

Küresel Nükleer Enerji Gelişmeleri (2024–2025) Nükleer Enerjiye Dönüş ya da Yeni Tasarım Yapan Ülkeler

Yüksel Atakan, Dr.Radyasyon Fizikçisi, ybatakan4@gmail.com, 19.05.2025

Avrupa

- **Fransa:** 6 yeni EPR reaktörü planlanıyor; 8 reaktör daha için opsiyon mevcut. (Kaynak: IEA)
- **İsveç:** 2035'e kadar 2, 2045'e kadar 10 reaktör hedefi; sınırlama kaldırıldı. (Kaynak: Wikipedia)
- **Polonya:** 2026'da inşaat başlayacak, 2043'e kadar 6 reaktör hedefleniyor. (Kaynak: IEA)
- **Çekya:** Dukovany'de 2 yeni reaktör ihalesi; Temelín'e SMR planı. (Kaynak: IEA)
- **Hollanda:** 2035'e kadar 2 reaktör; 5 milyar € bütçe. (Kaynak: IEA)
- **Belçika:** 2 reaktörün süresi 10 yıl uzatıldı; çıkış politikası tersine çevrildi. (Kaynak: IEA)
- **İtalya:** Nükleeri yeniden değerlendirme süreci başlattı. (Kaynak: IEA)
- **Danimarka:** 40 yıllık nükleer yasağı gözden geçiriyor; SMR'ler inceleniyor. (Kaynak: The Guardian)
- **Sırbistan:** 35 yıllık yasağı kaldırdı. (Kaynak: NEI)
- **Estonya:** Nükleer enerji kullanımını onayladı. (Kaynak: NEI)
- **Litvanya:** ABD ile SMR iş birliği yaptı. (Kaynak: NEI)

Asya

- **Hindistan:** 2047'ye kadar 100 GW hedefi; BSR geliştiriliyor; 6 ünite inşaatla. (Kaynak: Economic Times)

- Çin: 2024'te yeni reaktörler devrede; hızlı genişleme sürüyor. (Kaynak: IEA)
- Güney Kore: Çıkış politikası iptal edildi; nükleer canlanıyor. (Kaynak: IEA)
- Japonya: %70 kamu desteğiyle reaktörler yeniden başlatılıyor. (Kaynak: IEA)
- Vietnam: 2030'a kadar iki santral hedefliyor. (Kaynak: AP News)
- Filipinler: ABD ile iş birliği anlaşması imzalandı. (Kaynak: AP News)
- Singapur: ABD ile iş birliği anlaşması imzalandı. (Kaynak: AP News)

Orta Doğu ve Afrika

- Mısır: El Dabaa 2026'da devreye alınacak; 4 reaktör. (Kaynak: WNA)
- Bangladeş: Rooppur NGS Aralık 2025'te devreye alınacak. (Kaynak: WNA)
- BAE: Barakah 4 tamamlandı; 4 yeni reaktör düşünüyor. (Kaynak: WNA)

Kuzey Amerika ve Okyanusya

- ABD: Nükleer atıklar yakıtı dönüştürülüyor; reaktör ömrü uzatılıyor. (Kaynak: Reuters)
- Avustralya: 7 nükleer enerji sahası planlanıyor. (Kaynak: News.com.au)

IAEA Kestirimleri

IAEA'nın 2023 projeksiyonlarına göre, 2050 yılına kadar küresel nükleer elektrik kapasitesinin 950 GW'a ulaşması bekleniyor. Bunun yaklaşık %25'inin Küçük Modüler Reaktörlerden (SMR) sağlanması öngörülmektedir. (Kaynak: IAEA)

NÜKLEER ENERJİYLE ÇALIŞMALAR YAPAN BAZI ŞİRKETLERDEN ÖRNEKLER:

1. İtalyan Projesi, Gemiler İçin Küçük Bölünme (Fisyon) Nükleer Reaktör Konseptini Tanıttı

Fisyon nükleer reaktörü – Sergide, izleyicileri nükleer fisyon teknolojisiyle tanıştırmak amacıyla bir kesit modeli gösterildi (Newcleo)

Yayınlanma Tarihi: 16 Mayıs 2025, 12:30 – The Maritime Executive

İtalyan girişim şirketi **Newcleo**, İtalyan gemi inşa şirketi **Fincantieri** ve tasarım firması **Pininfarina** ile birlikte, gelecekte denizcilik ve diğer alanlarda enerji sağlayabilecek yeni nesil küçük fisyon güç santrali konseptlerini tanıttı. Dördüncü nesil nükleer reaktörün tam ölçekli bir temsili, İtalya'daki prestijli bir tasarım fuarında sergilendi. Şirketler, bu adımla nükleer enerjinin toplumsal imajını yeniden tanımlamayı hedeflediklerini belirtti.

Eylül 2021'de kurulan Newcleo, 537 milyon Euro'nun (600 milyon dolardan fazla) üzerinde özel finansmanla kuruldu ve kurşun soğutmalı hızlı reaktörlere dayanan küçük modüler reaktör konseptleri üzerinde çalışıyor. Şirket, bu konseptlerini "fisyon güç santrallerinin evrimindeki bir sonraki adım" olarak tanımlıyor.

Newcleo şöyle diyor:

"Kurşun soğutmalı hızlı reaktör teknolojisinin en umut verici seçenek olduğuna inanıyoruz.

Kurşunun özellikleri tasarımın sadeleşmesini sağlar (bu da ekonomik faydalar doğurur) ve yüksek derecede doğuştan gelen güvenlik sunar."

Şirket, dördüncü nesil küçük modüler reaktörün, geleneksel nükleer enerjinin algılanan sorunlarına çözüm sunarak karbonsuzlaşma mücadelesine devrim niteliğinde bir yaklaşım getirdiğini ifade ediyor. Kurşunla soğutma sistemi, reaktörün çalışmasını yöneten fiziksel yasalara dayalı pasif güvenlik sistemleri getiriyor ve bu sayede nükleer kazalar riski ortadan kaldırılıyor. Ayrıca bu reaktör, geleneksel nükleer santrallerin oluşturduğu nükleer atıkları "erdemli" çok döngülü bir sistemle yakarak temiz, ucuz ve neredeyse tükenmez enerji üretebiliyor.

Newcleo, nükleer sektörün büyük ölçekli uygulamalara odaklandığını, oysa kendi konseptlerinin **ultra kompakt ve taşınabilir 200 MWe modüller** sunduğunu vurguluyor. Enerji yoğunluğu açısından da diğer teknolojilere göre gelişmiş olan bu sistemde, bir kaza durumunda reaktördeki sıvı kurşun, soğuk suyla temas ettiğinde katılaşarak reaktör çekirdeğini katı bir muhafaza içinde hapsedecek ve kurşunun koruyucu özellikleri sayesinde radyasyonu içerecek.

Fincantieri, İtalyan klas kuruluşu RINA ve Newcleo, 2023 yılından bu yana Newcleo'nun teknolojisinin gemi tahrik sistemlerinde kullanımı üzerine çalışmalar yürütüyor. Projenin başlatıldığı dönemde, gemilere kapalı devre mini reaktör yerleştirerek **30 MW elektrik üreten küçük bir nükleer batarya** vizyonunu ortaya koydular. Konsept, **15 yılda bir yakıt değişimi**, çok az bakım ihtiyacı, ömrü dolan birimin gemiden çıkarılıp yenisiyle değiştirilmesi gibi pratik avantajlar sunuyor. Kullanılmış birimler ise sökülme ve yeniden işlenmek üzere geri alınabilecek.

Kompakt reaktör tasarımı, İtalya'daki bir tasarım fuarında sergilendi
(Newcleo)

Tasarım sürecinde yaratıcı vizyonun başında Pininfarina yer aldı. Firma, teknolojik çözümlere sürdürülebilir tasarım ilkelerini entegre ettiğini ve nükleer endüstriye ilk kez teknik ve estetik unsurları harmanlayan yaratıcı bir bakış açısı kazandırarak, bu teknolojinin daha geniş bir kitle tarafından anlaşılmasını amaçladığını bildirdi.

İş birliği, vizyonunu **Venedik Bienali'nin 19. Uluslararası Mimarlık Sergisi** kapsamında tanıttı. Sergide, cam elyaftan dış kabuğa sahip, **18 feet (yaklaşık 5,5 metre) yüksekliğinde**, vazı biçiminde ve kısmen açık bırakılmış tam ölçekli bir reaktör modeli sergilendi. Ziyaretçiler, bu sayede teknolojinin nasıl çalıştığını görsel olarak deneyimleyebildi.

Bu tanıtım, şirketin ifadeleriyle, dünyaya nükleer enerjiye dair geçmiş anlatıların ötesinde, yenilikçi, benzeri görülmemiş ve geleceğe ilham verecek bir vizyon sunmak için eşsiz bir fırsat. **Newcleo**, bu vizyon doğrultusunda, nükleer mühendislik, üretim ve atık yönetimi alanlarında güçlü yetkinliklere sahip kilit şirketleri bünyesine katmak için hedefli satın alma stratejisini de aktif biçimde sürdürdüğünü belirtiyor.

2. NUCLITALIA KURULDU: ENEL, ANSALDO ENERGIA VE LEONARDO, NÜKLEER ENERJİ ARAŞTIRMALARI İÇİN GÜÇLERİNİ BİRLEŞTİRDİ

- Yeni nesil nükleer teknolojileri inceleyecek şirketin kuruluşu imzalandı.

Roma, 14 Mayıs 2025 – Enel, Ansaldo Energia ve Leonardo, yeni nükleer enerji alanında ileri teknolojileri araştırmak ve pazar fırsatlarını analiz etmek üzere görev yapacak olan Nuclitalia adlı şirketin kuruluşunu resmen gerçekleştirdi. Sınırlı sorumlu bir şirket olan (İtalyanca'da "S.r.l.") Nuclitalia'nın sermayesindeki paylar Enel (%51), Ansaldo Energia (%39) ve Leonardo (%10) arasında paylaştırıldı.

Nuclitalia, sürdürülebilir yeni nükleer enerji alanındaki en yenilikçi ve olgun tasarımları değerlendirmekle sorumlu olacak. İlk aşamada odak noktası su soğutmalı Küçük Modüler Reaktörler (SMR'ler) olacak. Süreç, İtalyan sistemine özgü teknik gerekliliklerin tanımlanmasını ve derinlemesine teknik-ekonomik analizlere dayanarak en umut verici çözümlerin seçilmesini kapsayacak. Şirket ayrıca, inovasyon, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik temelli bir yaklaşımla sanayi ortaklıkları ve ortak tasarım fırsatlarını da değerlendirecek ve İtalyan tedarik zincirinin yetkinliklerini geliştirmeye odaklanacak.

Nuclitalia'nın ortakları, şirketin yönetim organlarını da belirledi. Yönetim Kurulu, eski Politecnico di Milano Rektörü Ferruccio Resta'nın başkanlığında yedi üyeden oluşacak. Enel'in Nükleer İnovasyon biriminin başındaki Luca Mastrantonio ise CEO görevini üstlenecek.

Kurul, hissedar şirketlerden seçilen ve güçlü teknik bilgi birikimi ile önemli deneyime sahip beş yöneticiyle tamamlanacak. Bu yöneticiler, yeni şirkete bu niteliklerini aktararak büyümesine aktif katkı sağlayacak. Önümüzdeki haftalarda, Nuclitalia'nın teknolojik analiz faaliyetlerini desteklemek amacıyla bir teknik komite de kurulacak.