yol açtığını, tüketiciden dağıtım şirketlerine kaynak transferinin yasal yolunu oluşturduğu söylenebilir. TMMOB Kamu Yönetiminde Değişim ve Enerji Sempozyumunda Nedim Bülent DAMAR tarafından sunulan bildiride yurttaşlar ve devlet tarafından bu özel üretim ve dağıtım şirketlerine 2024 yılında 14,8 milyar \$ servet transferi yapıldığı ifade edilmektedir.

Özelleştirme sonrası kurulan sistemin belki de en çarpıcı özelliği, "serbest piyasa" söylemi ile genişleyen kamusal destek mekanizmalarının aynı anda var olmasıdır. Özel elektrik üretim ve dağıtım şirketlerine sağlanan desteklerin doğrudan transferler, maliyet sübvansiyonları, vergi muafiyetleri, yatırım destekleri, arazi tahsisi ve bağlantı öncelikleri gibi çok çeşitli biçimler almıştır. PTF üzeri ilave ödemeler, kapasite mekanizması ödemeleri ve doğal gaz santrallerine sağlanan yakıt desteğinin toplamının üretilen elektriğin toplam piyasa değerinin yaklaşık %35'ine denk geldiği ifade edilmektedir. Bu durum piyasanın kendi başına işleyen bir alan olmadığını gösterir. Özelleştirme rekabet getirmediği gibi özel üreticilerin çeşitli kanallardan kamusal desteklerle hayatta tutulduğu bir yapı da üretmiştir. Yani "piyasa" burada çoğu zaman riskin kamuya, desteğin ve karın özel sektör ile paylaşıldığı bir düzen anlamına gelir.

Kapasite mekanizması bu çelişkinin en berrak örneğidir. 2023 yılında kapasite mekanizması bütçesi 3 milyar TL'den 4 milyar TL'ye çıkarılmış; bu bütçenin %62,2'si doğal gaz santrallerine, %29'u yerli kömür santrallerine, %8,3'ü hidroelektrik santrallere ve %0,4'ü ithal kömür santrallerine gitmiştir. Doğal gaz santralleri tek başına 2,5 milyar TL, yerli kömür santralleri ise 1,2 milyar TL kapasite ödemesi almıştır. Bu mekanizma ile piyasa fiyatının yatırım ve işletme riskini tam taşımadığı durumda, özel şirketlerin gelirini güvenceye alan ek kamusal desteklerin nasıl devreye sokulduğunun bir göstergesidir.

Kapasite mekanizmasının Türkiye'de ilk ortaya atıldığı dönemde arz güvenliği gerekçesiyle savunulsa da bugün plansız yatırımlar sonucu oluşan arz fazlası ortamında özel şirketlere ek destek sağlamanın araçlarından biri haline gelmiştir. Bu tespit önemlidir; çünkü özelleştirme tartışması çoğu zaman "devlet çekildi, piyasa kendi dengesini buldu" gibi anlatılır. Oysa burada görülen, piyasanın kendi başına denge kuramadığı her noktada yeni kamusal düzeltme ve destek mekanizmalarının devreye sokulmasıdır.

2021'de EÜAŞ'ın dağıtım şirketlerine sattığı elektriğin fiyatında %17,5 oranında indirim yapmış ancak bu indirim vatandaşın faturalarına yansımamış; milyonlarca liralık avantaj dağıtım şirketleri lehine kalmıştır. Özelleştirme, maliyetleri toplumsallaştırma konusunda epey mahir, kazançları yayma konusunda ise daha ketum görünmektedir.

Sonuç olarak Türkiye'de elektrik özelleştirmelerinin bilançosu, başlangıçta ileri sürülen vaatlerle fiilî sonuçlar arasındaki fark üzerinden okunmalıdır. Sektörde özel şirketlerin ağırlığı belirgin biçimde artmış, kamu üretim ve dağıtım alanında geri çekilmiş, fakat bu geri çekiliş ne fiyatları kalıcı biçimde aşağı çekmiş ne de kayıp-kaçak ve kalite sorunlarını otomatik olarak çözmüştür. Tersine, yatırım maliyetlerinin, destek mekanizmalarının, kayıp-kaçak yüklerinin ve çeşitli düzenleyici tercihlerinin önemli bölümü tarife yapıları üzerinden topluma aktarılmıştır. Bu nedenle özelleştirme başlığını yalnızca "devlet mi özel mi daha iyi işletir?" gibi sığ bir ikiliğe sıkıştırmak yanıltıcı olur. Asıl mesele, elektrik gibi kamusal niteliği güçlü ve doğal tekel bir alanda mülkiyet ve işletme rejiminin maliyetleri kime, riskleri kime, gelirleri kime dağıttığıdır. Ülkemizde bu dağıtımın vatandaşlar aleyhine kurulduğunu söylemek mümkündür.

Sonuç ve Nasıl Bir Elektrik Politikası?

Türkiye elektrik sektörünün son kırk yılına bakıldığında ortaya çıkan tablo, birbirinden bağımsız sorunların rastlantısal yığılması değildir. Fiyat artışları, enerji yoksulluğu, dışa bağımlılık, plansız yatırımlar, dağıtım altyapısındaki zayıflıklar ve özelleştirme sonrasında derinleşen servet transferi mekanizmaları, aynı rejimin farklı yüzleridir. Bu rejim, elektrik hizmetini kamusal planlamanın konusu olmaktan çıkarıp parçalı, ticari ve desteklerle ayakta tutulan bir piyasa mimarisi içinde yeniden tanımlamıştır. Sonuç ise beklenen rekabetçi verimlilik değil; yüksek maliyet, kırılgan arz yapısı, eşitsiz yük paylaşımı ve teknik bütünlüğü zayıflamış bir sistem olmuştur. Türkiye’de elektrik alanındaki temel mesele artık yalnızca daha fazla üretim kapasitesi kurmak değil, sektörün hangi toplumsal mantıkla işleyeceğini yeniden tartışmaktır.

1) Türkiye elektrik sisteminde nicel büyüme ile niteliksel iyileşmenin aynı şey olmadığı açıktır. Türkiye’nin görünürde büyüyen ve çeşitlenen elektrik sisteminin gerçekte fosil bağımlılığı tam çözemediğini göstermektedir. Dışa bağımlılık yalnızca enerji ithalatı bilançosunda değil, elektrik piyasasının kalbinde yer almaktadır. Dolayısıyla enerji dönüşümü söylemi, ithal yakıta bağımlılığı gerçekten azaltmadığı sürece teknik bir vitrin düzeyinde kalma riski taşımaktadır.

2) Piyasa yapısı fiyatları düşürmek yerine maliyetleri daha karmaşık ve daha toplumsal açıdan adaletsiz biçimde dağıtmaktadır. Tüketicinin ödediği bedel sadece PTF gibi parametrelerden oluşmamaktadır; dağıtım bedelleri, kayıp-kaçak yükleri, vergi-fon kalemleri, destek mekanizmaları ve düzenlemeye tabi tarife kurguları da nihai faturanın parçasıdır. Özellikle dağıtım bedellerinin genişlemesi, bazı maliyetlerin faturalarda daha az görünür hale getirilmesi ve son kaynak tarifi yoluyla piyasa risklerinin daha geniş kullanıcı gruplarına aktarılması, elektrik fiyatlarının artık yalın bir maliyet hesabı olmaktan çıktığını göstermektedir. Fatura burada sadece tüketim karşılığı ödeme değil; sektörün bütün çelişkilerinin hane ve işletme bütçelerine tercüme edilmiş hâlidir.

3) Özelleştirme verimlilik ve kaliteyi yükseltmemiştir. Dağıtım özelleştirmeleri 2013 itibarıyla tamamlanmış, üretimde özel sektörün payı %80’lerin üzerine çıkmış, kamu ise sadece iletim tarafında kalmıştır. Buna rağmen kayıp-kaçak oranları hedeflenen düzeylere indirilememiş, bazı bölgelerde yüksek kayıp oranları sürmüş, büyük kesinti örnekleri altyapı ve bakım sorunlarının devam ettiğini göstermiştir. Aynı zamanda yatırım maliyetleri, şirket finansman yükleri ve çeşitli destek mekanizmaları geniş ölçüde tarifeler aracılığıyla topluma yayılmıştır. Serbest piyasa söylemi ile türlü destekler ve alım garantileri bir arada düşünüldüğünde, ortaya çıkan modelin “rekabetçi verimlilik”ten çok “özel işletme + kamusal risk tamponu” formülüne benzediği görülmektedir. Bu nedenle özelleştirmeyi yalnızca mülkiyet değişimi olarak değil, risklerin ve maliyetlerin yeni bir toplumsal dağıtım biçimi olarak değerlendirmek gerekir.

4) Türkiye’de kapasite fazlası ile altyapı yetersizliğinin aynı anda yaşanmaktadır. Kurulu güç puant talebin oldukça üzerindedir; doğalgaz santrallerinde büyük ölçüde atıl kapasite oluşmuş, bazı yatırımlar milyarlarca dolarlık verimsiz birikim alanlarına dönüşmüştür. Buna rağmen dağıtım sisteminde bölgesel kalite farkları, kesinti sorunları, bakım eksikleri ve şebeke modernizasyonu ihtiyacı sürmektedir. Bu durum, yatırım sorununu “çok yatırım yapıldı mı, az yatırım yapıldı mı?” ikiliğine indirgemeyi imkânsız hale getirir. Asıl sorun, yatırımların nerede, hangi kaynakta, hangi planlama akıyla ve hangi şebeke bütünlüğü içinde yapıldığıdır. Fazla santral kurmak, iyi bir elektrik sistemi kurmak anlamına gelmez. Özellikle dağıtık üretimin, elektrikli araçların ve yeni elektrifikasyon biçimlerinin hızla arttığı bir dönemde, üretim yatırımı ile şebeke yatırımı arasındaki eşgüdüm eksikliği daha büyük sorunlar yaratma potansiyeli taşımaktadır.

5) Enerji yoksulluğunun artık tali bir sosyal politika konusu değil, elektrik rejiminin merkezî çıktılarından biri haline gelmiştir. Düşük gelir düzeyi, yüksek enerji fiyatları ve düşük enerji etkinliğine sahip konut stoku bir araya geldiğinde, enerjiye erişim bir piyasa başarısızlığı değil, daha geniş bir bölüşüm krizinin parçası olarak görünmektedir. Türkiye’de enerji yoksulluğunun ölçülmesine ve izlenmesine dönük kurumsal çerçevenin zayıflığı, yardım programlarının ağırlıkla semptom giderici nitelikte olması ve fiyatlandırma rejiminin toplumsal etkilerinin yeterince hesaba katılmaması, bu başlığı daha da kritik hale getirmektedir. Elektrik bir lüks tüketim alanı değildir; dolayısıyla enerji yoksulluğu, teknik bir yan etki değil, elektrik politikalarının toplumsal meşruiyet testidir.

Bu genel tablodan sonra ihtiyaçları da ifade edebiliriz. İlk ihtiyaç, elektrik alanının yeniden bütünlüklü planlama çerçevesi içine alınmasıdır. Bu planlama, eski anlamda yalnızca merkezi bürokratik kontrolü değil; talep projeksiyonlarını, kaynak kompozisyonunu, şebeke kısıtlarını, dışa bağımlılık risklerini, bölgesel ihtiyaçları ve toplumsal maliyetleri birlikte dikkate alan kamusal bir koordinasyonu ifade etmelidir. Türkiye’nin mevcut yapısında üretim yatırımları ile iletim-dağıtım gereksinimleri arasındaki kopukluk aşikârdır. Bu nedenle yeni santral yatırımları, bölgesel şebeke kapasitesi, esneklik ihtiyacı, depolama olanakları ve talep tarafı yönetimiyle birlikte değerlendirilmeden lisanslandırılmamalıdır. Arz güvenliği adı altında yeni kapasite yığmak yerine, sistem yeterliliği ve toplumsal fayda ekseninde seçici ve planlı yatırım rejimine geçilmelidir.

İkinci ihtiyaç, dışa bağımlılığı azaltacak gerçek bir kaynak stratejisidir. Bunun anlamı yalnızca yenilenebilir kurulu gücü büyütme değildir. Rüzgâr ve güneşin talep artışını aşacak hızla sisteme dâhil edilmesi, depolama yatırımlarının güçlendirilmesi, esnek talep mekanizmalarının geliştirilmesi ve hidrolik değişkenliğe ya da fosil dengeleme ihtiyacına aşırı bağımlılığı azaltacak şebeke modernizasyonunun hızlandırılması gerekir. Özellikle ithal kömür ve doğal gazın elektrik üretimindeki yüksek payı dikkate alındığında, yerli ve düşük karbonlu kaynakların önceliklendirilmesi artık yalnızca çevresel değil, ekonomik ve jeopolitik bir zorunluluktur. “Yerlilik” söyleminin gerçek sınavı, ithal fosil yakıt faturasını düşürüp düşürmediğidir.

Üçüncü ihtiyaç, fiyat rejiminin daha şeffaf ve toplumsal açıdan adil hale getirilmesidir. Elektrik faturalarında faaliyet ayrıştırmasının maliyetleri görünmezleştiren değil anlaşılır kılan bir yapı kurulmalı; dağıtım bedeli, iletim bedeli, destek maliyetleri ve vergi-fon bileşenleri açık biçimde izlenebilir olmalıdır. Son kaynak tedarik tarifesi ve benzeri mekanizmalar geniş tüketici grupları üzerinde yeni eşitsizlikler yarattığından, bu etki sosyal ve ekonomik açıdan yeniden değerlendirilmelidir. Fiyatlandırma, yalnızca maliyet yansıtma mantığıyla değil; temel ihtiyaç, sanayi politikası, verimlilik ve gelir dağılımı boyutlarıyla birlikte ele alınmalıdır.

Dördüncü ihtiyaç, enerji yoksulluğuna karşı yardım temelli değil hak temelli bir yaklaşım geliştirilmesidir. Bunun için önce enerji yoksulluğunun ölçümüne ilişkin resmi bir gösterge seti oluşturulmalı; gelir, tüketim, fatura ödeme zorluğu, konut kalitesi ve bölgesel eşitsizlikleri birlikte izleyen kurumsal bir çerçeve kurulmalıdır. Ardından yalnızca fatura desteği sağlayan politikalar değil, konutların enerji verimliliğini artıran kamusal dönüşüm programları devreye alınmalıdır. Enerjiye erişim yardıma muhtaç olmanın değil yurttaş olmanın parçası olarak ele alınmalıdır. Enerjinin bir insan hakkı olduğu gerçeğinden hareketle, sayıları her gün çoğalan enerji yoksullarına yaşamsal ihtiyaçlarını karşılayacak kadar su, elektrik, doğal gazın ücretsiz temin edilmesi sağlanmalıdır.

Beşinci ihtiyaç, dağıtım altyapısının yalnızca yatırım tutarı açısından değil, kalite, dayanıklılık ve dönüşüm kapasitesi açısından yeniden değerlendirilmesidir. Bölgesel kayıp oranları, kesinti göstergeleri, bakım performansı ve yatırım etkinliği kamuoyuna daha açık biçimde raporlanmalıdır. Dağıtım şirketlerinin yatırım ve bakım planları, teknik yeterlilik ve toplumsal ihtiyaç temelinde denetlenmelidir. Aynı zamanda dağıtık üretim, elektrikli araçlar, depolama

gibi yeni teknolojilerin yaratacağı yükleri karşılayacak dijitalleşme ve şebeke esnekliği yatırımları hızlandırılmalıdır. Önümüzdeki dönemde Türkiye elektrik sisteminin en kritik darboğazı üretim yetersizliğinden çok, dağıtım ve iletim şebekesinin dönüşüm kapasitesi olacaktır. Şebeke, enerji dönüşümünün sessiz ama belirleyici savaş alanıdır.

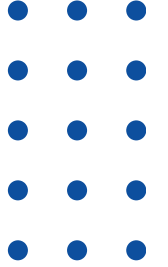
Altıncı ihtiyaç ise destek mekanizmalarının toplumsal denetime açılmasıdır. YEKDEM, kapasite mekanizması, alım garantileri, iletim ve bağlantı öncelikleri gibi araçlar bütünüyle reddedilecek şeyler değildir; ancak bunların hangi teknolojileri, hangi şirketleri ve hangi toplumsal amaçlarla desteklediği açık biçimde tartışılmalıdır. Fosil yakıta bağımlılığı yeniden üreten, atıl kapasiteyi ayakta tutan ya da piyasa başarısızlıklarını sürekli kamusal kaynaklarla telafi eden mekanizmalar gözden geçirilmelidir. Kamu desteği olacaksa, bu destek dışa bağımlılığı azaltan, enerji yoksulluğunu hafifleten, şebeke modernizasyonunu hızlandıran ve toplumsal yararı açıkça gösterilebilen alanlara yönelmelidir. Aksi halde destekler, kamusal amaçtan çok özel şirket bilançoları düzeltme işlevi görür.

Bütün bunların toplamında ortaya çıkan şey, Türkiye'nin yeni bir elektrik politikası ihtiyacıdır. Bu politika yalnızca daha fazla yatırım, daha fazla kapasite ya da daha fazla piyasa anlamına gelmemelidir. Asıl ihtiyaç, elektriği yeniden kamusal bir toplumsal altyapı olarak düşünmektir. Bu sektörün ana yönelimlerinin toplum yararı, dışa bağımlılığın azaltılması, enerjiye erişim hakkı, teknik güvenilirlik ve ekolojik rasyonalite ekseninde belirlenmesi anlamına gelir. Türkiye'de elektrik meselesi artık yalnızca mühendislik ya da finans meselesi değildir; doğru- dan doğruya nasıl bir toplumsal düzen istediğimiz sorusunun parçasıdır.



**ELEKTRİK ŞEBEKESİ
ALT YAPISI,
SORUNLARI
ve SONUÇLARI**

CENGİZ ACAR



**ENERJİ
RAPORU**

2024-2025

2024 Yılı Elektrik Enerjisi Önemli Olayları

2024 yılında Dünya’da ve ülkemizde birçok önemli ekonomik, toplumsal, siyasi olaylar yaşandı. Aynı paralellikte enerji alanında yaşanan olumlu gelişmelerin yanında dünyada yaşanan savaşlar, ülkelerin yanlış enerji politikaları gibi faktörlerin neden olduğu ciddi olaylarda yaşanmıştır. Yenilenebilir Enerji kaynaklarından üretilen enerji miktarının artması, bu alandaki teknolojik gelişmeler ile verimliliğin artması, fosil yakıtlı araçlar yerine elektrikli araçların hayatımıza girmesi ve hızla yaygınlaşması, yapay zekâ ile akıllı enerji sistemlerinin bütünleşmesi ile hayatımıza yenilikleri katmaya devam etti. Bunun yanı sıra 2022’de başlayan Rusya-Ukrayna Savaşından sonra 2023’te başlayıp bu yıl da devam eden Ortadoğu’daki bölgesel savaşlar, yine uzun süredir devam eden Suriye’deki demokrasiden uzak rejimden kaynaklı iç savaş dünyanın en çok ilgilendiği büyük sorunlar olmuştur. Tabi bu savaşlar sadece tarafları değil küresel olarak farklı ülke ve bölgeleri etkileyecek boyutlara ulaşmıştır. Bilindiği üzere Ukrayna enerji aktarımında Rusya’dan Avrupa’ya bağlanan ana enerji hatlarının geçiş ülkesidir. Savaşın yaşandığı Ukrayna bölgesine bakıldığında enerji güzergâhı olan yerler olup ayrıca enerji kaynakları dâhil yeraltı kaynakları açısından öne çıkan bölgeleri olduğu görülmektedir. Ayrıca, 2024 yılında da birçok enerji politik ve stratejik mahallerin hedefe alınmasıyla emperyalist güçlerin savaşı uzun süre sürdüğü bilinmektedir. Bunlar arasında Avrupa’nın en büyük güçlü nükleer santrali olan Zaporijya Santrali’de bulunmaktadır. Yine 2023 yılının son çeyreğinde başlayan İsrail-İran karşılıklı saldırıları tümüyle bölgede egemen olmaya yönelik savaş politikaları, 2024 yılında daha da şiddetlenerek devam etmiştir. Tüm bu olaylar için genellikle sadece siyasi açıdan analizler yapılmaktadır. Bununla beraber enerji politik konular da daima üzerinde durulması gereken husus olarak kendini göstermektedir. Enerji kaynağı rezervleri bakımından zengin coğrafi bölgelerde yaşananların, o bölgelerde yaşayan halkların acıları üzerinden enerji kaynaklarının sömürülmesidir. Bir önemli gelişme de Suriye’de demokratik bir yönetim anlayışı olmayan BAAS rejiminin sona ermesiyle sonuçlanan durumdur. Bilindiği üzere, Suriye yaklaşık 14 yıl kadar bir süredir iç savaş şartlarında bulunmaktaydı. Her ne kadar olayların asıl nedeni; demokratik olmayan bir yönetim anlayışı olsa da emperyalist ülkelerin “Mezopotamya” coğrafyasında bulunan önemli enerji kaynağı rezervlerini sömürme amacı da önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yine ülkelerin kendi enerji politikalarında; özelleştirilerek kamu denetiminden çıkarılan enerjinin (üretilen, iletilen ve dağıtımı yapılan enerjinin) tam ticarileşmesine dönük yanlış politikalar nedeniyle ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Güney Amerika ülkesi Şili’de, ülkenin yüzde 99’unu etkileyen elektrik kesintisi nedeniyle Olağanüstü Hal (OHAL) ilan edilmesi bu duruma verilebilecek en güzel örneklerden biridir. Ülke genelinde yaşanan elektrik kesintisi 8 milyondan fazla kişiyi etkilerken hayatı durma noktasına getirmiştir. Şili hükümeti, ülkenin neredeyse tamamının elektriksiz kalmasının ardından OHAL ilan etmiş ve başta başkent Santiago olmak üzere birçok bölgede sokağa çıkma yasağı getirmek zorunda kalmıştır. Elektrik kesintileri, ulaşım ve günlük yaşamı sekteye uğrattırken özellikle Santiago’da trafikte büyük kaos yaşanmasına sebep olmuştur. Şili’de bankacılık, finans, madencilik ve ticari faaliyetler durdurulmak zorunda kalmıştır. Şili Devlet Başkanı Gabriel Boric, elektrik kesintisinden ülkede özelleştirme sonrası elektrik altyapı işlerinden sorumlu “ISA Chile” şirketini sorumlu tutmuştur. Ülkemizde de maalesef üretim santrallerinin %86’sı özel sektöre devredilmiş, elektrik dağıtım sektörü tamamen özelleştirilmiş ve iletimi sağlayan TEİAŞ’ta özelleştirme kapsamına alınmıştır. Kamu denetiminin olmadığı, enerji planlamasının tamamen ticarileştiği, bakım ve yenileme faaliyetlerinin ticari öncelikler ile yapıldığı bu sistemin sonunun aydınlık değil karanlık olduğu aşikârdır. Ülke genelinde yaşanan bir günlük iletim sisteminin çökmesi, Isparta’da üç gün gibi uzun bir süre şehre enerji verilememesi, yine Urfa il merkezindeki uzun süreli kesintiler, tüm ülkede yaşanan elektrik sorunları ve elektrikten kaynaklı yaşanan orman yangılarının

artışı, ticarileşen sistemin bir sonucudur. Son olarak Diyarbakır-Mardin sınırlarını kapsayan ve on beş yurttaşımızın yaşamını yitirdiği, bine yakın hayvanın telef olduğu ve kilometrelerce tarım alanın kül olduğu yangın olayı ve İzmir’de iki vatandaşımızın yağmurlu bir havada yol da yürürken su birikintisine basmaları ile elektrik akımına çarpmaları sonucu yaşamlarını yitirmeleri; enerji yönetiminin tamamen ticari faaliyet olarak görülmesi sebebiyle özelleştirilen enerji dağıtım sisteminin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

2024 yılında gerçekleşen bu iki katliam gibi kazayı biraz daha detaylı inceleyelim.

1-Diyarbakır-Mardin Yaşanan Yangın Olayı

2024 Diyarbakır-Mardin Yangını ya da diğer adıyla 2024 Çınar-Mazıdağı Yangını, 20 Haziran 2024’te Diyarbakır Çınar’da Toy(Köksalan) Kırsal Mahallesi’nde gece 22.09 saatlerinde başlayan yangın, rüzgârın etkisiyle Mardin Mazıdağı’na sıçramış 15 kişinin ölümüne ve 72 kişinin yaralanmasına sebep olmuştur.

Açıklanan verilere göre;

Diyarbakır’da; Çınar ilçesinde Toy (Köksalan) Mahallesi, Herberu (Yazçıçeği) Mahallesi ve Botikan (Ağaçsever) Mahallelerinde 7.900 dekar tarım alanının yandığı, bunun 6.789 dekarında anız, 1.111 dekarında ise hasadı yapılmamış buğday ekili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca 1 adet traktör ve 14 adet sulama tesisinin yandığı belirtilmiştir. 1007 küçükbaş hayvan yanarak telef olduğu ve 190 hayvanın ise tedavi edildiği belirtilmiştir.

Mardin’de ise; Mazıdağı İlçesinin Dirine(Yetkinler),Kelek(Yücebağ) ve Şevaşi (Şenyuva) Mahalleleri ve Kelek mezrasında 7.000 dekarlık tarım alanının yandığı, bunun 4.000 dekarı hasadı yapılmamış buğday alanı, 3.000 dekarı anız olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çok sayıda sulama ekipmanlarının yandığı veya hasar gördüğü belirtilmiştir.

Geniş tarım arazilerine sahip bölgede yangının rüzgârın etkisiyle çok hızlı ilerlediği belirtildi. Yangında zarar gören bölgede buğday, arpa, mercimek ve nohut gibi tahıl ürünlerinin ekili olduğu tarım arazilerinin olduğu ve maki bitki örtüsünde yer alan zeytin gibi ağaçların yetiştiği, yine bölgenin birçok hayvan ve bitki türüne de ev sahipliği yaptığı bilinmektedir.

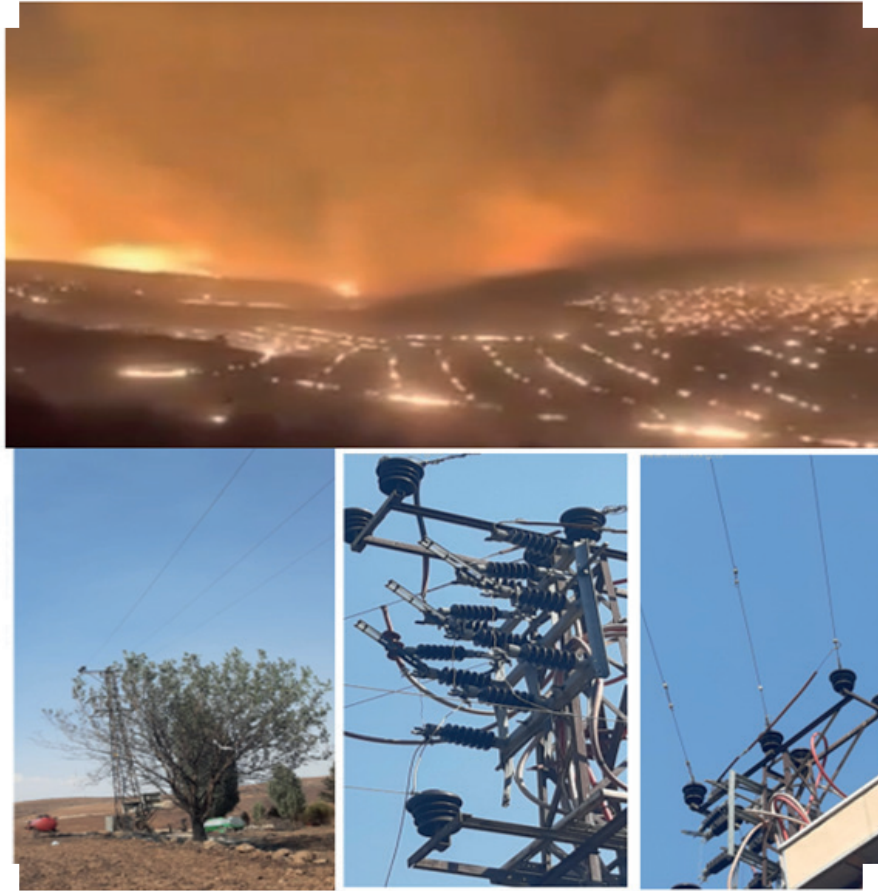


Resim-1 Yangının etkili olduğu alan ve köyler

EMO Diyarbakır Şubesi tarafından yerinde incelemelerde bulunulmuştur.

İncelemeler sonucunda şu tespitler yapılmıştır;

- 1- Yangının çıktığı yerin ekili olduğu anızın olmadığı görülmüştür.
- 2- İletim hatlarında birçok noktada eklerin ve liflenmelerin olduğu tespit edilmiştir.
- 3- Direktteki OG sigortalarının yerinde olmadığı, bunun yerine iletkenlerle bypass edildiği ve bu bağlantıların gevşeklikten dolayı arka sebebiyet verebileceği tespiti yapılmıştır.
- 4- Birçok direkte kırık izolatörlerin olduğu bu durumun atlamalara sebebiyet verebileceği teknik açıdan bir veridir.
- 5- OG hatlarda ekili tarım alanlarında ağaç direkleri mevcudiyeti görüldü. Bu ağaç direklerin kullanılması uygun görülmemektedir.
- 6- Hatların geçtiği güzergahlarda direklerin etrafında yangına karşı bir önlem alınmadığı gözlemlenmiştir. (Direk diplerindeki otların mevcudiyeti vs.)
- 7- Direk diplerinde süs betonu olmadığı, otların direk dibinde biçilmediği tespiti yapılmıştır.
- 8- OG (orta gerilim) hatlarının dibindeki ağaçların atlamaya sebebiyet verebileceği gözlemlenmiştir.
- 9- İzolatörlerdeki gevşek ve sıkı bağların tekniğine uygun yapılmadığı gözlemlenmiştir.
- 10- Şebekelerin bakım onarımı yapılmadığı teknik işletme sorumluluğu hizmetlerden yararlanılmadığı gözlemlenmiştir.
- 11- Parafudr olmayışı aşırı gerilimlerin oluşmasına dolayısıyla ark oluşumuna sebebiyet vermektedir. (Hat başlarında hat sonlarında ve Trafo girişlerinde mutlaka parafudr kullanılmalıdır.



Resim-2 EMO Diyarbakır Şubesi Yangın Alanı Görselleri

EMO 49.Dönem Yönetim Kurulu tarafından yangın ile ilgili yapılan açıklama aşağıdadır.

“ Ülkemizde her yıl özellikle yaz mevsiminde ormanlar ve kırsal yaşam yerlerinde yangınlar çıkmakta, insanlar, hayvanlar, diğer canlılar ve doğal yaşam alanları zarar görmektedir. Küresel ısınmanın da etkisiyle yangınlar giderek artmaktadır. Bu gerçeğe rağmen gerekli önlemlerin alınmadığı Diyarbakır ve Mardin`deki yangında bir kez daha ortaya çıkmış ve ne yazık ki yangın kısa sürede facia boyutlarına ulaşmıştır.

Öncelikle hayatını kaybeden yurttaşların yakınlarına başsağlığı dilerken, tedavileri süren yurttaşlara da acil şifa diliyoruz. Bu süreçte dayanışma göstererek bölge halkının yardımına koşan sağlık çalışanları ve yaralı hayvanları tedavi eden veteriner hekimlerimize şükranlarımızı sunarız.

Diyarbakır`ın Çınar ile Mardin`in Mazıdağı ilçeleri arasındaki bölgede 20 Haziran 2024 tarihinde tarımsal alanda çıkan yangında 15 yurttaşımız hayatını kaybetti. Diyarbakır`ın Çınar ilçesindeki Köksalan Mahallesi`nde örtü yangını olarak başlayan ve rüzgarın şiddetiyle Yazçıçeği, Bağrı ve Ağaçsever mahallelerini de etkileyen yangın, Mardin`in Mazıdağı ilçesi Yücebağ, Şenyuva ve Yetkinler mahalleleri istikametine de ilerledi. Ekiplerin ve vatandaşların yoğun çalışması sonucu uzun süre sonra kontrol altına alınabilen, yerleşim alanlarına da sıçrayan ve yüze yakın yurttaşımızın da yaralandığı yangında çok geniş bir alan etkilendi. Yaz aylarında ormanlık alanlarda görmeye alıştığımız ve geniş bölgeleri etkilen bu tip yangınlar can ve mal kaybının yanında kuraklık nedeniyle zaten azalan tarımsal üretime de darbe vermektedir. Diyarbakır`da 8 bin 100, Mardin`de ise 7 bin dönüm alanda hasara neden olan yangında, toplam 5 bin 450 dönüm ekili arazinin yandığı bildirildi. İçimizi yakan söz konusu facianın önce “anız yangınından kaynaklandığı” iddia edilse de, daha sonra savcılık tarafından hazırlanan ön raporda “elektrik kaynaklı” olduğu tespiti yapılmıştır. Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Diyarbakır Şubesi`nin bölgede yaptığı incelemede de yangının çıktığı yerin ekili olduğu, anızın olmadığı görülmüştür.

Yangının asıl çıkış nedeni, Çınar Cumhuriyet Başsavcılığı tarafından başlatılan soruşturma kapsamında yapılacak bilirkişi incelemesi sonucu ortaya çıkacak olmasına rağmen, EMO Diyarbakır Şubesi`nin oluşturduğu teknik heyet yangının çıkış bölgesinde incelemeler yaparak, benzer facialarının yaşanmaması için alınabilecek önlemleri belirlemeye çalıştı. Yangının başladığı Köksal mahallesindeki elektrik dağıtım şebekesindeki eksiklere ilişkin çalışma yapan EMO heyeti, bölgedeki dağıtım şebekesinin eski ve bakımsız olduğu, bazı izolatörlerin kırık olması gibi sorunlar olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca tarımsal sulama tesisinde elektrik mühendisi bir yüksek gerilim işletme sorumlusu olmadığı belirlenmiştir. Hatlarda “birçok noktada eklerin ve liflenmelerin olduğu; direktteki OG sigortalarının yerinde olmadığı, bunun yerine iletkenlerle bypass edildiği ve bu bağlantıların gevşeklikten dolayı arka(kıvılcıma) sebebiyet verebileceği; birçok direkte kırık izolatörlerin olduğu, bu durumun atlamalara sebep olabileceği” saptanmıştır. Aynı şekilde hatların geçtiği güzergahlarda direklerin etrafında ağaçların budanması ve otların temizlenmesi gibi yangına karşı iyi bilinen önlemlerin alınmadığı gözlemlenmiştir. Nakil hatlarının ve trafoların bulunduğu bölgelerde herhangi bir atlama olmaması için gerekli olan bakımların yapılmadığı, atlama durumunda ise yangın meydana gelmemesi için yapılması gereken düzenli bakım ve temizlik çalışmalarının ihmal edildiği anlaşılmaktadır.

Kuşkusuz dağıtım şirketlerinin kullandığı altyapı kamu malı, verdikleri hizmetler de kamu hizmetidir. Dağıtım şirketleri tüm vatandaşlara elektrik enerjisini kaliteli, güvenli, sürekli bir şekilde ulaştırmasından sorumludur. Bu kritik altyapı hizmetinin güvenli bir biçimde yurttaşlara ulaşmasının ön koşulu, yeterli mühendislik hizmeti alınmasından geçmektedir. Özelleştirme sonrası dağıtım şirketlerinin taşeron şirketler aracılığıyla istihdamı esnekleştirilmesi bir güvenlik sorunu da yaratmaktadır. Dağıtım şirketlerindeki teknik yeterlilik büyük oranda azaltılmış,

deneyimli kadrolar uzaklaştırılmış, mühendisler ve diğer teknik personeller düşük ücretlere mahkûm edilirken, kar etmek amacıyla pek çok hizmet taşıeron firmalara ihale edilmiştir. Ayrıca Yüksek Gerilim İşletme Sorumlusu Elektrik Mühendisi istihdam edilmesi gereken elektrik tesislerinin bu şekilde kaderine terk edilmesinin facia yaratması kaçınılmazdır. Can güvenliğini sağlamak üzere tüm dağıtım şirketlerini, Yüksek Gerilim İşletme Sorumlusu bulundurma zorunluluğu olan tesisler için abonelerini uyarmaya ve denetim yapmaya davet ediyoruz.

EMO olarak bir kere daha bir altyapı hizmeti olan ve kamu eliyle yürütülmesi gereken elektrik enerjisi alanının özelleştirmeler sonucu yaygın ve vahim tahribata uğradığı, elektrik şebekesinin kendi kaderine terk edildiği, gerekli mühendis ve teknik personel istihdamının yapılmadığı, teknik personellere asgari ücret civarında yoksulluk maaşının dayatıldığı ve hemen her bölgemizde benzer bakım ve teknik denetim eksiklikleri olduğu konusunda kamuoyunu uyarıyoruz. Yazın yangın, kışın yaygın elektrik kesintileri sonucu can kaybı yaratan bu yıpratıcı sarmaldan çıkış için kesin çözüm, elektrik dağıtım şebekelerinin derhal kamulaştırılıp gerekli teknik personel istihdamı ve yatırımlarının yapılması, alanın merkezi bir plan ve kamusal bir anlayışla yeniden yapılandırılması olacaktır. EMO, kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşu olarak görevini yapmaya ve bu sürecin bütün birimleri ile takipçisi olmaya devam edecektir.”



Resim 3- Yangın alanından görseller

Yine Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı'nda Çınar ve Mazıdağı ilçeleri arasında çıkan yangına ilişkin bölgede yaptığı incelemeler sonucu yayınladığı rapor da aşağıdaki verilmiştir.

“İtfaiye Daire Başkanlığı, Diyarbakır'ın Çınar ve Mardin'in Mazıdağı ilçeleri arasında çıkan ve 15 kişinin yaşamını yitirdiği yangınının çıkış nedenini araştırmak ve hasar tespiti yapmak amacıyla İtfaiye Şube Müdürü Selahattin Zenger, İtfaiye Eğitim Amiri İhsan Gezer, İtfaiye Amirleri Hasan Uğurlu ve Seyfettin Salcı, Sağlık Daire Başkanlığından Veteriner Hekim Hasan Korkmaz ile Park Bahçeler Daire Başkanlığından Ziraat Mühendisi İlhan Başol'dan oluşan Hasar Tespit Komisyonu oluşturdu. Komisyon yangın bölgesinde 3 gün boyunca yaptığı incelemeleri raporlaştırdı.

Rapora göre 20.06.2024 Perşembe günü saat 22.09'da itfaiyeye ihbar geldi. Saat 22.10'da ilk araç Çınar İtfaiye Amirliği'nden hareket etti. İtfaiye aracı saat 22.25'te yangın alanına ulaşarak müdahaleye başladı. İtfaiye Daire Başkanlığının Yenişehir, Kayapınar ve Bağlar itfaiye grupları, Park ve Bahçeler Daire Başkanlığı ile Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığından toplam 28 araç ve 108 personelle 280 ton su yangın alanına sevk edildi. Hasar Tespit Komisyonu Köksalan Mahallesi'nde yürüttüğü kapsamlı incelemeler neticesinde yangının elektrik direğinden çıkan kıvılcımların ekinlerin üzerine düşmesi ile başladığı kanısına vardı.” Denilmiştir.

2- İzmir'de Yaşanan Elektrik Çarpması

İzmir'in Konak ilçesi Alsancak semtinde 12 Temmuz'da meydana gelen sağanak yağmurda yolun karşısına geçmeye çalışırken su birikintisine basıp elektrik akıma kapılan Özge Ceren Deniz (23) ile onu kurtarmaya çalışan İnanç Öktemay (44) yaşamını yitirdi.

Olaya ilişkin bilirkişi incelemesi sonucu hazırlanan ön rapor da;

“ Bir besleme devresine ait kablounun yağmur tahliye mazgalı altına sıkıştığı ve yalıtımının zedelendiği, ölümlere bu bölümdeki faz toprak arızasının neden olduğu belirtildi.

Besleme devrelerine ait kabloların zeminden 36 ila 45 santimetre derinlikte olduğu, temasın olduğu noktada ise bu derinliğin 15 santimetreye kadar gerilediği neredeyse mazgalın kalınlığıyla aynı seviyeye olduğu, yönetmeliğe göre ise bu derinliğin normalde 60 ila 80 santimetre olması gerektiği ” belirtildi.

EMO İzmir Şubesi tarafından yapılan tespit ve açıklama aşağıdaki gibidir.

“İlimiz İzmir`de dün (12 Temmuz 2024) akşam saatlerinde etkisini gösteren şiddetli yağışlar sırasında Alsancak Enver Dürdar Başar Sokak`ta iki vatandaşımız, su birikintisinin içinden karşıdan karşıya geçmeye çalıştıkları sırada elektrik akımına kapılarak hayatını kaybetti. Öncelikle tüm müdahalelere rağmen kurtarılamayan Özge Ceren Deniz ve İnanç Öktemay`ın yakınlarına ve dostlarına baş sağlığı ve sabırlar dileriz.

Olayın asıl nedenleri Savcılık soruşturması ve bilirkişi incelemeleri sonrası ortaya çıkacak olmasına rağmen, önlem alınmaması durumunda benzer faciaların kaçınılmaz olduğunu söyleyebiliriz. Alsancak`ta yaşanan facia, elektrik şebekesinde su taşkınlarına karşı alınması gereken önlemlerin ihmal edildiğini ortaya çıkarmıştır. Kasım 2023`de deniz suyunun yükselmesiyle yaşanan taşkın nedeniyle bölgeye bir süre elektrik verilememiştir. Deniz taşması sonucu çok sayıda trafo merkezi su altında kalmış, bazı sokaklara günlerce enerji verilememiştir. Özelleştirme sonrası ilimizdeki elektrik şebekesini devralan GDZ Elektrik Dağıtım AŞ, bölgeyi yeraltı kablolarını bir süre yer üstüne taşıyarak enerjilendirebildi. O dönem trafo merkezleriyle dağıtım panoları, dağıtım panoları ile binalar arasındaki besleme kablolarına yapılan ekler incelenmelidir. Bölgede acilen varsa uygun olmayan kabloların değiştirilmesi ve taşkında hasar alan trafo merkezleri ile dağıtım panolarının yenilenmesi için çalışma başlatılmalıdır.

Olay sonrası sahaya giden EMO İzmir Şubesi'nin oluşturduğu teknik heyetinin ilk tespitlerine göre, olayın gerçekleştiği sokakta trafo merkezlerinden dağıtım panosuna giden kablolarda izolasyon hatası olduğu belirlenmiştir. Bu izolasyon hatasından kaynaklı olarak suyla temas eden iki yurttamızın hayatını kaybettiği düşünülmektedir. Türkiye Elektrik Dağıtım AŞ (TEDAŞ) ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nu (EPDK) acilen bölgedeki eksikleri tespit ederek, gidermek için göreve çağırıyoruz. Kasım 2023'de yaşanan taşkınının ardından yaptığımız uyarılara rağmen önlem alınmaması nedeniyle yaşanan facianın bir daha yaşanmaması için tüm kamu kurumlarını göreve davet ederek, gerekli teknik desteği vermeye hazır olduğumuzu vurgularız.

Fahiş Bedel, Eksik Hizmet

Elektrik dağıtım şirketlerinin kullandığı altyapı kamu malı, verdikleri hizmet de kamu hizmetidir. Dağıtım şirketleri görev sürelerinin sonunda kamuya devretmeleri gereken elektrik şebekesini günün teknolojisine göre yenilemek zorundadır. Tüm dünyada dağıtım şebekelerinde dijitalleşme çalışmaları yapılırken, ülkemizde ise can ve mal güvenliğini tehlikeye sokacak şekilde geriye gidilmesi kabul edilemez. Dağıtım şirketleri elektrik enerjisini kaliteli, güvenli ve sürekli bir şekilde ulaştırılmasından sorumludur. Odamızın hesaplamalarına göre, 4 kişilik bir ailenin asgari yaşam standartlarını için aylık 230 kWh enerji tüketmesi öngörülmektedir. Bu tüketimin aylık faturası 1 Temmuz 2024 itibarıyla 476.6 TL'dir. Ortalama faturanın yüzde 66'sı yani 314 TL'si dağıtım bedeli adı altından bu şirketlere aktarılmaktadır.

Son elektrik zamları ile birlikte bu kadar yüksek oranda kamu kaynağının dağıtım şirketlerine aktarılmasına rağmen maliyeti düşük tutmak için sahada yeterli yatırımı yapmayan ve İzmir'de dün yaşanan şiddetli yağışlar sonrasında da görüldüğü üzere halkımızın can ve mal güvenliğini tehlikeye atan bu şirketlerin acilen idari ve mali yönden denetlenmesi gerekir. Geçtiğimiz ay Diyarbakır ve Mardin illerini etkileyen yangında 15 yurttamız hayatını kaybetmişti. Çınar Cumhuriyet Başsavcılığı'nın ön raporunda yangının "elektrik kaynaklı" olduğu tespit edilmişti. Şebeke sorunlarının, aşırı sıcaklarda yangına, yağışlarda ise "elektrik kaçağına" neden olması normal kabul edilmemelidir. Özelleştirme sonrası dağıtım şirketlerindeki teknik yeterlilik büyük oranda azalmış, deneyimli kadrolar uzaklaştırılmış, maliyet düşürmek için hizmetlerin çoğu taşeron firmalara devredilmiştir.

Kaderine terk edilen elektrik şebekesinde teknik denetim eksiklikleri olduğuna vurgu yaparak, kamuoyunu uyarıyoruz. Kalıcı çözüm için üretimden, dağıtıma kadar tüm süreçleri yönetecek dikey entegre bir kamu tekeli yeniden kurulmalıdır. Geçiş sürecinde ise kamu kaynaklarının sonu belirsiz bir biçimde özel sektöre kaynak transfer edilmesi yerine kamulaştırma işlemlerini yürütecek Kamulaştırma İdaresi Başkanlığı kurulmalıdır."



Resim-4 Elektrik çarpılma olayının gerçekleştiği yere ait resimler

2025 Yılı Elektrik Enerjisi Önemli Olayları

1- Bolu Kartalkaya’da Çıkan Otel Yangını

Bolu Kartalkaya’da 21 Ocak 2025 tarihinde bir otelin mutfağında çıktığı belirtilen yangında 36’sı çocuk 78 kişi hayatını kaybetti.

Bilirkişi heyeti tarafından mahkemeye sunulan raporda;

Yangının 03:16 sıralarında otelin dördüncü katında “showroom” denilen bir alanda çıktığı belirtildi. Buradaki bir ızgara cihazının açık olması ve termostatının çalışmaması toplama kabındaki yağın aşırı ısınmasına ve buharlaşmaya başlamasına yol açtı.

Raporda yağ haznesinde çıkan yangının 03.24’te yakındaki bir çöp bidonuna sıçradığı, daha sonra büyümeye başlayan yangının yakındaki LPG hortumunu erittiği ve 03.26’da buradan çıkan gazın alev almasıyla yangının kontrol edilemez hale geldiği belirtildi.

Rapora göre bunun ardından yangından çıkan duman otelin merdivenlerini “baca olarak kullanarak” kısa sürede üst katlara yayıldı. Oda ve koridorlar “süratle zehirli ve yanma gücü yüksek gazlarla” doldu. Yangının yayılmasında mutfak çalışanlarının yangını geç fark etmeleri, LPG vanasının müdahale edilemez halde olması, görevlilerin tahliye için misafirleri uarmakta gecikmesi, yangın uyarı sistemlerinin çalışmaması veya yetersiz olması ve insanların otelin otopark ve lobisindeki kapıları açması, binanın yapısı ve iç mekânlarında aşırı ahşap dekorasyon malzemesi kullanılması ve arka cephedeki yalıtım malzemesinin yanıcı olması gibi sebeplerden kaynaklandığı belirtilmiştir.



Resim 5: Otel yangını sonrası otel dışı ve içinin görüntüleri

Otel yangınına genel olarak baktığımızda ülkedeki denetim mekanizmasının çok zayıf kaldığı ve sağlıklı işlemediği, kurumların yetki alanlarının tam olarak belirlenmediği ve boşluklar olduğu, buna bağlı olarak sorumluluğu her kurumun diğerine yüklediği maalesef bir kez daha ortaya çıkmıştır. Ayrıca bilirkişi raporunda da belirtildiği üzere en önemli husus olan yangın uyarı ve söndürme sistemlerinin çalışmadığı belirtilmiştir. Yangın uyarı ve söndürme sistemlerinin ilk montajı yapıldıktan sonra yıllık periyodik bakım ve kontrolleri maalesef yapılmamaktadır.

2- Diyarbakır'da Bir Sitede Çıkan Yangın

Diyarbakır'ın Kayapınar ilçesinde 5 Haziran 2025 tarihinde 13 katlı apartmanda (Rojava Sitesi) elektrik hatlarından çıkan yangın kısa sürede binayı sardı ve yangında üçü çocuk biri anne dört kişi hayatını kaybetti.



Resim 6: Rojava Sitesi yangını görüntüleri: 3 çocuk olmak üzere 4 kişi öldü.

Çıkan bu yangının nedenlerine baktığımızda elektrik kontağından çıktığı, EMO Diyarbakır Şubesi tarafından yerinde inceleme yapılmak üzere görevlendirilen heyetin oluşturduğu raporda elektrik tesisatının uygun olmadığı, bina topraklama ve pano tesisatlarının yönetmeliğe uygun yapılmadığı belirtilmiştir.

Her iki yangınında ortak noktası yangın uyarı ve söndürme sistemlerinin çalışmaması ve denetleme mekanizmalarının zayıf olmasıdır. Burada özellikle bina elektrik tesisatlarının uygun proje ile yapılması ve yapılan tesisatların periyodik bakımlarının aksatılmaması ve kontrol edilmesi sağlanmalıdır.

Özellikle yangına neden olabilecek aşağıdaki durumlara dikkat edilmelidir.

- Bina elektrik pano odası uygunluğu ve topraklamanın yönetmeliklerde belirtildiği şekilde yapılması ve düzenli olarak ölçülmesi.
- Kolon kablo kesit uygunluğu ve şaftlarda su tesisatı ile kesinlikle ayrılması
- Ana panoda yangın koruma rölesi, dairelerde kaçak akım koruma rölesinin bulunması.
- Elektrik tesisatının doğalgaz ve su tesisatından uzaklığı yönetmeliklerde belirtilen mesafelerde olması.
- Asansör makine dairesi uygunluğu.
- Asansör tesisatlarının projesine ve standartlara uygun yapılması. Bakımlarının zamanında sağlanması.
- Tüm cihaz ve teçhizatların bakımlarının yönetmeliklerde belirtildiği periyotlarda yapılması.

Aksi halde yaşanan acıların önüne geçmek mümkün olmayacaktır.

3- Orman Yangınları

Dünyanın birçok ülkesinde ve ülkemizde orman varlığını tehdit eden en önemli nedenlerin başında orman yangınları gelmektedir. Orman yangınlarının çıkış sebeplerine baktığımızda;

Orman genel müdürlüğünün 2024 yılı yangın istatistiklerine baktığımızda (Tablo-1) çıkan 3797 yangının 1496 adedi ihmâl, 117 adedi kasıt, 343 adedi kaza, 1111 adedi sebebi bilinmeyen ve 730 adedi yıldırım gibi doğal neden ile çıktığı görülmektedir. Burada kaza başlığı altında verilen Enerji nakil hatlarından kaynaklı çıkan yangın adedi 230 olup tüm yangın sayısının % 6,05'ne tekabül etmektedir.

2.16 Yangınların çıkış sebeplerine göre bölge müdürlüklerine sayısal dağılımı, 2024																
Numerical distribution to regional directorates according to reason out the fire, 2024 (Adet-Number)																
Orman Bölge Müdürlüğü Regional directorates of forestry	İhmal Negligence						Kasit Intentional				Kaza Accident			Sebebi Bilin- meyen Un- known	Doğal Natural (Light- ing)	Toplam Total
	Anız Stubble fire	Çöplük Dump	Avcılık/ Çoban Ateşi Hunting/ Shepherd fire	Sigara Cigarette	Piknik Picnic	Diğer Other	Terör Terror	Kundak- lama Incension	Açma Expan- ding	Diğer Other	Enerji Energy	Trafik Traffic	Diğer Other			
Toplam-Total	259	44	226	104	33	830	0	32	0	85	230	66	47	1111	730	3797

Kaynak: OGM 2024

Tablo-1 2024 yılına ait orman yangınları istatistikleri

2025 yılında Türkiye orman yangınlarında; yangın sayıları itibariyle önceki senelerin çok üstünde bir rakama ulaşılmıştır. Büyük orman yangınları itibariyle de önceki yılların çok üstünde bir sayı ortaya çıkmıştır. Yıl sonu itibariyle 100 ha'nın üzerindeki yangın sayısı 65, 500 ha'nın üzerindeki yangın sayısı ise 30'u bulmuştur. Geçmişte büyük orman yangınları sezon içinde çok az olurken, 2025 yılında geçmişten farklı olarak yaz ayının hemen hemen tamamına yayılmıştır. Bu yangınların önemli bölümü yerleşimlere ulaşmış ve insan hayatını etkilemiştir. 2025 yılında çıkan yangınlar sonucunda 17 kişi hayatını kaybetti ve 50 binden fazla kişi yerleşim yerlerinden tahliye edildi. Yangınlardan dolayı 80 bin hektardan fazla alan yandı ve yerleşim yerlerine yangınlar sıçradı. Çıkan yangınlardan en çok etkilenen illerin başında İzmir, Muğla, Antalya, Diyarbakır, Manisa, Mardin, Eskişehir, Şırnak, Bilecik, Kocaeli, Bursa, Karabük, Tunceli olmuştur. İçinde olduğumuz çağda iklim ve bitki örtüsü gerçeğinin ötesinde insan etkinlikleri ve onun ekolojik dengeye, canlılara ve doğaya olan kontrolsüz etkileşimi yangınların, doğal gerçekliğin ötesinde ihmalkârlık, tedbirsizlik ve bilinçli müdahaleler ile yangınların artmasına neden olmuş ve olmaya da devam etmektedir. İnsana bağlı iklim koşullarındaki değişimler yangınların şiddetli bir şekilde gerçekleşmesini tetiklemekte, yangın yönetimi ve alt yapısında ortaya çıkan eksiklikler önüne geçilemez durumların oluşmasına neden olabilmektedir.

Orman yangınlarının çıkış sebeplerini başlıklar altında sıralarsak;

- İhmâl (Anız yangını, çöp yangını, avcılık, sigara, piknik vs.)
- Kasıt (Kundaklama)
- Kaza (Elektrik, Trafik vs.)
- Doğal (yıldırım düşmesi vs.)
- Sebebi bilinmeyen

Gibi başlıklarda toplayabiliriz. Biz burada özellikle Kaza başlığı altında bulunan elektrik kaynaklı Enerji nakil hatlarından kaynaklı yangınları detaylandıracağız.

Enerji nakil hatları, yüksek gerilim altında çalıştıkları için çevrelerinde çeşitli yangın risk-

leri yaratır. Enerji Nakil Hatlarında kullanılan iletkenler yaz aylarında ısınmadan dolayı genişmekte, kış aylarında ise havanın soğuk olmasından dolayı büzülmemektedir. Dolayısıyla iki durdurucu direk arasına iletken çekilirken sehim hesaplanarak çekilmektedir. Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere orman yangınları enerji nakil hatlarından da kaynaklanabilir. Bu hatlar, yoğun ormanlık alanlardan geçtiğinde, yangın riski daha da büyür. Özellikle sıcak ve kurak bölgelerde, nakil hatlarının yangınlara etkisi daha belirgin hale gelir. Ormanlık alanlarda çıkan yangınlar, yoğun bitki örtüsü nedeniyle hızla yayılabilir. Enerji nakil hatlarından kaynaklanan kıvılcıklar, büyük yangınlara dönüşebilir. Ormanlık alanlarda, yangına neden olan enerji hatlarına erişim zor olabilir. Yangın söndürme ekiplerinin olay yerine ulaşmasındaki zorluk, yangının büyümesine neden olabilir. Enerji nakil hatları uzun mesafeleri kat eder ve birden fazla ormanlık alandan geçebilir. Bu durum, bir noktada başlayan yangının başka bölgelere de sıçramasına neden olabilir.

Şekil 18- Orman yangınları görüntüleri



Enerji Nakil Hatlarının Yapısı

Enerji nakil hatları, elektrik enerjisinin üretim noktalarından tüketim alanlarına güvenli şekilde aktarılmasını sağlayan altyapılar olup, özellikle ormanlık bölgelerden geçen hatlar özel bir dikkat gerektirmektedir. Bu hatlar iletim hatları veyahut dağıtım hatları da olabilir.

Bu hatlar genellikle şu bileşenlerden oluşur:

- Yüksek gerilim hatları ve direkler: Elektrik enerjisini uzun mesafelere taşımak için kullanılan yüksek gerilim hatları, genellikle metal veya beton direkler üzerine kuruludur.
- Havai hatların ormanlık alanlardan geçişi: Ormanlık bölgelerden geçen havai hatlar, yangın riski açısından özel önlemler gerektirir.
- Elektrik iletiminde kullanılan malzemeler: Hatlarda kullanılan iletkenlerin tipi, izolasyon seviyesi ve çevresel faktörler yangın riskini doğrudan etkileyebilir.

Türkiye’de orman yangınları, her yıl büyük orman alanlarını tehdit etmeye devam ediyor. 2024 yılı itibarıyla, 3 bin 797 orman yangınının meydana gelmiş olup bu yangınlardan yaklaşık 28.000 hektar ormanlık alan etkilenmiştir. Orman yangınları çok çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Bunları doğal nedenler, insan kaynaklı etkiler ve enerji nakil hatlarının neden olduğu yangınlar şeklinde üç başlıkta ele almak mümkündür:

Doğal nedenler: Yıldırım düşmesi ve sıcak hava dalgaları, nemli havalar orman yangınlarının en sık görülen nedenlerdir.

İnsan kaynaklı nedenler: Dikkatsizlik, ihmal, anız yangınları, sigara izmaritlerinin bilinçsizce bırakılması, çöp yakmalar yangınlara neden olabilir.

Enerji nakil hatlarının neden olduğu yangınlar: Elektrik hatlarından kaynaklı yangınlara, hattın yapısı ve ekipmanları bu yangınlara neden olabilir. Bunlar arasında kıvılcım oluşumu, hatların aşırı yüklenmesi ve sehim etkisi gibi durumlar yer almaktadır

Enerji Nakil Hatlarının Yangınlara Etkisi

Enerji hatları yangın çıkmasına neden olabilecek çeşitli mekanizmalara sahiptir. Bunların başlıcaları şunlardır:

Kıvılcım oluşumu: Hatların aşırı yüklenmesi, kısa devreler veya bağlantı noktalarındaki gevşemeler kıvılcım oluşturarak yangına neden olabilir.

Sehim etkisi: Havai hatların aşırı ısınma veya mekanik gerilmeler nedeniyle sarkması, altındaki bitki örtüsüne temas ederek yangın riskini artırabilir.

Bakım eksikliği: Hatların düzenli kontrol edilmemesi ve bakım süreçlerinin aksatılması, elektrik sistemindeki arızaların yangın tehlikesine dönüşmesine yol açabilir.

Çıkan Kıvılcım ile Yangının Hızla Yayılması: Enerji nakil hatlarının bulunduğu alanlarda çıkan yangınlar, rüzgârın etkisiyle daha hızlı yayılabilir ve çevredeki geniş ormanlık alanları etkileyebilir.

Zor Ulaşılabilir Alanlar: Ormanlık bölgelerde, dağ yamaçlarında yer alan enerji nakil hatları genellikle ulaşılması zor alanlarda bulunduğu için yangına müdahale süresi uzayabilir.

Yangın Zinciri Oluşturma Riski: Enerji nakil hatlarından çıkan bir yangın, çevredeki ormanlık alanlarda bir zincirleme reaksiyon başlatabilir. Bu durum, yangının büyüyerek kontrol altına alınmasını zorlaştırır.

Önlemler Ve Çözümler

Enerji nakil hatlarının orman yangınlarına neden olmasını engellemek için aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

Düzenli bakım: Elektrik hatları ve direkler periyodik olarak denetlenmeli, olası arızalar giderilmelidir.

İzleme sistemleri: Yangın riskini azaltmak için termal kameralar ve sensörler kullanılarak hatların çevresi sürekli izlenmelidir.

Eğitim ve farkındalık: Elektrik iletim ve dağıtım hatlarında çalışanlar, projelendirme ve etüt çalışması yapan mühendisler ve uygulamacılar yangın riskleri konusunda eğitilmeli ve güvenlik prosedürlerine uyum sağlamaları teşvik edilmelidir.

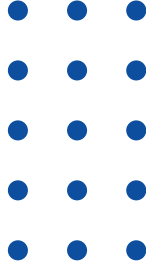
Yangına Dayanıklı Orman Yönetimi: Ağaç türlerinin seçimi, yangın şeritlerinin oluşturulması ve orman alanlarının düzenli temizlenmesi.

Alternatif yöntemler: Özellikle yüksek riskli bölgelerde yeraltı kabloları kullanılmaya uygun hatlarda hatların yer altına alınması yangın riski minimize edilebilir.



**2024-2025
YILLARINDA
NÜKLEER ENERJİ
SANTRALLARI
GELİŞİMİ**

N. BÜLENT DAMAR



**ENERJİ
RAPORU**

2024-2025

Özet

Bir önceki yılda olduğu gibi 2024-2025 yılları da nükleer enerji santralleri lobisinin etkin propagandaları ve küçük nükleer santrallerin (KMR veya SMR) pohpohlanması ile geçti.

Bir taraftan Ukrayna'da bulunan Çernobil ve Zaporıçya nükleer santrallerinin savaş nedeni ile yarattığı tehlike, diğer taraftan Ukrayna'nın yarattığı Kunska nükleer santralindeki tehlikeli durum dünyayı uzun süre meşgul etti. Çernobil nükleer enerji santralindeki kalıntıların örten çelik-kurşun kubbe hasar gördüğü için nükleer sızıntı olma olasılığı savaşın başladığı günden beri en yüksek seviyesine çıktı. Bu gelişmeler nükleer santrallerin bir savaş durumunda nükleer bomba kadar tehlikeli olduğunu ve nükleer santral bulanan ülkenin kendi elinde patlayabilecek bir bomba taşıdığı gerçeğini tüm dünyaya bir kez daha somut örnekleme ile gösterdi.

Ancak bu gerçekler nükleer santral lobicilerinin nükleer santral satma heveslerini kırmadı. Yeni pazarlama yöntemi olarak küçük modüler nükleer santral (KMR-SMR) pazarlamasına hız verdiler. ABD'de en ileri seviyedeki SMR yapımından yatırımcıların maliyetin karşılanamaz derecede yükseldiğini gerekçe göstererek yatırımdan vazgeçmeleri ve bu santral yapımının durdurulmuş olması, Nu-Scale isimli KMR geliştiricisi firmanın iflas durumuna yaklaşması gerçeği de bu isteklerinden vaz geçiremedi. ABD'nin siyasi otoritesini de işin içine katarak özellikle doğu Avrupa ülkelerinde bu konuda tasarı halindeki projeleri ortalıkta çokça dolaştırdılar. Pek çok ülke ile hiçbir bağlayıcılığı olmayan MOU (İyi niyet anlaşması) imzaladılar ve dünyaya sanki yapım sözleşmesi imzalamışlar gibi yayın yaptılar.

Ülkemizde Akkuyu Nükleer Enerji Santralının yapımına devam edildi. Geçmiş yıllarda olduğu gibi iş güvenliği sorunları, çalışanların iş koşullarının kötülüğü yine basının gündeminden eksik olmadı. Bunun yanında iktidarın 2024 yılında Akkuyu devreye girecek beyanlarının da gerçeği yansıtmadığı ortaya çıktığı gibi Akkuyu NES'in birinci ünitesi 2025 yılında da devreye alınamadı. 2026 yılında birinci reaktörün devreye alınabileceği söylenmekte ise de bu konuda da kesin bir tarih verilebilmiş değil.

2025 yılında Akkuyu NES tamamlanamadığı gibi ne zaman tamamlanabileceği de oldukça belirsiz hale geldi. Basında yer aldıktan sonra yalanlanan ancak daha sonra itiraf edilmek zorunda kalındığı şekilde Rusya'ya Ukrayna savaşı nedeni ile uygulanan kısıtlamaların Alman şirketi Siemens tarafından uygulamaya sokulduğu ve Akkuyu için ısmarlanan bazı ekipmanları vermediği ortaya çıktı. Alınamayan ekipmanların bazı başka ülkelerden temin edilecek olması kaliteleri yönünden soru işaretleri oluşmasına neden oldu. 2024 yılı içerisinde Akkuyu NES inşaat sahasına getirilemeyen bu ekipmanların Çin (veya Güney Kore)den temin edilerek yapım alanına getirildiği 2025 yılında duyuruldu.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bulduğu her fırsatta Sinop ve İğneada (Son zamanlarda İğneada yerine Trakya demeye başladılar) NES'lerin yapılması için görüşmelere devam edildiğini, küçük modüler nükleer santral yapımına başlanacağını, Türkiye'nin elektrik üretiminin en az %10'unun nükleer enerji ile karşılanacağını ve böylece doğalgazda dışa bağımlılığın azalacağını söylemeye devam etti. Ve hatta Cumhurbaşkanı'nın bir yakınının sahip olduğu bir yerli şirketin KMR yapımı amaçlı yeni bir şirket kurduğu açıklandı. Bu arada EÜAŞ'ın KMR çalışmaları için İngiliz Rolls Royce şirketi ile imzalamış olduğu MOU unutuldu.

Cumhurbaşkanlığı (ETKB) 2024-2028 yılları Strateji belgesinde nükleer enerjiden elektrik üretimi ile ilgili aşağıdaki hususlar yer almaktadır:

-Akkuyu NES ilk ünitesi 2025 diğerleri de birer yıl ara ile tamamı 2028 yılında devreye alınacaktır.

-Nükleer enerjiden elde edilecek elektrik 2028 yılında toplam tüketimin %4'ünü karşılayacaktır.

-Akkuyu NES'in devreye girmesi ile 2028 yılına dek(kümülatif) 36.3 MtCO₂ azaltılması sağlanacaktır.

-İkinci ve üçüncü Nükleer Enerji Santrallerinin yapımı için anlaşmalar 2028 yılına kadar tamamlanacaktır.

-Küçük modüler nükleer santrallerin yapımı için yasal ve kurumsal çerçeve 2028 yılına kadar tamamlanacaktır.

-Türkiye'de yapılan nükleer teknoloji ile ilgili arge proje sayısı 2028 yılına kadar yirmi altı ya çıkarılacaktır.

Görüldüğü üzere Türkiye Cumhuriyeti Devletinin nükleer santrallara olan tutkusu 2024 ve 2025 yıllarında da aynen devam etmektedir. Ancak her nasılsa strateji belgesinde yasal ve kurumsal çerçevesi hazır olmadığı belirtilen KMR'ler için bir özel şirketin kurulmasına izin verilmektedirler. Bu durum yakında bu şirkete yüksek miktarda iş veya kredi veya hibe verilebileceğini akla getirmektedir.

Türkiye'deki iktidar bu tutkusunu dünyaya ilan etmek için de Azerbaycan da yapılan COP 29 iklim zirvesinde gayri resmi olarak hazırlanmış olan 2050 yılına dek nükleer enerji kapasitesini üç katına çıkarmayı taahhüt eden ülkeler protokolünü imzalamıştır.

Dünyada Nükleer Enerji Santralleri İle İlgili Gelişmeler

Kurulu Güç Açısından Nükleer Enerji Santralleri

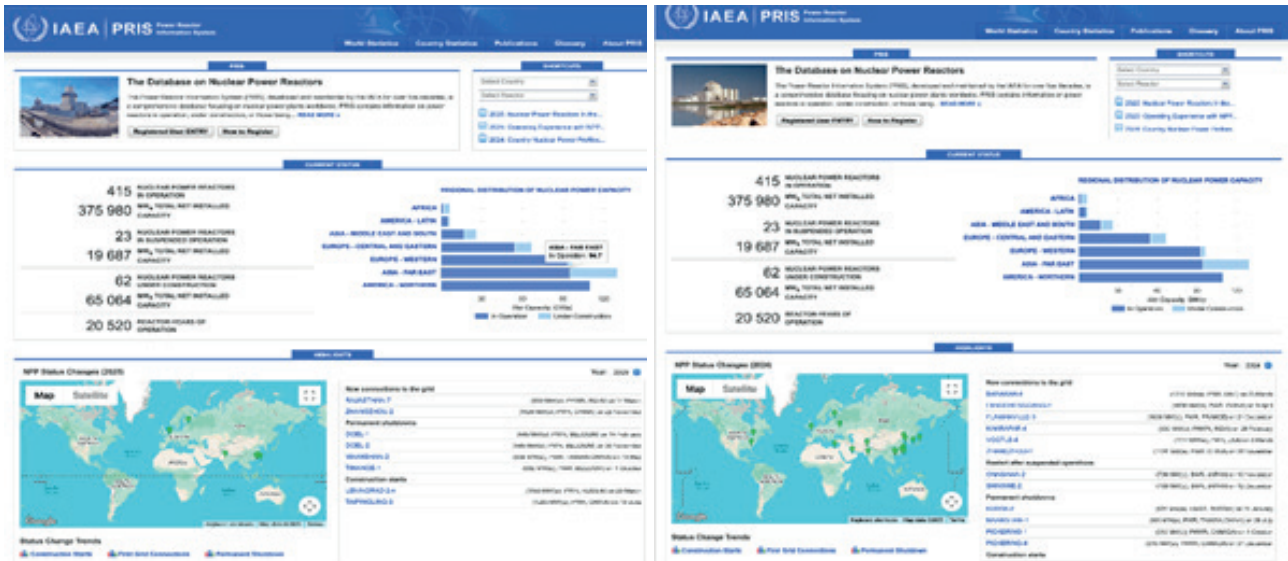
2025 yılı sonu itibarı ile ise dünyadaki nükleer reaktörlerin durumu devrede olan, devre dışı olan, kapatılan ve inşa halinde olan ayrımları ile son iki yıl i karşılaştırmalı tablo olarak aşağıda verilmektedir.

YIL	DEVREDE OLAN			DEVRE DIŞI OLAN		YENİ DEVREYE ALINAN	KAPATILAN	İNŞA HALİNDE	
	REAKTÖR SAYISI	GÜCÜ	ÜRETİM	REAKTÖR SAYISI	GÜCÜ	REAKTÖR SAYISI	REAKTÖR SAYISI	REAKTÖR SAYISI	GÜCÜ
	ADET	GW	Twh	ADET	GW	ADET	ADET	ADET	GW
2023	413	371,5	2552,1	25	21,3	5	5	59	61,1
2024	417	377	2617,3	23	19,7	6	4	62	64,5
2025	415	375,9		23	19,7	2	4	62	65

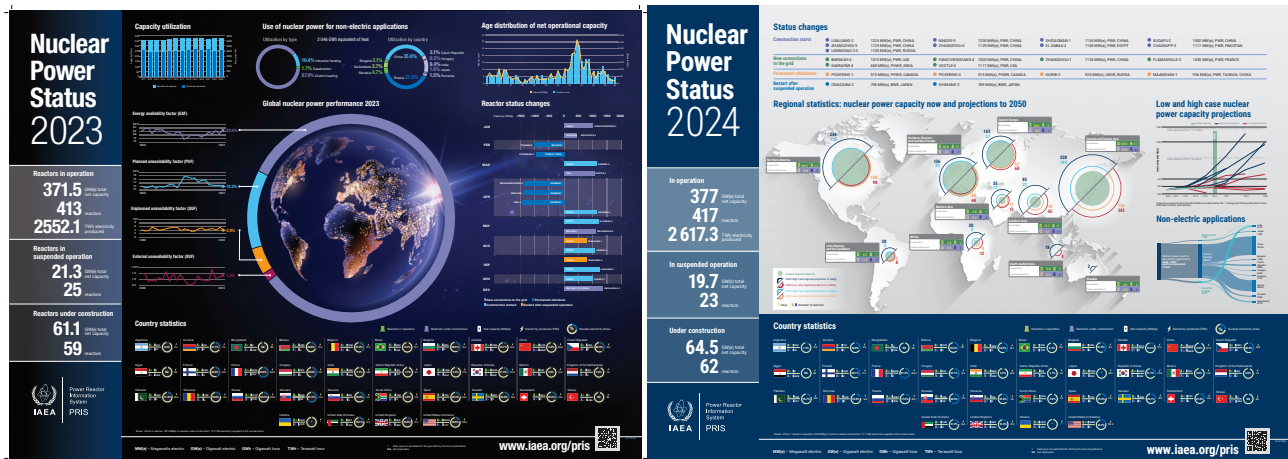
Tablo:1- Nükleer Reaktör Durum Tablosu

Bu tablonun ayrıntılarının yer aldığı ve aşağıda verilen 2023 ve 2024 yıllarına ilişkin IAEA posterlerinden ve yıllık bilgi tablolarından da görüleceği üzere nükleer enerji santrallerinde dünyada son üç yılda önemli bir gelişme olmamıştır. Yeni devreye alınan reaktörler ile kapatılan reaktörler yaklaşık olarak aynı güçte olmuş ve 2023 ila 2025 yılları arasında dünyada nükleer enerji santrallerinin kurulu gücü yalnızca %1,1 oranında artmıştır. Yani yılda %0,35 civarında bir artış olmuştur.

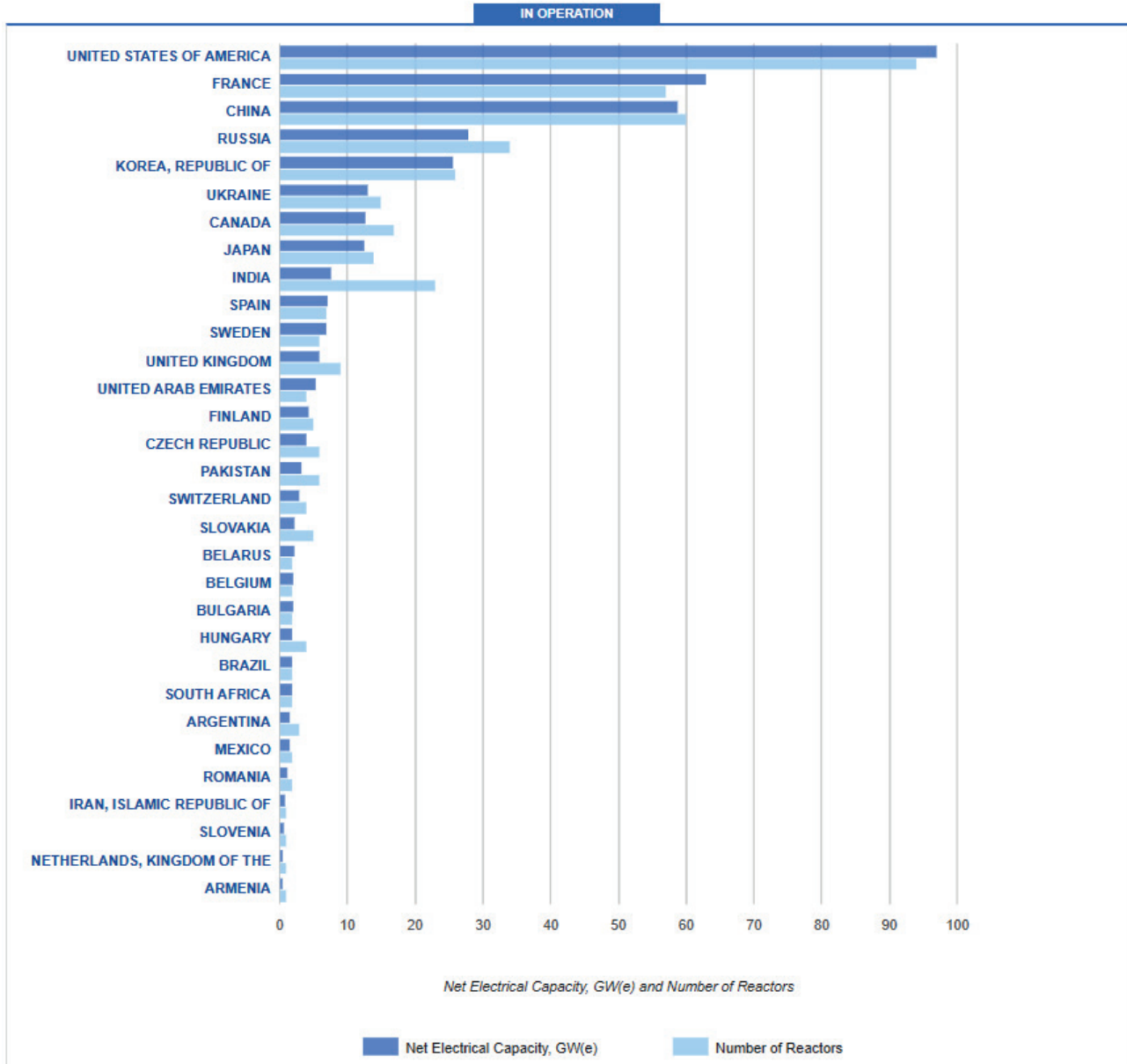
Şekil-1: IAEA Nükleer Reaktör Yıllık Bilgi Tabloları 2024-2025



Şekil-2: IAEA Nükleer Reaktör Bilgi Posterleri 2023-2024



Nükleer Enerji Reaktörlerinin gelişmesini anlatmak için hazırlanmış olan bu tablo ve grafikler incelendiğinde dünyada yeni devreye giren ve kapanan reaktörler ile yapımına yeni başlanan reaktörler açısından aşağıdaki durum ortaya çıkmaktadır.

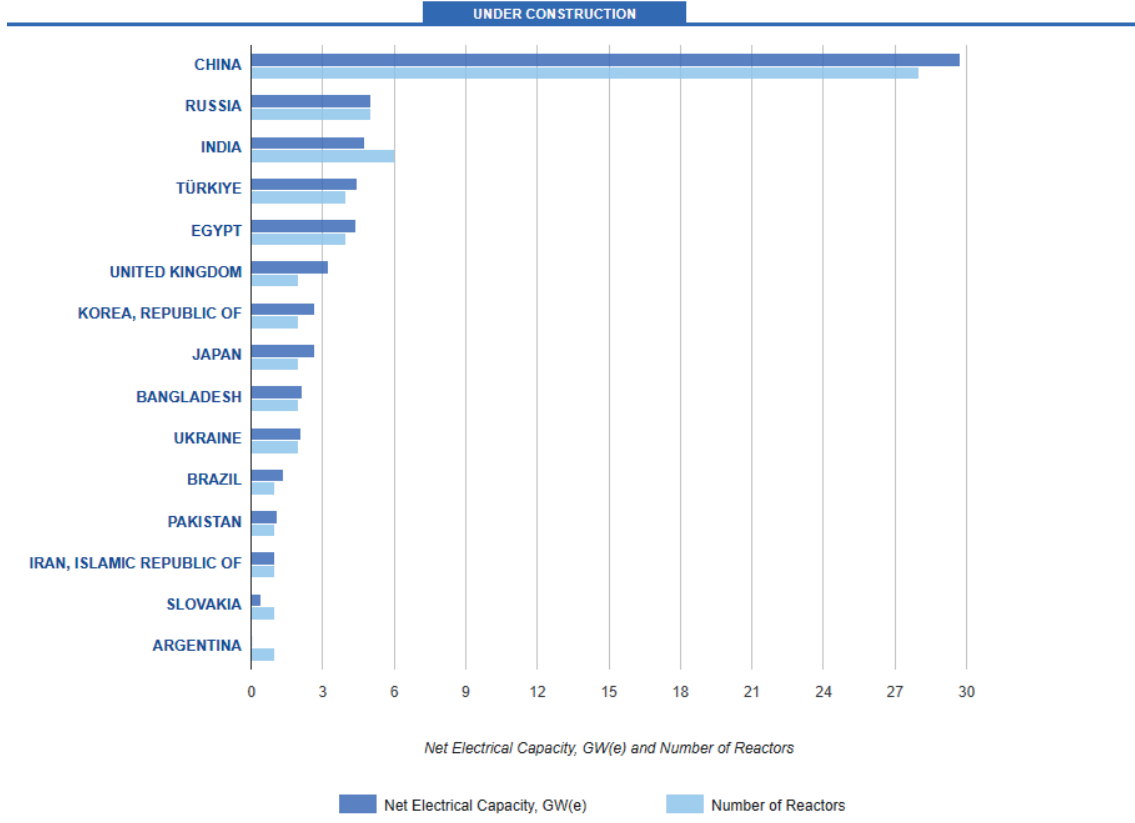


Şekil-3:2025 yılı sonu itibarı ile devrede olan Nükleer Reaktörler, Ülkeleri, Reaktör Sayıları ve Güçleri

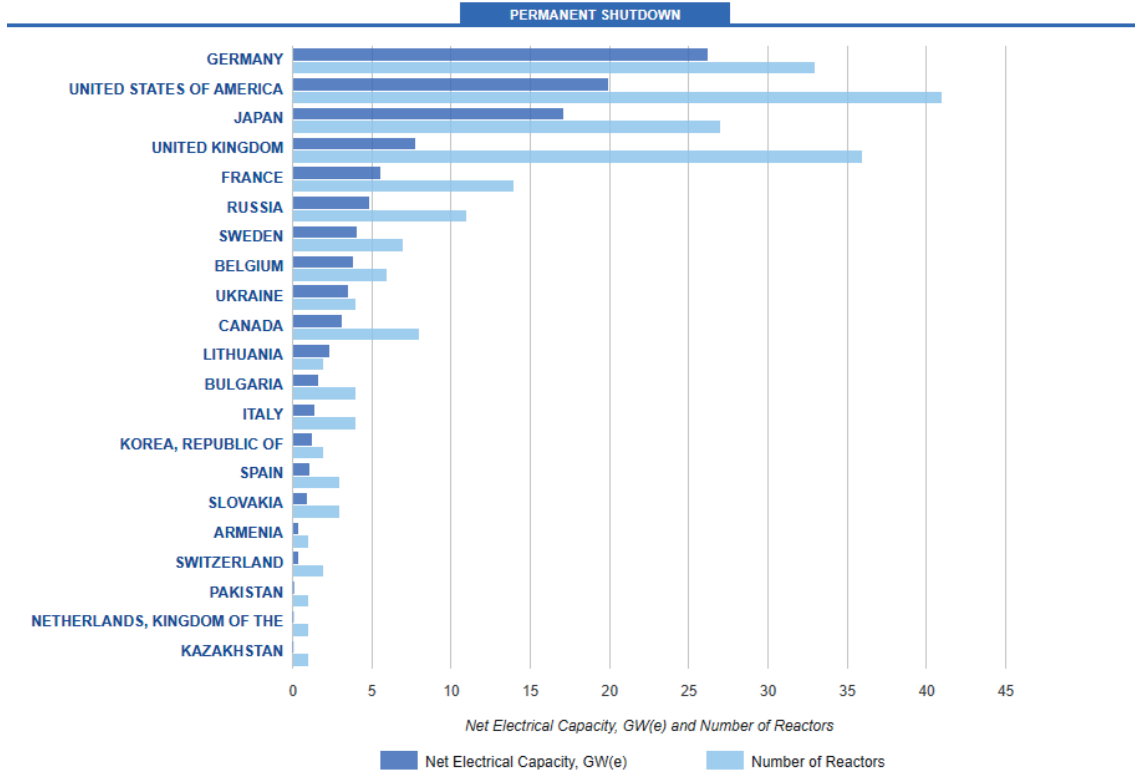
SUSPENDED OPERATION			
Country ▲	Total Net Electrical Capacity [MW]	Number of Reactors	
INDIA	639	4	
JAPAN	19048	19	
Total	19687	23	

Above data generated by the PRIS database. Last update on 2025-12-26

Şekil-4: 2025 yılı sonu itibarı ile geçici olarak işletmesi durdurulan Nükleer Reaktörler



Şekil-5: 2025 yılı sonu itibarı ile inşa halindeki Nükleer Reaktörler



Şekil-6: 2025 yılı sonu itibarı ile kapatılan Nükleer Reaktörler

Bu grafiklerden net olarak ortaya çıkan görünüm;

- Dünyada nükleer enerji endüstrisinin bir durağanlık içerisinde.
- Batı dünyası olarak ifade edilen gelişmiş ülkeler yeni nükleer enerji yatırımlarını azaltmıştır.
- Yeni nükleer enerji yatırımları genel olarak Çin, Rusya, Hindistan ve gelişmekte olan ülkeler tarafından yapılmakla beraber İngiltere gibi gelişmiş bazı ülkelerde yatırımlarına devam etmektedir.
- Japonya ve Hindistan çalışabilir durumdaki toplam 23 nükleer reaktörü atıl olarak bekletmektedir.
- İnşa halinde olan nükleer reaktörlerin %53'ü (34,7 GW) Çin ve Rusya tarafından inşa edilmektedir. Geri kalan %47 si ise 13 ülke de yapılmaktadır. Bunların 4,8 GW gücündeki 4 adedi Türkiye'dedir.

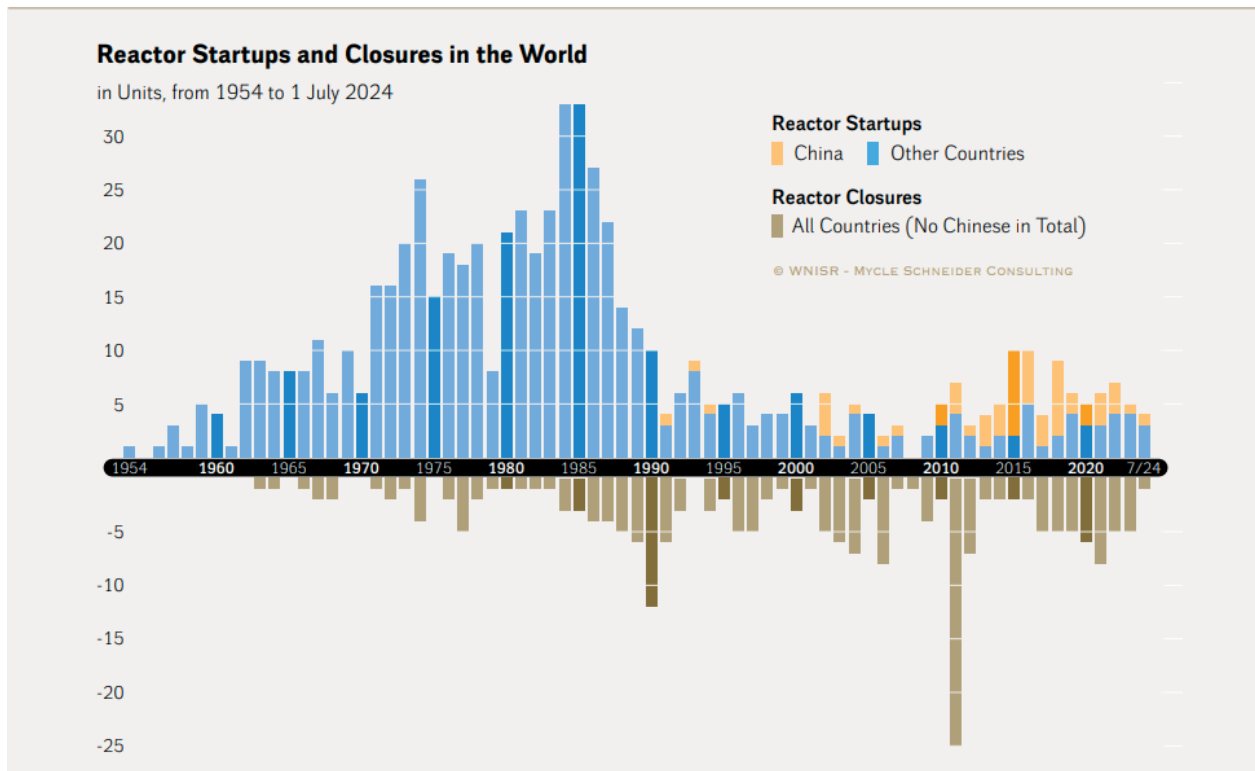
Dünyadaki nükleer reaktör kurulu gücündeki artış 2023 ila 2025 yılları arasında aşağıdaki gibi olmuştur:

2023 yılı:3897 MW

2024 yılı: 6813 MW

2025 yılı: 1756 MW

1954 ila 2025 yılları arası devreye alınan ve kapatılan nükleer reaktörlerin sayı ve güçleri aşağıdaki görselde (Şekil-7) Buradan görüleceği üzere Çin hariç tutulursa kapatılan reaktör sayısı yeni yapılan reaktör sayısından daha fazladır.



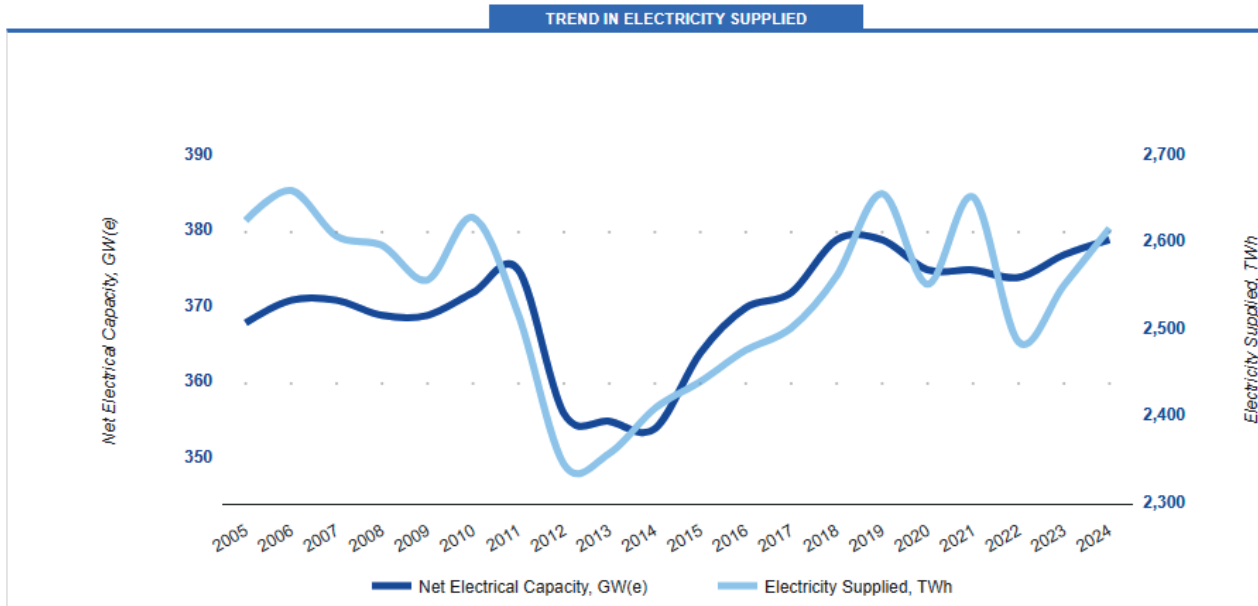
Sources: WNISR, with IAEA-PRIS, 2024

Şekil-7: Yıllara göre dünyada devreye alınan ve kapanan nükleer reaktör sayıları

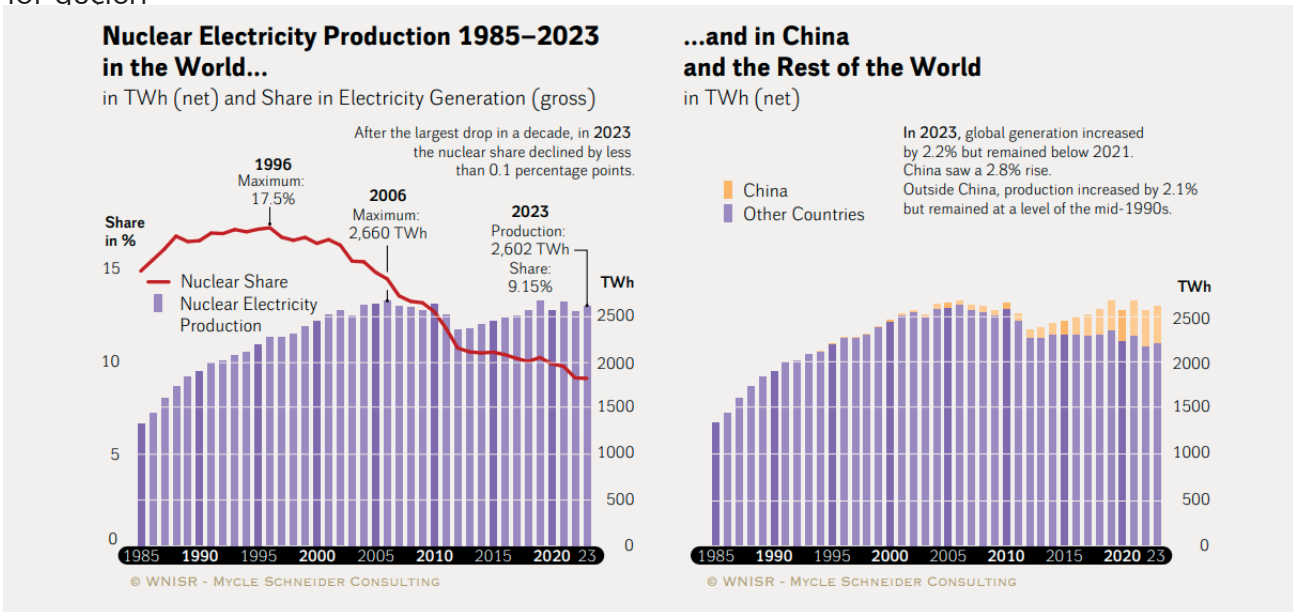
Dünyada yalnızca 2024 yılında yaklaşık 60 000 MW güneş enerjisi santrali inşa edildiği ve 2024 yılı dünya toplam kurulu gücünün 9,000 GW civarında olduğu dikkate alınırsa son yıllarda devreye alınan nükleer enerji santral kapasitesinin ne kadar küçük olduğu ve nükleer enerjinin dünyada elektrik üretim kapasitesinin artırılmasında öncelikli seçenek olarak ele alınmadığı daha iyi anlaşılacaktır.

Elektrik Üretimi Açısından Nükleer Enerji Santralleri

IAEA tarafından yayınlanan aşağıdaki grafikte (Şekil-8) 2005-2024 yılları arası nükleer santrallerin ürettiği elektrik enerjisi görülmektedir. Grafik incelendiğinde 2006 yılında pik yapmış olan nükleer enerji üretiminin 2012 yılında dip yapmasından sonra tekrar yükselmeye başladığı ancak en yüksek üretim yılı olan 2006 yılı üretimine henüz ulaşmakta olduğu görülmektedir.



Şekil-8: 2005-2025 yılları arası nükleer enerji santralleri elektrik üretimi ve toplam reaktör güçleri



Sources: WNISR, with IAEA-PRIS and Energy Institute, 2024

Şekil-9: Yıllara göre nükleer enerjiden üretilen elektrik enerjisi

Yukarıdaki grafiklerde (Şekil-9) dünyada nükleer enerjiden üretilen elektrik ve toplam üretilen elektrik içerisindeki payı Çin dahil ve Çin hariç olarak gösterilmektedir. Görüleceği üzere nükleer enerjiden üretilen elektriğin dünyadaki payı 2006 yılından beri sürekli düşmektedir. 2023 yılında %9,15 olan bu pay 2024 de de %9'a civarında olmuştur. 2025 yılında da aynı oran devam etmektedir.

	Electricity generation (TWh)			Growth rate	
	2022	2023	2024	2022-23	2023-24
Total	29 153	29 897	31 153	2.6%	4.2%
Renewables	8 643	9 074	9 992	5.0%	10%
Nuclear	2 684	2 743	2 844	2.2%	3.7%
Natural gas	6 526	6 622	6 793	1.5%	2.6%
Oil	801	762	738	-4.8%	-3.2%
Coal	10 452	10 645	10 736	1.8%	0.9%

Tablo-2: Dünyada kaynaklara göre son üç yıl elektrik üretimi (Kaynak IEA)

Nükleer enerji santralleri kurulu gücündeki gelişme de Çin hariç tutulacak olursa yerinde saymakta olmasının yanında elektrik üretimindeki artış oranının da dünya ortalamasının altında kaldığı yukarıda IEA tarafından verilen tabloda (Tablo-2) açıkça görülmektedir. 2022-2024 yılları karşılaştırmasında nükleer elektrik üretimindeki artış dünya elektrik üretimindeki yıllık artış oranının altında kalmaktadır. Şekil:9sağ taraftaki grafikte Çin'de bulunan nükleer enerji santrallerinin üretiminin dünya üretimi dışında tutulması halinde dünyada nükleer enerjiden elde edilen enerjinin 2010 yılının çok altında olduğu ve düşmeye devam ettiği görülecektir.

Sonuç olarak bu gelişmelerden son yıllarda ancak kapanan nükleer santrallerin üretimlerini karşılayacak oranda yeni nükleer santral yapılmakta olduğu görülmektedir.

Nükleer Enerji Santrallerinin Uzun Yapım Süreçleri ve Artan Yatırım Maliyeti Sorunları

Nükleer santral yapım süreçleri sürekli olarak gecikmeler, yatırım miktarı artışları, erteleme ve yapımından vazgeçmelerle karşılaşmaktadır. 2017 yılında Westinghouse firması tarafından 3 yılda tamamlanacağı vaadi ile yapımına başlanan V.C Summers NES de bulunan 2 adet AP1000 tipi reaktörün yapımından 10 milyar dolarlık harcamadan sonra yatırımın tatmin edici bir seviyeye gelmemesi nedeni ile vazgeçilmiştir. Fransa'da Flamanville 3 (FL3) isimli EPR tipi reaktörün yapımına 3,3 milyar Euro yatırım tutarı bütçesi ile ve 2012 yılında şebekeye bağlanma vaadi ile 2007 yılında başlanmış, bu reaktörün yapımı için 23,7 milyar Euro harcadıktan sonra ancak 2024 yılı aralık ayında ancak devreye alınabilmektedir. Yani tahmini maliyetinin 7 katından fazla bir bedele mal olmuştur.

Nükleer enerji santrallerinin kaza riski yanında yatırım sürelerinin uzunluğu, yapım süresi içerisindeki gecikmeler, yatırım bedellerindeki büyük artışlar, ilave yatırım gereksinimleri nükleer santrallerin önde gelen olumsuzlukları arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Nükleer Enerji Santralleri Yapımında Rus Ve Çin Egemenliği

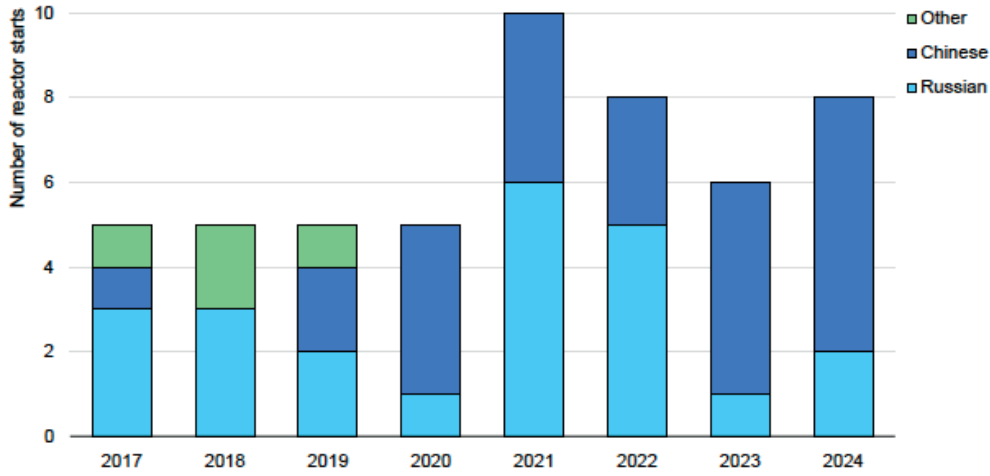
Country	Units (Domestic Design)	Other Vendor	Capacity (MW net)	Construction Start	Scheduled Grid Connection	Units Behind Schedule
China	29 (25)	Russia: 4	31 038	2017 - 2024	2025 - 2029	2
India	7 (3)	Russia: 4	5 398	2004 - 2021	2025 - 2027	5
Russia	6 (6)		3 960	2018 - 2024	2025 - 2030	3
Egypt	4 (0)	Russia: 4	4 400	2022 - 2024	2028 - 2031	0
Turkey	4 (0)	Russia: 4	4 456	2018 - 2022	2025 - 2028	4
Bangladesh	2 (0)	Russia: 2	2 160	2017 - 2018	2025 - 2026?	2
South Korea	2 (2)		2 680	2017 - 2018	2025 - 2026?	2
UK	2 (0)	France : 2	3 260	2018 - 2019	2030 - 2031	2
Argentina	1 (1)		25	2014	2028	1
Iran	1 (0)	Russia: 1	974	1976	2028	1
Japan	1 (1)		1 325	2007	2030	1
Pakistan	1 (0)	China: 1	1 100	2024	2030	0
Slovakia	1 (0)	Russia: 1	440	1985	2025	1
World	61 (38)		61 216	1976 - 2024	2025 - 2031	24
Total per Vendor Country: Russia: 26 – China: 26 – India: 3 – South Korea: 2 – France: 2 – Argentina: 1 – Japan: 1						

Tablo-3: Dünyada yapımı süren nükleer reaktörler, yapımcıları, öngörülen yapım süreleri ve gecikmeleri

Tablo-3 de görüleceği üzere 2025 yılı başı itibarı ile yapımı sürmekte olan nükleer reaktörlerin neredeyse yarısı (29 adedi) Çin'de inşa halindedir ve bunların dördü Rusya tarafından yapılmakta geri kalan 25 adedi Çin'in kendisi tarafından kendi teknolojisi ile inşa edilmektedir. Rusya Çin'de inşa etmekte olduğu 4 reaktör yanında, Bangladeş'te 2, Mısır'da 4, Hindistan'da 4, İran'da 1, Slovakya'da 1, Türkiye'de 4 ve Rusya içerisinde 6 reaktör olmak üzere toplam 26 reaktörün yapımına devam etmektedir. Çin ise ülke içindekiler dışında Pakistan'da yapımına başlanan 1100 MW'lık reaktörün inşasını sürdürmektedir. Rusya ve Çin'in dışında yurtdışında nükleer reaktör inşa eden tek ülke İngiltere'deki 2 reaktörün yapımını yürütmekte olan Fransa'dır. Japonya, Güney Kore ve Arjantin ise yapmakta oldukları nükleer reaktörleri kendi imkanları ile yürütmektedirler. 2024 yılında kendi ülkeleri dışında yalnızca Rus ve Çin firmaları nükleer reaktör yapımı başlatmıştır.

Bu durum nükleer enerji santralleri yapım ve teknoloji uygulamaları açısından Rusya ve Çin'in hakimiyetine işaret etmektedir. ABD ve Batı ülkelerinin yirminci yüzyıldaki nükleer enerji santralleri üzerindeki hakimiyeti yirmi birinci yüzyılda Rusya ve Çin tarafından devir alınmıştır.

Aşağıdaki (Şekil-10) IEA tarafından hazırlanmış olan grafikte 2019 yılından buyana dünyada Rus ve Çin teknolojileri dışında hiçbir ülke teknolojisi ile nükleer reaktör yapılmadığı açıkça görülmektedir. Yani son beş yıldır bu iki ülke dışında hiçbir ülke kendi teknolojisi ile kendi ülkesinde veya başka ülkelerde nükleer reaktör yapımına başlamamıştır. Bu durum son beş yılda nükleer teknoloji ile yeni nükleer enerji reaktörü yapım işlerinin dünyada Rus ve Çin hegemonyası altında olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

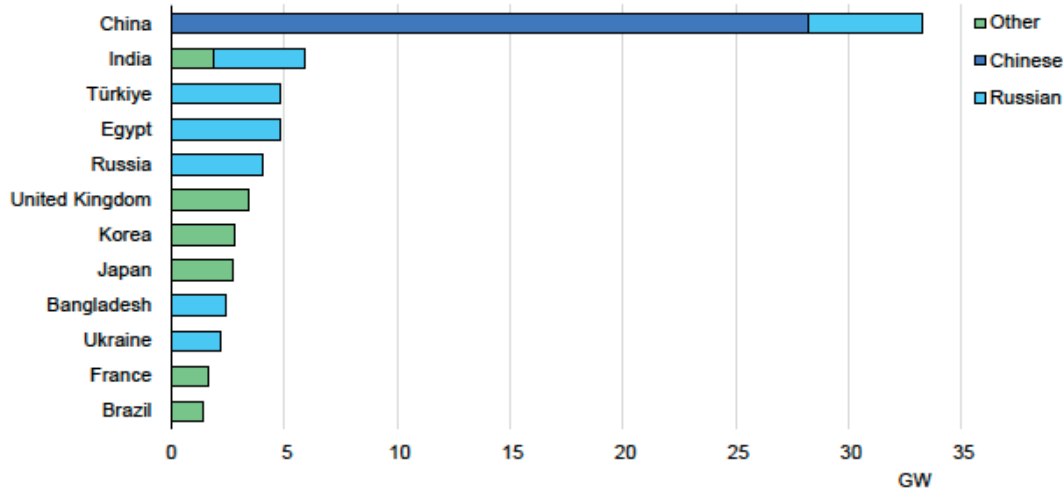
Figure 1.4 Nuclear power plant construction starts by national origin of technology, 2017-2024

IEA. CC BY 4.0.

Source: IEA analysis based on IAEA PRIS database (Accessed 10 January 2025).

Şekil-10: Yapımına başlanan nükleer reaktörlerin yapımçı ülkeleri

Nitekim aşağıdaki Şekil-11 de görüleceği üzere 2024 yılı itibarı ile yapımına devam edilen nükleer reaktörlerden yalnızca Hindistan, Fransa, Kore, Japonya ve Brezilya da olanlar Çin ve Rusya dışındaki ülkelerin teknolojileri ile yapılmaktadır. 2020 yılından önce yapımına başlanan nükleer reaktörlerde yapımçılar Rusya ve Çin dışında olmakla birlikte 2020 yılından sonra bu aktörler tamamen sahneden çekilmişlerdir.

Figure 1.5 Nuclear power capacity under construction by region and national origin of technology, as of December 2024

IEA. CC BY 4.0.

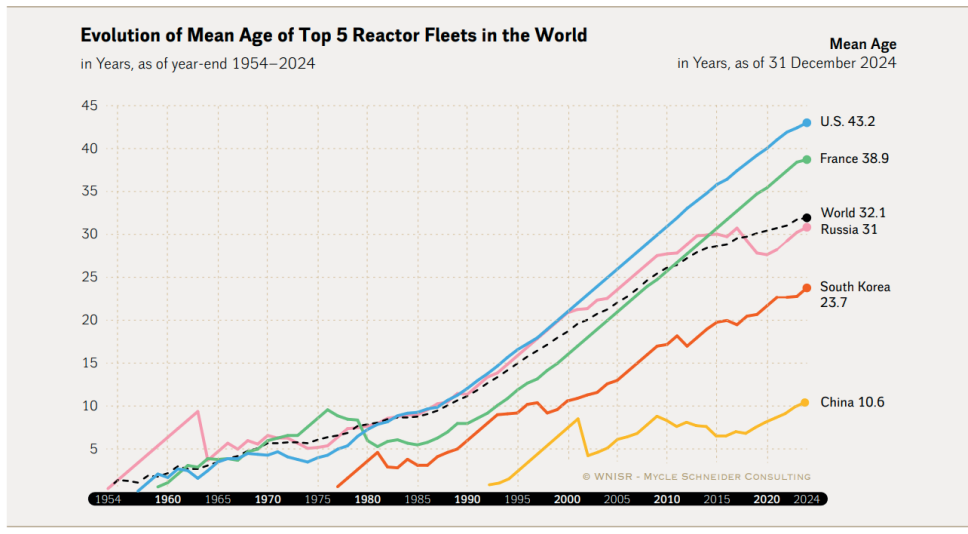
Source: IEA analysis based on IAEA PRIS database (Accessed 10 January 2025).

Şekil-11: Dünyada yapımı süren nükleer reaktörlerin bulunduğu ülkeler ve yapımçıları

Bu durum son beş yıldır sürdürülmekte olan ve başını ABD'nin çektiği nükleer rönesans adı altında pazarlanan nükleer santral propagandasının ABD ve Batı ülkelerinin dünya nükleer enerji pazarını yeniden ele geçirme gayretleri olarak da değerlendirilmektedir.

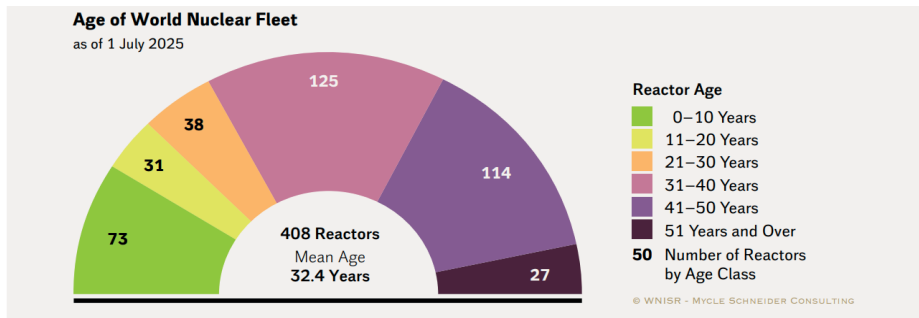
İşletmede Olan Nükleer Reaktörlerin İşletme Sürelerinin Teknik Ömürlerinin Sonuna Yaklaşması Sorunu

2025 yılına gelindiğinde dünyada işletilmesine devam edilen nükleer santrallerin işletme sürelerinin ortalaması 32,4 yıl olmuştur. 2025 yılı sonunda ise bu ortama ömür 32,7 yıla yükselmiştir. Aşağıdaki grafikte dünyada en fazla nükleer reaktöre sahip olan ülkelerin reaktörlerinin (geçici olarak kapalı olanlar hariç) 2025 Temmuz ayı itibarı ile adet ve işletme süreleri verilmektedir. ABD ortalama 43,2 yıl ile en yaşlı nükleer reaktör filosuna sahip ülke olarak öne çıkmaktadır. 2025 yılı sonunda bu süreler dahada uzamıştır.



Şekil-12: Dünyada en çok nükleer reaktöre sahip olan ilk 5 ülkedeki reaktörlerin ortalama işletme süreleri

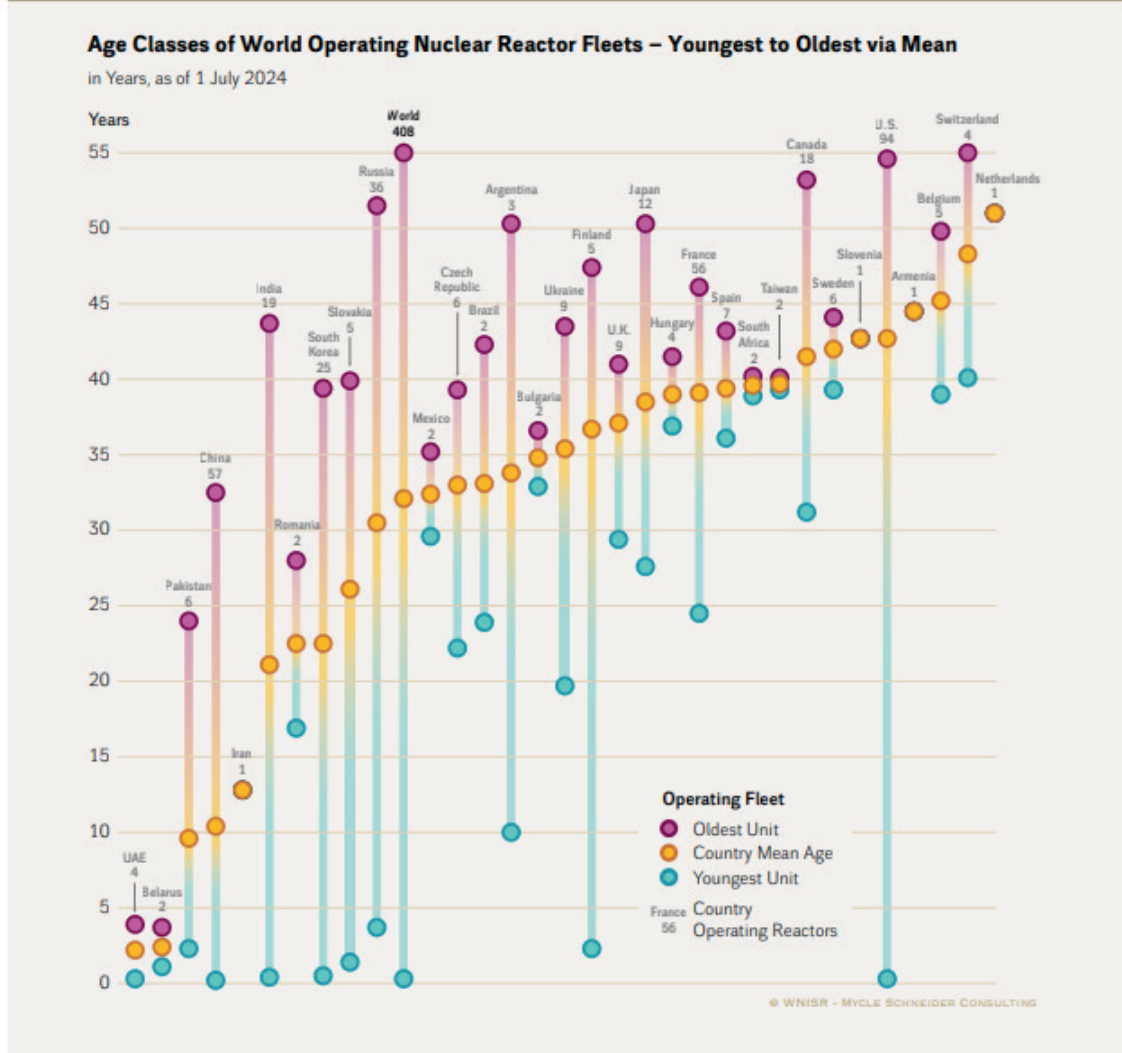
Aşağıdaki grafiklerde ise dünyadaki reaktörlerin işletme yaşı ortalamasına göre sayıları verilmektedir. Bu tablodan görüleceği üzere (geçici olarak devre dışı olanlar hariç) 408 reaktörün devrede olduğu Temmuz 2025 tarihinde bu 408 reaktörün 269 adedi yani %66'sı 30 yaşın üzerindedir. Bu durumda ortalama işletme ömrü 40 yıl, uzatılmış işletme ömrü 60 yıl olan nükleer reaktörlerin önemli bir bölümü yakın bir gelecekte kapatılacaktır. Ancak bu reaktörlerin kullanılmış yakıtları ve atıkları yeryüzünde yüz yıllarca kalmaya devam edecektir. Yani dünyamız bir nevi nükleer çöplük olma durumuna hızla yaklaşmaktadır. En geç 30 yıl sonra dünyada yüzlerce kapatılmış ve insanlık için tehlikeli saha olarak ilan edilmiş nükleer reaktör sahaları olacaktır.



Şekil-13: Dünyadaki nükleer reaktörlerin ortalama işletme süreleri

Şekil-14'te ise nükleer reaktör bulunan ülkeler ve bu ülkelerdeki reaktörlerin yaşları verilmektedir. Dolayısı ile bu tablodan ileride nükleer reaktör çöplüklerinin hangi ülkelerde bulunacağı görülebilmektedir.

Figure 18 • Age of World Nuclear Fleets



Sources: WNISR, with IAEA-PRIS, 2024

Note: This figure only takes into account reactors operating as of 1 July 2024, thus excluding reactors in LTO, in particular Tarapur-1&2 in India, that have passed 50 years.

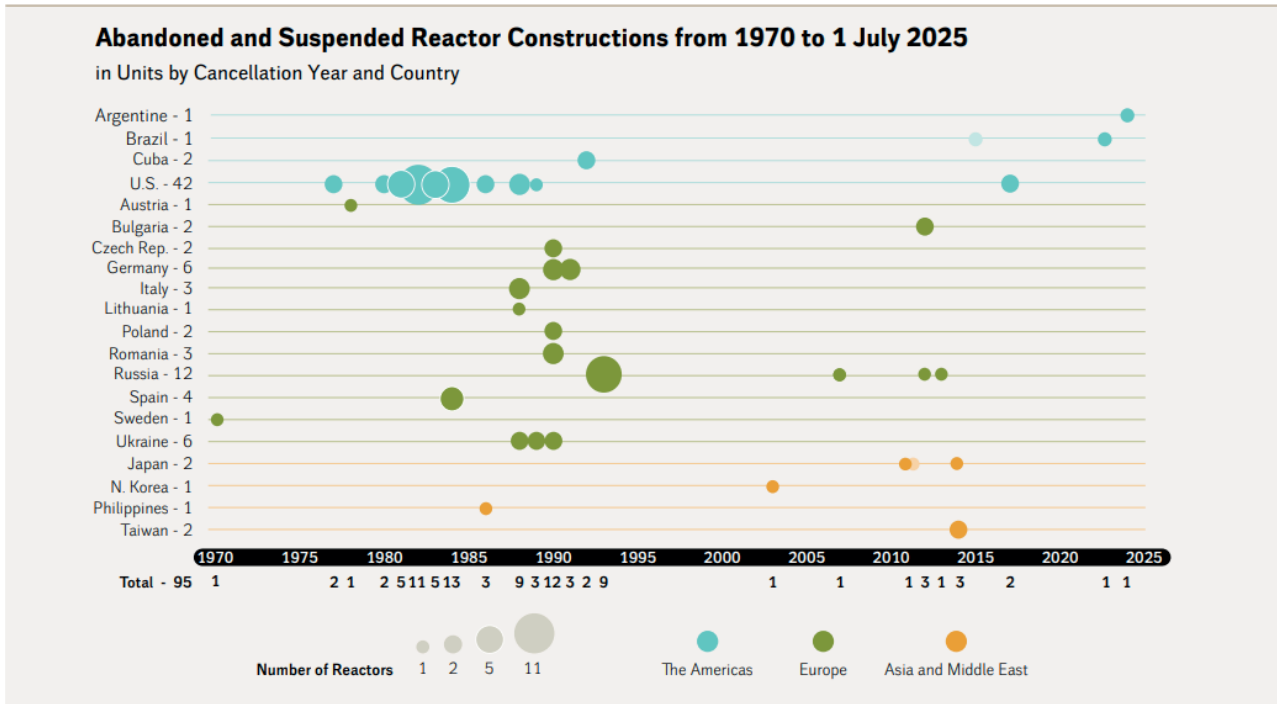
Şekil-14: Yeni tesis edilenden eskiye dünyada işletmede olan nükleer reaktörlerin işletme süresi sınıflandırması

Bu durum nükleer reaktörlerin teknik ömürlerinin uzatılması konusunu gündeme getirmiştir. Özellikle ABD’de teknik ömürlerinin sonuna yaklaşan reaktörler için rehabilitasyon programları yapılarak reaktörlerin teknik olarak işletme sürelerinin uzatılması için lisans uygulamaları son çeyrek yüzyılda hız kazanmıştır. Bu programlarla rehabilite edilen reaktörlerin elektrik üretme süreleri uzatılmaktadır. Ancak bu tip çalışmalar nükleer güvenlik açısından tartışılarda neden olmaktadır.

Yapımından Vazgeçilen Nükleer Reaktörler

1951 yılından itibaren dünyada yapımına başlanan 807 adet nükleer reaktörün 2024 Temmuz ayı itibarı ile 93 adedinin yapımından vazgeçilmiş veya yapımı durdurulmuş veya işletmesinden vazgeçilmiştir. Bu durum yapım aşamasındaki reaktörlerin %11.5inin yani 9 adet de 1 adedinin yapımından vazgeçildiği anlamına gelmektedir. Bunların 42 adedi ABD’de, 12 adedi Rusya’da, 6’sar adedi de Almanya ve Ukrayna’dadır. Avusturya ve Almanya’da yapımı tamamen tamamlanmış iki adet reaktörün devreye alınmasından vazgeçilmiştir. Bu durum dünyanın nükleer enerji santrallerine ne kadar ikircikli yaklaştığını açıkça göstermektedir.

Figure 15 - Cancelled or Suspended Reactor Constructions



Sources: Various, compiled by WNISR, 2025

Notes: The shaded colors indicate the first suspension in the case of reactors where construction was suspended several times (Brazil and Japan). This figure only includes constructions that had officially started with the concreting of the base slab of the reactor building. Many more projects have been cancelled at earlier stages of construction/site preparation and equipment manufacturing.

Şekil-15: 1970-2025 yılları arasında yapımından vazgeçilen nükleer reaktörler

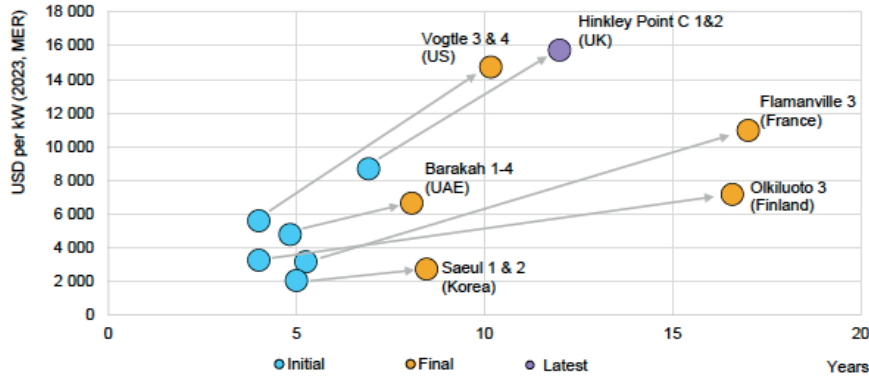
Nükleer Enerji Santrallerinin Yüksek Yatırım ve Birim Üretim Maliyetleri Sorunu

Şekil-16 da son yıllarda devreye giren Çin ve Rusya dışında bazı ülkelerdeki nükleer enerji santrallerinin öngörülen tamamlanma süreleri ve yapım maliyetlerinin gösterdiği değişiklik-

leri ve yapım süreleri ile yapım maliyetlerindeki artışları göstermektedir.

Bu grafikten görüleceği üzere nükleer enerji santrallerinde yapım maliyetleri kw birim yatırım bedeli olarak 3000 USD ile 16 000 USD arasında gerçekleşmiştir. Bu rakamlar yapımı tamamlanmış olan santrallerin birim maliyet bedelleridir. Yapımına devam eden santrallerde bu bedeller çok daha yüksek oranlarda artmaktadır.

Figure 1.7 Initial and latest capital cost estimates and construction time for selected recent nuclear projects



IEA. CC BY 4.0.

Notes: kW = kilowatt; MER = market exchange rate. The cost estimates do not include interest. Gross installed capacity is considered. Construction time refers to the time period between the start of the construction until grid connection. For plants shown here with multiple reactors, the average construction time is taken. The construction of Hinkley Point C is ongoing.

Source: IEA analysis based on publicly available sources. The latest cost estimates for Hinkley Point C considered in this analysis are based on EDF (2024), [Hinkley Point C Update](#).

Şekil-16: Son zamanlarda yapılmış olan bazı nükleer reaktörlerin tahmin edilen ve gerçekleşen yapım maliyetleri ve yapım süreleri karşılaştırmaları

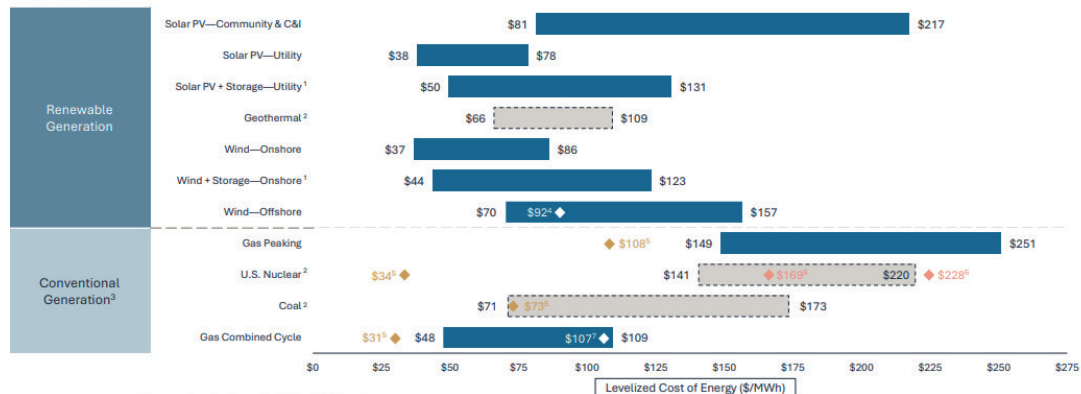
rik birim üretim fiyatı (USD/MWh) aşağıda verilen grafikte gösterilmektedir. Bu grafikte de nükleer enerji santrallerinde elektrik üretim maliyetinin güneş, rüzgâr ve su gibi kaynaklardan birkaç kat olmak üzere tüm öteki elektrik üretim kaynaklarına göre çok pahalı olduğu görülmektedir.

LCOE

A LAZARD'S LEVELIZED COST OF ENERGY ANALYSIS—VERSION 18.0

Levelized Cost of Energy Comparison—Version 18.0

Selected renewable energy generation technologies remain cost-competitive with conventional generation technologies under certain circumstances



Şekil-17: Kaynaklara göre indirgenmiş elektrik üretim maliyetleri (LCOE (\$/MWh))

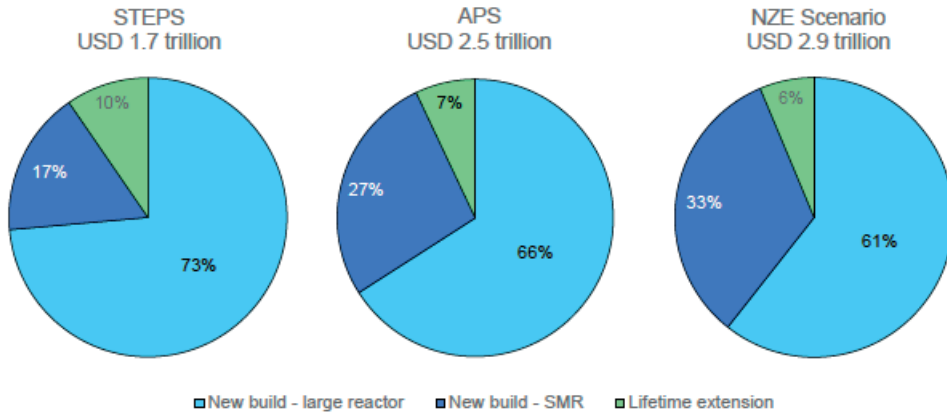
Öngörülen yapım sürelerinin genelde 5 ila 10 yıl arasında uzayan nükleer reaktörlerin, elektrik üretim birim maliyetlerinin öteki kaynaklardan üretilen elektrik birim fiyatından iki ila dört kat fazla olduğu bu grafikte görülmektedir

Nükleer santral yatırımlarını teşvik eden OECD'nin enerji ile ilgili kuruluşu IEA yayınladığı Enerji Görünümü raporlarında uzun vadeli nükleer santral yatırım senaryolarına yer vermektedir.

IEA 2024 yılında yayınlamış olduğu 2024 Enerji Görünümü (World Energy Outlook 2024) raporunda 2050 yılına kadar dünyada nükleer enerji için yapılması muhtemel yatırımları aşağıdaki Şekil-18 de gösterdiği şekilde

- STEPS (Açıklanan Politika Planları) senaryosuna göre 1,7 trilyon USD
- APS (Açıklanan Vaatler) senaryosuna göre 2,5 trilyon USD yatırım,
- NZE (Net Sıfır) senaryosuna göre 2,9 trilyon USD olarak öngörmektedir.

Figure 2.2 Cumulative investment in nuclear energy by scenario and type, 2024-2050



IEA. CC BY 4.0.

Notes: Investment is in 2023 dollars. STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050; SMR = small modular reactor.
Source: IEA analysis based on IEA (2024), [World Energy Outlook 2024](#).

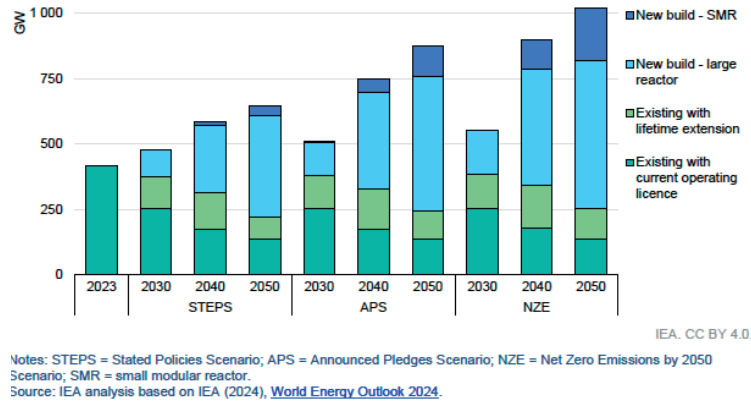
Şekil-18: IAE'nin 3 senaryoya göre nükleer enerji santrallarına yapılabilecek kümülatif yatırım öngörülleri

Aşağıdaki Şekil-20 de ise bu yatırım öngörülleri göre her bir senaryoda 2050 yılında nükleer kapasitenin ulaşacağı büyüklük gösterilmektedir.

Burada dikkat çeken husus ülkelerin açıklamış olduğu yatırım planlarına göre 2050 yılında dünyadaki nükleer santralların kurulu gücünün ancak 600 GW seviyesine ulaşacağı, öngörülen net sıfır senaryosuna göre ise nükleer kapasitenin 1000 GW'ı aşması gerektiğidir. Bu durum yapılan en yüksek öngörülerin gerçekleşmesi durumunda bile nükleer santralların 2050 yılında bugünkü 9000 GW seviyesinde olan dünya kurulu gücünün %10'na ancak ulaşabileceğini göstermektedir. Yapılan projeksiyonlar 2050 yılında dünya elektrik kurulu gücünün 15 000 GW seviyesinde olacağını öngörmektedir. Bu öngörünün gerçekleşmesi durumunda 2050 yılında nükleer kapasitenin dünya kurulu gücünün %6,5'i seviyesinde olacaktır. 2025 yılı nükleer enerji santralları kurulu gücü ile 2050 yılı için öngörülen 1000GW kurulu güç önümüzdeki 25 yıl içerisinde dünya nükleer kapasitesinde ancak yıllık %2,5 oranında bir artışa tekabül etmektedir.

Bu durum nükleer enerji santralleri konusunun aslında dünya elektrik sektörünün gelişmesi içerisinde ihmal edilebilecek bir gelişme göstermekte olduğuna işaret etmektedir.

Figure 2.3 Global nuclear power capacity by scenario and type, 2023-2050



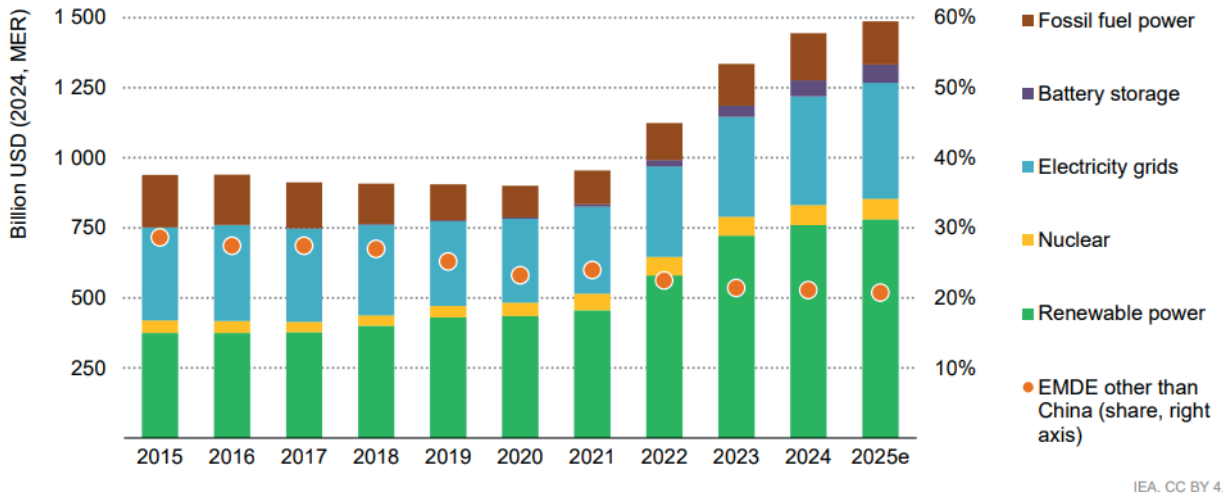
Şekil-19: IEA'nın 3 senaryosuna ve yapım tipine göre nükleer enerji santralleri güç (GW) öngörülleri

World Energy Investment 2025

Power

Total power investment grew 8% to USD 1.5 trillion in 2024

Global annual investment in the power sector by category, and EMDE share, 2015-2025



Investment in low-emissions power, grids and storage now represents nearly 90% of total power investment. However, the share of global investment going to EMDE continues to decline.

Şekil-20: 2015-2024 yılları arası elektrik sektörüne yapılan yatırımlar

Dünyadaki genel görünüm yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımın hızlı bir şekilde arttığını, fosil yakıt kullanan yatırımların görece arttığını ama nükleer enerji santrallerine yatırım hevesinin durağan olduğu şeklindedir.

IAE tarafından yayınlanan 2015 ila 20254 yılları arasında elektrik sektörüne yapılan yatırımları gösteren grafikte nükleer tesisler ile yenilenebilir kaynaklara yapılan yatırımlar arasındaki büyük fark net olarak görülmektedir.

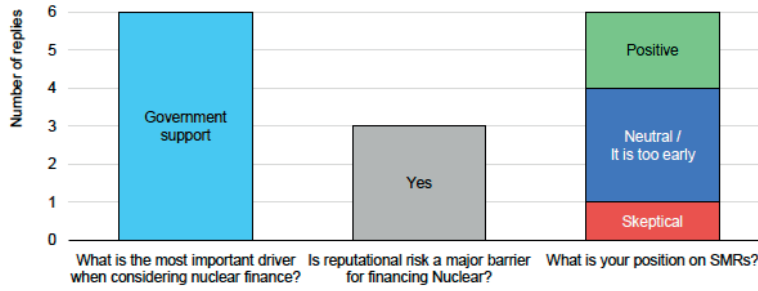
Bilindiği gibi kapitalist dünya ülkelerinde elektrik santralleri özel sermaye tarafından yapılmaktadır. Nükleer enerji santrallerinin yapımında devletler önemli oranda rol almakla birlikte batı ülkelerinde de nükleer enerji santralleri özel sermaye eliyle inşa edilmektedir. Bu nedenle OECD kuruluşu olan IEA nükleer santrallara yapılacak yatırımları finans kuruluşlarına sormuş ve bu konuda aşağıda Şekil:21 de gösterilen sonuçları almıştır.

Şekilden görüleceği gibi finans kuruluşları:

- Nükleer enerji santrallerinin yapımı için devlet desteğinin şart olduğunu,
- Nükleer enerji santrallerinin kötü şöhretinin bu santrallerin finansmanı önünde majör bir engel olduğu,
- KMR-Küçük Modüler nükleer santraller için ise üçte birlik bölümün pozitif görüşte olduğu, üçte ikilik bir bölümün ise KMR'ler için çok erken olduğu veya KMR'lere kuşkulu baktıklarını, belirtmişlerdir.

Bu bilgiler nükleer lobinin neden nükleer santralleri sevimli göstermek için bu kadar büyük gayret gösterdiği de açıklamaktadır.

Figure 3.5 Views from financial institutions on nuclear financing



IEA. CC BY 4.0.

Source: IEA (2024), survey of six financial institutions.

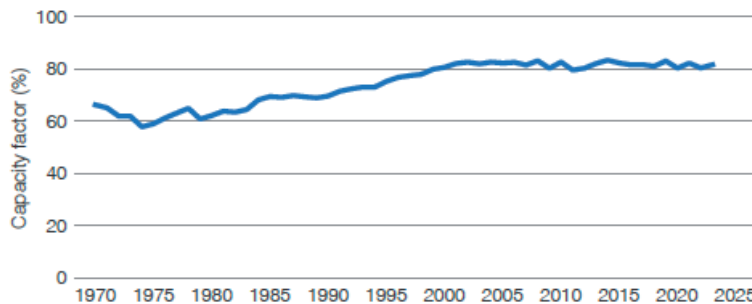
Şekil-21: Nükleer reaktörlerin finansmanı ile ilgili finans kuruluşları görüşleri

Nükleer Enerji Santralleri Kapasite Kullanım Oranları

Nükleer enerji santralleri ile ilgili olarak yapılan lobi çalışmaları içerisinde çok yer tutan konulardan birisi de nükleer santrallerin tüm yıl boyunca kesintisiz ve yüksek güç ile işletildiği ve bu nedenle de elektrik sisteminin bel kemiğini teşkil ettikleri iddiasıdır. Bu konu bu tür santrallerin getirisinin de bu nedenle çok yüksek olacağı savı ile de tatlandırılmaktadır.

Nükleer Enerji Santrali işleticilerinin ana örgütlerinden biri olan WNA (World Nuclear Association) bu konu ile yaptığı incelemelerin sonuçlarını aşağıda verilen dört grafikte göstermektedir.

Figure 5. Global average capacity factor

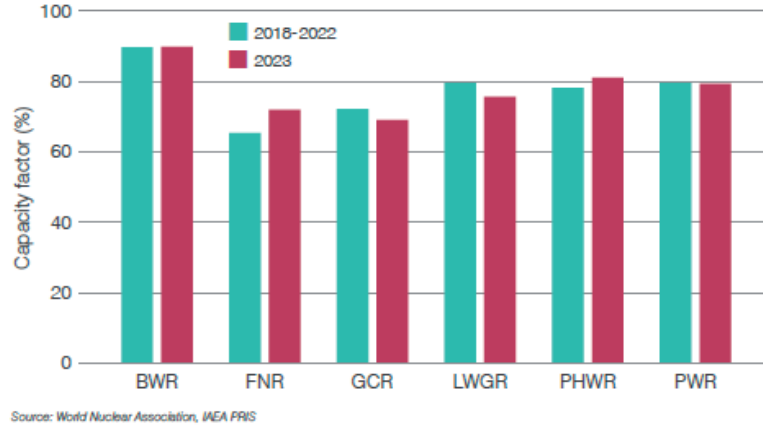


Source: World Nuclear Association, IEA PRIS

Şekil-22: Yıllara göre nükleer reaktörlerin kapasite faktörü

Şekil-22 de global kapasite faktörünün yıllara göre gelişimi grafik olarak gösterilmiştir. Buradan görüleceği üzere 2000 yılına kadar %70-80 arasında oynayan kapasite oranı 2000 yılından sonra %80 seviyesine yerleşmiş olup o tarihten beri aynı seviyededir.

Figure 6. Capacity factor by reactor type

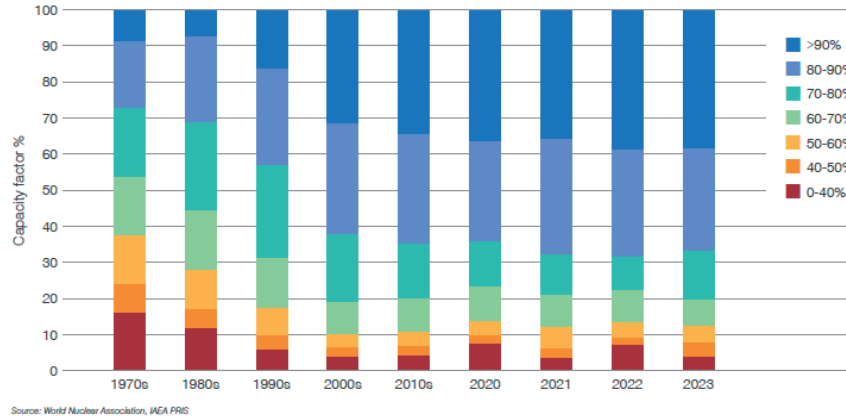


Şekil-23: Teknoloji tipine göre nükleer reaktörlerin kapasite faktörleri

Şekil-23 de reaktör tipine göre kapasite faktörleri gösterilmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere yalnızca BWR (Kaynar su reaktörleri) kapasite faktörü %80'nin üzerindedir, öteki tiplerin tamamının kapasite faktörü %80'i ancak yakalayabilmektedir.

Şekil-24 de 1970 yılından buyana işletilen nükleer santrallerin kapasite faktörleri gösterilmektedir. Bu grafikte de son yıllarda %80 kapasite faktörü ile işletilen santrallerin toplam santrallerin %60'ının biraz üzerinde olduğu görülmektedir.

Figure 10. Long-term trends in capacity factor



Şekil-24: Nükleer reaktörlerde kapasite faktörü uzun dönem durumu

Bu grafiklerin bize gösterdiği nükleer enerji santrallerinin kapasite faktörünün ortalama %80 civarında seyredeceği, nükleer lobinin yaptığı propagandalar da belirttiği gibi sürekli %90 hatta %92 kapasite ile çalıştırabileceği savının doğru olmadığıdır.

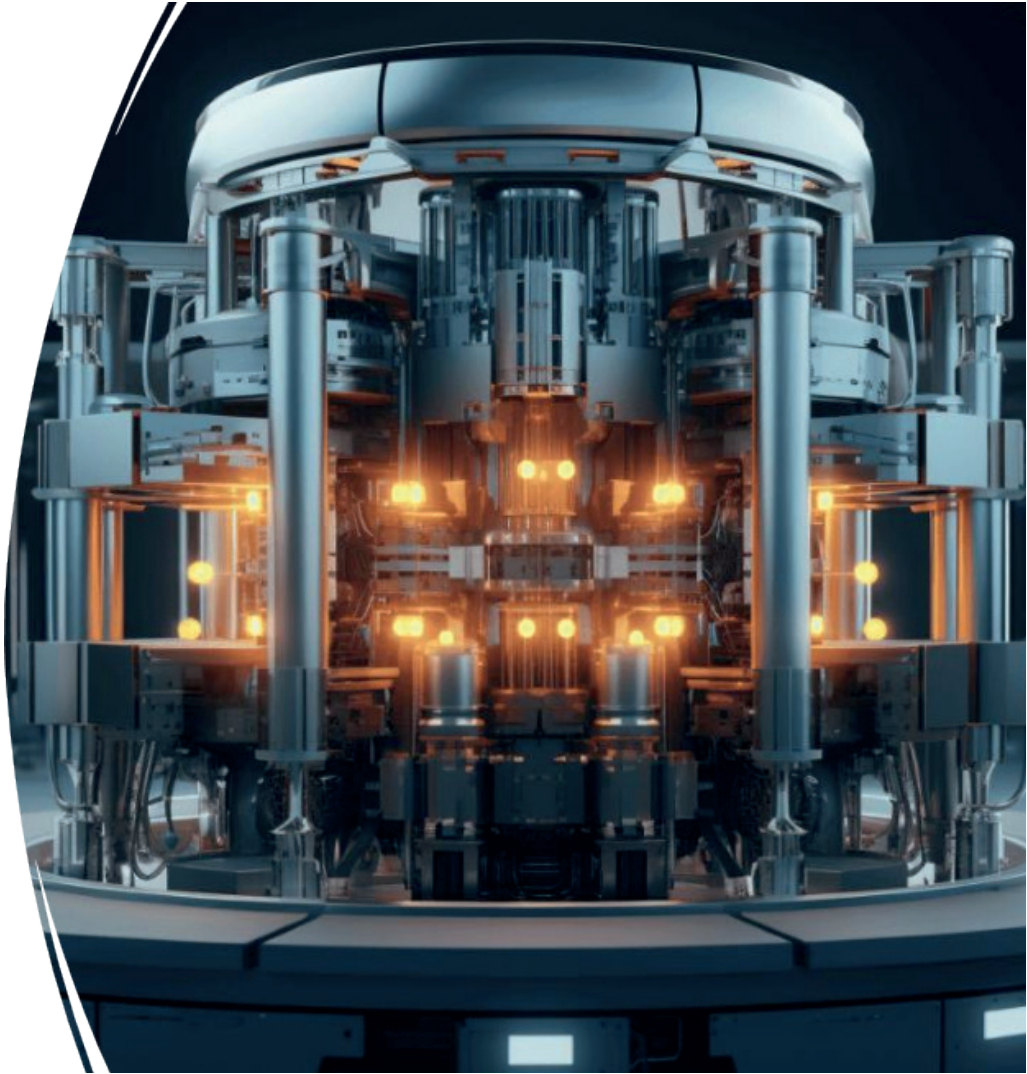
Küçük Modüler Nükleer Reaktörler-KMR (Small Modular Reactors- SMR)

Son yıllarda dünyada küçük nükleer reaktörler çok fazla konu edilmektedir.

Özellikle iklim değişikliği ile alakalı olarak nükleer enerjinin temiz enerji olarak ilan edilmesi sonrası bu tip nükleer reaktörlerin yapımının öneminin arttığı ve net sıfıra ulaşmakta önemli olacağı dillendirilmektedir. Teknoloji olarak mevcut nükleer reaktörler ile aynı olan bu reaktörlerin en önemli artıları olarak küçük güçlü olmaları (en fazla 300 MW), kısmen fabrikada monte edilebilir olmaları, ilk yatırım bedelinin düşük olma ihtimali ve kısa zamanda kurulabilmeleri olarak gösterilmektedir. Özellikle veri merkezlerinin kendilerine ait elektrik kaynağı isteklerinin önem kazanması ile bu tür reaktörlere ilginin gün geçtikçe daha da arttığı görülmektedir.

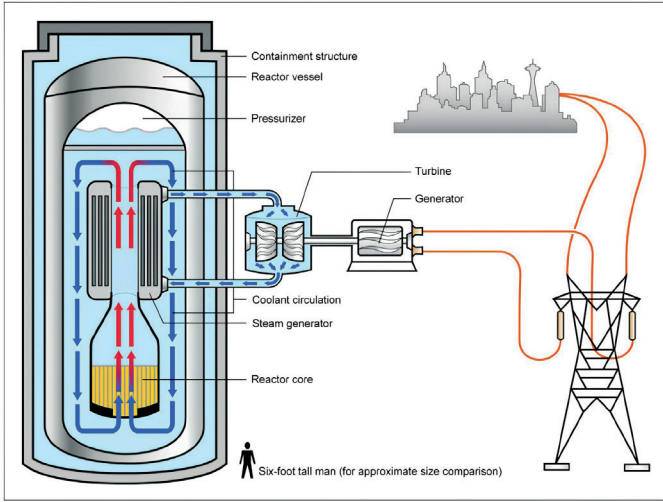
Ancak birim üretim maliyetlerinin yüksekliği ve kullanılmış yakıt ve radyasyon yayan atıkların bertarafı konusunun çözülemediği olması bu tür santrallara da kuşku ile yaklaşılmasına neden olmaktadır. Bir OECD kuruluşu olmasına karşın nükleer enerji santrallerini teşvik eden IAE, KMR'leri de büyük oranda desteklemektedir. Ancak bu kuruluş bile KMR'lerin geleceğini Şekil-19 da olduğu gibi göstermektedir. Yani ilk şebeke gücünde ticari KMR 2040 yılında devreye alınabilecek ve 2050 yılında çok küçük bir güç ile temsil edilecektir.

Bugün dünyada birçok ülkede KMR'ler üzerinde çalışmalar yapılmaktadır ancak Rusya'da iki ve Çin'de 2 adet işletmeye alınmış olan küçük reaktörler dışında lisans alarak inşasına başlanmış olan başka KMR yoktur.



Şekil-24: KMR-Küçük Modüler Reaktör-İllüstrasyon

Source: U.S. Government Accountability Office/public domain.

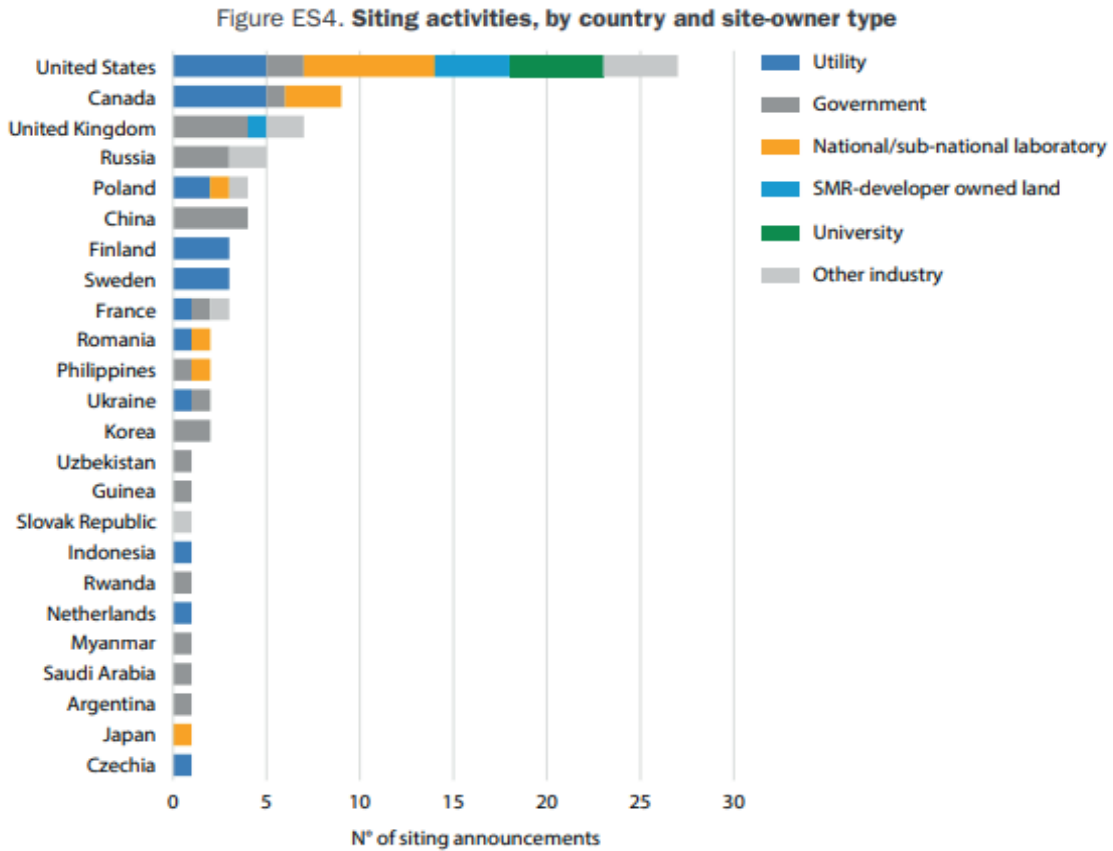


Source: GAO, based on Department of Energy documentation. | GAO-15-652

Rusya’da yapılan 2 adet KMR yüzer reaktör tipinde olup mevcut reaktör teknolojisi ile imal edilmiş, her biri 70 MW gücünde ve kutup bölgesinde bulunan bir yerleşim ve altın madenine elektrik sağlama amaçlı yapılmıştır. 2020 yılından beri devrededir. Çin de bulunan 2 adet KMR ise 2023 yılında devreye alınmış olup her biri 105 MW gücünde yüksek sıcaklıklı helyum gazı soğutmalı tip reaktörlerdir. Bu reaktörlerin işletme bilgileri henüz tamamen paylaşılmış olmadığından performansları ile ilgili ayrıntılı bilgiler yoktur.

Şekil-26: KMR-Küçük Modüler Reaktör temsili bağlantı şeması

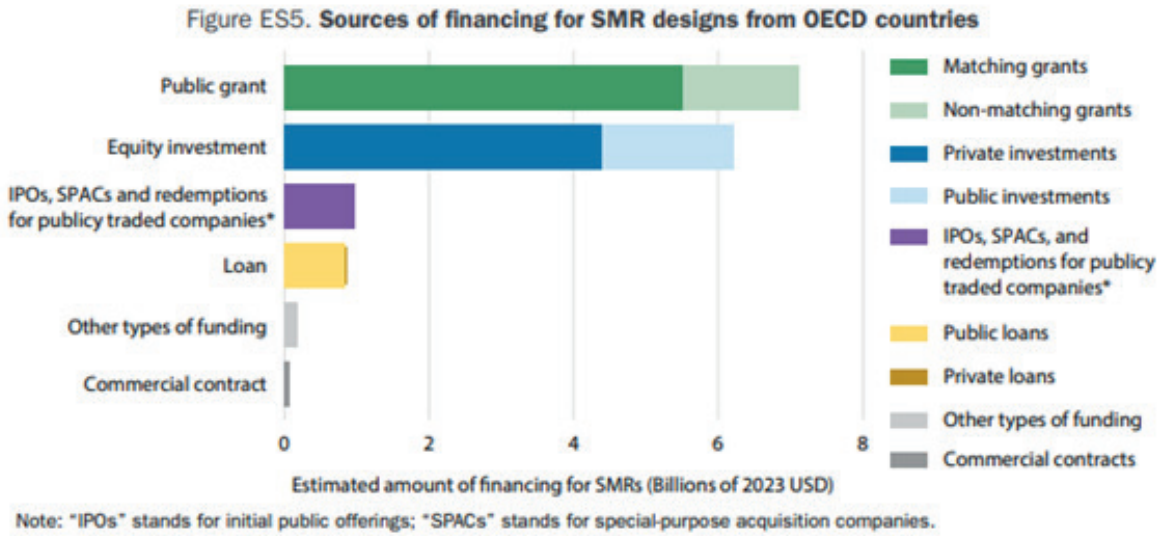
Yapımına çok önceleri başlanmış ve güçleri küçük olan birkaç çalışma var ise de bu projeler yeni tanımlı KMR’ler olarak görülmemektedir. Çok önceden beri devrede olan deniz altı nükleer jeneratörleri de bu tanım ile anılmamaktadır. 2014 yılından beri Arjantin’de kurulmasına çalışılan 25 MW gücündeki reaktör de bazı kaynaklar tarafından KMR olarak tanımlanmaktadır.



Şekil-27. OECD verilerine göre KMR çalışmaları yapan ülkeler ve kuruluşlar, kuruluşların sahipleri ve KMR başvuru sayıları

OECD Nükleer Enerji Ajansı (NEA) verilerine göre bugün dünyada yüzden fazla KMR araştırma, geliştirme, yapım ve işletmeye yönelik KMR ilişkili kuruluş-şirket mevcuttur. Bu kuruluşları bulunduğu ülkeler ve kuruluşların sahipleri ile başvuru sayıları aşağıda Şekil-25 de gösterilmektedir.

KMR'ler ile ilgili çalışmalar özellikle bazı ülke devletleri ve kuruluşlar tarafından desteklenmektedir. OECD tarafından 2025 yılı başında yayınlanan KMR raporunda yer alan aşağıdaki grafikte (Şekil-27) mevcut KMR çalışmalarının finans kaynakları gösterilmektedir. Bu çalışmaya göre bugüne dek KMR'ler için dünyada 15,4 milyar dolar yatırım yapılmıştır. Bu yatırımın yaklaşık 10 milyar dolarlık kısmı kamu kaynaklarından geriye kalan 5,4 milyar dolarlık bölümü de özel sektör yatırımcıları tarafından sağlanmıştır.



Şekil-28: Dünyada KMR yatırımları ve kaynakları

KMR'ler önümüzdeki 25 yıl içerisinde devreye alınması öngörülen 10-20 GW güçleri göz önüne alındığında dünya elektrik sektörü açısından çok önemli görülmemektedirler. Ancak elektrik temini açısından dünyada süregelen yeni gelişmeler ve öngörüler çerçevesinde KMR'lerin 2030-2040 yılları içerisinde yapılacak yatırımlarda önemli yer oynayabileceği değerlendirilmektedir.

Ancak tüm nükleer enerji santrallerinde olduğu gibi KMR ler de dünya için önemli nükleer radyasyon riski taşıyan tesisler olarak var olacak ve radyasyon riskini artıracaklardır.

Sonuç olarak nükleer enerji santralleri dünyada elektrik üretim tesisleri içerisinde küçük bir yer tutmalarına karşın dünya elektrik üretiminin %9 oranında karşıladıkları için önemli olmaktadır.

Ancak;

- dünya için yarattıkları tehlikeler,
- uzun yapım süreleri,
- tüm öteki kaynaklara göre yüksek yatırım maliyetleri ve yüksek birim üretim maliyetleri,
- atık ve kullanılmış yakıt bertaraf sorunlarının çözülemediği olması,
- sürekli radyasyon tehlikesini taşımaları,
- bir savaşta isabet almaları durumunda atom bombası gibi felakete neden olabilme riskleri,
- tüm dünyada yeni yapım açısından Rusya ve Çin'e olan bağımlılığı,

-yakıt açısından hemen hemen tüm nükleer enerji santrali bulunan ülkelerin bir elin parmakları sayısında başka ülkelere bağımlı olma durumları,

-nükleer teknolojiye son yarım asırdır önemli bir ilerleme olmamış olması,

gibi riskleri bu tür enerji üretim tesislerini olumsuz konuma sokmaktadır. Bu nedenle de nükleer lobinin tüm çabalarına ve gücüne, ABD'nin ısrarı ile 2050 yılına kadar nükleer enerji santral gücünü üç katına çıkarma taahhüdünün 30 ülke tarafından gayri resmi olarak verilmiş olmasına ve nedeni anlaşılmaz bir şekilde ve insanların istememesine rağmen bir çok ülke hükümeti tarafından teşvik edilmesine ve Rusya ve Çin gibi ülkelerin büyük finansman sağlamalarına rağmen nükleer enerji santrallerinin yapımı büyük oranda artmamakta ve ileri yıl projeksiyonlarında da artacağı öngörülmemektedir.

Türkiye’de Nükleer Enerji Santralleri İle İlgili Gelişmeler



Şekil-29: Akkuyu NES Aralık 2025 fotoğraf (AA)

Bilindiği gibi 2010 yılında dünyada bir ilk olarak AKP hükümeti Rusya Federasyonu Devlet şirketi Rosatom ile Türkiye Cumhuriyeti sınırları içerisinde Mersin Gülnar ilçesinde “Akkuyu Nükleer Enerji Santrali” isimli 4800 MW gücünde ,4 reaktörden oluşan bir nükleer santral kurulması ve kurulacak bu nükleer enerji santralının mülkiyeti, kurulacak şirketin sermayesinin en az %51’i ve yönetiminin tamamı Rus devlet şirketine ait olacak şekilde milletlerarası bir yasa vasıtası ile anlaştı. Dünyada bir başka ülkenin sınırları içerisinde kurulan ilk yap-sahip ol-işlet modeli nükleer santralin 2025 yılı aralık ayında ilk ünitesinin inşası yukarıdaki fotoğrafta (Şekil-28) görülen seviyeye gelmiş durumda idi.

2024-2025 yılları içerisinde Türkiye’de nükleer enerji santralleri konusunun en önemli yönü Akkuyu NES’deki ilerlemeler oldu.

2023 yılında Almanya’nın Rusya’ya Ukrayna savaşı nedeni ile uyguladığı kısıtlamalar sonucu Siemens firması Akkuyu NES için sipariş edilen bazı önemli parçaları Rosatom’a teslim etmeyi reddetmiş ve dolayısı ile bu malzemelerin gerekli olduğu şalt sahası yapımı gecikmişti. Ülkemizde yapılan bu Rus malı nükleer santrali nedense korumakta çok istekli olan ülkemiz

Bakanlık yetkilileri önce bu konuyu gündeme taşıyan medya haberlerini yalanlamış ancak daha sonra Rosatom tarafından konu gecikme nedeni olarak duyurulunca kabul etmişlerdi. 2024 yılında Siemens'in göndermediği gaz izole sistemlerin Çinli bir firmaya sipariş edildiği ve bu malzemelerin 2025 yılı içerisinde Türkiye'ye teslim edildiği duyuruldu. Bu arada Siemens malzemeleri ve planlarına göre tesis edilmiş olan santralın bazı bölümleri de yıkılmak zorunda kaldı. Yetkililerin yaptıkları açıklamalar da zaman zaman santralın 1. Reaktörünün 2026 yılı içerisinde devreye alınacağı söylene de kesin tarih henüz resmen ilan edilmemiştir. Beton işleri tamamlanan 1. Reaktörün 2024 yılı sonunda türbininin de yerine konduğu yılın son günü açıklandı. Yetkililer çalışmaların hızlı bir şekilde devam ettiğini söylemektedir.

2023 yılında sahaya getirilen 1. Reaktör yakıtından sonra 2024 yılı içerisinde 2. Reaktörün yakıtı da Türkiye'ye getirildi. Her iki reaktörün yakıtı da Akkuyu sahasında depo edilmiş durumdadır. 1. Reaktörün yakıtının yerine yerleştirilmesinin 2025 yılı içerisinde yapılmış olduğu bilgisi yetkililer tarafından paylaşıldı.

Akkuyu NES'in 1. Reaktöründe durum böyle iken diğer 3 reaktörde de inşaa çalışmaları devam etmektedir. Bu üç reaktör beton ve mekanik işler ve montaj seviyesindedir. Gerekli ekipman ve parçaların Rusya'dan ve diğer tedarikçi ülkelerden sevkiyatı devam etmektedir. Zaman zaman ABD ve Avrupa'nın Rusya'ya uyguladığı ambargolar nedeni ile aksamalar olduğu basında yer alsa da bu konunun yapımı fazlaca engellemediği gözlemlenmektedir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yetkilileri Akkuyu NES'in tüm ünitelerinin 2028 yılına kadar devreye alınacağını söylemektedir.

Akkuyu NES'i Türkiye enterkonnekte sistemine bağlayacak olan 400 KV enerji nakil hatlarının yapımı 2024 yılı içerisinde kısmen tamamlanmıştır. Enerji nakil hatlarının ve ilgili iletim şebeke tesislerinin yapımı TEİAŞ tarafından sürdürülmektedir.

Akkuyu NES 1. Reaktörün 2026 yılında deneme çalışmalarına başlayacağı ve 2026 sonuna doğru ticari işletmeye geçeceği Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 2025 yılı sonunda yapılan enerji ile ilgili çeşitli etkinliklerde dile getirilmiş hatta ETKB yıl sonu konuşmasında 2026 yılının Türkiye'de nükleer yılı olacağını ifade etmiştir.

"Yeni yılda en çok konuşulacak konulardan birinin de Akkuyu NGS'den ilk elektriğin üretilerek olması olduğuna dikkati çeken Bayraktar, şunları kaydetti:

"Bu, cumhuriyet tarihinin en büyük dış sermaye yatırımı, en büyük projelerinden bir tanesi. Dönem dönem 30 binleri bulan, şimdi 16 binlerde olan çalışan sayısı ile dünyanın en büyük nükleer enerji santral şantiyesi. 2026'nın ilk ziyaretlerinden birini Akkuyu'ya yapacağım. 2026 nükleer yılı olacak. Gece-gündüz çalışmaya devam."(TRT Haber)



Şekil-30: Fotoğraf: Akkuyu NES inşaat sahası

Sinop ve Öteki Nükleer Enerji Santralleri İle İlgili Gelişmeler

Akkuyu Nükleer Enerji Santralında inşaa çalışmaları devam ederken ETKB Sinop NES için arayışlarına 2024 yılında da devam etti.

Rusya, Güney Kore, ABD ve Fransa ile Sinop NES'in yapımı ile ilgili görüşmeler yapıldı. Bir ara Rusya ile görüşmelerin ileri seviyeye ulaştığı ve bu konuda fizibilite sunacaklarını açıkladı.

Bu konuda spekülasyonlar ve çok çeşitli haberler iki yıl boyunca basında çokça yer aldı.

Enerji Bakanı 16 Temmuz 2024 tarihinde gazetecilere Bakanlığı faaliyetleri ile ilgili olarak vermiş olduğu beyanat bir yayın organında şu başlıkla yer aldı:

Bayraktar: Sinop Nükleer Santrali için Rosatom istekli ve önde

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Alparslan Bayraktar, Rosatom'un Sinop'la ilgili hazırlık süreci tamamlanana kadar Akkuyu'yu bitirip, buradan Sinop'a geçmek istediğini belirtti. Bayraktar, "Önümüzdeki 2-3 yıl içerisinde lisanslama çalışmaları Sinop'ta bitecek. O ekip Akkuyu'dan yukarı gidecek. Dolayısıyla onların bu işe doğal istekli olmasının en temel noktası bu ve bu anlamda bana ve birçoklarına göre de öndeler" diye konuştu.

16 Temmuz 2024 Salı

Rusya'da parlamentonun alt kanadı Devlet Duması'nda konuşan Lihaçev, "Sayın Cumhurbaşkanı Erdoğan, yeni santral inşasının bize emanet edilmesi için siyasi karar alındığını açıkça dile getirdi" ifadelerini kullanırken, yeni nükleer santral konusunda Türk tarafıyla çok aktif müzakereler gerçekleştiğinin altını çizdi.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Nükleer Enerji ve Uluslararası Projeler Genel Müdür Vekili Salih Sarı, "Sinop santralimizden 2035 yılından önce, Trakya santralimizden ise 2035 yılından hemen sonra ilk elektriği üretmeyi öngörüyoruz" dedi.

Rosatom'un Türkiye'de Sinop'ta ikinci bir NGS inşası için yürüttüğü müzakerelere ilişkin de Dedusenko, "Türkiye'deki ortaklarımızla müzakereler birkaç yıldır devam ediyor. Türk ortaklarımızla önemli ilerlemeler kaydettik. Bu süreç kapsamında bu yıl teknik ve ekonomik fizibilite çalışmaları sunmaya hazırız ancak nihai karar her zaman Türk tarafına aittir. Halihazırda bu görüşmeler devam etmektedir" bilgisini verdi.

Dedusenko, Akkuyu NGS’de tecrübe sahibi olan Türk şirketlerini Rosatom’un diğer ülkelerdeki projelerinde iş birliğine davet etmekten yana olduklarını belirterek, “Türk şirketlerinin kesinlikle bir avantajı var, çünkü onlar Akkuyu NGS gibi bir projeden geçmiş durumdalar” diye konuştu.

Bilindiği gibi bugün hala iktidarda olan siyasi parti Akkuyu projesine benzer şekilde Sinop NES içinde Japonya şirketleri önderliğinde bir Japon-Fransız şirket konsorsiyumu tarafından Sinop’ta bir nükleer santral yapılması için uluslararası anlaşma imzalamış, bu sözleşme TBMM’de milletler arası anlaşma olarak kabul edilerek yasalaşmıştır. Ancak yapımçı şirketler fiyat ve yapım süresinin arttırılması talepleri kabul edilmediği için projeden çekilmişler ve proje durmuştur. Daha sonra devletin elektrik üretim şirketi EÜAŞ yurt dışında bir off-shore şirketi kurarak Sinop projesinin hazırlıklarını yapmakla görevlendirmiştir. Bu şirket daha önce EÜAŞ’ın Japon konsorsiyumu ile birlikte yapmakta olduğu hazırlık çalışmalarını kendisi devam ettirmiş ve bir takım mevzuat düzenlemeleri ile bu projeyi yürütmüştür. Bu çerçevede alelacele bir ÇED raporu hazırlattırılmış ve bu ÇED raporu da Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca uygun bulunmuştur. Projeden çekilmiş olan Japon-Fransız Konsorsiyumu verileri ve reaktör tipleri kullanılarak sanki projeden çekilen konsorsiyum projeyi gerçekleştirecekmiş gibi hazırlanan bu ÇED raporu içerisinde birçok yanlış barındıran bir ibret belgesi niteliğindedir. Yapımcısı olmayan bir proje için yapımcısı mevcutmuş gibi göstererek ve projeden çekilmiş şirketlerin teknik verilerini kullanıp ÇED raporu hazırlama kurallarına aykırı olarak hazırlanmış olan bu ÇED raporu kamuyu ve ilgilileri yanıltmaya yönelik bir belge olarak kabul edilerek iptali için TMMOB ve birçok kuruluş yargı yoluna başvurmuştur. Başvuru Bölge İdare Mahkemesi tarafından reddedilmiş ancak Danıştay ÇED raporunu kabul eden Bölge İdare Mahkemesinin kararını bozarak davayı yeniden görüşülmek üzere mahalli yargıya iade etmiştir. Yargılama halen devam etmektedir.

Konu bu aşamada iken 2023 yılı başında EÜAŞ Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK)’ya başvurarak Sinop NGS için kurucu statüsünden vazgeçmiştir.

Bu başvurudan önce EÜAŞ International ICC isimli offshore şirketinde değişiklik yaparak ismini TÜNAŞ-Türkiye Nükleer Enerji A.Ş. olarak değiştirerek devletin nükleer enerji santrali kurulması konusundaki çalışma ve yetkilerini bu şirkete vermiştir.

27 Ocak 2023 tarihinde ise kısa zaman önce kurulmuş olan (TÜNAŞ) Türkiye Nükleer Enerji A.Ş.’nin başvurusu üzerine bu şirkete Sinop NGS için EPDK tarafından “Kurucu” statüsü verilmiştir.

Kuruluşu 2022 yılında çıkartılan 5473 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile başlayan Tünaş’ın ana amacı şirketin web sitesinde şu şekilde belirtilmektedir.

“Şirketimizin ana görevi, uluslararası proje ortakları ile birlikte ülkemizde kurulacak nükleer santrallerin inşası, işletme, bakım ve onarımını yerel sanayi ve insan kaynakları kapasitemizi kullanarak ve geliştirerek gerçekleştirmektir.”

Kurucu statüsü alındıktan sonra TÜNAŞ faaliyetlerini hızlandırmış ve önce gerekli mevzuat belgelerini tamamlamış ve sonrasında 30 Mayıs 2023 tarihinde Sinop İnceburun mevkiinde bir nükleer santral kurmak üzere saha onayı başvurusunda bulunmuştur.

Saha onayı başvurusu henüz sonuçlanmamıştır.

Başvuru henüz kabul edilmemişken sahanın deniz kenarı imar planlarını yaparak askıya çıkarmış ve ilgili makamlara onay için sunmuştur. Henüz onaylanmamış olan bu imar planı da yerel sivil toplum kuruluşları ve vatandaşlar tarafından iptal edilmesi için yargıya taşınmıştır.

Sinop NES sahasında bu gelişmeler olurken iktidar yetkilileri de kurulması planlanan nükleer enerji santrali için yapımçı arama ve pazarlık yapma faaliyetlerine devam etmişlerdir.

Yukarıda başlık olarak verdiğimiz 16 Temmuz 2024 tarihli beyanatında Enerji Bakanı nükleer enerji ile ilgili olarak iktidarın planlarını aşağıdaki şekilde anlatmıştır.

Sinop'ta Rusya, Trakya'da Çin

Cumhurbaşkanı Erdoğan, geçen hafta Astana'da Rusya Devlet Başkanı Vladimir Putin ile görüşmesi sonrasında ikinci nükleer santralin Rusya ile inşa edilmesi konusundaki görüşmelere değinmişti. Nükleer konusunda Türkiye'nin 2050 yılına kadar 20 bin megavata ulaşma hedefine değinen Bayraktar, Rusya'nın Akkuyu'dan sonra Sinop'u yapma konusunda istekli olduğunu belirtti.

Rosatom'un Sinop'la ilgili hazırlık süreci tamamlanana kadar Akkuyu'yu bitirip, buradan Sinop'a geçmek istediğini anlatan Bayraktar, "Önümüzdeki 2-3 yıl içerisinde lisanslama çalışmaları Sinop'ta bitecek. O ekip Akkuyu'dan yukarı gidecek. Dolayısıyla onların bu işe doğal istekli olmasının en temel noktası bu ve bu anlamda bana ve birçoklarına göre de öndeler" diye konuştu.

Bakan Bayraktar, yeni santrallerde Türkiye'nin teknoloji transferi ve yerileştirme gibi hedeflerinin yanı sıra özel sektörle ya da kamu şirketleriyle ortak bir model de

geliştirebileceğine işaret etti. Bayraktar Akkuyu'da inşaat planlarının büyük oranda hedefe uygun ilerlediğini söyle Alparslan Bayraktar, Trakya'daki üçüncü nükleer projesi için de "Çin'le zaten çok geçmişten gelen bir görüşme sürecimiz var. Çin Devlet Başkanıyla Astana'da görüşmemizde gündem maddelerinden bir tanesi buydu. Onların da Trakya'da bugüne kadar sürdürdüğümüz bir müzakere süreci var." dedi.

'20 reaktör olabilir'

4 reaktörlük Akkuyu'nun yanı sıra Sinop ve İğneada'a 8'er reaktör kurulabilecek bir kapasite olduğunu belirten Bayraktar, "20 reaktörlük, yani 20-25 bin megavatlık bir kurulu güce böylece ulaşabiliriz. Bu takvim 2040'lı yılları bulabilir." diye ekledi.

Türkiye nükleer santraller dışında küçük modüler reaktörler konusunda da ABD ile son dönemde yakın temasta. Bayraktar, bu ay sonunda ABD'li Westinghouse'un kendisini ziyarete geleceğini söyledi.

Bu beyanattan açıkça görüleceği üzere iktidar kararını vermiş olup Türkiye'de iki nükleer enerji santrali yapılması için hazırlıkları ve pazarlıkları hızla yürütmektedir. Sinop ve İğneada'da(veya Trakya'da ayrı bir yerde) dört değil sekizer reaktör kurup Türkiye'de bulunan reaktör sayısını 2040 yılına kadar 20 reaktöre yükseltebilecektir. Bu iktidar halen tek bir nükleer santral inşa etmemekte olan batı dünyası sınırında elinde en fazla sayıda nükleer reaktör sahibi olan ülke olarak yer almayı her halde bir itibar sorunu olarak görmekte ve nükleer enerji santrallerinin başka alternatifleri olan elektrik üretim tesisleri olduğunu unutmaktadır. 25 000 MW nükleer enerji santrali yaklaşık 200 milyar kwh elektrik üretir. ETK Bakanlığının uzun dönem elektrik enerjisi talep tahminlerinde 2035 yılı tahmini 509 Milyar kwh dir. Eğer bahsi geçen nükleer santraller belirtilen tarihlerde inşa edileceklerse bugünden o güne hiç güneş, rüzgâr ve benzeri santral inşa edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Halbuki verilmiş on binlerce MW'lık enerji üretim tesisi kurma izni vardır.

Bu beyanatlar bu iktidarın söylediklerini ciddiye almanın yanlış olacağını açıkça ortaya koymaktadır.

Nükleer enerji santrallerinin yapılması Türkiye elektrik sisteminde büyük sorunlara neden olacaktır. Yapılacak NES'ler Akkuyu NES gibi alım garantili NES olacak şekilde planlanmaktadır. Yukarıdaki Bakanın beyanatından başka bir yöntemin olmadığı, şirketlerin rekabet edeceği bir yöntem yerine seçilecek bir firma ile (Rosatom gibi) pazarlık yapılarak anlaşmaya varılacağı açıkça belirtilmektedir. Böyle bir durumda firmanın kabul edeceği kwh satış fiyatının Akkuyu NES'in satış fiyatı olan 12,35 dolar cent/kwh civarında olacaktır. Türkiye'de elektrik

kwh bedelini belirleyen PTF çok uzun yıllardır 5-8 dolar cent/kwh dolaylarında seyretmektedir. Akkuyu NES birim satış fiyatı bu ortalamadan %50 den daha fazladır. Bu şu anlama gelmektedir. Devlet NES'lerden elektriği yüksek fiyatla alacak, ortalama fiyat ile piyasaya satacak aradaki farkı da Hazine karşılayacaktır. Yani yurttaş dolaylı yoldan elektriği %50 daha fazla fiyatla kullanmış olacaktır.

EPIAŞ piyasasında oluşan fiyatlar talep esaslıdır ve fiyatların daha fazla artmaması arzın yeterli olduğunu göstermektedir. Gerek kurulu güç gerekse emre amade kapasite mevcut talebi ve tepe gücü karşılayacak kapasitededir ve yıllık talep artışları %2-3 seviyelerinde olup yenilenebilir enerji kaynakları ile kolayca ve çok daha ucuz bedelle karşılanabilecek seviyededir. 2025 yılında talep artışı %2 nin altında gerçekleşmiştir. Bugün Türkiye'de hiç kimse elektrik talebinin yıllık %10 gibi yüksek rakamlarla artacağı hayali içerisinde olup bu hayal çerçevesinde yeni nükleer reaktörler planlamamalıdır. 2026 yılında devreye gireceği söylenen Akkuyu NES birinci reaktörünün üreteceği elektriği 12,35 cent/kwh (büyük bir ihtimalle sözleşmede opsiyon olarak belirtilmiş olan 15,33 cent/kwh) bedelle alıp piyasaya hangi fiyatla satacağı sorusu henüz cevaplanmış değildir. Bu türlü bilinmezler ile nükleer santrallerin servet transferi yapılacak aparatlar haline getirilmesi yurttaşlardan gizlenmektedir.

Ülkemizin doğalgaz bağımlılığı yanında Rusya'ya olan enerji bağımlılığının Akkuyu NGS ile artmış olması gerçeği göz önüne alındığında, AKP yönetiminin, Sinop da Ruslara bir nükleer santral yapımına izin verme aymazlığına düşmemeleri gerektiğini önemle belirtmek isteriz, Eğer böyle bir durum olursa bunun Türkiye açısından bir güvenlik sorunu olarak ortaya çıkacağını ve raporun önceki sayfalarında anlatılan nükleer bağımlılığın tehlikeleri ile ülkemizi yüz yüze getireceklerinin bilincinde olmaları gerektiğini hatırlatmak isteriz.

Sonuç

Bu bölümde anlatılanlardan nükleer enerji santrallerinin geline nokta elektrik enerjisi açısından dünyada önemli bir konu olarak görünmediği, yapılan yatırımların diğer elektrik santrallerine yapılan yatırımlar yanında kayda değer bir büyüklükte olmadığı, dünya elektrik üretimindeki payının giderek düştüğü, işletmede olan nükleer reaktörlerin ortalama işletme sürelerinin 32 yıldan fazla olduğu, yeni yapılan ve yaşı genç reaktörlerin çoğunlukla Çin'de olduğu, batıdaki reaktörlerin çok yaşlı olması nedeni ile rehabilite edilerek işletme sürelerinin uzatıldığı görülmektedir. Çin hariç tutulursa dünyanın geri kalanında nükleer santral yapımını elektrik sektörü içerisinde ihmal edilebilir seviyede olduğu açıkça görülmektedir. Ancak çok güçlü olan nükleer lobi nedeni ile nükleer enerji santralleri dünya gündeminde suni bir yer kaplamaktadır.

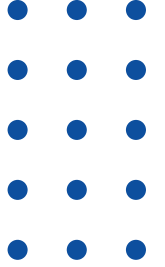
Türkiye de ise 1970'li yıllarda başlayan nükleer santral yapım çalışmaları 50 yıldan daha fazla bir süre sonra, bugün için ihmal edilebilir bir kapasite olan 1200 MW'lık sahibi, işleticisi ve yapımcısı Rusya Federasyonu olan yabancı bir devletin malı bir reaktörün yakında devreye girebileceği olasılığı üzerinden AKP iktidarı zafer güzellikleri yapmaktadır.

Ülkemizin;

- yakıt açısından dışa bağımlılığını arttıran,
- sermayesi ve sahibi Rus olan ve santralin tüm gelirini yurt dışına götüreceği uluslararası anlaşmalarla belirlenmiş olan,
- ülkeye işletme elemanı ücreti dışında hiçbir artı değer bırakmayacak olan,
- kaza riskini tamamen bu ülkeye yıkan,
- elektrik satış fiyatı ortalama yurt içi fiyattan en az %50 daha fazla olan,
- tehlikeli ve ne şekilde bertaraf edileceği belli olmayan atıkları ülke içerisinde depolayan,
- bir savaş halinde nükleer hedef olabilecek,

Akkuyu NES ve öteki nükleer NES'lere Türkiye'ye ihtiyacı yoktur. Yapılmakta olan ve yapılması planlanan nükleer enerji santrallerinin ülkemize hiçbir artısı yoktur ve en kısa zamanda Türkiye nükleer santral programı durdurulmalı ve ülkemizin gelecekteki elektrik ihtiyacının sağlanması için yenilenebilir enerji kaynakları ve yeni teknolojiler üzerinde bilimsel çalışmalara yoğunlaşılmalıdır.

ENERJİ DAİMİ
KOMİSYONU
RAPORU



ENERJİ RAPORU

2024-2025