

NÜKLEER RÖNESANSIN EKONOMİ POLİTİĞİ

Doğukan Yurttaş
Elektrik Mühendisleri Odası Müdürü
dogukan.yurttas@emo.org.tr

Nükleer enerjinin tarihine büyük vaatler eşlik etti. 1950’lerde atom enerjisinin elektriği neredeyse bedelsiz hâle getireceği söyleniyordu. Petrol krizleri döneminde enerji bağımsızlığının yolu olarak gösterildi; 2000’li yıllarda yeni reaktör tasarımlarının inşaatları hızlandıracağı ileri sürüldü. Bugün iklim krizi ve yapay zekanın artan elektrik ihtiyacı aynı teknolojiye yeniden hayat veriyor. Hükümetler milyarlarca dolarlık programlar açıklıyor, teknoloji şirketleri nükleer işletmecilerle anlaşmalar imzalıyor. Yeni bir “nükleer rönesans”ın başladığı ilan ediliyor.

Sektörün bugünkü ekonomik durumu ise bu iyimser tabloyla uyumuyor. Büyük reaktörler pahalı, inşaat süreleri uzun, finansman koşulları ağır. Şirketlerin yatırım yapmasını sağlamak için devletler giderek daha geniş güvenceler veriyor. Bir zamanlar ucuz enerji sağlayacağı ileri sürülen nükleer santraller, şimdi faaliyetlerini sürdürebilmek için kamu kaynaklarına ihtiyaç duyuyor.

Bu ısrarın arkasında farklı çıkarlar ortaklaşıyor. Reaktör üreticilerinin, inşaat şirketlerinin ve finans kuruluşlarının gelir beklentileri birbirine bağlanıyor. Devletler nükleer programları askeri kapasite, sanayi politikası ve uluslararası ilişkiler bakımından da değerlendiriyor. İklim krizi, bu çıkarların ortak bir gerekçeyle savunulmasını kolaylaştırıyor. Asıl tartışma, toplumun kaynaklarının hangi ihtiyaçlar için ve kimin kararıyla kullanılacağı üzerinde düğümleniyor.

RÖNESANSIN BİLANÇOSU

Dünya Nükleer Endüstri Durum Raporu’nun (WNISR) 2026 verileri, yükseliş söylemiyle sektörün gerçek büyüklüğü arasında önemli bir fark olduğunu gösteriyor. Küresel nükleer elektrik üretimi 2025’te yüzde 1,1 artışla 2.703 TWh’e ulaşarak rekor kırdı. Fakat nükleerin dünya elektrik üretimindeki payı aynı yıl yüzde 8,8’e düştü. Bu oran, 1996’da ulaşılan yüzde 17,5’lik zirvenin yaklaşık yarısı. Üretim artışının tamamı Çin’den kaynaklanırken Çin dışındaki ülkelerde toplam üretim

hafifçe azaldı. Dünya elektrik sistemi büyüyor, nükleer sanayi bu büyümenin gerisinde kalıyor.

Son yirmi yılda 104 reaktör işletmeye girerken 106 reaktör kapatıldı. Temmuz 2026 itibarıyla inşaatı süren 73 reaktörün 37’si Çin’de bulunuyor. Rusya da özellikle başka ülkelerde yürüttüğü projelerle uluslararası nükleer pazarın ağırlık merkezlerinden biri. Nitekim 2020–2025 arasında başlayan 52 reaktör inşaatının biri dışında tamamını Çin veya Rusya nükleer sanayisi üstlendi. İnşaatların çoğu, Çin ve Rusya’nın devlet destekli sanayi ve dış politika programlarıyla ilerliyor.

Reaktör filosunun yaşlanması da tabloyu etkiliyor. WNISR’a göre işletmedeki ünitelerin ortalama yaşı 2026 ortasında yaklaşık 33 yıl. Birçok ülkede ömür uzatma kararlarıyla kapasite korunmaya çalışılıyor. Aynı yıl güneş enerjisi kurulu gücü 510 GW, rüzgâr enerjisi kurulu gücü 159 GW arttı. Güneşin yıllık elektrik üretimi ilk kez nükleeri geçti; rüzgârla birlikte ürettikleri elektrik nükleer santrallerin toplamının iki katını aştı. Kaynakların şebekedeki işlevleri farklı olsa da yeni kapasitenin hangi yönde geliştiği açık.

PAHALI YATIRIMIN KAZANANLARI

Nükleer yatırımın yüksek maliyeti bütün tarafları aynı biçimde etkilemiyor. Tüketicinin faturası büyürken reaktör üreticisi ekipman satıyor, inşaat şirketi uzun bir yapım işi yürütüyor, finans kuruluşu faiz geliri elde ediyor. Üstelik santral elektrik üretmeye başlamadan bu gelirlerin bir bölümü çoktan kazanılmış olabiliyor. Projenin toplumsal yararıyla şirketlerin kazanç sağladığı aşamalar arasındaki mesafe, nükleer ekonominin kilit noktası.

Nükleer santraller büyük başlangıç sermayesi ve uzun hazırlık dönemi gerektiriyor. Elektrik satışından gelir elde edilene kadar yapılan harcamalar borçlanmayla karşılandığında faiz yükü büyüyor. İnşaatteki gecikme aynı anda hem ek maliyet yaratıyor hem geliri erteliyor. Bu koşullarda yatırım özel sermaye için tek başına kârlı olmadığından

devlet kredileri, borç garantileri ve uzun süreli alım sözleşmeleri devreye giriyor.

ABD'nin Güney Carolina eyaletinde yarım kalan V.C. Summer nükleer santrali, bu mekanizmanın sonuçlarını gösteren çarpıcı bir örnek. 2007 yılında kabul edilen düzenlemeyle işletmeciyeye proje geliştirme ve finansman giderlerini santral tamamlanmadan elektrik faturalarına yansıtma hakkı tanındı. Tasarım, mühendislik, izin süreçleri ve finansman giderleri için elektrik faturalarına yapılan yüzde 2,49'luk artışla 1 milyar dolar civarında finansman sağlandı. Böylece şirketin sermaye ihtiyacının önemli bir bölümü, henüz elektrik üretilmediği hâlde tüketiciler tarafından karşılanmaya başladı. Buna rağmen inşaat ilerledikçe maliyetler yükseldi; projenin ana yüklenicisi Westinghouse 2017'de iflas başvurusunda bulundu ve reaktörlerin inşaatı durduruldu. Tüketiciler yıllarca faturaları üzerinden ödeme yapmış, fakat tesisler hiç elektrik üretememişti. En az 9 milyar dolar harcanmıştı ve ortada tek bir kilovatsaat elektrik üretmiş bir tesis yoktu.

Kamu finansmanının toplumsal niteliğini, karşılığında kimin ne kadar söz ve gelir hakkı kazandığı belirliyor. Elektrik faturalarıyla yatırım finansmanına katılan milyonlarca kişi ne projeyi yönetiyor ne de yatırımcının kazancına ortak oluyor. Kamu kaynakları, şirketin gelecekteki gelirini güvenceye almak için kullanılırken yatırımın yönüne ilişkin kararlar dar bir siyasi ve ticari çevrede alınıyor. Kamusal planlama kapasitesi böylece özel sermayenin kârlılık koşullarına hizmet ediyor.

Üstelik maliyet hesabı elektrik üretimi sona erdiğinde kapanmıyor. WNISR'a göre 2026 ortasında dünyada kapatılmış 224 reaktörden yalnızca 25'inin teknik sökümü tamamlanmış; bunların 10'unun sahası kısıtsız kullanıma açılmış durumda. Öte yandan atık kapları, depolama ve söküm işleri başka şirketler için kazanç alanına dönüşüyor. Nükleer yatırımın gelirleri belirli dönemlerde ve ellerde toplanırken, sorumluluk sonraki kuşaklara uzanıyor.

DEVLETLER NÜKLEERİ NEDEN DESTEKLİYOR?

Şirketlerin gelir beklentisi nükleer sanayinin sürekliliğini açıklıyor; devletlerin ısrarında ise stratejik hesaplar da var. Nükleer teknoloji savaş döneminde geliştirilen araştırma ve üretim altyapısının üzerinde yükseldi. Sivil santral programlarıyla askeri faaliyetler, uzman personel, malzeme bilgisi ve yakıt çevriminin bazı aşamalarını paylaşıyor. Devletler açısından bunlar, elektrik üretiminin ticari bilançosuna sığmayan kazanımlar.

Örneğin İngiltere'de Rolls-Royce, küçük modüler reaktör programına kamu desteği isterken nükleer denizaltı sanayisinin duyduğu ihtiyacı öne sürmüştü. Sivil siparişlerle yetişen işgücü ve korunan üretim altyapısı askeri faaliyetleri de besliyor. Böylece elektrik yatırımlarına ayrılan kaynaklar savunma sanayisinin bazı giderlerini hafifletebiliyor. Yüksek maliyetli programlarda sivil ve askeri kurumlar arasında kalıcı bir çıkar ortaklığı kuruluyor.

Nükleer teknoloji aynı zamanda ulusal güç ve sanayileşme söyleminin parçası. Reaktör kurabilmek ya da yakıt üretebilmek hükümetler tarafından teknolojik gelişmişliğin işareti sayılıyor. Bu yaklaşım nedeniyle, ülkemizde de görüldüğü gibi, santrallerin maliyetini, risklerini ve gerekliliğini sorgulamak kolayca ulusal kalkınmaya, enerji arz güvenliğine ve dışa bağımlılığın azaltılmasına karşı çıkmakla eş tutulabiliyor. Santrallerin güvenliği, sözleşmeleri ve kamuya yükleyeceği giderler hakkındaki sorular ulusal sadakat tartışmasına çevriliyor.

Nükleer reaktörlerin uluslararası ticareti, bu stratejik ilişkilerin başka bir boyutunu oluşturuyor. Bir reaktörün ihracatı, teslim edilen ekipmandan çok daha uzun süreli bir ticari ve teknik ilişki kuruyor. Yakıt, bakım ve yedek parça tedarikine dayanan ilişkiler santral kurulduktan sonra da sürüyor. Rus şirketlerinin yapımını üstlendiği 29 reaktörün 22'sinin başka ülkelerde olması bu nedenle dikkate alınmalı. Enerji arz güvenliğini

güçlendirmek isteyen alıcı ülkeler, bu kez yakıt ve teknoloji hizmetlerinde yeni bağımlılıklar üstleniyor. Nükleer sanayi böylece dış politikanın da bir aracına dönüşüyor.

Akkuyu bu çelişkinin Türkiye'deki karşılığı; santralın finansman modeli, enerji bağımsızlığı söylemiyle ekonomik bağımlılık arasındaki gerilimi daha da belirgin hâle getiriyor. Rusya ile yapılan anlaşma, ilk iki reaktörün üretiminin yüzde 70'i ile diğer iki reaktörün yüzde 30'u için 15 yıl süreyle, kilovatsaat başına ağırlıklı ortalama 12,35 dolar sent üzerinden elektrik alımını öngörüyor. Döviz cinsinden belirlenen bu uzun vadeli yükümlülük, santralın gelecekteki gelirlerini güvence altına alırken Türkiye'yi fiyat ve kur değişimlerinden kaynaklanan mali risklerle karşı karşıya bırakıyor. Yakıt tedariki, işletme ve mülkiyet üzerindeki Rusya'nın ağırlığı da düşünüldüğünde, enerji ithalatını azaltma hedefi yeni bir ekonomik ve teknolojik bağımlılık ilişkisi içinde gerçekleştirilmeye çalışılıyor.

Devlet desteği, projenin çevresinde yeni ekonomik çıkar birlikleri oluşturuyor. Reaktör satıcıları, yerli yükleniciler, üniversiteler ve sanayi şirketleriyle ortaklıklar kurdukça programı savunan çevre genişliyor. İklim krizi ise bu ittifaka güçlü bir zemin oluşturuyor.

KÜÇÜK REAKTÖRLER VE YENİ MÜŞTERİLER

Büyük reaktörlerin artan maliyetleri karşısında nükleer sanayi umudunu küçük modüler reaktörlere bağladı. Daha küçük ünitelerin fabrikada seri üretileceği, şantiyede kolay kurulacağı ve daha az başlangıç sermayesi gerektireceği savunuluyor. Ne var ki reaktör gücü küçülürken güvenlik, kontrol ve yardımcı sistemlerin giderleri aynı oranda azalmıyor. Büyük reaktörlerin ölçek avantajı kaybediliyor; düşük birim maliyet vaadi, bu kaybın fabrikada seri üretimle karşılanmasına bağlıyor.

Oysa pahalı üretim hatlarının ekonomik çalışması, aynı tasarımdan çok sayıda sipariş alınmasına bağlı. Müşteriler düşük maliyetin kanıtını görmek isterken üretici, o maliyete ulaşmak için önce geniş bir müşteri kitlesine ihtiyaç duyuyor. ABD'deki NuScale projesinin maliyet artışları ve yetersiz müşteri ilgisi nedeniyle 2023'te iptal edilmesi, bu güçlüklerin somut örneklerinden biri. Kanada'daki Darlington projesi ilerlese de 2026 itibarıyla Batı ülkelerinde geniş ölçekli, ekonomik bir seri üretim modeli henüz kanıtlanmamış değil.

Yapay zekâ ve veri merkezleri sektöre yeni bir müşteri vaadi sunuyor. Büyük teknoloji şirketleri, artan elektrik ihtiyaçlarını gerekçe göstererek nükleer işletmecilerle ve yeni reaktör geliştiricileriyle

anlaşmalar yapıyor. WNISR 2026'ya göre ABD'de veri merkezlerine elektrik sağlayacağı duyurulan yaklaşık 35 GW nükleer kapasiteye ilişkin anlaşmaların çoğu gelecekteki ya da olası alımlardan oluşuyor. Belgelendirilmiş mevcut elektrik satın almaları yaklaşık 1 GW düzeyinde kalıyor.

Yeni reaktör tasarımlarının sermaye piyasalarında karşılığı da bu açıdan dikkat çekici. Henüz ticari işletmeye geçmemiş bir teknolojiye ilişkin gelecek beklentileri, şirketlerin bugünkü piyasa değerini yükseltebiliyor. Yatırımcılar bu değer artışını hisselerini satarak kazanca dönüştürebilirken, kamu tarafından sağlanan araştırma destekleri ve finansman güvenceleri teknolojinin geliştirilmesini kolaylaştırıyor. Reaktörün ekonomik başarısı henüz kanıtlanmamışken, gelecekte elde edileceği varsayılan gelirler üzerinden bugünden finansal kazanç sağlanabiliyor. Böylece nükleer rönesans, elektrik üretimindeki gerçekleşmelerden bağımsız olarak sermaye piyasalarında da karşılık buluyor.

ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNDE HANGİ ÇIKARLAR BELİRLEYİCİ OLACAK?

Nükleer rönesansın bugünkü karşılığını önce kamu bütçelerinde, uzun vadeli sözleşmelerde ve yatırım programlarında görüyoruz. Elektrik üretimindeki sınırlı büyümeye rağmen sektörün siyasi ağırlığını korumasında bu güvenceler, askeri ve sivil sanayinin ortak çıkarları, ihracat ilişkileri ve yeni teknoloji vaatleri etkili.

Nükleer yatırımlar için oluşturulan finansman düzenlemeleri, devletlerin ekonomik kaynakları uzun vadeli hedefler doğrultusunda harekete geçirebildiğini gösteriyor. Hükümetler büyük projelere kredi sağlayabiliyor, elektrik fiyatlarını onlarca yıllığına güvence altına alabiliyor ve yatırım risklerini kamu bütçesine aktarabiliyor. Ne var ki bu planlama kapasitesi, ağırlıklı olarak özel sermayenin yatırım koşullarını iyileştirmek için kullanılıyor. Kamucu bir enerji politikası açısından temel mücadele, kamunun sahip olduğu bu gücün toplumsal ihtiyaçlara yönlendirilmesinde yatıyor. Enerji üretiminin miktarı, kullanılan teknolojiler ve yatırımların öncelikleri, şirketlerin kârlılık beklentilerinden bağımsız biçimde, emekçilerin ve toplumun demokratik katılımıyla belirlenmeli.

İklim krizi bizi şu tercihle karşı karşıya bırakıyor: Enerjiyi şirketlerin büyüme planlarına göre mi örgütleyeceğiz, toplumun ihtiyaçlarına ve ekolojik sınırlara göre mi? Enerji üzerindeki mülkiyet ve karar yetkisi değişmedikçe nükleer rönesans, sermayenin bugünkü önceliklerini yarına taşımaya devam edecek.