

Çin'in Nükleer Enerji Alanında Küresel Liderliğe Yükselişi: Stratejik Bir Analiz

Doç. Dr. Anıl Çağlar ERKAN

Küresel enerji paradigması içerisinde Çin Halk Cumhuriyeti, nükleer enerji alanında dikkat çekici bir stratejik konumlanma sergilemektedir. Son on yıldaki politika ve yatırım tercihleri, Pekin yönetiminin karbon-nötr bir geleceğe yönelik taahhütleri ile enerji güvenliği ve ekonomik büyüme hedeflerini dengelemeye çalıştığını göstermektedir. Çin, 2024 itibariyle yaklaşık 55 operasyonel nükleer reaktör ile yaklaşık 55 gigawatt (GW) kapasiteye ulaşmış durumdadır. Ülkenin 14. Beş Yıllık Planı (2021-2025) çerçevesinde, 2035 yılına kadar 150 GW'lık kurulu kapasiteye ulaşma hedefi, Pekin'in bu alana verdiği stratejik önemi göstermektedir. Şu anda 20'den fazla reaktör inşaat halinde olup, önümüzdeki on yılda yaklaşık 150 yeni reaktörün kurulması planlanmaktadır. Tianwan Nükleer Güç İstasyonu (Jiangsu Eyaleti), Hongyanhe Nükleer Güç İstasyonu (Liaoning Eyaleti) ve Yangjiang Nükleer Güç İstasyonu (Guangdong Eyaleti) gibi tesisler, Çin'in en büyük nükleer enerji kompleksleri arasında yer almaktadır. Bu tesislerin her biri, çoklu reaktör ünitelerini barındırmaktadır ve kademeli olarak genişletilmektedir.

Çin'in nükleer teknoloji portföyü, başlangıçtaki Fransız, Rus ve Amerikan tasarımlarına bağımlılıktan, kendi yerli tasarımlarına doğru evrilmiştir. Hualong One (HPR1000), Çin'in yerli olarak geliştirdiği üçüncü nesil basınçlı su reaktörü (PWR) teknolojisidir. 1,170 MW kapasiteli bu reaktör, gelişmiş pasif güvenlik sistemleri ve 60 yıllık operasyonel ömür sunmaktadır. Fukuşima Nükleer Kazası sonrası geliştirilen güvenlik standartlarını karşılayan bu tasarım, hem yurtiçinde (Fuqing ve Fangchenggang) hem de Pakistan'daki Karachi Nükleer Santralinde operasyonel durumdadır. CAP1400, Amerikan Westinghouse AP1000 tasarımından türetilmiş ancak önemli ölçüde Çin tarafından modifiye edilmiş ve ölçeklendirilmiş bir reaktördür. 1,400 MW kapasiteli bu reaktör, Shandong eyaletindeki Shidao Bay'de prototip aşamasındadır. Linglong One (ACP100), Çin'in geliştirdiği küçük modüler reaktör (SMR) tasarımıdır. 125 MW kapasiteli bu kompakt reaktör, uzak bölgelere elektrik sağlamak ve endüstriyel ısı üretimi için tasarlanmıştır. Hainan adasında ilk prototip inşa edilmektedir. CFR-600, Çin'in hızlı nötron reaktörü programının bir parçası olan bu tasarım, uranyum yakıtını daha verimli kullanabilmekte ve nükleer atıkları azaltabilmektedir. Fujian eyaletindeki ilk ünite 2023'te şebekeye bağlanmıştır. HTR-PM ise yüksek sıcaklık gaz soğutmalı reaktör olarak tasarlanan bu teknoloji, daha yüksek termal verimliliğe ulaşabilmektedir. Shandong'daki ilk ikiz reaktör ünitesi ticari operasyona başlamıştır.

Çin, nükleer teknolojide öncü olmak için belirli alanlara yoğun yatırım yapmaktadır. Toryum bazlı reaktörler konusunda Çin, toryum yakıtlı erimiş tuz reaktörleri üzerinde öncü çalışmalar

yürütmektedir. Gansu eyaletindeki 2 MW'lık deneysel reaktör, bu teknolojinin ticari uygulamalara dönüştürülmesi yolunda önemli bir adımdır. Nükleer füzyon araştırmalarında Çin'in "Yapay Güneş" olarak bilinen EAST (Experimental Advanced Superconducting Tokamak) projesi, 2021'de 120 milyon saniye boyunca 70 milyon derece sıcaklıkta plazma tutmayı başararak önemli bir kilometre taşına ulaşmıştır. Ayrıca Çin, uranyum zenginleştirme ve yakıt fabrikasyonundan, kullanılmış yakıt yönetimi ve yeniden işlemeye kadar tam bir nükleer yakıt döngüsü kapasitesi geliştirmektedir.

Çin'in "Kuşak ve Yol İnisiyatifi" kapsamında Pakistan, Arjantin ve çeşitli Afrika ülkelerine nükleer enerji teknolojisi ihraç etme çabaları, enerji diplomasisinin sofistike bir boyutunu oluşturmaktadır. Pakistan'daki Karachi ve Chashma nükleer santralleri, Çin'in nükleer ihracatının başarılı örnekleridir. Bunun yanında Arjantin'deki Atucha 3 projesi, Romanya'daki Cernavoda genişletme projesi ve İngiltere'deki Bradwell projesi gibi girişimler, Çin'in teknoloji ihracatındaki iddialı hedeflerini göstermektedir. Çin Ulusal Nükleer Şirketi (CNNC) ve Çin Genel Nükleer Güç Grubu (CGN) gibi devlet şirketleri, yalnızca reaktör sağlayıcısı olarak değil, aynı zamanda finansal ortaklar ve işletmeciler olarak da uluslararası projelere katılmaktadır. Bu "tam paket" yaklaşımı, özellikle gelişmekte olan ekonomiler için cazip bir seçenek sunmaktadır. Uluslararası nükleer yönetim rejimleri içerisindeki varlığını güçlendiren Çin, Nükleer Tedarikçiler Grubu (NSG) ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) gibi kurumlarda proaktif bir tutum benimsemektedir. Bu durum, küresel nükleer normların şekillendirilmesinde artan bir etkiyi işaret etmektedir.