

ROSATOM NEWSLETTER

01.

HİKAYELER

MBIR Dünya Çapında İlgi Görüyor
Nükleer Buzkıran Gemisinin Dümenindeki
İlk Kadın
Katmanlı Üretim Teknolojisi Testi



02.

TRENDLER

Elektriğin Gücü

03.

BÖLGESEL HABERLER

Türkiye. Gelecek Yarım Yüzyılın Temelleri
Atılıyor



MBIR Dünya Çapında İlgi Görüyor

Çok amaçlı sodyum soğutmalı hızlı nötron araştırma reaktörü (MBIR), uluslararası bilim camiasının ilgisini giderek daha fazla çekiyor. Bu durum pek de şaşırtıcı değil. Reaktör, emsalsiz özelliklere sahip olacak ve daha önce hiç yapılmamış deneylerin yapılmasını sağlayacak.



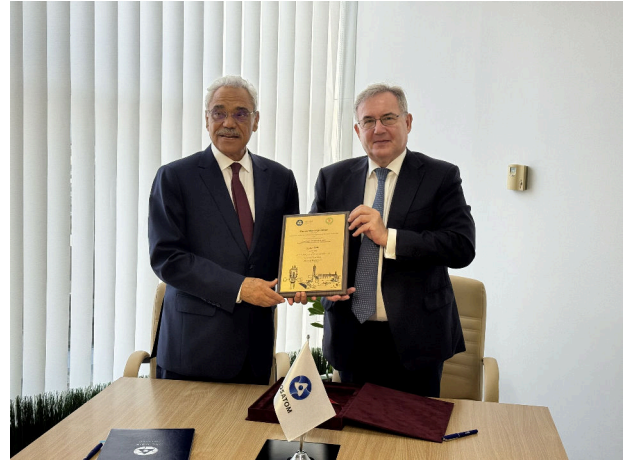
MBIR, 150 MW termal kapasitesiyle dünyanın en güçlü araştırma reaktörlerinden biri olacak. Reaktör şu anda Ulyanovsk Bölgesi, Dimitrovgrad'daki Rosatom araştırma enstitüsünün sahasında inşa ediliyor. 2025 yılında, acil ısı giderme sistemi devresine soğuk kapan filtreleri takıldı; reaktör basınç kabına ve ilk boru hattı bölümlerine sıcak boru hattı adaptörleri kaynaklandı ve sodyum depolama binasına ana ekipman parçaları yerleştirildi. Yakıt işleme makinesi ve kullanılmış yakıt demetleri için buhar ve su yıkama üniteleri sahaya ulaştı. 2026 yılında, her biri 7,3 ton ağırlığında, 5 metre yüksekliğinde ve 1,5 metre çapında olan iki acil durum ısı eşanjörü tasarım konumlarına yerleştirildi, birincil devre ekipmanının kurulumu ise devam ediyor.

Eşsiz fırsatlar

MBIR için planlanan deneyler, iki bileşenli nükleer enerji sistemleri için teknolojileri geliştirmeyi ve iyileştirmeyi, güvenli Dördüncü Nesil tesisler inşa etmeyi ve nükleer yakıt döngüsünü tamamlamayı amaçlıyor. Özellikle, araştırma planları, sıvı metal soğutmalı reaktörler, erimiş tuz reaktörleri, yüksek sıcaklıklı gaz soğutmalı reaktörler ve diğer yenilikçi tasarımlar için yapısal malzemeler ve yakıt bileşimleri üzerine çalışmaları içeriyor. Reaktör ayrıca izotop üretimi için de kullanılacak.

MBIR, Uluslararası Araştırma Merkezi (IRC) konsorsiyumunun temel tesisidir. Bu konsorsiyumun üyeleri, araştırma yapmak için reaktörün kapasitesine öncelikli erişim hakkına sahip olacaklar. Temmuz 2025'te, Özbekistan Bilimler Akademisi Nükleer Fizik

Enstitüsü konsorsiyuma katıldı, ardından aralık ayında Çinli şirket Shanghai ZDAN International Co. katıldı. Şubat 2026'da ise Arap Atom Enerjisi Ajansı (AAEA) projeye dahil oldu.



AAEA Genel Müdürü Dr. Salem Hamdi, "Bu, Atom Enerjisinin Barışçıl Kullanımına İlişkin Arap Stratejisi'ni hayata geçirme yolunda attığımız önemli bir adım. İş birliği anlaşmasının imzalanması, temel projelerimizi uygulamamız için etkili bir araç sağlıyor" dedi. Odak noktası, uygulamalı veya temel bilimlerin ötesine geçerek Arap ülkelerinde ekonomiye ve yaşam kalitesine doğrudan katkıları da kapsıyor. Salem Hamdi, "Örneğin, MBIR IRC ile işbirliğimiz, çevre güvenliği açısından son derece önemli olan bölgesel bir radyoaktif atık yönetim sistemi kurma projemizi ilerletecek. MBIR reaktöründe yapılacak ortak araştırmalar, sağlık hizmetlerinde onkolojik hastalıkların teşhis ve tedavisi için

radıofarmasötiklerin geliştirilmesi ve üretilmesinde bize yeni fırsatlar sağlayacak" ifadelerini kullandı.

Bu araştırma altyapısına erişim, gelecekte Uzmanlaşmış Arap Eğitim Merkezi'ndeki eğitmenlerin uzmanlığını da geliştirecek ve ilk nükleer güç santrali projelerini uygulayan ülkelere teknolojik destek sağlayacak. AAEA'nin üyeleri 14 Arap ülkesi Bahreyn, Mısır, Ürdün, Irak, Yemen, Kuveyt, Lübnan, Libya, Moritanya, Filistin, Suudi Arabistan, Sudan, Suriye ve Tunus'tan oluşuyor.

Geleceğe yönelik araştırma programlarının geliştirilmesi halihazırda devam ediyor. Eylül 2025'te MBIR IRC Danışma Kurulu olağan toplantısı yapıldı. 15 ülkeden araştırma merkezleri ve uzman kuruluşların temsilcileri, nükleer endüstri için ortak araştırma alanları, deneysel programlar ve personel eğitimi konularını görüştüler.

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) verilerine göre, dünya genelindeki araştırma reaktörlerinin çoğu 1960'lar ve 1970'lerde inşa edildi. Şu anda bunlardan iki yüzden fazlası faaliyette. Dünya genelinde faaliyette olan araştırma reaktörlerinin yarısı 40 yaşın ve yaklaşık %70'i 30 yaşın üzerinde bulunuyor. Güçlü ve yeni bir reaktör olan MBIR'in, Rusya ve ortak ülkelerinde nükleer bilimin artan taleplerini karşılamak için en iyi konumda olduğu ortada.

Nükleer Buzkıran Gemisinin Dümenindeki İlk Kadın

Rosatom, Trans-Arktik Ulaşım Koridoru'nun kurulması kapsamında Arktik denizciliğini sistematik olarak geliştiriyor. Bu girişim, Kuzey Deniz Rotası'ndaki kargo trafiğini önemli ölçüde artırma potansiyeline sahip. Bu bağlamda, nükleer buzkıran filosu önemli bir rol üstleniyor. Böyle bir geminin kaptanı olmak kolay bir iş değil. Gemi kaptanlığı geleneksel olarak erkek mesleği olarak kabul ediliyor. Ancak Rosatom bu basmakalıp düşünceleri yıkıyor. Geçen yıl Marina Starovoytova, dünyada nükleer buzkıran gemisinin ilk kadın kaptanı oldu. İşte onun hikayesi.



Marina Starovoytova aldığı eğitim gereği ilk başta Rus dili ve edebiyatı öğretmeni idi. Ancak bir gün arkadaşları genç öğretmene Murmansk Nakliye Şirketi'nin denizcilik işlerinde çalışmak üzere kadın eleman aradığını söyleyince, denemeye karar verdi. Starovoytova, maceracı ruhu ve seyahat etmenin romantizminin ağır bastığını söylüyor.

İlk başlarda mutfak görevlisi olarak çalışan Starovoytova, düzeni sağladı, bulaşık yıkadı ve yemek servisi yaptı. Ancak kısa sürede denizi sevdiğini ve gemiyi yönetmek istediğini fark etti.

Hayalini gerçekleştirmek için Marina Starovoytova, Amiral Makarov Devlet Denizcilik Akademisi'nin uzaktan eğitim bölümüne kaydolarak, navigasyon eğitimi almaya başladı. O dönemde kadınlar tam zamanlı bölüme kabul edilmiyordu. Starovoytova da paralelinde mutfak görevlisi olarak çalışmaya devam etti. Onun için en zor kısım, bir gemide 12 ay boyunca denizci veya stajyer olarak çalışma yeterliliği kriterini karşılamaktı. Bu denizde geçen süre, yeterlilik belgesi almak için zorunluydu.

Marina, denizci olarak işe girmek için Murmansk'taki Deniz Kaptanları Derneği'ne başvurdu. Dernek onu destekledi ve bir ticaret gemisinde ikinci sınıf denizci olarak işe başladı. Kıdemli meslektaşlarından öğrendi, demirleme ve güverte işlerine katıldı. Daha

sonra sınavlarını geçti, usta gemici yeterlilik belgesini aldı ve geminin dümenine geçerek komutayı ele aldı.

Akademik diplomasını ve yeterlilik belgesini aldıktan sonra Marina Starovoytova, Üçüncü Kaptan olarak işe başladı. Arktik'te demirleme ve karmaşık kendi kendine boşaltma operasyonlarından geçti ve sıkı çalışmasıyla denizciler arasında saygınlık kazandı. Marina Starovoytova, "Nakliye filosu beni güçlendirdi ve bana paha biçilmez deneyimler kazandırdı. O yılları ve denizcilik kaderinin beni bir araya getirdiği insanları içtenlikle ve derin bir saygıyla anımsıyorum. Birçoğuyla hala yakın temas halindeyim" diye anlatıyor.

Hayal: Nükleer buzkıran

Marina Starovoytova, daha sonra Marina nükleer buzkıran gemileri kullanmak istedi. Marina Starovoytova, "Profesyonel buzkıran mürettebatının, nakliye gemilerini kuyumcu hassasiyetiyle buzda hareket ettirmelerine hayran kalmıştım. Ve buzkıranların gücü etkileyiciydi. Kendime sordum: Onlar gibi yapabilir miyim? Denemeye karar verdim" dedi.

Nükleer buzkıran gemisi Yamal'a kabul edildi, ancak nükleer buzkıran gemilerinde görev almak özel beceri ve yetenekler gerektirdiğinden rütbesi düşürüldü.

Bununla birlikte, akıl hocaları ona yardımcı oldu ve rehberlik etti, bu nedenle öğrenme süreci sorunsuz geçti. Sınavlarını geçti, Üçüncü Kaptan ve ardından İkinci Kaptan oldu. Bir buzkıran gemisinde üç İkinci Kaptan vardır. Bu kaptanlardan biri operasyon bölümünden, ikincisi iç hizmetlerden ve üçüncüsü ise gemi tatbikatları ve yangın söndürme ekipmanlarından sorumludur.



Marina Starovoytova özellikle kaptan olmak için çabalamadı. Ona göre, doğru yerde olduğunu, sevdiği işi yaptığını hissetmek ve yürüttüğü her başarılı refakat operasyonunun daha büyük bir çabanın parçası olduğunu düşünmek daha önemliydi.

Marina Starovoytova, geçen yıl ağustos ayında, Rus nükleer sanayisinin 80. yıl dönümüne adanmış görkemli bir tören sırasında kaptanlığa atandı. Marina Starovoytova, "Arktik sadece buz ve kardan ibaret değil; aynı zamanda sert, görkemli ve inanılmaz derecede güzel bir deniz. Tüm denizler farklıdır. En sık çalıştığımız Kara Denizi soğuktur, sık sık sisli ve fırtınalı olur ve yılın büyük bölümünde buzla kaplıdır. Barents Denizi ise turkuaz renginde, kristal berraklığında ama serttir. Her denizin kendine özgü bir karakteri vardır, tıpkı bir buzkıran gemisi gibi, tıpkı bir insan gibi" ifadelerini kullandı.

Yeni kaptan 30 Eylül'de görevi devraldı. Marina Starovoytova, Yamal'ın rıhtıma yanaşmasını, planlı onarımını ve rıhtımdan ayrılışını yönetti. Ardından ilk sefer ve Arktik'in batı kesimindeki gemilere refakat etme görevi geldi.

Yamal'ın yeni kaptanının kendi için belirlediği en önemli görev, işini güvenli ve verimli bir şekilde yapmak oldu. Marina Starovoytova, "Denizde hiçbir şey kolay değil. Tüm mürettebattan ve buzkıran gemisinden sorumlusunuz. Bu, son derece soğukkanlı olmayı ve sürekli konsantrasyonu gerektiriyor" diye konuştu.

Bir diğer görev de iyi bir çalışma ortamı sağlama. Yamal'ın kaptanı Starovoytova, "Öğretmen olarak farklı motivasyon yöntemleri kullanıyorum, ancak insanları dinlemek çok önemli. Ekibim deneyimli ve yetenekli; onların görüşleri benim için önemli ve birçok şeyi tartışıyoruz çünkü ekip içindeki güven, güvenliğin temelidir" dedi. Dahası, Marina Starovoytova herkesin onu "ilk kadın kaptan" olarak değil, sadece bir kaptan olarak görmesini istiyor.

Marina Starovoytova yeni pozisyonunu bir bitiş çizgisi değil, daha çok bir başlangıç, bir zirveye ulaşmak olarak görüyor. Öğrenecek çok şey var; kargo gemilerine buzda rehberlik etmek ve yeni bir statüde bir ekibe liderlik etmek. Marina Starovoytova, "Bir kaptan bir yönetici, bir yargıç, bir diplomat, bir psikolog ve bir kurtarıcıdır. Kaptanlar, geminin bayrağını taşıdığı ülkenin resmi temsilcisidir. Bir kaptan her şeyi öngörmeli, her şeye hazır olmalı ve gemide olan her şeyden sorumlu olmalıdır" dedi.

Katmanlı Üretim Teknolojisi Testi

Rosatom, Rusya'daki katmanlı üretim pazarında lider konumda olup, uluslararası ortaklarıyla birlikte bu sektörü geliştiriyor ve katmanlı üretim teknolojilerini üretim uygulamalarına entegre etmek için 3D baskı çözümleri, malzemeler ve yöntemler sunuyor. Rus nükleer şirketinin katmanlı üretim teknolojilerini nasıl geliştirdiğine ilişkin birçok yazı yazdık. Bugün sizi bu alandaki bilginizi test etmeye davet ediyoruz.



1. “Katmanlı üretim teknolojileri” terimi ne anlama geliyor?

- a) Parça üretmek için malzeme çıkarma teknolojileri
- b) Nesnelerin katman katman inşası ve sentezi için teknolojiler
- c) Metal şekillendirme teknolojileri
- d) Toplu döküm teknolojileri
- e) Kimyasal yüzey işleme teknolojileri

2. Rosatom, nükleer endüstrisi için metal parçalar üretmek amacıyla öncelikle hangi katmanlı üretim yöntemini kullanmaktadır?

- a) Eriyik biriktirmeli modelleme (FDM)
- b) Stereolitografi (SLA)
- c) Seçici lazer eritme (SLM)
- d) Malzeme püskürtme
- e) Bağlayıcı püskürtme

3. Katmanlı üretim teknolojilerin hangi avantajı nükleer endüstri için özellikle önemlidir?

- a) Ev tipi 3D yazıcıların kullanılma olasılığı
- b) Optimize edilmiş geometriye sahip parçaların üretimi (kafes yapılar, iç soğutma kanalları)
- c) Tasarım ihtiyacının olmaması
- d) Minimum malzeme maliyetleri
- e) Herhangi bir parçanın birkaç dakika içinde basılabilme hızı

4. Rosatom tarafından katmanlı üretimde hangi malzeme kullanılmaz?

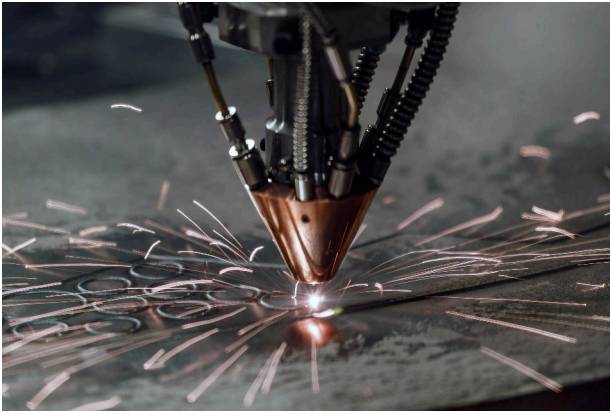
- a) Paslanmaz çelik
- b) Nikel alaşımı
- c) Titanyum alaşımı
- d) Kum polimer kompozitleri
- e) Isıya dayanıklı alaşım

5. Rosatom'un SLM ürünlerinin kalitesini doğrulamak için hangi tahribatsız muayene (NDT) yöntemleri kullanılmaktadır?

- a) Görsel inceleme
- b) Manyetik parçacık muayenesi
- c) Bilgisayarlı tomografi (BT)
- d) Sıvı sızdırma muayenesi
- e) Girdap akımı testi
- f) Yukarıdakilerin hepsi

6. Rosatom'un katmanlı üretim süreci bağlamında "dijital ikiz" terimi ne anlama geliyor?

- a) Sanal gerçeklikte fiziksel bir nesnenin grafiksel kopyası
- b) Baskı sürecini simüle ve optimize etmede kullanılan tüm parametreleri içeren ürünün sanal modeli.
- c) Ekipmanın dijital sertifikası
- d) Kusurların olduğu veritabanı
- e) 3 boyutlu yazıcı kontrol programı



7. Rosatom'da katmanlı üretim teknolojileriyle üretilen parçaların sertifikasyonunun temelinde hangi prensip bulunmaktadır?

- a) Üreticiye test etmeden güvenmek
- b) Ölçüm yapılmadan görsel inceleme
- c) Güvenlik standartlarına uygunluğu teyit etmek için kapsamlı testler (mekanik testler, tahribatsız muayene, mikroyapı analizi)
- d) Yalnızca bilgisayar modellemesine güvenmek
- e) 1970'lerden kalma metodolojilerin kullanımı



8. Rosatom'un desteklediği ilk Katmanlı Üretim Teknolojileri Merkezi Rusya dışında hangi ülkede açıldı?

- a) Türkiye'de
- b) Mısır'da
- c) Belarus'ta
- d) Özbekistan'da
- e) Kırgızistan'da

9. Rosatom'da katmanlı üretim teknolojilerin geliştirilmesinin sosyal etkisi nedir?

- a) Sanayi işlerinin azalması
- b) Yüksek teknolojili iş imkanlarının yaratılması ve personelin becerilerinin geliştirilmesi
- c) Mühendisler için eğitim gereksinimlerinin azaltılması
- d) Uzaktan çalışmaya geçiş
- e) Mühendislik mesleklerinin ortadan kaldırılması

10. Rosatom hangi kuruluşlarda Katmanlı Üretim Teknolojileri Merkezleri kuruyor?

- a) Anaokulları
- b) Okullar
- c) Yükseköğretim kurumları
- d) İşletmeler
- e) Yukarıdakilerin hepsi



Doğru cevaplar:

1. Katmanlı üretim teknolojileri, nesnelerin katman katman oluşturulması ve sentezlenmesi için kullanılan teknolojilerdir. Bu terim, Latince “eklenmiş” anlamına gelen *additivus* kelimesinden türemiştir ve İngilizce *add* kelimesiyle aynı kökene sahiptir.

2. Rosatom, nükleer güç ekipmanları için yüksek yüke dayanıklı metal parçaların üretiminde Seçici Lazer Eritme (SLM) yöntemini kullanıyor. SLM teknolojisi, nükleer endüstri için kritik önemi bulunan, belirli mekanik özelliklere sahip yoğun metal ürünlerin üretilmesine olanak tanır.

3. Optimize edilmiş geometriye sahip parçaların (kafes yapılar, iç soğutma kanalları) üretimi, nükleer endüstri için özellikle önemlidir. Bu sayede, mukavemet kaybı olmaksızın bileşenlerin termal özelliklerinin iyileştirilmesini ve ağırlıklarının azaltılmasını sağlar.

4. Rosatom, katmanlı üretimde kum polimer kompozitleri kullanmıyor. Kum polimer kompozitler, dökümhane üretiminde kalıp yapımında kullanılır.

5. Rosatom, SLM ürünlerinin kalitesini doğrulamak için tahribatsız test yöntemlerinin tamamını kullanıyor.

6. Rosatom’un katmanlı üretim bağlamında “dijital ikiz”, baskı sürecini simüle ve optimize etmek için kullanılan, eksiksiz bir parametre setine sahip ürünün sanal bir modelidir. Dijital ikiz, fiziksel üretimden önce malzeme davranışını tahmin etmeyi ve kusurları önlemeyi mümkün kılar.

7. Rosatom’da katmanlı üretim teknolojileriyle üretilen parçalar, kapsamlı testlere (mekanik testler, tahribatsız testler, mikroyapı analizi) dayanarak sertifikalandırılıyor. Nükleer sanayide kullanılan ürünler, düzenleyici kurum (Rostekhnadzor) tarafından belirlenen güvenlik standartlarına uygun olmalıdır.

8. Rosatom’un Rusya dışında desteklediği ilk Katmanlı Üretim Teknolojileri Merkezi Belarus’ta açıldı.

9. Rosatom’da katmanlı üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, yüksek teknoloji gerektiren iş imkanlarının yaratılmasına ve personelin becerilerinin geliştirilmesine yol açıyor. 3 boyutlu baskı çözümlerinin kullanıma sunulması, dijital mühendislik ve malzeme bilimi alanlarında eğitimli profesyonellerin yetiştirilmesini gerektiriyor.

10. Rosatom, anaokullarında, okullarda, üniversitelerde ve işletmelerde Katmanlı Üretim Teknolojileri Merkezleri kuruyor. Başlıca amaçları hem gelecek vadeden hem de deneyimli profesyonelleri katmanlı üretim teknolojileriyle mümkün olduğunca erken, kapsamlı ve derinlemesine tanıştırmaktır.

Elektriğin Gücü

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Şubat 2026'da "Elektrik 2026: 2030'a Kadar Analiz ve Tahmin" başlıklı raporunu yayınladı. Uzman tahminlerine göre, elektrik talebi daha öncekine kıyasla daha hızlı artacak. Nükleer güç reaktörleri, bu talebi karşılayacak düşük karbonlu elektrik kaynakları arasında yer alıyor.



Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) uzmanlarına göre, 2026 ile 2030 yılları arasında elektrik talebinin yıllık ortalama %3,6 oranında artması bekleniyor. Bu oran, önceki on yılın ortalamasına göre yaklaşık %50 daha yüksek. Bu eğilim en az iki yıl önce ortaya çıkmıştı. 2024 yılında, sıcak hava dalgaları sırasında soğutma ihtiyaçları ve artan endüstriyel talep nedeniyle elektrik tüketimi dünya genelinde ortalama %4,4 oranında arttı. 2025 yılında ise küresel elektrik talebi artışı %3 oldu.

IEA uzmanlarının 2024 yılından bu yana gözlemlediği ikinci trend ise elektrik talebindeki büyümenin ekonomik büyümeyi geride bırakmasıdır. Daha önce bu göstergeler birbiriyle ilişkiliydi. Ayrıca, 2030 yılına kadar elektrik talebinin diğer enerji türlerine olan talepten en az 2,5 kat daha hızlı büyümesi bekleniyor.



Raporda belirtilen üçüncü önemli trend, gelişmiş ekonomilerde elektrik talebindeki büyümenin yeniden başlamasıdır. Raporda, "2025 yılında, gelişmiş ekonomiler küresel elektrik talebi büyümesinin

neredeyse %20'sini oluşturdu; bu oran 2024'te %17 idi. Endüstriyel faaliyetlerin artması ve veri merkezlerinin, elektrikli araçların ve elektriğin diğer son kullanım alanlarının sürekli büyümesiyle desteklenen bu payın, tahmin dönemi boyunca ortalama %20 seviyesinde kalmasını bekliyoruz" denildi.

Özellikle, ABD'de elektrik tüketiminin önümüzdeki beş yıl içinde yıllık ortalama yaklaşık %2 artması bekleniyor. Bu miktarın yaklaşık yarısı yeni veri merkezlerinden kaynaklanacak. IEA uzmanları, Avrupa Birliği'nde de benzer büyüme oranları öngörüyor. Ancak bu, büyümeden ziyade büyük ölçüde bir toparlanma. Raporda, "Tüketimin 2028 yılından önce 2021 seviyelerine dönmesi beklenmiyor" ifadesi kullanıldı. Avustralya, Kanada, Japonya ve Kore'de de önceki on yıllara kıyasla 2030 yılına kadar elektrik talebinde daha hızlı bir artış bekleniyor.

Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkeler talebin başlıca itici gücü olmaya devam ediyor. Örneğin Çin'in, 2026 ile 2030 yılları arasında elektrik tüketimini Avrupa Birliği'nin mevcut talebine benzer bir miktarda artırması bekleniyor. Çin'de elektrik talebindeki ortalama yıllık büyüme oranı %4,9. Raporda, "Bu oran, 2025 yılındaki %5'lik hıza yakın, ancak son on yıldaki %6,5'lik ortalamadan daha yavaş" denildi. Ekonomik kalkınma ve yoğun klima kullanımıyla birlikte Hindistan ve Güneydoğu Asya ülkelerinde de büyüme bekleniyor.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), 2026 ile 2030 yılları arasında küresel elektrik talebinin yıllık ortalama %3,6 oranında artacağını öngörüyor.

Dördüncü önemli eğilim, elektrik şebekelerinin acilen geliştirilmesi gerektiği anlayışıdır. Bugün, bu sektöre yapılan yatırım, elektrik üretimine yapılan yatırımdan daha düşüktür ve şebeke altyapısının yetersizliği bir sorundur. Artan elektrik talebini karşılamak için, elektrik şebekelerine yapılan yatırımın mevcut 400 milyar ABD dolarından yılda yaklaşık %50 oranında artırılması gerekiyor. Elektrik şebekeleriyle ilgili tedarik zincirlerinin de önemli ölçüde genişletilmesi gerekecek. Şebeke verimliliğini artıran teknolojilerin kullanılması, 450 ila 700 GW'lık üretim kapasitesinin kullanılabilirliğini artıracak. Raporda özellikle, şebeke kapasitesini ve voltaj seviyelerini artırmak için dinamik hat derecelendirmesi, gelişmiş güç akışı kontrolü ve yeniden iletkenlik yöntemlerinden bahsediliyor. Raporda, "Şebekeler ve esneklik politika gündeminde öne çıktıkça, mevcut sistemlerin daha verimli kullanılması, şebeke genişletme çabaları devam ederken tıkanıklığı açmaya ve entegrasyonu hızlandırmaya yardımcı olabilir" ifadesi kullanıldı.

Enerji sistemi parametrelerini iyileştirmenin bir diğer yolu da yüksek kapasiteli batarya depolama tesislerinin devreye alınmasıdır. Bu tür tesislere olan ihtiyaç, özellikle Almanya, Kaliforniya, Güney Avustralya, Teksas ve İngiltere gibi yenilenebilir enerji üretiminin büyük paya sahip olduğu bölgelerde oldukça yüksektir. Bu bölgelerde devreye alınan bataryaların kapasitesi son yıllarda önemli ölçüde artmıştır.



Nükleer enerji yükselişte

Raporda, "Dünya elektriğinin yarısının 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji ve nükleer enerjiden karşılanacağı tahmin ediliyor" denildi. Nükleer güç santrallerindeki üretim artmaya devam edecek. 2025 yılında Fransız nükleer güç santrallerindeki üretim arttı ve Japonya'daki reaktörler yeniden çalıştırıldı. Ayrıca, 31 Aralık 2025'te şebekeye bağlanan Rusya'daki Kursk II Birinci Güç Ünitesi dahil olmak üzere yeni reaktörler devreye alındı. Raporda, şu ifade kullanıldı: "Nükleer enerji, reaktörlerin ömrünü uzatmak ve yeni kapasite eklemek için destekleyici politika çerçeveleriyle birlikte birçok gelişmiş ekonomide yeniden stratejik önem kazanıyor."

2030 yılına kadar dünya elektriğinin yarısının yenilenebilir enerji ve nükleer enerjiden karşılanacağı tahmin ediliyor.

Rosatom, dünya çapında nükleer enerjinin geliştirilmesine katkıda bulunuyor. Rosatom'un yurt dışı proje portföyünde 11 ülkede 41 proje yer alıyor. Rosatom ayrıca yurt içinde de inşaat projeleri üzerinde çalışıyor. Rusya'da şu anda 20 büyük ve küçük ölçekli güç ünitesi geliştirme aşamasında. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) uzmanlarına göre, yenilenebilir enerji kaynaklarından (YEK) elektrik üretimi önümüzdeki beş yıl içinde yılda ortalama %8 oranında artacak. Güneş enerjisi santralleri yıllık büyümenin en büyük payını (600 TWh'nin üzerinde) oluşturacak.



Kömür yakıtlı enerji üretimindeki değişiklikler ülkelere

göre farklılık göstermektedir. Hindistan ve Çin'de, talep artışının yavaşlaması ve yenilenebilir enerjinin hızla yaygınlaşması nedeniyle kömür yakıtlı enerji üretimi azaldı. Buna karşılık, ABD'de, doğal gaz fiyatlarındaki artış ve kömür santrallerinin planlanandan daha yavaş devreden çıkarılması nedeniyle 2025 yılında kömür tüketimi arttı. Sonuç olarak, enerji sektörü kömür tüketimini artırdı. Avrupa Birliği'nde ise rekor güneş enerjisi üretimi, hidroelektrik ve rüzgar enerjisi üretimindeki azalmaya eşlik etti, bu yüzden kömür tüketimi sadece hafif bir düşüş gösterdi.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) uzmanları, Çin'deki kömür yakıtlı enerji santrallerinin üretiminin gelecek beş yıl içinde azalacağına inanıyor. Avrupa ve her iki Amerika kıtasında da kömür yakıtlı enerji üretiminde düşüş görülecek. Buna karşılık, Hindistan ve Güneydoğu Asya'da bu gösterge yükselecek.

Doğalgazla çalışan enerji santrallerinde elektrik üretiminin, 2030 yılına kadar küresel olarak yılda ortalama %2,6 oranında büyümesi bekleniyor. Karşılaştırma yapmak gerekirse, önceki beş yıldaki ortalama yıllık büyüme oranı yaklaşık %1,4 idi. IEA analistleri, doğalgazla elektrik üretimindeki talebin artışını, ABD'deki genel elektrik talebindeki artışa ve Orta Doğu'da petrolden doğalgaza geçişe bağlıyor.

Raporun yazarları, "2026-2030 dönemi boyunca yenilenebilir enerji kaynakları, doğalgaz ve nükleer enerjinin birlikte küresel elektrik talebindeki tüm ek talebi karşılaması bekleniyor" sonucuna varıyor.

Rusya

Raporun yazarları, 2025 yılına ait Rusya verilerine ulaşmanın zor olduğunu belirtmişti. Biz bu boşluğu doldurarak verileri burada sunuyoruz. Rusya İstatistik Kurumu Rosstat'a göre, Rusya'da elektrik üretimi 2025 yılında 1.194 milyar kWh oldu. Bu, bir önceki yıla göre %1,5 daha düşük. İthalat 2,3 milyar kWh, ihracat ise 7,44 milyar kWh oldu. Nükleer güç santrallerinin 2025 yılındaki elektrik üretimi 219 milyar kWh oldu ki bu da 2024 yılına göre %1,3 daha yüksek.

Rusya İstatistik Kurumu Rosstat'a göre, Ocak 2026'da Rusya'nın enerji sistemi yeniden büyümeye geçti. Ocak ayında elektrik üretimi 119 milyar kWh'ye ulaşarak bir önceki yıla göre %4,4, Aralık 2025'e göre ise %2,9 artış gösterdi. Aynı dönemde nükleer güç santrallerinin elektrik üretimi 20,6 milyar kWh oldu; bu da bir önceki yıla göre %9,4, Aralık 2025'e göre ise %4 artış anlamına geliyor.

Rosatom'un yurt dışı proje portföyünde 11 ülkede 41 proje yer alıyor.

Ocak 2026'da Rusya Enerji Bakanı Sergey Tsivilev, öngörülen talep artışı ve enerji altyapısının hızlandırılmış bir şekilde geliştirilmesi ihtiyacı dikkate alınarak, ülkedeki elektrik enerjisi endüstrisi için kalkınma programlarının uygulanmasının ana fikirlerden biri olduğu bir toplantı düzenledi. Sergey Tsivilev, diğer konuların yanı sıra veri merkezleri için elektrik tedariki sorunlarına da değinerek, "Yakın gelecekte tüm programlarımızı ve stratejilerimizi güncelleyeceğiz ve gerekli değişiklikleri yapacağız" dedi.

Dolayısıyla Rusya, veri merkezleri sayısının artması ve nükleer enerji üretiminin büyümesi dahil olmak üzere, elektrik enerjisi sektöründeki artan tüketim gibi önemli küresel enerji eğilimlerine uyum sağlıyor.

Gelecek Yarım Yüzyılın Temelleri Atılıyor

Akkuyu Nükleer Güç Santrali'nde (NGS) aktif inşaat çalışmaları devam ediyor. TESPAM uzmanları, santralin yakında devreye alınmasını, gelecek yarım yüzyılın teknolojik ve enerji altyapısını oluşturacak tarihi bir dönüm noktası olarak nitelendiriyor. Bu arada, AKKUYU NÜKLEER A.Ş., bölgedeki üniversite ve lise öğrencilerinin inşaat alanını ziyaret etmesini sağlayarak kariyer rehberliği çalışmalarını hızlandırıyor.



Akkuyu NGS'nin kimya bölümünün su kimyası laboratuvarı, yüksek niteliklerini ve ölçümlerinin kalitesini teyit etti. Bağımsız bir denetimin ardından, laboratuvar uluslararası alanda "En İyi Uygulama Laboratuvarı" olarak tanındı. Laboratuvar teknisyenleri, nükleer güç santralinin işletimi sırasında kullanılacak suyun yanı sıra reaktörün devreye alınmasına hazırlık aşamasında ekipmanların yıkanması için kullanılacak suyun yüksek hassasiyetli analizini gerçekleştiriyor.

AKKUYU NÜKLEER A.Ş. Genel Müdürü Sergei Butckikh, "Bir nükleer güç santrali için su, teknoloji kadar stratejik öneme sahip bir unsurdur. Su kimyası laboratuvarımızdaki ölçümlerin bağımsız değerlendirmesi, en iyi küresel uygulamalara uygun bir kalite kontrol sistemi kurduğumuzu doğruluyor" dedi.

Denetim, endüstriyel çevre izlemede uluslararası standart kapsamında akreditasyona hazırlanma sürecinde hayati bir adımdır. Bir sonraki aşamada, laboratuvar Türkiye Cumhuriyeti'nin yetkili ulusal kuruluşu Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akreditasyon sürecinden geçecektir.

Teoriden pratiğe

AKKUYU NÜKLEER A.Ş.'nin amaçlarından biri, mühendislik mesleklerini desteklemek, yüksek mühendislik ve teknik eğitimin prestijini artırmaktır. Bu amaçla, öğrenci topluluğuyla düzenli toplantılar

yapılıyor.

Şubat ayında, Diyarbakır Dicle Üniversitesi Mühendislik – Mimarlık Fakültesine İzmir Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğrencileri, Türkiye'nin ilk nükleer güç santralinin inşaatını kendi gözleriyle görmek ve proje kapsamındaki kariyer fırsatları hakkında bilgi almak için şantiyeyi ziyaret etti. Uzmanlar, öğrencilere santralin teknolojik özellikleri ve işletme prensipleri hakkında bilgi verdi. Gençler, Akkuyu NGS için düzenlenen özel personel yetiştirme programı kapsamında önde gelen Rus teknik üniversitelerinde yüksek lisans programlarında eğitim alma fırsatları hakkında bilgi edindi. Program mezunları – şu anda santralde çalışan Türk mühendisler – öğrencilerle kişisel deneyimlerini paylaştı. Sergei Butckikh, "Akkuyu NGS, ekonomik ve sosyal yaşamın birçok alanında belirgin bir etkiye sahip çok yönlü bir projedir. Geleceğin mühendisleri için nükleer santral sahası, güncel nükleer teknolojiler ve gelişmiş mühendislik çözümleri hakkında bilgi edinmelerine yardımcı olan etkili bir eğitim platformudur" diye konuştu.

Gezi sırasında öğrenciler, deniz seviyesinden 200 metre yükseklikteki seyir terasından inşaatın büyüklüğünü görme fırsatı buldular. Ayrıca, nükleer güç santrali operatörlerinin mesleki eğitimi için bir eğitim tesisi olan Akkuyu NGS eğitim merkezini de ziyaret ettiler. Merkezin kalbi, ana kontrol odasının birebir kopyası olan tam ölçekli simülatördür.

AKKUYU NÜKLEER A.Ş.'nin bir diğer eğitim girişimi de nükleer güç santrali sahasında öğrenciler için düzenlenen araştırma gezileridir. Bu yıl yeni bir sezon başladı. Şubat ayındaki ilk eğitim gezisi, Silifke'deki İlker Eren Çevik Anadolu Lisesi öğrencileri için düzenlendi. Araştırma gezisinin her aşamasında, katılımcılar çeviklik, genel bilgi ve takım çalışması gerektiren yaratıcı görevleri tamamladılar. Gezinin sonunda her öğrenciye hatıra niteliğinde bir hediye verildi.

Sergei Butckikh, "Okul çocuklarının nükleer güç santralinde çalışmanın prestijli bir meslek, on yıllarca istikrarlı bir istihdam ve kendi bölgelerini terk etmek zorunda kalmadan, vatanlarında sürekli olarak gelişme ve gelecek inşa etme fırsatı anlamına geldiğini anlamaları bizim için önemlidir" ifadelerini kullandı.



Enerji şoklarına karşı sigorta

Akkuyu NGS inşaatı aktif bir aşamada. Birinci Güç Ünitesi'nde devreye alma çalışmaları devam ediyor. Türkiye Enerji Stratejileri ve Politikaları Araştırma Merkezi (TESPAM) Başkanı Oğuzhan Akyener'e göre, Akkuyu NGS'nin hizmete girmesi Türkiye'nin enerji sektörü tarihinde kritik bir dönüm noktası olacak. Akyener, KANAL 33'e verdiği röportajda, Akkuyu NGS'nin sadece bugünü değil, gelecek yarım yüzyılı da şekillendirecek stratejik bir yatırım olduğunu vurguladı. Oğuzhan Akyener, "Akkuyu ile başlayan süreç, Türkiye'nin enerji ithal eden bir ülke olma statüsünün ötesine geçen ve yüksek teknoloji, yüksek katma değerli ürünlerin üretiminde söz sahibi bir devlet olma hedefini destekleyen uzun vadeli bir dönüşümü ifade ediyor. Bu adım, enerji sektöründeki dış ticaret açığını azaltabilecek önemli yapısal reformlardan biridir" dedi.

TESPAM Teknoloji A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Uğur Çevik, Akkuyu NGS'nin enerji arz güvenliği açısından stratejik önemini şöyle değerlendirdi: "Tam kapasiteye ulaştığında, Akkuyu NGS Türkiye'nin elektrik ihtiyacının yaklaşık %10'unu karşılayacak. Santralin hizmet ömrü 60 yıl olup, 20 yıl daha uzatma potansiyeli bulunmaktadır. Bu, uzun vadeli, kesintisiz üretim anlamına gelir ve Türkiye'yi önümüzdeki yüzyılda enerji şoklarından koruyacak bir sigorta poliçesi niteliğindedir."

Akkuyu projesinin ekonomik etkisi sadece elektrik üretimiyle sınırlı değil. Oğuzhan Akyener, projede yerleştirme oranının %50'ye ulaştığını, bunun da Türk nükleer sanayisinin hızlı gelişimini desteklediğini ve Türk şirketlerini ihracatçıya dönüştürdüğünü vurguladı.

Prof. Dr. Uğur Çevik şöyle dedi: "Santralin inşaat döneminde, doğrudan ve dolaylı etkileri sayesinde on binlerce kişiye iş imkanı sağlandı ve milyarlarca dolarlık sözleşme ihale edildi. İşletme döneminde ise bakım, mühendislik, nükleer yakıt yönetimi ve teknik hizmetler gibi alanlarda istikrarlı bir ekonomik yapı oluşturulacak. Projenin toplam katkısının yaklaşık 50 milyar ABD doları olması bekleniyor." Uğur Çevik ayrıca nükleer enerjinin Türkiye'nin karbon nötrlüğü hedeflerine ulaşmasına yaptığı katkının da altını çizdi.