

# NÜKLEER ENERJİNİN SONU MU?

Fukuşima'dan sonra  
alternatif enerji politikalarına  
uluslararası bir bakış

FRIEDRICH  
EBERT   
STIFTUNG



## Friedrich-Ebert-Stiftung Derneği

Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) 1925'ten bu yana sosyal demokrasi ilkelerine bağlı kalarak Almanya'da ve Almanya dışındaki ÷lkelerde y÷r÷tt÷đ÷ siyaset, eğitim ve danışmanlık alanlarındaki çalışmalarıyla demokrasiyi ve kalkınmayı d÷nya çapında teşvik etmeyi, barışa ve g÷venliğe katkıda bulunmayı, k÷reselleşmeyi dayanışma içerisinde şekillendirmeyi, Avrupa Birliği'nin genişlemesini ve k÷kleşmesini desteklemeyi amaçlamaktadır. FES, T÷rkiye'deki temsilciliği aracılığıyla yirmi yıldan uzun s÷redir T÷rkiye ve Almanya'da kendilerini toplumsal bir amaca adanış bireylerin ve sivil toplum kuruluşlarının diyaloğunu ve işbirliğini teşvik etmektedir.

N÷kleer Enerjinin Sonu mu? Fukuşima'dan sonra alternatif enerji politikalarına uluslararası bir bakış

**Orijinal Metin:** The end of nuclear energy? International perspectives after Fukushima

**Çeviri:** Deniz Ulusoy ve Fırat Kaplan

**Redaksiyon:** Evren G÷n÷l

**Kapak tasarımı ve sayfa d÷zeni:** Deniz Erk

**Baskı:** Sena Ofset, İstanbul

© Friedrich-Ebert-Stiftung Derneği T÷rkiye Temsilciliği



Friedrich-Ebert-Stiftung Derneği

T÷rkiye Temsilciliği - İstanbul

Cihann÷ma Mahallesi

Mehmet Ali Bey Sk. No: 12 D: 5

34353 Beşiktaş /İstanbul

Tel.: +90 212 310 82 37

Fax: +90 212 258 70 91

Ankara İrtibat B÷rosu

Abidin Daver Sk. No: 5 D: 9

06550 ankaya/ Ankara

Tel.: +90 312 441 85 96/97

Fax: +90 312 441 85 98

contact@festr.org

www.festr.org

# **Nükleer Enerjinin Sonu mu?**

Fukuşima'dan sonra alternatif enerji politikalarına uluslararası bir bakış

# İÇİNDEKİLER

<b>Önsöz</b> .....	<b>7</b>
<b>Krizi hiçbir zaman ıskalama...Sürdürülebilir enerji için yeşil ışık</b> .....	<b>9</b>
Nina Netzer ve Jochen Steinhilber	
<b>Fukuşima'nın ardından nükleer enerjinin geleceği</b> .....	<b>25</b>
Lutz Mez	
<b>Ülke Perspektifi: Almanya</b> .....	<b>41</b>
Regine Günther	
<b>Ülke Perspektifi: Amerika Birleşik Devletleri</b> .....	<b>49</b>
Sebastian Ehreiser	
<b>Ülke Perspektifi: Brezilya</b> .....	<b>55</b>
Célio Bermann	
<b>Ülke Perspektifi: Çin</b> .....	<b>61</b>
Daniel Krahl ve Su Junxia	
<b>Ülke Perspektifi: Endonezya</b> .....	<b>65</b>
Made Pande Udiyani; Bobby Rizaldi	
<b>Ülke Perspektifi: Fransa</b> .....	<b>71</b>
Sezin Topçu	
<b>Ülke Perspektifi: Hindistan</b> .....	<b>77</b>
Suresh Prabhu	
<b>Ülke Perspektifi: Japonya</b> .....	<b>83</b>
Lida Tetsunari	
<b>Ülke Perspektifi: Kore</b> .....	<b>89</b>
Lee Pil Ryul	
<b>Ülke Perspektifi: Portekiz</b> .....	<b>95</b>
Carlos Laia	
<b>Ülke Perspektifi: Rusya</b> .....	<b>105</b>
Anton Khlopkov	
<b>Ülke Perspektifi: Tunus</b> .....	<b>111</b>
Mustapha El Haddad	
<b>Ülke Perspektifi: Türkiye</b> .....	<b>117</b>
Ümit Şahin	



## Fukuşima'dan Bir Yıl Sonra – Nükleer Enerji Tartışması

Bir yıl önce 11 Mart 2011'de Japonya'nın Fukuşima bölgesindeki şiddetli bir deprem 1986 yılındaki Çernobil kazasından sonraki en büyük nükleer felakete yol açtı. O günden beri 11 Mart uluslararası enerji politikaları için bir dönüm noktası olarak görülüyor.

Nükleer santrallerin güvenliği konusu bu felaket sebebiyle tartışmaların odağına yerleşti. Alman Reaktör Güvenliği Kuruluşu'na göre 40 yıldır aktif olan bir reaktörde, öngörülebilir en büyük kazalardan birinin gerçekleşme olasılığı %0,1. Dünya çapında ortalama 440 nükleer santralin faaliyette olduğu düşünüldüğünde, önümüzdeki 40 yılda bu santrallerden herhangi birinde bu büyüklükte bir kazanın gerçekleşme olasılığı yaklaşık %40'tır.

Buna ilaveten, nükleer enerjiyi çevre dostu, güvenli ve düşük maliyetli olduğu için savunuların bu görüşlerinin yanlışlığı kanıtlanmıştır. Bugüne kadar nükleer enerjinin düşük maliyetli ve ekonomik olarak verimli olduğunu savunanlar, bu tür kazaların ve felaketlerin neden olabileceği maliyetleri göz ardı etmekle kalmamış, aynı zamanda nükleer atıkların depolanması ve nükleer reaktörlerin zahmetli demontaj işlemleri gibi konuları da denklemin dışında bırakmışlardı.

Peki, Fukuşima felaketinden gerçekten ne öğrendik? Bu felaket, yüksek teknoloji merkezi Japonya'da bir zihniyeti değişikliğine neden oldu mu? Bu olayın dünya genelinde yansımaları ve etkileri nasıl saptanabilir?

Örneğin, en sert tepkiler Almanya ve İtalya'dan geldi. 30 Haziran 2011'de Almanya 2022 yılına dek nükleer santralleri aşamalı olarak kapatma kararı aldı. İtalya'da yapılan referandum sonucunda halkın %95'i yeni nükleer santrallerin açılmasına 'hayır' dedi. Nükleer santraller işleten diğer ülkeler ise güvenlik önlemlerini artırdı. Örneğin İsviçre ve Finlandiya yeni nükleer santral kurma çalışmalarını geçici olarak durdurdu. Fransa ve ABD'de bile nükleer enerji konusunda eskiden beri süregelen coşkunculuk azalırken, yeni nükleer santrallerin yapımı hususunda sivil toplumda giderek genişleyen bir direniş ortaya çıktı. Bu gelişmelere karşılık, Çin ve Rusya hâlâ nükleer enerji kapasitelerini artırmaya devam ediyor.

Türkiye'de ise hükümet Japonya'daki bu nükleer felakete ilginç bir şekilde sakin ve etkilenmemiş bir biçimde karşılık verdi. Fukuşima'da çekirdek erimesinin devam ettiği sıralarda Türkiye'de Rusya tarafından yeni bir nükleer santralin kurulması için imzalar atıldı. Bütün bunlar Türkiye'nin Japonya gibi ciddi deprem riski altında olan bir ülke olmasından dolayı daha da kayda değerdi. Elektrik Mühendisleri Odası'na göre yeni nükleer santralin kurulacağı Akkuyu deprem riskinin yüksek olduğu bir fay hattının 25 km yakınında bulunuyor. Akkuyu'daki halkın büyüyen tepkisine rağmen, hükümet bu konudaki endişeleri ne yazık ki yeterince dikkate almıyor. Hükümet ayrıca Sinop'ta kurulması planlanan ikinci nükleer santral için tam da Fukuşima'daki hasar gören santrali işleten şirket TEPCO ile birlikte çalışıyor. Temmuz 2011'de geçici olarak durdurulan görüşmeler bugünlerde yeniden başlamış durumda.

Türkiye'nin Fukuşima'dan çıkaracağı ders yalnızca nükleer enerjiye sırtını dönmek olamaz. Türkiye gibi enerji ihtiyacı gün geçtikçe artan bir ülke için geleceğe dönük, güvenilir ve düşük maliyetli enerji temin alternatiflerinin geliştirilmesi gerekir. Bu alternatifler, gerçekten çevre dostu, düşük maliyetli ve güvenilir olan yenilenebilir enerji temin kaynaklarıdır. Buna ilaveten, bu yenilenebilir alternatif kaynaklar Türkiye'nin enerji faturasını hafifletmeye yardımcı olacak ve böylelikle büyük sosyoekonomik kazanımlar sağlayacaktır.

Birleşmiş Milletler küresel ısınma ve iklim değişikliğinin doğurduğu endişeler ışığında 2012 yılını "Herkes İçin Sürdürülebilir Enerji Yılı" ilan etmiştir. Artan küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkisiyle, termik santraller yerine nükleer santrallerin kurulması karbondioksit emisyonlarının azaltılması açısından cazip bir seçenek olarak görülmektedir. Ancak, sürdürülebilirlik kriteri sadece sera gazı üretimine indirgenemez. Nitekim insan ve çevre için kuşaklar boyunca sürebilecek tüm tehlikeleri dışarıda bırakmak gerekiyorsa, nükleer enerji açık biçimde savunulabilir değildir. Fukuşima'nın bize öğrettiklerinden biri de bu olmuştur.

İşte bu uluslararası karşılaştırmalı inceleme bu bağlamda 13 gelişmiş ülkenin Fukuşima felaketine verdiği tepkileri ele alıyor ve dünya çapında farklı enerji politikalarına dair aydınlatıcı bilgiler veriyor. Friedrich-Ebert-Stiftung Derneği olarak bu yayınımla, Türkiye'nin nesnel, sürdürülebilir ve uzun erimli bir enerji politikası oluşturmaya katkıda bulunmayı hedefliyoruz.

İstanbul, Şubat 2012

Michael Meier

Ülke Temsilcisi  
Friedrich-Ebert-Stiftung Derneği  
Türkiye Temsilciliği



# KRİZİ HİÇBİR ZAMAN ISKALAMA... SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ İÇİN YEŞİL IŞIK

Nina Netzer ve Jochen Steinhilber\*

Fukuşima'daki nükleer sızıntı, enerji politikasının üretim, dönüştürme, dağıtım ve tedarikten daha fazlası olduğu gerçeğini yeniden vurguladı. Enerji politikası, çoğunlukla insanların yaşamları ve çalışmalarının yanı sıra çevre üzerinde de büyük çaplı müdahalelere yol açmaktadır. Japonya'daki son deprem ve sonrasında birkaç nükleer santralde görülen sızıntılar gibi bir kerelik olaylar, ekonomileri ve kurumsal yapıları temelden sarsan uzun dönemli krizlere dönüşme potansiyeline sahiptir. Fakat, krizler fırsatları da vadeder. Örneğin Fukuşima krizi, enerji kaynaklarının dünya çapında daha sürdürülebilir bir biçimde yeniden düzenlenmesi fırsatını vermektedir. Nükleer enerjinin alternatifleri üzerine düşünürken, önceki krizlerden dersler çıkarmalı ve gelecekteki enerji kaynaklarının insan hayatı ve güvenliği için taşıdığı risklerin yanında maliyetlerini ve çevre üzerine etkilerini de göz önüne almalıyız.

## 1. Fukuşima'dan sonraki sabah. Herşey eskisi gibi mi yoksa krizden ders çıkarıyor muyuz?

Sadece 20 yıl içinde yaşanan önemli değişimler, küresel toplulukları ve yapıları kökten değiştirdiği gibi, siyasi alternatifleri ve bunların başarı beklentilerini koşullayan faktörleri dönüştürdü: "Dehşet dengesi", Soğuk Savaş'ın kesin kuralları ve rutinleri olan baskıcı şablonu, eski siyasi düzenin klasik şablonlarının ve mekanizmalarının artık işlemediği 1990'ların dünyasında çözüldü. "Belirsiz", " karmaşık " ve "sürekli değişim", günümüzün dünya siyasetini tanımlamak için sıkça kullanılan sıfatlardır. Sadece Amerika'yı değil, tüm küresel güvenlik-siyaset yapılarını da beraberinde dönüştüren 11 Eylül 2001'deki terörist saldırılar, küresel ekonomiyi her yönden sarsan 2008'deki ekonomik ve finansal kriz ve son olarak da Fukuşima'daki nükleer felaket, bir kez daha yerel toplumsal süreçler ve küresel gelişmeler arasındaki karşılıklı ilişkileri vurgulayarak bu karmaşıklığı daha da arttırdı. En önemli yapıların üretim, güvenlik, finans ve bilgi olduğu Susan Strange'in yapısal güç tanımı kabul edilirse, her biri çok yavaş değişme eğiliminde olan bu temel yapılar son on yılda esaslı bir krizle sarsılmaktadır. Bu süreçte ortaya çıkan karşıt eğilimler, belirsizliği Batı toplumlarına kadar genişleterek derinleştirmektedir.

Fakat krizler, sadece büyüyen belirsizliklerle göze çarpmaz, aynı zamanda olayların birbirine karşıt yorumları arasındaki mücadele ve geleceğe dair yeni vizyonların billurlaşması yoluyla siyaseti yeniden şekillendirmeye olanak da sağlar. Bunun ön koşulu, krizlerden sonuçlar çıkarmamız ve alternatifleri formüle edebilmemizdir.

\* Yazarlar, Almanya, Berlin'deki Friedrich-Ebert-Stiftung Derneği için çalışıyorlar. Jochen Steinhilber, Küresel Politika ve Kalkınma Departmanı Başkanı, Nina Netzer ise Uluslararası Enerji ve İklim Politikası sorumlusudur.

Ancak, var olana karşı üretilen kolektif alternatifler görünürleştğinde, kriz zamanları aynı zamanda “gerçekleşme dönemleri”ne dönüşür (Oskar Negt). Aksi takdirde, (terör, belirsiz enerji kaynakları gibi) potansiyel endişeler üstün gelecek, başarısız olmuş olsalar dahi bildik stratejiler korunacak ve devam edecektir. Eğer eski yolların başarısızlığı reddedilemeyecek kadar aşıkarsa; bu durumda başarısı kanıtlanmış iki gerekçe sahneye çıkar: karmaşıklığın ve “genel politik dramının” ışığında, paydaşlar kendi çıkarlarını da gözeterek etkili ve değişimi tetikleyecek bir kolektif eylem olasılığının sona erdiğini iddia eder, politikanın iflasını kınarlar. Bu durum, “alternatifsizlik öğretisi” tarafından desteklenir. Margaret Thatcher, seçenekleri yadsıyarak, eleştireliliği meşruiyetten mahrum kılarak ve henüz emekleme aşamasındaki politik diyalogları boğarak, “alternatifin olmadığını” belirtmekten mutluluk duyardı. Bu gerici mantra amacına yirmi yıl hizmet etti, ta ki sonunda ve haklı olarak Dünya Sosyal Forum hareketinin ana hedeflerinden biri oluncaya kadar. Çünkü, alternatiflerin sözde yokluğu, her zaman toplumsal kazanımların ortadan kaldırılması, kamu mallarının açık artırmaya çıkarılması ve dar ekonomik çıkarların teşvik edilmesiyle el ele gitmişti.

Dünya Ticaret Merkezi’ne yapılan saldırıları, finansal ve ekonomik krizleri izleyen sürece bakıldığında, insanların krizlerden ders çıkardıkları çok doğru görünmemektedir. Büyük değişimlerin sonucunda bile, bazı devletler toplumlarının güvenliğe yönelik meşru isteklerine, iç güvenliği aşırı bir şekilde sıkılaştırarak ve algılanan dış tehditlere askeri araçlarla, şiddet kullanarak karşılık vermişlerdir. Böylece 9/11, alternatif politik stratejileri zayıflatarak hâlihazırda uygulanan stratejileri kuvvetlendirdi ve bir kere daha savaş durumunu Batı’nın en önemli silahlarının birçoğunu -sivil, ekonomik ve toplumsal çekiciliğini- hızla kaybettiği kalıcı bir durum hâline getirdi. Olgun (finansal) kapitalizm aşamasının baskın formu, işlevsel bozukluklarına ve yıkıcı toplumsal ve ekonomik etkilerine rağmen, bu büyük krizi görelî de olsa zarar görmeden atlattığı görünüyor. Kriz süresince, uluslararası ekonomi ve finans piyasalarında esaslı bir reform yapılmasına yönelik ümit bir anlığına belirdi, fakat kısa süreli bir panikten sonra, eski sistem görece sorunsuz bir şekilde tesis edildi. Piyasaların aşıkâr çöküşü, var olan sistemin bu “ölüme yakın deneyimi” (Stiglitz), herhangi esaslı bir değişikliği gerçekleştirmek için yeterli olmadı, çünkü ne politik arenada yeterli desteği oluşturacak çapta alternatifler, ne de bu alternatifleri dayatabilecek toplumsal güçler söz konusuydu.

Çernobil ve geçmişte unutilan diğer nükleer kazalar gibi, Fukuşima’daki felaket de ilerideki gelişimi ve etkileri öngörülemeyen bir felakettir. Bununla beraber, son on yıldaki krizlerin tersine, bu felaket toplumsal öğrenme süreçlerini gerçekten tetikleyen büyük bir değişime yol açacağı izlenimini vermektedir. Nükleer enerjinin demokratik toplumlarda bir geleceği yoktur. Nükleer gücün kullanımdan kalkması her yerde, nükleer enerji tartışmalarının yıllardır şiddetlenerek nükleer güç taraftarlarının ve muhaliflerinin son ideolojik çizgilerinden birini temsil ettiği ve güçlü bir nükleer karşıtı hareketin ortaya çıktığı Almanya’daki kadar hızlı olmayacaktır. Nükleer enerji, baskıyı ve toplumsal kontrolü destekleyen, şeffaf olmayan, otoriter karar alma mekanizmaları ve idari sistemlerle yakın bir şekilde ilişkili, dışa kapalı bir teknoloji olmasıyla birlikte; aşırı riskli ve sonuç olarak aşırı pahalı olduğundan

diğer demokratik ölkelerdeki siyasi tartışmalarda da zemin kaybedecektir. Bu sefer en önemli fark, daha ekonomik, sürdürülebilir, daha az riskli, toplumsal açıdan daha kabul edilebilir, nükleer enerji karşıtlığını besleyen ve böylece nükleer enerjinin kayıplarını telafi etmeyi daha kolaylaştıran alternatiflerin her zamankinden daha incelikli ortaya koyulması olmalıdır. Bu yüzden, nükleer enerjinin geleceği üzerine yapılan tartışmalar sadece enerji kaynaklarının geleceği sorusunu kapsamamakta, aynı zamanda ekonomi ve devlet arasındaki ilişki, demokratik gelişme, teknolojik değerlendirme ve risk yönetimiyle birlikte gelişme anlayışımızı da içeren temel sosyo-politik sorulara da işaret etmektedir.

### **“Atomun parlak yüzü...”**

Nükleer enerjinin sivil kariyerinin başlangıcında, kamusal tartışmalarda nükleer enerjinin tehlikelerini minimumda göstermeye ve nükleer enerjinin kullanımı yoluyla erişilecek pembe bir gelecek tablosu çizmeye yönelik girişimler olmuştu. Bu basit bir çaba değildi. Ne de olsa, özellikle Hiroşima ve Nagasaki'ye atom bombası atıldığından beri, ama aynı zamanda nükleer silahların büyük ölçekli denemelerinin bir sonucu olarak, nükleer enerji ölüm ve yıkımla eş anlamlıydı. Amerikan başkanı Eisenhower 1953'teki Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda, “Barış için Atom” adlı söylevinde, gündem konusunu sundu: Nükleer enerjinin askeri kullanımı, nükleer enerjinin sivil ve dolayısıyla “barışçıl” kullanımının genişlemesi yoluyla ve bu şekilde donanımın, teknolojinin ve bilimsel uzmanlığın yayılması önlenerek kontrol altına alınacaktı. Bugün bile dengeleme, hâlâ Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Antlaşması'nın en temel noktasıdır. Savunucuları, atom enerjisinin insanlığın yararına ve ilerleme için kullanılacağından hiçbir zaman şüphe etmediler. Neredeyse mutluluktan uçarak, ilerleme ve refahın temellerini oluşturacak bol miktarda elektrik enerjisi, gerçek bir elektrikli Cennet Bahçesi kehanetinde bulundular. Enerji üretimine ek olarak, ulaşım, tarım ve tıp alanları da, nükleer enerjinin yeni “ruhundan” faydalanacaktı. General Dynamics ve Donanma'nın işbirliği ile yapılan 1957 yapımı Walt Disney filmi “Arkadaşımız Atom” Almanya'da okul çocuklarına gösterilmiş ve popüler bir çocuk kitabına ilham olmuştu. Bu film, cesur, yeni, barış dolu bir atom enerjisi dünyasını tasvir ediyor ve atomun her zaman insanoğlunun arkadaşı olarak kalmasına yönelik dokunaklı bir dilekle sona eriyordu. Avrupa'da Expo 1958 için inşa edilen, Brüksel Atomium, bir teknoloji anıtı ve atom çağının zaferi olarak yükselmektedir. Nükleer enerjinin sınırsız olanakları için beslenen bu kadar umutla, kalan riskler -artık risk-kabullenilmeli ya da önemsenmemeliydi. Japon toplumunun nükleer enerjinin büyümesine kapılması özellikle dikkat çekiciydi: Hiroşima ve Nagasaki'deki nükleer felaketin anıları ve nükleer enerjinin yıkıcı gücüne karşı duyulan kolektif korku başarıyla silinmişti. Nükleer enerjinin barışçıl kullanımı sadece ekonomik kazanç ve refah vadetmemiş, aynı zamanda, Japonya'nın eski düzene veda etmesini de kolaylaştırmıştı. Yeni teknolojilerin etkili bir biçimde kullanımıyla, Japonların da sebep olduğu savaşın yıkıcı bir yenilgiyle sonlanmış olduğu unutulabilecekti.

Fakat her yerde olduğu gibi, Japonya'daki nükleer enerjinin kullanımı da ham madde açısından fakir (konumunu güçlendirmeye çabalayan) bir ülkenin, nükleer enerjinin oluşturduğu tehlikeler pahasına enerji güvenliğini satın aldığı bir risk

değerlendirmesinin sonucuuydu. Güvenliğe dair öncelikler, toplumsal ve siyasi bir savaş alanında belirlenir ve öncelikler hiyerarşisi sürekli değişkenlik gösterir. Bu durum, özellikle bir kaza durumunda dehşet verici yansımaları olabilen, “affetmeyen” bir doğaya sahip teknolojilerin kullanımı için geçerlidir. Nükleer Enerjinin Geleceği Etik Komisyonu Başkanı Klaus Töpfer, Fukuşima’daki nükleer felaketin ardından “artık risk gerçekleşti” dediğinde, Fukuşima öncesinde olduğundan daha büyük olmayan nükleer enerji risklerinin, en azından Almanya’da toplumsal açıdan artık kabul edilebilir olmadığını kastetmişti.

Daha 1950’lerde bile, “atom enerjisiyle zehirlenmemiş olanlar” vardı (Rainer Hank). Söz konusu riskler hakkındaki ilk uyarılar o zamanlar ortaya koyulmaktaydı. Alman filozof Günter Anders nükleer endüstrinin genişlemesini “bir sınırın ihtiyatsızca aşılması” olarak nitelemişti. Anders’e göre, teknolojinin gelecekte istenmeyen etkileri olacaktı, fakat insanlık tehlikenin farkında değilmiş gibi devam etti. Ekonomik liberalizmi savunan politikacılar, gündem, toplumsal hakların gelecek nesiller üzerinde yük olmayacak şekilde geri alınmasını gerektirdiğinde “nesiller arası bir anlaşma”dan bahsetmeyi severler. Nükleer enerjinin etkileri açısından, en iyi senaryoda bile -herhangi bir kaza olmaksızın- tamamen farklı bir doğaya sahip “nesiller arası bir anlaşma” düzenlemek gerekebilir. “Uzun Vade” kavramı, yakıt çubuklarının bazı durumlarda -plütonyum gibi- insanlığın modern tarihinden bile daha uzun bir döneme yayılan yarılanma ömürleri göz önüne alındığında yetersiz kalan, anlamsız bir kavramdır. Ukrayna’da, geniş toprak parçaları “geçmişin lekelerini” (Alexander Kluge) taşıırken aynı şekilde, Fukuşima’da da tahliye bölgesi artık yerleşim yeri olamayacaktır. Bu teknolojilerle, problemin gerçekçi bir nicel ölçümünü yapmak ve ilgili artık riski akılcı bir şekilde “değerlendirmek” olası değildir; zira teknolojinin potansiyel yok ediciliği ve uzamsal, zamansal etkileri insan kavrayışının ötesindedir.

Son yirmi-otuz yıldır Harrisburg ve Çernobil sızıntıları, örtbas edilmiş diğer kazalar ve bunlara ek olarak sayısız ciddi vakanın ardından, birikimli istatistiksel artık risklerin büyük ölçekli felaketleri ürettiği görülmektedir. Salt istatistiksel olasılıklardan, sadece havanın ve rüzgâr yönünün felaketin ölçeğini belirlediği gerçekliğe sızdırdıktan sonra, nükleer enerjinin etkilerini reddetmek artık olası değildir. Bununla beraber, özellikle endüstrileşmiş batı ülkelerinde, nükleer enerjinin savunucuları arasındaki tartışmalarda kazalar soyut bir olasılık olarak işlenmeye devam etmiştir. Harrisburg bir kerelik bir olay olduğundan umursanmamış; Çernobil’deki sızıntı bir “komünist kriz” olarak kendi özel kategorisine hapsedilmiştir. Yine de, izleyen dönemde, “risk toplumlarında” (Ulrich Beck) nükleer enerjinin umut ve refah yerine yıkım ve hastalık endişesiyle güçlü bir şekilde ilişkilendirilmesine paralel olarak, teknolojinin denetimine duyulan soyut güven ve inanç yıpranmıştır. Toplumsal hareketlerin yükselişle tartışma, sonunda teknokratik alandan çıkarılmış ve nükleer enerji bir kaç ülkede, en azından Almanya’da varlığını devam ettirmesi mümkün olmayan, toplumsal bir tartışmanın konusu hâline gelmiştir. Şimdi, yüksek teknolojiye sahip Japonya’daki sızıntı, bu tartışmaya yeni bir bölüm eklemiştir: buradaki sorun sadece denetimleri ve izlemeyi güçlendirmeye ve yeni modeller tasarlamaya yönelik yeni bir güvenlik seviyesinin oluşturulmasından ziyade, bu teknolojinin kontrol edilemeyeceğinin ve sonlandırılması gerektiğinin net ve basit bir şekilde anlaşılmasıdır.

## Kontrol altında? Ekonomik başarısızlık ve uluslararası güvenlik tehditlerinin çapraz ateşinde nükleer enerji

Nükleer enerji santralının teknik inşaaı ve işletilmesi oldukça karmaşık bir iştir. Ancak, kurulması ve genişletilmesi için elverişli temel şartları oluşturmak daha da zordur. Nükleer enerjinin birkaç ülkede yoğunlaşmış olması (enerji santrallerinin %90'dan fazlası 22 ülkede bulunmakta olup, bunların kabaca yarısı ABD, Fransa ve Japonya'da bulunmaktadır), bunun hiç de basit bir iş olmadığını göstermektedir. Son yirmi yılda yatırımlardaki büyük düşüş, bu yapıların da hızla değişebileceklerine işaret etmektedir. Nükleer enerjiye yaşama şansı bırakmayacak bir düzenleme ekonomik, daha da önemlisi siyasi ve toplumsal faktörlerin uygun bir şekilde bir araya gelmesini gerektirmektedir.

Küresel enerji endüstrisi, nükleer enerji santrallerinin pahalı olduğunu ve normal piyasa şartları altında diğer enerji türleriyle rekabet edemeyeceğini –ki, bu yüzden de devleti maliyetleri üstlenmeye teşvik etmiştir- erken farketmiştir. Alman enerji şirketlerinin nükleer enerjinin finansmanı ve linyit kömürüne yatırım yapmak konusunda oldukça şüpheli oldukları nükleer coşku döneminde; ya da nükleer enerjide bir "rönesansın" ilan edildiği daha yakın yıllarda bile bu durum değişmedi: En elverişli şartlar altında bile -güçlü sermaye piyasaları (2008 krizine kadar), yoğun siyasi destek ve toplumsal kabul- Amerikan enerji endüstrisi, nükleer enerjinin genişlemesine dönük planlamalarda, özel sermayenin tek bir kuruşunu harcaması için bile ikna edilemedi (ya da istemedi). Wall Street 36 yıldır nükleer tesislere yatırım yapmıyor. Bu durumla başa çıkmak için, nükleer endüstri, her kredinin vergi mükellefleri tarafından teminat altına alınmasında ısrar etti, zira özel sermayeyi cezbetme ihtimali hemen hemen hiç bulunmamaktaydı. Gerçekten de neredeyse bütün enerji santralleri, hükümetlerce planlanıp projelendirilmekte, büyük çaplı kamusal sübvansiyonlarla desteklenen hükümet ve yarı-hükümet girişimleri veya kamusal girişimler idaresinde işletilmektedir. Nükleer enerji "devlet teknolojisi"dir (Radkau) ve bir nükleer enerji rönesansı ister yaşansın ister yaşanmasın, hiç bir zaman piyasa ekonomisine ve ticari kararlara bağlı olmamıştır. Daha ziyade, siyasi bir karar söz konusu olmuştur. Dünyanın en büyük nükleer enerji üreticisi Fransız şirketi EDF'nin %85'i devlete aittir. Tokyo belediyesi Tepco Group'un %40'lık hissesini elinde tutmaktadır. İtalyan devletinin en büyük hissedarı olduğu Enel Grup, İspanyol enerji tedarikçisi Endesa'yı satın aldığından beri İspanyol enerji santrallerini kontrol etmekte ve EDF ile beraber, şimdiye kadar hiç nükleer enerji santralının yapılmadığı İtalya'da nükleer enerji santralleri inşa etmeyi planlamaktadır. Tamamı devletin idaresinde olan İsveç şirketi Vattenfall, İsveç'te altı ve Almanya'da da 2011'e kadar olmak üzere iki nükleer enerji santrali işletmektedir. Alman Siemens grubu nükleer teknolojiyi aşamalı olarak azaltmak için hazırlanırken yalnızca bir kaç işletmenin alanı olan enerji santrali kurulum sektöründe ciddi bir tekelleşme süreci göze çarpmaktadır: Bu şirketler, başta Fransız şirketi Areva olmak üzere, iki Amerikan-Japon çokuluslu şirketi olan Westinghouse Toshiba ve General Electric-Hitachi ile birlikte Rus Rosatom'dır. Bu yüzden, akıllı bir ekonominin tam karşısı olarak tanımlanabilecek yarı-devletçi bir nükleer ekonomi, teknolojik ilerleme, ekonomik refah ve milliyetçiliği arkasına alan 1960'lar ve 1970'lerin yüksek maliyetli mega projeleriyle; modası geçmiş, "büyük projeleri" olan bir endüstri politikasından

geriye kalan bir parçadır sadece. Ulusal canlanmaların bu tür mega-projelere bağlı olduğu Fransa ve Japonya gibi ülkelerin riskli teknolojileri tolere etme eğilimleri daha fazladır.

Bu teknolojinin devletçi ve dışı kapalı doğası, nükleer enerjinin askeri ve sivil kullanımının birarada yürüdüğü yerlerde özellikle belirgindir. Nükleer enerjinin “barışçıl” kullanımı bir mittir. Sivil nükleer enerji daima bomba yapımı için bir atölye olmuştur ve askeri alandan “sivil” alana açılma eğilimleri, genellikle çift amaçlı kullanılabilen malzeme ve teknolojilerden, aynı zamanda askeri amaçlar için kullanılan uzmanlık gelişimine ve teknolojiye zaten aşına olan toplumlarda daha kolay gözükken bomba yapmak için siyasi destek toplamaya kadar uzanmaktadır. Bunların tümü sivil programlar yoluyla nükleer silah yapmak amaçlı gizli planları saklamaya hizmet eder. Gerçekten de, bu tip bir yayılma çok yoğundur. Aralarında Hindistan, Güney Afrika, İsrail, Pakistan ve Kuzey Kore’nin de bulunduğu birçok ülke, silah üretimi için gereken ön koşulları oluşturmak adına sivil programları kullanmışlardır. Libya ve Irak da bu yolu seçmişti ve birçok insan İran’ın da bu yolda olduğunu düşünüyor. Öte yandan, Brezilya, Tayvan ve Güney Kore gibi ülkelerin yanı sıra İsviçre ve İsveç de askeri programlarını durdurdu. Güçlü bir nükleer endüstriye sahip olan ülkelerin yaklaşık üçte biri askeri amaçlara yönelik yoğun araştırmalar yürütmüşlerdir. Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu ve Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Antlaşması’nın (NPT) yapısal çelişkileri burada özellikle görünür olmaktadır: NPT’nin nükleer güç olmayan ülkelere nükleer silah programları başlatmayı yasaklaması, Antlaşma’nın yürürlüğe girmesiyle beş resmi nükleer gücün öncelikle nükleer cephaneliklerini tümüyle tasfiye etmesi (bu gerçekleşmedi), ikinci olarak da tüm imzacı devletlerin nükleer enerjinin sivil kullanımını desteklemesi taahhütlerine dayanmaktadır. Özetle: Nükleer silahların çoğalmasının, hassas nükleer teknoloji ve nükleer silah yapımı malzemelerinin yaygınlaştırılması ile önleneyeceği düşünülmüştür. “Gerçek nükleer silahlara sahip olan ülkeler”in (El-Baradei) bir kısmı, NPT’ye imzacı olan ve olmayan ülkeler arasından çıkmıştır. Hâlen nükleer silah kapasitesine sahip ülkelerin birçoğu Antlaşma’yı imzalamamış, gereksindikleri teknolojileri elde etmek amacıyla Antlaşma’yı askıya almış ya da NPT’nin daha sıkı denetimler ön gören ek protokolünü imzalamamışlardır. Bu ülkelerin sayısında gelecek yıllarda artış beklenebilir. Sivil nükleer enerjinin dünya genelindeki enerji üretiminde oynadığı sınırlı role rağmen, stratejik askeri potansiyeli giderek artmaktadır. 230 ton olarak hesaplanan “sivil” plütonyum miktarı, savaş başlıklarındaki askeri plütonyum miktarının 2 katıdır. Nükleer endüstrinin görünürdeki bu sivil yapısında herhangi bir silahsızlandırma gerçekleşmezse, sadece “küresel sıfır” değil, aynı zamanda ek yayılmanın sınırlandırılması fiilen imkânsız olacaktır. Bu hedef ancak, nükleer enerjinin sivil ve askeri kullanımından vazgeçilmesini teşvik edecek yeni sistemler çerçevesinde radikal bir şekilde düzenlenmiş, yeni bir nükleer silahların yayılmasını önleme antlaşması temelinde gerçekleşebilir.

### **“Nükleokrasiden” enerji demokrasisine?**

Nükleer ekonominin savunuculuğu, sadece iş dünyası ve devlet arasında özel bir ilişkiyi gerektirmez, aynı zamanda özel bir devlet biçimini de teşvik eder. Farklı bir şekilde

ifade etmek gerekirse, nükleer endüstri kapalı politik sistemlerin olduğu, yani devletin merkezi olduğu, hiyerarşik bir politik sistemin bulunduğu, teknokratik fikirlerin siyasi karar alma süreçleri üzerinde büyük etkisinin olduğu ve toplumu bu süreçlerden dışlama eğiliminin bulunduğu toplumlardaki elverişli koşullardan yararlanır. Bu durum, sadece normal süreçlerle bir nükleer endüstrinin kurulması ve desteklenmesi için değil, aynı zamanda özellikle kaza durumları için geçerlidir. Böylece, kazaların sebep ve sonuçlarının gizlenmesi, örtbas edilmesi veya önemsizleştirilmesi tüm politik sistemin işleyiş tarzı (modus operandi) hâline gelir. Çünkü, toplumsal kabulü, güven ve itimat üzerine kurulu yüksek teknolojiye küçük kazalar, aynı zamanda bir bütün olarak kafalarda teknoloji üzerine soru işareti yaratırken özellikle demokratik toplumlarda şirketler ve kamu idareleri, yarı-hakikatleri ve dezenformasyon yaymaya yönelirler.

Bir nükleer endüstrinin ön koşulları için en elverişli ortam şüpheye yer bırakmayacak şekilde otokrasiler ve diktatörlükler olsa da; demokratik ülkeler bünyesinde de tartışmaları marjinalleştiren ve nükleer enerji lehindeki kararları kamusal denetimden soyutlayan “özel yapılar” bulunmaktadır. Fransa’da bir “nükleokrazi”, yani üyeleri genellikle aynı okullarda eğitim görmüş, bilim, siyaset ve ticaret alanlarında birbirine sıkı sıkıya bağlı elit bir grup, diğer faktörlerle birlikte nükleer enerji üzerine açık bir politik tartışmayı engellemiştir. Hükümet kurumlarının nüfuz edilemez doğasının bir sonucu olarak, toplumun karar alma süreçlerinden yalıtılması daha kolay olmuştur. Bu durum, Fransız halkının, kamu idaresinde çalışan yönetici kadrolarına ve teknokratlara duyduğu genel güven ile pekiştirilmiştir. Daha açık, merkezi olmayan, çoğulcu sistemlere sahip, daha fazla rekabet eğilimli ve kamusal tartışmalara olanak tanıyan diğer demokratik ülkelerde, nükleer enerji bir resmi bir teknoloji olarak çok daha erken baskı altına alınmıştır. O halde, hem ABD hem de İngiltere’deki atom enerjisi programlarının, ordu ve devlet tarafından sıkı bir şekilde kontrol edildiği ve büyük oranda kamusal alanın dışında tutulduğu zamanlarda en başarılı dönemini yaşaması ve bu programların son yirmi-otuz yıldır durgunlaşması şaşırtıcı değildir.

Siyaset alanında müzakere yapmanın daha zor olduğu yerlerde, şirketler, karar alıcıları ve kamuoyunu lobicilik yaparak etki altına almak zorunda kalırlar. Özellikle nükleer endüstri, doğru zamanda doğru bir bakış açısı sunmaya uğraşarak nükleer enerji riskini önemsiz gösteren, diğer riskleri vurgulayan ve kendini bir alternatif olarak sunan “artılar ve eksiler” türünde bir retorik ileri sürme ihtiyacını duyar. Gelişmekte olan toplumsal kuşkulara karşı, lobi grupları nükleer enerjiyi tekrar öne çıkarma şansının doğduğunu görmüşlerdir: iklim değişikliği korkusu, petrol fiyatları şoku, enerji bağımlılığı, elektrik fiyatlarındaki artış, elektrik kesintisi tehlikesi, bir zamanlar önemli başarılar elde eden agresif bir kampanyanın moda sözcükleri olmuştur. Nükleer enerji santrallerinin işletim ömürlerinin uzaması ve böylece sadece bir kaç yıl önce Almanya’da imzalanan nükleer anlaşmanın hükümsüz kılınması ve Fukuşima’dan kısa bir süre önce ABD’de yenilenebilir enerjilerle ilgili tüm teminatların reddedildiği bir dönemde, yeni nükleer enerji santrallerinin yapımı için yaklaşık 19 milyar dolar tutarındaki kredi garantisi bu başarılarından bazıları olmuştur. Almanya’da hükümet ve nükleer santral operatörleri arasında 2010 sonunda yürütülen ve nükleer reaktörlerin ömürlerinin potansiyel olarak, reaktörlerin aşamalı bir şekilde

kullanımdan kaldırılacağı yıl olan 2020'nin ötesine uzatılması üzerine anlaştıkları geniş kampanya dikkat çekici bir örnek olmuştu. "Energiepolitischer Appell" (Enerji Politikaları Çağrısı) adı altında, önde gelen küresel bir yatırım bankası olan, "Deutsche Bank"ın Yönetim Kurulu ve Grup İcra Heyeti Başkanı Josef Ackermann, Alman ulusal demiryolu şirketi, "Deutsche Bahn AG"nin Yönetim Kurulu Başkanı Rüdiger Grube'un yanı sıra, futbol menajeri Oliver Bierhoff gibi toplumun ilgi odağı olan kırk ünlü sima, büyük çaplı elektrik sağlayıcıları tarafından verilen tam sayfa bir gazete ilanında, Almanya'daki nükleer reaktörlerin ömürlerinin uzatılması için çağrı yapmıştır.

Nükleer endüstri, demokratik sistemlere damgasını vurmuştur. Robert Jungk'ın, nükleer santrallerin artan özgürlük kısıtlamalarını haklı çıkarmak üzere kullanıldığı nükleer bir devlet tehlikesi hakkındaki iddiası tamamen gerçekleşmedi. Yine de nükleer enerjiyi çevreleyen siyasi koruma duvarının, siyaset ve endüstri arasındaki yakın bağların, Almanya'da nükleer atıkların taşınması sırasında göstericiler ve güvenlik güçleri arasında yılda bir kere yaşanan çatışmalarla ilgili olarak ortaya çıkan baskı ve denetim gibi faktörlerin tümünün, demokrasiler içinde oyunun farklı kurallarla oynandığı "özel bir alanın" oluşturulmasına katkıda bulunduğu görülmektedir. Nükleer enerji endüstrisi, olası alternatiflerin mümkün olup olmadığı üzerine demokratik bir tartışma şöyle dursun; dünyayı, yöntem ve sonuçlar hakkında herhangi bir şeffaflığın olmadığı, Ulrich Beck'in sözleriyle "bir laboratuvara, belirsiz sonuçları olan bir deneye" dönüştürmüştür. Bu tür bir katılım için fırsatların olmayışı geçmişte sivil toplumun tepkisine yol açmıştır:

Birçok ülkede, enerji altyapısını ya da enerji kaynaklarını ilgilendiren siyasi kararların toplumsal kesimlerin yaşamı ya da sağlığı üzerinde bir etkisinin olduğu durumlarda, sivil muhalefetin ortaya çıktığı gözlenmektedir. Bazılarının daha fazla, bazılarının daha az demokratik olduğu bu ülkelerde, bir nükleer enerji santralinin kapı komşusu olarak kurulması planlanan ya da nükleer atık son depolama tesisi için arayışların ortaya çıktığı dönemlerde olduğu gibi; yeni rüzgâr gücü istasyonları, enerji hatları veya elektrik depolama istasyonlarının yapılması düşünüldüğü dönemlerde de sivil muhalefet örnekleriyle karşılaşmak mümkündür. Tartışmalı konularda kamu tepkisinin baskılandığı devletlerde bile, ağırlıklı olarak internet kampanyaları yoluyla örgütlenen protestolara rastlanmaktadır: Çin'in Shandong, Sichuan, Hunan ve Fujian gibi nükleer enerji santralleri yapılması planlanan eyaletlerinde, santrallerden yayılan radyasyonun sağlıklarını tehdit etmesinden çekinen bölge halkının, internet üzerinden örgütlediği nükleer karşıtı kampanyalar söz konusudur. Birçok ülkedeki duruma bağlı gelişen protestolara ek olarak, öncü STK'lar ve toplumsal hareketler aracılığıyla köklü bir nükleer karşıtı hareket ortaya çıkmıştır. Fransız Réseau Sortir du Nucleaire (Fransız Nükleere Hayır Federasyonu), yüzden fazla STK'dan ve halk hareketlerinden oluşan, Hindistan Nükleer Karşıtı Hareketler Ulusal Birliği ya da hâlen Brezilya nükleer programı üzerine bir moratoryum öneren nükleer karşıtı hareket gibi örnekler bu kapsamda ele alınabilir. Bu hareketler, barışçıl gösterilerden polis ve protestocular arasındaki şiddetli çatışmalara kadar uzanan bir dizi eylemle nükleer enerji hakkındaki kamusal tartışmaları kolaylaştırma işlevi görürler. Bunun en güncel örneği, Fukuşima'daki nükleer felaket sonrasında Hindistan'ın Jaitapur bölgesinde



yeni bir nükleer tesisin yapımına karşı örgütlenen geniş çaplı halk protestosudur. Bu gösteride, protestolar şiddete dönüşmüş ve nükleer karşıtı bir eylemci polis tarafından vurularak öldürülmüştü.

Bu örnekler demokrasilerin, teknoloji ve toplumun buluştuğu noktada daha fazla gelişme sergilemesi gerektiğini gösterir; zira teknolojik gelişmenin temposu gelecek yıllarda ne azalacak, ne de kararsızlık gösterecektir. Geleceğin teknolojileri siyasi, toplumsal ve özel yaşamın farklı alanlarıyla daha az görünür, daha kişisel ve daha sıkı biçimde dokunmuş olacak. Nükleer enerjinin aşamalı olarak kaldırılması ve iklim değişikliğinin sınırlandırılması, aynı zamanda, yeni teknolojik gelişmeleri tetikleyecektir. Ancak, ciddi bir muhalefetle karşılaşmaksızın toplum tarafından benimsenen bilgi teknolojilerinin aksine, 21. yüzyıl teknolojilerinin gelişmesi bu kadar kolay olmayacak. Çoğulcu toplumlarda yeni teknolojilerin toplumsal kabulü, temel buluşlar için giderek bir ön şart olmaya başlayacaktır. Burada ihtiyaç duyulan, belirsizlik kültürünü ne dereceye kadar kabul etmeye istekli olduğumuz, potansiyel tehlikeleri en az indirgeyen hangi alternatiflerin var olduğu, işe yaramaz ya da fazla riskli olmalarından dolayı hangi teknolojilerin “icat edilmesine gerek olmadığı” üzerine tartışılabilen, bilimsel akılcılığın eleştirel olarak analiz edildiği siyaset, bilim ve toplum arasında yeni bir müzakere sürecidir. Özellikle teknolojilerin insan hayatı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bu noktada, demokrasi sadece bir iktidar tekniğinden daha fazlası olmalı ve siyasi görüşleri olan ve bilgilendirilmiş bir yurttaşlık temelinde gelişen canlı bir kamusal diyalog hâline gelmelidir.

İşleyişin süregeldiği şekilde devam edemeyeceğinin ayırımına varılması politikanın pek çok alanı için geçerli olabilir, fakat genellikle sunulan hiç bir alternatif yoktur. Bununla beraber, ancak alternatifler daha görünür olduğu zaman ve “krizlerden öğrenilenlerin bu alternatifleri güçlendiren sonuçları olabileceği anlaşıldığında” (Oskar Negt), toplumlar krizlerde eski şablonları terk etmeye motive edilebilirler. Ne petrol, ne gaz, ne kömür, ne de başka seçenek var- Fransa Gaz Şirketi ve IEA eski direktörü Claude Mandil, Fransa'nın nükleer enerji hakkındaki tutumunu bu sözlerle meşrulaştırmaktaydı. Böylesi bir anlayış artık geride kalmıştır, alternatifler apaçık ortadadır.

## **2. Yenilenebilir enerjiler: demokratik ve çevre dostu bir alternatif**

Fukuşima'daki olaylardan beri, ulusal enerji politikasının geleceği birçok ülkede tartışma konusu olmuştur. Nükleer enerjinin geleceğinin yargılanma biçiminden bağımsız olarak –aşamalı terketme planlarından nükleer enerjiyi genişletme niyetlerinin onaylanmasına kadar değişen doğrudan tepkiler– dünyanın her yerinde alternatifler üzerine düşünülmektedir. Enerji üretimine yönelik yeni teknolojiler, ulusal enerji kaynaklarını çeşitlendirmek ve ithalata olan ulusal bağımlılığı azaltmak amacıyla yeni büyüme yolları için bir olasılık sunmaktadır. Eğer bir anlığına nükleer enerji denklem dışında bırakılırsa, elde sadece belirli bir süre daha yetecek olan fosil yakıtları ve rejeneratif enerji kaynakları kalır. Fakat nükleer enerji konusunda olduğu gibi, alternatif enerji kaynakları ve enerji sağlamaya yönelik yeni teknolojiler, demokratik sistemlerle uyumları açısından yeniden gözden geçirilmeli, amaçlardaki

fikir ayrılığı çözümlenmeli ve artık riskler doğru tartılmalıdır.

## **Enerji politikası ve katılım: tepeden inme değil, aşağıdan yukarı**

Enerjinin temini ve buna ilişkin politikalar, enerji güvenliği, iklimin korunması ve rekabet gücü gibi yönlerden sıkça tartışılmaktadır. Fakat, yenilenebilir enerjilere küresel bir geçiş aynı zamanda dünya genelinde toplumlara daha demokratik olmaları için bir fırsat sunabilir mi?

Ulusal enerji politikaları, ekonomik faaliyet, istihdam, sağlık ve tüketim gibi insan hayatının neredeyse tüm yönlerini güçlü bir şekilde etkiler. Bununla beraber, çoğu ülkede yurttaşlar enerji politikalarının şekillendiği süreçlere katılım için nadiren bir şansa sahip olurlar (demokratik ülkelerde parlamentoya temsilci seçmek olasılığı dışında). Bunun yerine halk, pek çok durumda çalışma ve yaşam koşulları üzerine dolaylı bir tehdit oluşturan güçlü endüstri birlikleri ve enerji sağlayıcıları tarafından etki altına alınan hükümetlerce belirlenmiş kararları kabullenmek zorundadır. Bu tehlikeler, nükleer enerji ve fosil yakıtları söz konusu olduğunda özellikle belirgindir. Bununla beraber, yenilenebilir enerjiler için enerji altyapısının genişlemesi, örneğin daha çok yenilenebilir enerjiyi sisteme entegre etmek için hâlihazırdaki enerji hattı sistemini genişletmek, beraberinde ciddi zararları da getirebilir. Aynı durum, Karbon Yakalama ve Depolama (CCS) ve Hidrolik Çatlatma ("Çatlatma") gibi doğa ve canlılar üzerinde öngörülemeyen etkileri olan teknolojiler için de geçerlidir. Bu riskler göz önüne alındığında, enerji politikalarının ulusu, devleti, sivil toplumu ve endüstriyel tabakaları içeren demokratik bir şekilde formüle edilmesi kesinlikle esastır. Enerji geçişi uzun vadede ancak tabandan gelen bir yaklaşımın sonucu olursa başarılı olacaktır; aksi takdirde bu durum, seçmenler tarafından büyük ihtimalle hayal kırıklığıyla karşılanacak, ilk fırsatta iktidardaki hükümeti alaşağı edeceklerdir. Yurttaşların karar verme süreçlerinden dışlanmalarının aksine, enerji sağlayıcıları tarafından bazen örtük, bazen açık bir şekilde yapılan baskı çok daha etkilidir.

Enerji sağlayıcılarının ve endüstri birliklerinin, yaygın ve geniş lobiciliğine karşı koymak için, sivil toplumun daha güçlü bir katılımının yanında enerji politikalarının demokratik bir şekilde yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Bu, hem seçmenlerin ve sivil toplumun karar alma sürecine daha geniş bir katılımını hem de ulus, devlet ve toplum düzeyleri arasındaki ilişkilerde bir değişimi gerektirir.

## **Katılım ve Adem-i Merkeziyet**

Yukarıda ifade edildiği üzere, birçok ülkede sivil protesto ve muhalefete, enerji altyapısı ya da enerji kaynaklarına ilişkin kararların, toplumsal kesimlerin yaşam koşullarını ya da sağlık durumlarını etkilediği koşullarda şahit olunmaktadır. Ancak bazı karşı örnekler, bu tür bir sürecin daha farklı, yani en başından itibaren yurttaşların ve çıkar gruplarının dahil edilmesiyle daha demokratik ve barışçıl bir şekilde yürütülebileceğini göstermektedir. Bu konuda çarpıcı bir örnek, İsveç'in Östhammer kentinde 2020'de faaliyete girmesi planlanan nihai atık imha merkezinin yapımı hakkında alınan bir

karardır. Eğer herşey planlandığı gibi giderse bu tesis, dünyada yerel halk tarafından kabul edilen hatta memnuniyetle karşılanan ilk nihai atık imha tesisi olacaktır. Bu demokratik süreç, halk ve Swens Kärnbränslehantering (SKB) adlı operatör şirket arasındaki diyalogu kolaylaştırmak amaçlı yurttaş forumlarının düzenlenmesinden, yakın çevrelerinde nükleer atıkların depolanması lehine oy verenlerin bölge halkının %77'sini oluşturduğu bir kamuoyu anketine kadar uzanan bir dizi faaliyeti kapsamıştır. Avantajları ve dezavantajları tartışıldıktan sonra, istihdam ve ekonomik kazanımlar gibi faktörlerin yüksek derecede toksik radyoaktif atıkların potansiyel tehlikelerinden daha ağır bastığı görülmüştür. Demokratik bir enerji politikası oluşturmaya diğer bir örnek ise yurttaşlar, şirketler ve sivil toplum örgütlerinden oluşan Alman "Energiegenossenschaft Leutkirch eG" gibi enerji birlikleridir. Amacı, bölgesel yenilenebilir enerji tesisleri yapmak ve bunları kâr getirecek bir biçimde işletmektir. Üyeleri hisselerin finansmanını üstlenir ve böylece, kâr paylaşımının yanı sıra enerji altyapısının bölgesel yapılanmasını etkileyen kararlara katılırlar. Geçmiş yıllarda yenilenebilir enerji tesislerinden birkaçı bu şekilde müşterek olarak inşa edilmişken üye sayısı ikiye, birliğin finansal kaynaklarıysa dörde katlanmıştır.

Bu örnekler, enerji politikası ve altyapıyla ilgili kararların kabullenilmesinin, şeffaflık ve katılım yoluyla güçlendirilebileceğini; hatta bu şekilde halkı başından beri dahil ederek ve gelecekteki olası protestoları önleyerek planlama süreçlerinin hızlandırılabilirliğini göstermektedir.

Enerji politikası oluşturulmasında sivil toplumun daha güçlü katılımı dışında, enerji sektörünün demokratik yeniden yapılandırılması zorunludur. Çoğu ülkede enerji piyasası, elektrik enerjisinin büyük bir yüzdesini birkaç elektrik tedarikçisinin ürettiği merkezi bir yapı tarafından karakterize edilir. Bu yüzden birçok piyasada, birkaç şirketin kayda değer bir güce sahip olduğu bir durum oluşturularak rekabet sınırlandırılır. Alman elektrik tedarikçileri tarafından düzenlenen bir gazete kampanyası örneğinde görüldüğü gibi, merkezi yapıların bir sonucu olarak bu tedarikçilerin sahip oldukları güçlü konum, enerji politikalarının şekillenmesi sürecinde etkili olmalarını kolaylaştırır. Şebekelerin yerleşmesi ve enerji tedarikçilerinin artması ile bağlantılandırılan yenilenebilir enerjilere karşı yaygın olarak görülen direnç, enerji tekellerinin, yerel olarak üretilen ve daha ucuz elektrik sunan az sayıda rakibe sahip olduğu ya da hiçbir rakibin olmadığı bir yapıda, büyük, merkezi enerji üretim tesisleriyle maksimum kâr sağladıkları bir sistemin mantıksal sonucudur.

Fosil yakıtlardan ve nükleer enerjiden yenilenebilir enerjilere geçiş, böylece enerji demokrasisi için bir fırsat penceresi olarak görülebilir. Yenilenebilir enerjilerin yaygınlaşması, daha çok yerleşmiş enerji sistemleri ile el ele gitmektedir ve sonuç olarak ülkelerin ekonomilerini ve toplumlarını; bunların yanısıra ulus ve devlet düzeyleriyle toplumsal tabakalar arasındaki ilişkileri etkileyecektir. Yerel topluluklar ve özellikle belediyelerin enerji tedarikçileri ve yurttaş birlikleri, enerji üretiminde kendilerine yeter bir konuma gelecek ve büyük ölçekli şirketlerden bağımsızlaşmalarıyla, toplu ısıtma istasyonları, kombine ısı ve enerji istasyonları ve güneş enerjisi santrallerini de içeren kendi modellerini geliştirme fırsatı bulacaklardır.

Yerleşme süreci, enerji sistemlerinin teknik altyapısı dışında, prosedürel kodların ve yapısal düzenlemelerin enerji tüketimini azaltacak ve planlama süreçlerini hızlandıracak şekilde oluşturulmasını sağlayacaktır. Şüphesiz, artan bağımsızlaşmaya, enerji sektöründe alınacak yatırım kararlarına yönelik bir sorumluluk ve bu kararların olası sonuçlarını dengelemenin yanı sıra; şeffaf ve demokratik bir sürece katılan vatandaşların itirazı eşlik etmektedir. Hem ulusal hem de devlet ve toplum düzeyinde, bu durum enerji politikası için bir yurttaş forumunun kurulması ya da hükümete değil, parlamentoya karşı sorumlu bağımsız bir enerji politikası delegesinin atanması gibi prosedürleri içerebilir. Nesnel indeks ve göstergelerin yardımı ile, bu tür bir delege, enerji politikasıyla hedeflenen amaçlara ulaşıp ulaşılmadığını –örneğin enerji politikası oluşturma sürecinde bulunan sendikalara, tüketici birliklerine, STK'lara ve yurttaşlara şeffaf olacak bir şekilde, yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretiminde belli bir orana ulaşması gibi– denetlemek üzere parlamento tarafından görevlendirilebilir.

### **Nükleer in aşamalı olarak kaldırılması ve iklim koruması - bir ödün olmak zorunda değil**

Geçmiş yıllarda iklim değişikliğiyle ilgili yükselen bilinçlenmeye karşı, nükleer enerji taraftarları, daha az CO<sub>2</sub> emisyonuna bağlı olarak nükleer enerjinin iklim korunmasına sözde katkısını sürekli vurgulamışlardır. Fukuşima'daki olaylardan sonra, nükleer enerji olmadan iklimin nasıl korunacağı hakkındaki tartışma yoğunlaşmış, ayrıca bazı ülkelerde nükleer enerjide bir geriye dönüşe, hatta aşamalı olarak terkedilmesine dair tartışmalar buna eşlik etmiştir. Nükleer enerjiden vazgeçme seçeneği geleceğin enerji kaynaklarının ne olacağı sorusu ile kaçınılmaz bir biçimde bağlantılı olduğu için, pek çok ülkede yenilenebilir enerjilerin elektrik arzındaki büyüyen açığı kapatıp kapatamayacağı üzerine bir tartışma sürüp gitmektedir. Hâlen devam eden bu tartışmada şüpheler sıkça bu olasılık üzerine odaklanmaktadır ve elektrik tedarikini nükleer enerji olmaksızın sabit bir şekilde korumak için kömür yakıtlı enerji santraline güvenmenin gerekli olacağı bile tartışılmaktadır. Şüpheler tarafından nükleer çağın ardından herhangi bir alternatif çözüm ve stratejiye sahip olmamakla suçlanan nükleer enerji karşıtları, kendilerini olası alternatiflerin neye benzediğini açıklamak zorunda bulmuşlardır. Dahası, köprüleme teknolojileri olarak kömür ve gaz için yapılan çağrılar, nükleer enerjinin aşamalı olarak kaldırılması ve iklimin korunmasının birbirini karşılıklı olarak dışlayan amaçlar olduğu sonucunun çıkarılmasına yol açabilir. Nükleer enerji ve fosil enerji kaynaklarından elbette bir gecede vazgeçilmeyecektir. Yüzde yüz yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı enerji tedarikine ulaşabilmek amacıyla, sürdürülebilir bir geleceğe doğru rotayı belirlemek için elektrik şebekelerinin genişletilmesi gibi teknik düzenlemelerden, siyasi düzenlemelere ve yeni piyasa mekanizmalarının geliştirilmesine kadar uzanan bir takım yapısal değişikliklere ihtiyaç vardır. Aynı zamanda, enerji politikasının şekillenmesinde çeşitli hedefler bir çizgiye getirilmelidir: iklim korunmasının dışında enerji tedarikinin güvenliği garanti altına alınmalı, yerel ve ulusal piyasaların rekabet gücü güçlendirilmeli ve enerji devriminin toplumsal olarak sürdürülebilir bir yolda şekillendirildiğinden emin olunmalıdır. Yani tüketicilerin ve hanelerin düşük maliyetli

ve güvenli enerjiye erişimi teminat altına alınmalıdır.

Farklı hedefler ve senaryolar değerlendirilirken hem fosil yakıtların hem de nükleer enerjinin düşük emisyonlu veya ekolojik olarak sürdürülebilir bir seçenek olmadığı gözetilmelidir. Bir nükleer enerji santralının  $CO_2$  gazı üretmediği gerçekten de doğru olmakla birlikte, çalışması durana kadar tüm inşaa ve işletim döngüsü göz önüne alındığında; özellikle de uranyumun çıkarılması ve yakıt çubuklarının imalatı denkleme katılırsa, sera gazları elbette üretilir. Nitekim fosil enerjisi yakıtları bu süreçlerin bir çoğunda kullanılmaktadır. Üstelik, nükleer enerjinin küresel düzeyde birincil enerji üretimindeki düşük yüzdesinden dolayı,  $CO_2$  emisyonunun bu sektörde azaltılması potansiyeli, özel olarak yüksek değildir. Ayrıca, küresel emisyon dengesini azaltmak için yeterli reaktör yapılması yakın gelecekte hemen hemen hiç mümkün olmayacaktır. Cancun'daki Dünya İklim Konferansı'nda uluslararası devletler topluluğu tarafından kabul edilen küresel ısınmayı  $2^{\circ}C$ 'de tutma hedefine ulaşmak amacıyla, küresel sera gazı emisyonunun 2050 itibariyle en az %50 oranında azaltılması gerekmektedir. Bir reaktörün planlanmasından devreye girmesine kadar gereken ortalama süre yaklaşık 10 yıl olduğundan, nükleer enerji, emisyonların azaltılmasına daha süratli bir katkı sağlayamaz.

Ayrıca, pek çok ülkede nükleer enerji yıllardır açık veya örtük bir şekilde desteklenmişken, bu yatırımların yenilenebilir enerjileri geliştirmeye yönelik kullanılması fırsatı kaçmıştır. Aslında, nükleer enerji, birçok ülkede ekonomik açıdan ancak açık veya gizli sübvansiyonlar sayesinde yaşayabilir olmasından dolayı, elektrik üretmenin en pahalı yoludur. Büyük nükleer projeler için, devlet finansmanına ek olarak, nükleer enerji, radyoaktif atıkların geçici ve nihai depolanması yoluyla tüketicilere enerji fiyatları dolayısıyla yansıyan büyük maliyetlerden geçmeksizin, gizli bir şekilde desteklenir. Bu maliyetler, daha ziyade bir bütün olarak toplum ve gelecek nesiller tarafından üstlenilir. Nükleer enerji santralleri işleten şirketler, örneğin içerilen riskle orantılı sorumluluk sigortası yüklenmek zorunda olmadıkları gerçeğinden faydalanırlar. Bir nükleer kaza durumunda, operatörler hasarın sadece bir bölümünü karşılamak zorundadır. Maliyetlerin büyük bölümü devlet tarafından, yani vergi mükellefleri tarafından üstlenilir. Toplamda, nükleer enerji santralinde bir kWh'lık kapasite, kalıcı depolama ve sonuçta çıkan diğer maliyetler bir yana bırakıldığında bile, gaz ve buharla çalışan enerji santrallerinin yaklaşık üç katı kadar yatırım gerektirir (Umweltinstitut München 2011). Böylece, nükleer enerjiye uzun vadeli destek, yenilenebilir enerjiye giden yoldan pahalı bir sapma teşkil eder. Nükleer enerjiden vazgeçme ve ardından yenilenebilir enerjiler yönünde bir ilerleme daha önce yapılmış olsaydı, şu anda olduğundan çok daha fazla yol katetmiş olurduk. Fakat mevcut enerji üretim modelleri sayesinde büyük kârlar edinmiş geniş bir enerji sektörü, aktif bir nükleer lobisine eklenmiş politikacılar ve ucuz, güvenilir alternatiflerin varolmadığına inanan halk sebebiyle bu şans yitilmiştir.

Yukarıda bahsedilen iklimin korunması ve nükleer enerjinin aşamalı olarak kaldırılması arasındaki sözde seçimin dışında, mevcut durumun gelişmiş, yükselen [piyasa ekonomileri] ve gelişmekte olan ülkeler arasında başka bir güven krizine yol açabilecek tartışmalı bir yönü daha vardır. Endüstrileşmiş ülkeler geleceğin enerji

profiline karar verdiklerinde, kaçınılmaz olarak gelişmekte olan ülkelerin geleceklerini de etkilemektedirler. Nükleer enerjile ilgili risklerin birkaç yıl daha taşınıp taşınmayacağı ya da bunun yerine, nükleer enerjinin aşamalı olarak kaldırılmasının tercih edilerek yenilenebilir enerji üretimindeki ilk yatırım maliyetleri düşene kadar, büyük ölçüde kömüre güvenilip güvenilmeyeceği hakkındaki kararlar, endüstrileşmiş ülkelerin karbon ayak izini yükselterek küresel ısınmaya katkıda bulunmalarına ve bunun sonucu olarak da gelişmekte olan ve yükselen ülkeler üzerinde olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına sebep olacaktır. Endüstrileşmiş ülkeler, daha fakir ülkelere emisyonları azaltmalarını ve ekonomik büyümelerini sürdürülebilir bir yolla geliştirmelerini isterken, gelişmekte olan ülkelere CMD gibi araçların yardımıyla karbon emisyonlarını naklederek ve nükleer enerjinin yerine kömür gibi karbon-yoğun enerji kaynaklarını kullanarak yanlış sinyal vermektedirler.

Böylece gelişmekte olan ülkeler, Almanya veya Japonya gibi endüstrileşmiş ülkelerdeki nükleerden geri dönüşle veya nükleer enerjinin aşamalı olarak terk edilmesiyle, fosil yakıtlarının, esas olarak da kömür ve gaz kullanımındaki bir genişlemenin kısa vadede karbon emisyonlarında bir artışa yol açabileceğinden endişe duymaktadırlar. İnsan sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki negatif etkisi ve sınırlılığı bir yana, özellikle kömür (karbon-yoğunluğu fazla bir enerji kaynağı olarak) dünya genelinde sürmekte olan iklim değişikliğinin ana faktörlerinden birisidir. Kömürün kullanımı hâlen yüz binlerce insanın yaşamını olumsuz olarak etkilemektedir, gelecekte de bundan farklı olmayacaktır. Küresel ısınmanın birçok ülkede kuraklık, sel ve fırtına şeklinde kendini gösteren, doğal kaynakların ve böylece insanların geçim kaynaklarının kaybolmasına yol açan, toplumsal ve ekonomik gelişimi tehlikeye sokan, olumsuz ve sert bir etkisi vardır. Birçok ülke, yasalar ve düzenlemeler yoluyla ya da çevre dostu altyapılara ve teknolojik gelişmeye dönük büyük çaplı kamusal ve özel yatırımlarla yenilenebilir enerjilerin genişletilmesini teşvik etmeye, enerji verimliliğini artırmaya yönelik bir dizi siyasi, ekonomik ve bilimsel önlemler almış olsa da; gelişmekte olan ülkelerin ve yükselen ekonomilerin büyük bir kısmı, ucuz bir enerji kaynağı olduğu için, hâlâ büyük ölçüde kömür kullanmaktadır. Ayrıca bu ülkeler, endüstrileşmiş ülkelerin yüksek hayat standartlarına, sınırlı ve karbon yoğun fosil enerjilerine dayalı mevcut ekonomik düzenlerinde eriştiklerini (haklı olarak) öne sürmektedirler. Tarihsel açıdan iklim değişikliğinde görece az sorumluluğa sahip gelişmekte olan ve yükselen ekonomiler, coğrafi koşulları, zayıf kapasiteleri, yüksek fakirlik oranı ve dış etkilere daha açık toplumsal, kurumsal ve fiziksel altyapılarından dolayı, küresel ısınmanın etkileriyle ve kıt kaynaklarla başa çıkmak konusunda en zor durumda olan ülkeler olacaklardır. Uluslararası topluluk tarafından kabul edilmiş küresel ısınmayı kritik seviye olan 2°C'nin altında tutma hedefi temel alındığında tolere edilebilir emisyon miktarı üzerinden oldukça kesin bir toplam global emisyon bütçesi hesaplanabilir. Endüstrileşmiş ülkeler, on yıllardır tüm dünya toplumlarının zararına üreterek kendi bütçelerini çoktan aşmışlardır. Bu durum sıklıkla gelişmekte olan ve yükselen ülkeler tarafından bir gelişme hakkı olarak; yani özellikle kömür gibi ucuz, sınırlı ve karbon yoğun enerji kaynaklarına dayanarak ekonomik büyümeyi gerçekleştirme hakkı olarak yorumlanmaktadır. Bununla beraber, bu ülkeler yeşil büyümenin faydalarından yararlanma fırsatını da kaçırmak istememektedirler. Sürmekte olan kaynak tüketimi ve oynak petrol ve gaz fiyatlarına karşı, yenilenebilir

enerji kaynaklarının kullanımı ve enerji verimliliğindeki artış, büyüyen enerji taleplerini tatmin etmek, ulusal enerji kaynaklarını çeşitlendirmek ve enerji ithaline bağımlılığı azaltmanın yanısıra, çevre dostu teknolojiler ve ürünlerle yerel ekonomik büyümeyi arttırmak için bir yol sunmaktadır. İklim değişikliğinden etkilenen ülkelerde bununla mücadele edilmesi, gelişmekte olan ülkelerde düşük karbonlu ve iklim değişikliğine karşı esnek ekonomilere geçişin finanse edilmesi ve aynı zamanda kendi büyüme planlarında gerekli düzenlemelerin yapılması konusunda endüstrileşmiş ülkelerin öncü olması gerektiğine dair geniş bir mutabakat söz konusudur.

Kömürü, nükleerden geri dönüşe ve aşamalı olarak azaltmaya alternatif bir seçenek olarak düşünmek yanlış bir yönelim olabilir; dahası, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki zaten aşınmış olan güveni bile temelinden sarsabilir. En kötü senaryoya göre bu durum, iklim değişiklikleri hakkında yeni bir uluslararası mutabakat oluşturmak için devam eden görüşmelerde bir çıkmaza yol açabilir. Bunun yerine, endüstrileşmiş ülkeler nükleer enerjinin ve fosil yakıtlarının güvenilir seçenekler olmadığını, sürdürülebilir enerji arzını artırmanın ekonominin gelişmesine yardım ettiğini, böylece istihdamdaki artışa hizmet ettiğini göstererek iyi bir model oluşturmak zorundadırlar. Fukuşima'daki yıkıcı kazalar bir kez daha, gerçekleştirilen tüm teknolojik ilerlemelere ve alınan tüm güvenlik önlemlerine rağmen nükleer enerjinin tehlikelerinin insanlar tarafından kontrol edilemediği gerçeğini kesin olarak gösterdi. Sonuç olarak birçok ülke, enerji politikaları üzerine yeniden düşünmeye başladı. Nükleer enerjiden bir adım uzaklaşma, zorunlu olarak iklim korunmasından bir adım geriye gitme anlamına gelmemektedir. Aksine, mevcut durum dünya çapında bir enerji devrimi için bir fırsat penceresi sunmaktadır.





# FUKUŞİMA'NIN ARDINDAN NÜKLEER ENERJİNİN GELECEĞİ

Lutz Mez\*

Fukuşima'daki erime uluslararası enerji politikasını bir dönüm noktasına getirdi. On yıllardır takdir edilen nükleer enerjinin küresel canlanması başarısızlığa uğradı ve Japonya'daki nükleer felaketin ardından, nükleer enerjinin uzun vadede küresel enerji profilinde önemli bir rol oynaması düşük bir ihtimale dönüştü. Aksine: Fukuşima'dan beri, Almanya, İsviçre, Çin ve hatta artık Japonya dahil olmak üzere bir dizi ülkenin hükümeti, enerji politikasında köklü bir değişimi hızlandırmayı düşündüklerine işaret ederek konuyu yeniden ele alacaklarının az ya da çok net sinyallerini verdi. Avrupa Enerji Komiseri Oettinger'in de beklediği üzere, özellikle etkili AB üye devleti Almanya'nın nükleer enerjiyi tedrici olarak kullanımdan kaldırma konusundaki azmi, bir bütün olarak Avrupa üzerinde etki yaratabilir: Japonya'daki nükleer felaket bizi, "Avrupa'nın öngörülebilir gelecekte nükleer enerji olmaksızın enerji ihtiyaçlarını nasıl güvence altına alacağı" konusunda bir karar verme sınavıyla karşı karşıya bıraktı. Öte yandan, Rusya, Çek Cumhuriyeti veya Fransa gibi diğer ülkeler nükleer enerjiyi geliştirmeye devam edeceklerini açıkladılar. Bu durum, Japonya'daki olayların atom enerjisinin sivil kullanımı ve gelecekteki enerji matrisi üzerinde orta vadede ne tür etkileri olacağı sorusunu gündeme getirdi. Dünyanın en büyük üçüncü ve dördüncü ekonomileri olan Japonya ve Almanya'nın nükleer enerjiyi kullanımdan kaldırmaya ve gelecekte daha çok yenilenebilir enerjiler temelinde büyümeye karar vermiş olmalarından dolayı, bu durum diğer devletlere şu sorunun sorulmasını kaçınılmaz kılıyor: Eğer Japonya ve Almanya nükleer enerjiye ihtiyaç duymuyorsa, neden diğerleri duyuyor? Bu makale, Japonya'daki olaylar zemininde, nükleer enerjinin sözde uluslararası canlanışını tekrar değerlendirmektedir.

## 1. Giriş

Fukuşima'daki devasa kaza, nükleer enerjinin insanlığı maruz bıraktığı tehlikelerin kontrol altına alınamadığını bir kez daha acı bir şekilde gösterdi. Nükleer enerji karşıtları atom çağına mümkün olan en kısa sürede son vermeyi isterken, nükleer yandaşları nükleer enerjiyi insanlık için her derde deva bir ilaç gibi pazarlamaya devam ediyorlar. Danimarka'nın en büyük günlük gazetesi, Berlingske'de köşe yazarı olan Claes Kastholm, örneğin, Fukuşima'daki patlamalardan sadece iki hafta sonra "nükleer enerjinin sahip olduğumuz en güvenli enerji biçimi" olduğunu ifade etti (Berlingske Magasn, 27 Mart 2011, s. 23). Fakat her şeyden önce, sık sık çığırtağı yapılan nükleer enerjinin küresel canlanması gerçekten gerçekleşti mi? Uzakta beliren iklim krizleri ve giderek azalan fosil yakıtlar –sadece birini belirtmek gerekirse tavan yapan petrol- gibi faktörler göz önüne alınarak, nükleer enerjinin geçtiğimiz on yılda küresel enerji problemlerine karşı karbondioksit içermeyen, tehlikesiz ve

\* Lutz Mez, Almanya, Berlin'de bulunan Freie Üniversitesi'nin Berlin Hazar Bölgesi Çalışmaları Merkezi Koordinatörüdür.

maliyetsiz bir çözüm olarak propagandası yapıldı. ABD Başkanı Barack Obama Şubat 2010'da şöyle söylemişti: "Nükleer enerji karbon emisyonu üretmeyen en büyük yakıt kaynağımız olmaya devam ediyor. Büyüyen enerji ihtiyacımızı karşılamak ve iklim değişikliğinin en kötü sonuçlarından korunmak için, nükleer enerji ikmalimizi artırmamız gerekecek. Bu durum bu kadar basit." Nükleer enerjinin sivil kullanımının ilk safhasında, atom enerjisinin sözde düşük maliyetleri övülürken –"ölçmek için fazla ucuz" ifadesi reklam sloganıydı-, bür süre sonra bu iddia "en azından alternatiflerinden daha ucuz" olarak değiştirildi.

Nükleer enerjinin sözde canlanışının uzun bir tarihi vardır: Henüz 9 Ekim 1981'de New York Times "Başkan, nükleer enerjinin canlandırılmasına yönelik planlar sunuyor" başlıklı bir makale yayınladı. Makaleye göre, Ronald Reagan başkanlığındaki ABD hükümeti, ticari nükleer enerjiyi canlandırmak üzere somut adımlar atmıştı. O zamandan beri, nükleer enerjinin canlanışı medyada düzenli aralıklarla muştulanmaktadır. Nükleer enerjinin ilk günlerinde, bu iddiayı destekleyecek kanıtlar günümüzde olduğundan daha fazlaydı: Ne de olsa, 1979'da tüm dünyada inşa edilmekte olan reaktör sayısı 233'tü ve 1981 yılında sadece ABD'de neredeyse 50 reaktör vardı- günümüzde ise dünyada inşa edilmekte olan 64 reaktör bulunmaktadır. Genel olarak konuşmak gerekirse, Batılı endüstrileşmiş toplumlarda, ne günümüz ne de geçmiş için nükleer enerjinin geri dönüşüne işaret eden belirtilerden söz edilebilir. 1973'ten beri, enerji projeleri açısından dünyanın en büyük pazarı olan ABD'de inşası daha sonra iptal edilmeyen hiçbir nükleer enerji santraline yetki verilmedi. Nükleer lobi yorulmaksızın nükleer enerjinin canlanışından bahsetse de, olgular açık bir şekilde şunu gösteriyor: Dünyadaki reaktör sayısı, 1989-2011 yılları arasındaki dönemde 423'ten 437'ye çıktı, bu durum yılda ortalama bir reaktöre bile tekabül etmez. Nükleer enerjinin 1956'da ticari kullanıma girmesinden beri ilk defa 2008'de, hiçbir yeni nükleer enerji santrali şebekeye girmede. Ayrıca, 2002 yılında tarihindeki en yüksek sayıya erişerek 444'ü bulan çalışan santral sayısı, 2011'e gelindiğinde 7 eksilmişti. Fakat güvenilir ve emniyetli, ucuz ve çevre dostu olduğu söylenen bir enerji kaynağının kullanımının gerçekte çıkmaza girmiş görünmesinin nedenleri nelerdir? Aşağıda, dünyadaki nükleer enerji programlarının durumu incelenecek, ardından da bugüne kadar bir küresel nükleer canlanışın önünde durmuş olan savlar tartışılacaktır.

## 2. Dünyada nükleer enerji programlarının durumu

Japonya'yı Mart 2011'de vuran deprem ve tsunaminin ardından Fukuşima Daiichi nükleer enerji santralinin üç bloğunda çekirdek erimesi meydana gelmiş ve bu bölgede muhtemelen bir daha reaktör işletilemeyecek olsa da (bkz. Tablo 1), Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu 20 Nisan 2011 itibariyle hâlâ toplam 375.374 MW düzeyinde bir güce sahip ve ortalama 26 yıl "işletilebilirlik" durumu olan 443 nükleer enerji santralini varlığından bahsetmektedir. Bu nedenle, 2010-2011 Dünya Nükleer Endüstrisi Durum Raporu'nda sadece 437 reaktör çalışır durumda olarak listelenmiştir.

TABLO 1: IAEA Nükleer Enerji Santralleri Bilgisi

Faaliyette Olan ve Uzun Süreli Kapalı Olan Reaktörler (Ülkelere Göre)			Kapalı Reaktörler		Yapım Aşamasındaki Reaktörler	
Faaliyette Olanlar						
Ülke	Birim sayısı	Toplam MW(e)	Birim sayısı	Toplam MW(e)	Birim sayısı	Toplam MW(e)
ARJANTİN	2	935			1	692
ERMENİSTAN	1	375	1	376		
BELÇİKA	7	5.927	1	10		
BREZİLYA	2	1.884			1	1.245
BULGARİSTAN	2	1.906	4	1.632	2	1.906
KANADA	18	12.569	3	478		
ÇİN	13	10.058			27	27.230
ÇEK CUMHURİYETİ	6	3.678				
FİNLANDIYA	4	2.716			1	1.600
FRANSA	58	63.130	12	3.789	1	1.600
ALMANYA	17	20.490	19	5.879		
MACARİSTAN	4	1.889				
HİNDİSTAN	20	4.391			5	3.564
İRAN İSLAM CUMHURİYETİ					1	915
İTALYA			4	1.423		
JAPONYA	54	46.821	5	1.618	2	2.650
KAZAKİSTAN			1	52		
KORE CUMHURİYETİ	21	18.698			5	5.560
LİTVANYA CUMHURİYETİ			2	2.370		
MEKSİKA	2	1.300				
HOLLANDA	1	482	1	55		
PAKİSTAN	3	725				
ROMANYA	2	1.300				
RUSYA FEDERASYONU	32	22.693	5	786	11	9.153
SLOVENYA	1	666				
SLOVAKYA CUMHURİYETİ	4	1.816	3	909	2	782
GÜNEY AFRİKA	2	1.800				
İSPANYA	8	7.514	2	621		

Tablo 1: IAEA Nükleer Enerji Santralleri Bilgisi (devam)

İSVEÇ	10	9.298	3	1.210		
İSVİÇRE	5	3.263	1	6		
UKRAYNA	15	13.107	4	3.515	2	1.900
BİRLEŞİK KRALLIK	19	10.137	26	3.301		
ABD	104	100.824	28	9.764	1	1.165
<b>Toplam</b>	<b>443</b>	<b>375.374</b>	<b>125</b>	<b>37.794</b>	<b>64</b>	<b>62.562</b>

Aşağıdaki veriler toplamda içerilmiştir:

TAYVAN, ÇİN	6	4.982			2	2.600
-------------	---	-------	--	--	---	-------

Uzun Süreli Kapalı Reaktörler

KANADA	4	2.530				
JAPONYA	1	246				
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>2.776</b>				

Kaynak: Yukarıdaki veriler PRIS veri tabanından alınmıştır. En son 04/20/2011 tarihinde güncellenmiştir.

Tablo 2: En Büyük Altı Üreticinin Toplam Enerji Tüketimindeki Nükleer Elektrik Payları (2008)

	F	KOR	JAP	ALM	ABD	RUS
<b>Mtoe cinsinden TPES</b>	266,50	226,95	495,84	335,28	2.283,72	686,76
<b>TWh cinsinden elektrik üretimi</b>	570,3	443,9	1.075,0	631,2	4.343,8	1.038,4
<b>TWh cinsinden nükleer elektrik üretimi</b>	439,5	151,0	258,1	148,5	837,8	163,1
<b>% olarak pay</b>	77,1	34,0	24,0	23,5	19,3	15,7
<b>Mtoe cinsinden TFEC</b>	165,55	147,54	318,81	235,67	1.542,25	435,51
<b>% olarak TFEC'in elektrik payı</b>	22,5	23,7	26,0	19,1	21,3	14,0
<b>% olarak TFEC'in nükleer elektrik payı</b>	17,3	8,1	6,2	4,5	4,1	2,2

Kaynak: IEA 2010

Tüm dünya gerçekten nükleer enerji santrali mi inşa etmektedir? Kesinlikle hayır. UAEK'ye göre, 62.562 MW'lık bir güce sahip 64 blok inşa hâlinindedir. İnşa projeleri on dört ülkeye yayılmıştır: Çin (27), Rusya (11), Hindistan (5), Güney Kore (5), Ukrayna (2), Kanada (2), Japonya (2), Slovakya (2) ve Tayvan (2) ve Arjantin, Brezilya, Finlandiya, Fransa, İran ve ABD'den her birinde bir blok. Dünya Nükleer Birliği (WNA) inşa hâlinde olan sadece 61 reaktör listelemiştir, fakat "planlanmakta" olan 158 reaktör daha söz konusudur. Bununla birlikte, nükleer teknolojinin günümüzdeki gelişimi bize "planlanmakta" olan reaktörlerin hiçbir şekilde otomatik olarak "inşa hâlinde" kategorisine girmeyeceğini göstermektedir. 1979'da, Harrisburg'deki

Three Mile Island kazasından önce, dünyada inşa hâlinde olan 233 reaktör vardı ve kazadan sonra 100'den fazlası iptal edildi (Schneider, Froggatt, Thomas, 2011).

Bu olgular ışığında, "nükleer enerjinin canlanması" metaforu daha çok ideolojik bir silah olarak görülmelidir. Daha yakından incelendiğinde, nükleer enerjinin Batılı endüstrileşmiş ülkelerde ani bir düşüşe geçmiş olduğu görülecektir. 1989'da Avrupa Birliği'nde 177 reaktör varken, Nisan 2011'de UAEK işletilebilir 143 reaktör listelemiştir. Bu rakam aynı zamanda Almanya'da Fukuşima'nın ardından kapatılan yedi reaktörü de içermektedir ve tümünün ya da bir kısmının planlanandan önce kapatılacağı kesindir. Mayıs 2011 itibarıyla, Birleşmiş Milletler'in 192 üyesinden sadece 30'u çalışmakta olan nükleer enerji santrallerine sahiptir. İran, eğer Bushehr 1 2012'de ticari işleme girerse, 31. ülke olacaktır. Bu arada üç ülke (İtalya, Kazakistan ve Litvanya) nükleer enerji santrallerini kapatırken, Avusturya Zwentendorf'ta hiçbir zaman şebekeye bağlanmayan bir reaktör inşa etti.

Nükleer enerji santrali işleten en büyük altı ülkeden (ABD, Fransa, Japonya, Rusya, Almanya ve Güney Kore) birkaç tanesi nükleer silaha sahip ülkelerdir (ABD, Fransa ve Rusya) ve toplam nükleer enerjinin dörtte üçünü üretmektedirler. Nükleer enerji santralleri dünya çapındaki elektrik enerjisinin sadece %13'ünden biraz fazlasını üretmektedir. Bu da, birincil enerji ihtiyacının %5.5'ine, küresel enerji tüketiminin %2'sinden biraz fazlasına tekabül etmektedir. Nükleer enerjiyle karşılaştırıldığında, yenilenebilir enerjilerin çevre üzerindeki baskının azaltılmasına ve iklim değişikliğiyle baş edilebilmesine katkısı potansiyel olarak daha yüksektir, çünkü küresel enerji üretiminin nerdeyse %19'unu ve birincil enerji üretiminin %12'sini gerçekleştirirler. Avrupa Birliği'nde yirmi yedi üye ülkeden on üçü nükleer enerji üretmemektedir veya aldıkları siyasi kararların ardından, teknik ya da ekonomik nedenlerle bu teknolojiyi devre dışı bırakmıştır. AB'ye üye ülkelere on dördü hâlen nükleer enerji kullanmakta, üç tanesi nükleer enerji santrallerini kapatmışken, diğer altı ülke azaltmaktadır. Kalan on ülkenin ise nükleer enerji programı bulunmamaktadır. AB'nin Doğu Avrupa'ya genişleme sürecinde, yeni katılan ülkelerdeki yüksek risk taşıyan sekiz reaktör kapatılmış, kapatma maliyetlerinin karşılanması için AB ve diğer Batılı bağışçı ülkeler bir milyar Euro'dan fazla katkıda bulunmuşlardır. Şu anda tüm Doğu Avrupa'da bir dizi yeni nükleer enerji santrali yapılması planlanmakla birlikte, sadece dört reaktör "inşa hâlinde" etiketini taşımaktadır. Elektrik enerjisi sektörünün serbestleştirilmesi ve kısmi özelleştirilmesine rağmen, yeni nükleer enerji santrallerinin tamamlanması ya da inşası gözle görülür bir biçimde üstesinden gelinemeyecek finansman sorunlarına yol açmaktadır. Tarihsel gelişime bakılırsa, Nisan 2011'de Avrupa'da hâlâ çalışmakta olan 143 nükleer enerji bloğu bulunmakta olup, bunlardan 125'i Batı Avrupa'dadır ve Litvanya'daki Ignalina nükleer enerji santralinin kapanmasının ardından, Orta ve Doğu Avrupa'da 18 tane kalmıştır.

UAEK'ye göre, Batı Avrupa'da inşa hâlinde olan iki reaktör bloğu vardır: biri Finlandiya'da ve diğeri ise Aralık 2007'den itibaren Fransa'da. 1.600 megavat'lık bir güce sahip olan, ilk Avrupa Basınçlı Reaktörü'nün (EPR) inşasına 12 Ağustos 2005'te Olkiluoto, Finlandiya'da başlanmıştır. O zamandan beri, proje sürekli bir biçimde artan maliyetler ve ertelemelerle gölgelenmiştir: Başlangıçta 2009 için planlanmış olan

reaktörün yetkilendirilmesi muhtemelen 2013'e kadar yapılmayacak ve başlangıç olarak planlanan 3,2 milyar avro yerine nerdeyse 6 milyar avroya mâl olacaktır. Bir EPR de Fransa'da inşa edilmektedir. Resmi olarak inşaata 3 Aralık 2007'de başlanmış ve santralin 54 ayda tamamlanması, yani Mayıs 2012'de bitirilmesi öngörülmüştür. Denetim otoritesi ASN'nin teftiş raporlarına göre, burada da bir yığın sorun ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, iddialı iş programı karşılanamamıştır ve yetkilendirme 2014'e kadar yapılmayacaktır.

Yükselmekte olan ekonomilerden olan en büyük üç ülke, Hindistan, Çin ve Brezilya nükleer enerji programlarına yıllar önce başlamışlar, fakat amaçlarına sadece kısmen ulaşmışlardır. Bu ülkelerde nükleer enerji, elektrik enerjisi üretiminin ve enerji arzının sadece küçük bir yüzdesini karşılamaktadır. Çin nükleer enerjiyi geliştirmek açısından en iddialı planlara sahip olup, hâlen enerji üretiminin %1,9'unu karşılayan on üç nükleer enerji santrali işletmektedir. Buna ek olarak 27 yeni nükleer enerji santrali inşa hâlinindedir. Çin hükümetini inşaat planlarını gözden geçirmeye sevk eden Fukuşima'daki olayların, planları ne yönde değiştireceği henüz belli değildir. Hindistan'da daha küçük 20 reaktör işlemekte olup, bunlar elektrik ihtiyacının %2,2'sini karşılamaktadır ve beş reaktörün de inşası sürmektedir. Brezilya'da ise, çalışmakta olan iki reaktör elektrik enerjisinin %3'ünü karşılamaktadır ve bir ek reaktör bloğu da inşa hâlinindedir.

Daha yakından bakıldığında, 20 yıldan uzun bir süre önce, 64 reaktörden 12'si "inşa hâlinde" statüsüyle istatistiklere dahil edilmiştir. Örneğin, Ukrayna'da reaktör blokları Khmel'nitski 3 ve 4'ün inşası, daha 1986 ve 1987'de başlatılmıştır. Ancak, bu bloklar WNA istatistiklerinde "planlanmış" kategorisi altında listelenmiştir. On bir Rus nükleer enerji santrali inşa projesinden üçüne 1985 ve 1986 yıllarında başlanmış ve henüz tamamlanmamıştır. Arjantin'deki Atucha-2 nükleer enerji santralinin inşasına 1981'den beri devam edilmektedir ve henüz yetkilendirme için bir tarih belirlenmemiştir. Bulgaristan'ın Belene bölgesindeki her iki bloğun yapımına 1987'de başlanmış ve şebekeye ne zaman bağlanacaklarına dair bir tarih belirlenmemiştir. Slovak Cumhuriyeti'ndeki Mochovce 3 ve 4'ün inşaatı 1987'de başlamış ve ticari amaçlı işletimi için 2013 yılı öngörülmüştür.

Yapım aşamasındaki gecikmeler söz konusu olduğunda yıllardır ilk sırada yer alan ve ilk çimentosu 1 Mayıs 1975'te atılan İran'daki nükleer enerji santrali Bushehr, bu unvanını 2007 itibarıyla Amerika'da inşa edilen Watts Bar-2'ye kaptırmıştır. Watts Bar-2'nin inşasına yaklaşık 40 yıl önce, 12 Ocak 1970'te başlanmış ve proje 1985'te dondurulmuştur. Santrale sahip olan şirket TVA, Ekim ayında 2,5 milyar ABD dolarına mâl edilecek olan reaktörün bitiş tarihini 2012 olarak ilan etti. Bu da istatistiklerin birçok tamamlanmamış santral içerdiğini gösterir. Tüm bu olgular ışığında, herhangi bir "küresel canlanış"tan bahsetmek hatalıdır; çünkü bu kadar uzun süren yapım süreçleri, finansal risk bir hükümet tarafından üstlenilmedikçe herhangi bir bankanın finanse edemeyeceği maliyet aşımalarına neden olmaktadır. Bu türden bir inşaat projesinin içerdiği riskler kadar ruhsat alma prosedürünün karmaşıklığı da ne olursa olsun göz ardı edilmemelidir.

## Nükleer enerji santrallerinin yaşı ve ürettikleri elektrik enerjisi

Şu anda nükleer enerji santrallerinin toplam gücü 374.000 MW civarındadır ve ortalama işletim ömürleri 26 yıldır. Son yıllarda, kurulu nükleer enerji santrali kapasitesindeki görece artış ilave santrallerin yapılmasından değil, daha çok varolan santrallerin gücünün, buhar jeneratörlerinin değiştirilmesi gibi teknik önlemlerle artırılmasından kaynaklanmaktadır. Bugüne kadar dünyada ortalama 22 yıllık bir işletim ömrünün ardından 130 reaktörün kapanması, gerçek bir küresel canlanışın meydana gelmediğini ortaya çıkarmaktadır. Sadece 2006'da, hepsi Avrupa'da olmak üzere, sekiz reaktör kapatılırken, dünya çapında sadece iki reaktör kullanıma girmiş ve altı blokta inşaat başlamıştır. 2008'de 1956'dan beri ilk defa hiç nükleer enerji santrali inşa edilmemiştir, 2009'da iki, 2010'da ise beş tanesi şebekeye bağlanmıştır. 2008 ile Nisan 2011 arasında, toplam dokuz reaktör bloğu kullanıma girmiş ve on bir tanesi de kapatılmıştır (Schneider, Froggatt, Thomas 2011). 40 yıllık bir işletim ömrü olduğu varsayıldığında, 2015 itibarıyla toplam 95 reaktör, 2025 itibarıyla de 192 reaktör, yani toplamda 287 reaktör şebekeden çıkarılacaktır. 2025'te dünyadaki kurulu nükleer enerji santrali gücünü sabit tutmak için, kapatılan reaktörlerin yerini yenileri alacaktır. Hâlen inşa edilmekte olan tüm reaktörlerin çalıştırılacağı varsayılrsa bile, 2015'te inşa edilmekte olanlara 18 yeni santral eklenmesi gerekecektir. "Bu da, önümüzdeki on yıl boyunca, her üç ayda bir, 191 yeni birimle birlikte (175 GW) yeni bir şebeke bağlantısına tekabül eder- her 19 günde bir tane" (Schneider, Froggatt, Thomas 2011:8). Çünkü bir nükleer enerji santrali için hazırlık süreci –yapım planlama ile ticari olarak yetkilendirme arasında geçen süre– artık 10 yılın üzerine çıkmıştır, mevcut nükleer enerji gücünü korumak bile zorlaşmıştır. Nükleer enerji santralleri tarafından gerçekleştirilen üretime bakıldığında, küresel enerji üretiminin dörtte üçünün sadece altı ülkede gerçekleştiğini ve bunlardan üçünün –ABD, Fransa ve Rusya– nükleer silaha sahip olduğunu görmek şaşırtıcıdır. Diğerleri ise Japonya, Güney Kore ve en azından şimdilik Almanya'dır. Bununla birlikte, nükleer enerji küresel bir perspektiften bakıldığında sadece küçük bir rol oynar: Bu altı ülkede, 2008 yılında toplam elektrik enerjisi üretiminde nükleer enerjinin oranı Rusya'daki %16 ile Fransa'daki %77 arasındadır. Elektrik, bu ülkelerde toplam enerji tüketiminin sadece %14'ü ile %26'sını oluşturduğundan, nükleer enerji de buna paralel olarak toplam enerji tüketiminin ihmal edilebilir bir yüzdesine denk gelir. Bu rakam 2008'de Fransa'daki %17,3 ile Rusya'daki %2,2 arasındadır (Tablo 2' ye bakınız). Yine küresel bir bakış açısından, nükleer enerjinin elektrik enerjisi arzındaki oranı yıllardır düşme eğilimindedir. 2008'de hâlâ %13,5'ti. Elektrik 2008 yılında küresel enerji tüketiminin sadece %17,2'sine tekabül ettiği için, nükleer enerji %2,3'lük bir oranla çok ufak bir katkıda bulundu.

## Planlar ve Öngörüler

Hükümetlerin mevcut planları ve niyet bildirimleri, ABD, Fransa, Japonya, Rusya, Çin ve Kore'nin 2020 itibarıyla en büyük kurulu nükleer enerji gücüne sahip olacağına işaret ediyor. Şimdiye kadar, en büyük kapasite genişletme planı Çin tarafından yapıldı. Japonya ve Çin'in Fukushima'daki olaylara verdikleri ilk tepkilerde rafa kaldırdıkları genişletme planlarını nasıl değiştirecekleri henüz bilinmiyor. Nükleer Enerji Kurulu

(NEA), küresel nükleer enerji santrali gücünün 2050'ye kadarki gelişimini biri "iyimser" diğeri de "kötümser" olmak üzere iki senaryoda değerlendirdi:

- Dünyadaki kurulu nükleer enerji santrali üretim katsayısı 2050 itibariyle 1,5'ten 3,8'e çıkacak.
- "İyimser" senaryoda, toplam küresel elektrik üretimi içinde nükleer enerji 2050'de şimdiki oran olan %14'ten %22'ye çıkacak.
- Her iki senaryoda da nükleer elektrik enerjisi üretimi büyük ölçüde OECD ülkelerinde yoğunlaşmaya devam edecek.
- 2020'de, şimdikiye kadar hiç nükleer reaktör inşa etmemiş ülkelerin katkısı, toplam kurulu nükleer enerji santrali üretiminin %5'ine karşılık gelecek.

ABD Başkanı Eisenhower 1953'te nükleer enerjinin barışçıl kullanımına yönelik bir program ilan ettiğinde, Hiroshima ve Nagasaki'ye düşen atom bombaların yarattığı kıyamet günü görüntüleri, "barışçıl kullanımın sonsuz lütuflara sahip olduğu kehanetleriyle hasıraltı edildi" (Traube 2004). 1960'ların ortasında birkaç büyük nükleer enerji santrali yapılmaya başlandığında ve nükleer enerjinin ticari kullanımına geçildiğinde coşku kısmen azalmıştı. Bununla birlikte, özellikle ABD'de ve birkaç Batılı endüstrileşmiş ülkede, nükleer enerji santrali inşaatında on yıl kadar süren gerçek bir patlama söz konusuydu. Bu arada, nükleer enerjinin yaygınlaşması hakkında 1970'lerdeki iyimser öngörülerin tamamen asılsız olduğu ortaya çıkmıştı. Örneğin, UAEK 1974'te dünya çapında kurulu nükleer enerji santrali üretiminin 2000 yılı itibariyle toplam 4.500 GW olacağı tahmininde bulunmuştu. Ancak bu rakam, 2010'da sadece 375 GW'a, yani 2000 yılı için öngörülen miktarın on ikide birine ulaşmıştı. ABD'deki nükleer enerji santralleri piyasası henüz 1970'lerin ortasında daralmaya başlamıştı. O zamanlar ABD'de inşa hâlinde ve kullanımda olan nükleer enerji santrallerine sipariş edilen 228 GW'lık faaliyetten, günümüzde sadece 101 GW'ı çalışır durumdadır.

### 3. Nükleer enerji neden tarihe karıştı?

Planlanan küresel nükleer enerji büyümesinin kendi hedeflerinin ve beklentilerinin çok büyük oranda gerisinde kaldığını gördük. Bir nükleer enerji canlanmasının gerçekleşmemesinin sebepleri, sadece nükleer enerji sektöründeki endüstriyel üretim kapasitesi yokluğunu ve teknik uzman yetersizliğini değil, hepsinden önemlisi nükleer enerji santrali inşasının artan maliyetlerini ve bununla ilişkili olan finansman problemlerini de içerir. Nükleer enerji santrallerinin iklim değişikliği ile mücadelede yararlı olacağı iddiasının da, nükleer enerji santrallerinin yaşam çevriminin incelenmesiyle birlikte doğru olmadığı ortaya çıkmıştır. Avantajları ve dezavantajları tartışıldığında, nükleer enerjinin askeri ve sivil kullanımının bir nevi Siyam ikizleri gibi doğası gereği birbirine bağlı olduğunu akıldan çıkarmamak gerekir. Demokratik toplumlarda, yaygınlaşma tehlikesi ve terörist saldırılara karşı savunmasızlığın, nükleer enerjinin sivil kullanımına karşı bir görüş olarak daha fazla önem kazanması bu yüzdendir.



## Nükleer endüstrinin karşılaştığı sorunlar

Nükleer endüstri otuz yıldır birçok problemle uğraşmaktadır. Küresel bir inşaat patlaması, sadece üretim kapasitesi ve teknisyen yetersizliğinden dolayı göz ardı edilebilir; uzun ve orta vadede bu durum çok fazla değişmeyecek. Dünyada sadece bir tek şirket, Japan Steel Works Ltd., EPR boyutlarındaki reaktörlerdeki büyük basınç tanklarını imal edebiliyor. Sadece basınç tankı değil, aynı zamanda Finlandiya'daki santralin buhar jeneratörleri de Japonya'dan geliyor. Diğer taraftan, ABD'de bu kadar büyük bileşenleri üretebilecek tek bir imalatçı tesis bile bulunmamaktadır. Avrupa'daki tek tesis, Fransız şehri Le Creusot'da bulunan AREVA şirketi, sadece sınırlı boyutlarda ve sınırlı sayıda bileşenler üretebilecek kapasitededir. Bunun dışında, nükleer endüstri kısmen, enerji santrallerindeki kullanım süreleri dolmuş buhar jeneratörlerinin değiştirilmesi gibi, donanım yenileme projeleriyle meşgul. Bu kadar büyük üretim santralleri bir gecede kurulmadıkları için, bu durum da hızlı bir şekilde değişmeyecek. Ayrıca yeni nükleer enerji santrallerinin yeni bir personel tarafından işletilmesi gerekmektedir; ama nükleer endüstri ve operatörler, emekli olan personelin yerine bile zor eleman bulabiliyor. Mühendis, nükleer fizikçi ve radyasyondan korunma uzmanlarının oluşturduğu bütün bir nesil ortadan kaybolduğu sırada, endüstri iki açıdan zorlukla karşılaştı: Yeni santrallerin inşa edilmesiyle aynı zamanda, kapatılan santraller de sökülmesi ve son olarak nükleer atıklar için çözümler bulunmalıdır.

## Maliyetler ve Finansman

Diğer tüm enerji teknolojilerinin tersine, nükleer enerji santralleri yapımında ölçek ekonomisi yoktur. Hatta tam tersine, özel yatırım maliyetleri gittikçe daha pahalı hale gelir. Ayrıca, santrallerde yüksek oranda maliyet aşımı yaşanması sadece Amerika'ya özgü bir durum değildir. 1966-67 arasındaki erken dönemde, tahmini gecelik maliyet 560 ABD doları/kW'tır, fakat gerçek gecelik maliyetlerin 1.170 ABD doları/kilowatt olduğu, yani tahmin edilenden %209 fazla olduğu ortaya çıkmıştır. 1974-75 yılları arasında, tahmini gecelik maliyetin 1.156 ABD doları/kilowatt olacağı varsayılmış, fakat gerçek gecelik maliyetler 4.410 ABD doları/kilowatt'ı, yani %381'ini bulmuştur (Gielecki & Hewlett 1994). Üstelik, yapım maliyetleri hakkındaki geçerli veriler sadece Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da bulunmaktadır. Çin, Hindistan ve Rusya'daki yapım projelerinin maliyetlerine ya ulaşamamaktadır ya da karşılaştırılabilir değildir. Enerji santrallerinin inşaat maliyetlerinin özellikle Çin ve Hindistan'daki konvansiyonel kömür santrallerinin artışına bağlı olarak yükselmesinden dolayı, nükleer enerji santrali projelerinin spesifik inşaat maliyetleri birkaç kaç artmıştır. Nükleer enerji endüstrisi 2002 itibarıyla yeni jenerasyon III+ nükleer enerji santralleri için inşaat maliyetlerini 1.000 ABD Doları/kilowatt olarak hesaplamıştır. Ancak, bu maliyet seviyesinin gerçekçi olmadığı ortaya çıkmıştır. Olkiluoto'daki Fin tesisi için 2004 yılında AREVA NP'den ismarlanan Avrupa Basınçlı Reaktörünün sözleşme fiyatı 2.000 Euro/kW tutarındaydı. O dönemde bu 3.000 ABD Doları/kW'a karşılık geliyordu. "Proje programın dört yıl gerisindeydi ve 5,7 milyar Euro'luk (8,3 milyar ABD doları) bir toplam tahmini maliyete ve kilowatt başına 3.500 Euro'ya (5000 ABD Doları)

yaklaşarak bütçeyi en az %90 oranında aşmıştı.” (Schneider, Froggatt, Thomas, 2011: 8). Bu eğilimin bir sonucu olarak, ABD’de 2007/2008 için tahminler 5000 ABD doları/kW’a fırladı: ABD Federal Enerji Düzenleme Komisyonu (FERC) Başkanı Jon Wellinghoff, yeni nükleer enerji ve kömür santrallerinin yapımlarında karşılaşılan zorluklarla ilgili bir soruya cevaben, “hiçbirine ihtiyacımız olmayabilir. Bu ‘teorik bir soru’, çünkü maliyetler makul bir seviyeye gelene kadar kimsenin bu şeyleri inşa edeceğini sanmıyorum ” itirafında bulundu (Platts 22 Nisan 2009). Wellinghoff, yeni nükleer santraller için öngörülen maliyetlerin kabaca 7.000 ABD Doları/kW olduğunu belirterek, bu rakamları fahiş olarak niteledi. Bu tahminler, 2009 yılında Ontario’daki bir nükleer santralin, Ontario Nuclear Procurement Project’in inşası için verilen ayrıntılı ihale tekliflerinde de onaylanmıştır: 6.700 ABD Doları/kW ve 10.000 ABD Doları/kW arasındaki teklif, - özellikle geçmişteki maliyet tahminlerinin her zaman gerçek inşaat maliyetlerinin altında olduğu gerçeğini göz ardı ettiği için- elbette projenin devam etmesini engellemiştir.

Önde gelen derecelendirme ajansları Standard&Poor’s ve Moody’s de son yıllarda yeni nükleer santrallerin ekonomik yaşayabilirlikleri hakkındaki endişelerini dile getirmektedir: Önde gelen kredi derecelendirme şirketi, Standard&Poor’s daha 2007 yılında şu uyarıyı yapmıştır: “Geçmişte, mühendislik, tedarik ve inşaat kontratlarını güvence altına almak kolaydı. Ancak, ham madde maliyetlerinin artışı, nükleer konusunda uzman işgücünün azalması ve dünya çapında büyük projelere olan güçlü taleple birlikte, yapım maliyetleri de hızla artmaktadır.” Moody’s de ABD’deki olası yeni inşaat projeleri hakkındaki bir analizde şüphelerini açıklamıştır: “Moody’s sektörün 2015’e kadar bir ya da ikiden fazla yeni nükleer santrali çalışır duruma getireceğine inanmamaktadır.” Değerlendirme 2015 yılına dayandırılmaktadır, zira bu yıl birçok şirketin nükleer iddialarını kullanıma sokacaklarını ilan ettikleri tarihtir. Moody’s mevcut beklentilerin birçoğunun “fazlasıyla iddialı” olduğunu belirtmiştir. Haziran Global Kredi Araştırma raporu “yeni bir nükleer enerji santrali inşa etmenin maliyeti ve karmaşıklığı bir elektrik şirketinin kredi ölçüsünü zayıflatabilir ve potansiyel olarak projenin birkaç yılında kredi derecelerini baskılayabilir” sonucuna ulaştığında endüstri için daha kötü bir haber veriyordu. Nükleer endüstrinin işveren örgütü olan Nükleer Enerji Enstitüsü bile Ağustos 2008’de “yeni nükleer üretici kapasitesinin sermaye maliyetleri hakkında büyük bir belirsizlik bulunmaktadır” görüşünü belirtti. Sonuç olarak, tüm bunlar Batılı ve demokratik, endüstrileşmiş ülkelerde 1950 ve 1960’larda geliştirilen ve geniş hükümet sübvansiyonlarıyla günümüze kadar güçlükle varlığını sürdüren bir endüstri için ümit verici beklentilerin olmadığını göstermektedir.

#### 4. Nükleer enerji santralleriyle iklim koruması?

Elektrik enerjisi sektörü, insan kaynaklı küresel CO<sub>2</sub> emisyonunun yaklaşık %27’sini üretir ve açık arayla en büyük ve en hızlı büyüyen sera gazı emisyonu kaynağını oluşturur. Bu yüzden, CO<sub>2</sub> içermediği iddia edilen nükleer enerji santralleri iklim değişikliğine karşı bir çözüm olarak sıklıkla övülmektedir. Nükleer enerjinin sivil kullanımı lehinde bir argüman olarak, RWE yöneticisi Fritz Vahrenholt gibi

savunucular nükleer enerji santralının çalışmasının CO<sub>2</sub> emisyonuna hiçbir şekilde yol açmadığını vurgulamayı çok severler (Vahrenholt, Welt Online, 23 Eylül 2010). Vahrenholt, Alman nükleer enerji santrallerinin avantajlarını vurgularken şunu da eklemiştir: “Üretimlerinin yerini fosil yakıtlar kullanan enerji santralleri alırsa, bu durum yıllık 120.000.000 ton ilave CO<sub>2</sub> emisyonuna yol açacaktır.” Burada Vahrenholt, toplam nükleer enerjinin yerini linyit kömürü tesisleri tarafından üretilen enerjinin alacağını var saymıştır. Fakat enerji politikasındaki bir dönüşüm, nükleer enerji santrallerinden daha fazla CO<sub>2</sub> emisyonu üretmeyen, merkezi olmayan gaz yakıtlı kombine ısı ve enerji santrallerinin daha yoğun kullanımını sağlayabilir. Üstelik sistemik bir perspektiften bakıldığında, nükleer enerji santralleri hiçbir şekilde CO<sub>2</sub> emisyonu içermiyor değildir. Bugün bile, büyük modern gaz enerjisi santrallerinin ürettiği sera gazının üçte birini üretirler. Nükleer enerjinin üretimiyle bağlantılı olan CO<sub>2</sub> emisyonu –ham uranyumun çıkarıldığı ve zenginleştirildiği yere bağlı olarak– kilovat saat başına 7 ila 126 g CO<sub>2</sub> equ<sup>1</sup> değerleri arasında değişmektedir (GEMIS 4.7). Öko-Institut, Almanya’daki tipik bir nükleer enerji santrali için, zenginleştirilmiş uranyumla birlikte –santral inşaatının yol açtığı emisyonlar da dahil olmak üzere– kilovat saat başına 28 g CO<sub>2</sub> equ değerinde spesifik bir emisyon değeri hesaplamıştır. 2009 yılı için nükleer enerji üretimiyle ortaya çıkan küresel CO<sub>2</sub> emisyonu, ilk hesaplama göre 114.000.000 t CO<sub>2</sub> equ değerinden daha fazla bir miktarda üretim olduğunu göstermektedir (Tablo 3’e bakınız). Bu değer, kabaca aynı yıl Yunanistan’ın ürettiği toplam CO<sub>2</sub> emisyonu kadardır. Ayrıca, bu verilere nükleer atık depolanmasının yarattığı emisyonlar bile dahil edilmemektedir. Önümüzdeki yıllarda, nükleer enerji santrallerinin yol açtığı doğrudan olmayan CO<sub>2</sub> emisyonları büyük oranda artacaktır, çünkü uranyum çıkarmak için çok daha fazla fosil enerji kullanılmak zorunda kalınacaktır (Storm van Leeuwen 2007). Bu eğilim ışığında, nükleer enerji santrallerinin bundan sonra, yenilenebilir enerjilerin artan enerji verimliliği ve daha fazla kullanımının –özellikle de kojenerasyon santrallerinde kullanıldığında– getirdiği avantajlarla karşılaştırılması şöyle dursun, modern gaz yakıtlı enerji santralleri üzerinde bile üstünlüğü kalmayacaktır.

Ayrıca, nükleer enerji santralleri trityum ya da karbon 14 gibi radyoaktif izotoplar yayarak iklim değişikliğine katkıda bulunmaktadır. Nükleer fizyonun bir ürünü olan radyoaktif soy gaz kripton 85 havayı herhangi başka bir radyoaktif maddeden daha fazla iyonize eder. Kripton 85 nükleer enerji santrallerinde üretilir ve yeniden işleme sırasında çok büyük ölçekte serbest bırakılır. Kripton 85’in son yıllarda dünya atmosferinde yoğunlaşması, nükleer fizyonun bir sonucu olarak büyük oranda artmış ve hâlihazırda rekor düzeye ulaşmıştır. Kripton 85’in iklim üzerinde bir etkisi olmasına rağmen (Kollert&Donderer 1994), bu emisyonlara uluslararası iklim koruması görüşmelerinde şimdiye kadar dikkat çekilmemiştir. Nükleer enerjinin iklim korumasını güçlendireceği iddiasına gelince, tam tersinin söz konusu olduğu görülmektedir: Nükleer enerji santralleri, sürdürülebilir ve toplumsal olarak uyumlu enerji teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik inovasyon ve özellikle de akıllı enerji hizmetlerinin kullanılması konusundaki çabalarını iki katına çıkarmaları

1 En önemli altı sera gazının bir kombinasyonu ile ortaya çıkan sera gazı etkisi CO<sub>2</sub> eşdeğeri cinsinden ifade edilir. (CO<sub>2</sub>equ<sup>1</sup>).

için operatörlere ve enerji santrali endüstrisine baskı uygulanması amacıyla hızla kapatılmalıdır.

## 5. Nükleer enerjinin sivil ve askeri kullanımı - yaygınlaşma

Tarihsel olarak, nükleer enerjinin askeri kullanımı sivil nükleer teknolojinin gelişimiyle el ele gitmiştir. Bunun nedeni birçok ülkenin nükleer enerji santrallerinde üretilen enerjiyi ilk başta bir atık ürün olarak görürken, nükleer silah ve diğer askeri kullanımlara öncelik vermeleridir. Ancak, bu yan ürün kendi dinamiğini yarattı: Nükleer enerji temiz, ileri, modern teknolojinin ve teknolojik ilerlemenin bir simgesi hâline geldi. Ayrıca, santral operatörleri için risk içermeyen, yüksek oranda kâr getiren bir ticari faaliyetti, çünkü hükümetler büyük miktarda sübvansiyonlar sağlıyor, üreticilerse maliyetleri elektrik enerjisi tüketicilerine yükleyebiliyorlardı. Elektrik enerjisini en yoğun şekilde kullanan ekonomi kolları, nükleer silahlara sahip ülkelerde orduların yaptığı gibi- “ucuz nükleer enerjiden” kâr etti, çünkü sivil nükleer tesisler askeri kullanım için birçok olanak sunmaktadır. Askeri ve sivil nükleer teknoloji arasındaki ve savaş ve barış arasındaki sınırlar giderek bulanıklaşmaktadır. Askeri kullanımın risklerini azaltmak için, nükleer enerjinin sivil kullanım olanakları bir süreliğine çok tarafsızlık çerçevesi içinde düşünüldü. Devletlerin uranyum stoklarını ve diğer atomlara parçalanabilir materyallerini aktaracakları bir uluslararası atom enerjisi ajansının (UAEK) kurulması fikri, eski ABD Başkanı Dwight D. Eisenhower tarafından henüz 1953'te “Barış için Atomlar” adlı konuşmasında<sup>2</sup> ve 1955'teki birinci Cenoa Atom Konferansı sırasında teklif edildi. UAEK'nin niyeti ve amacı, atomlara ayrıştırılabilen nükleer materyalin insanlık tarafından “barışçıl” bir şekilde-tarımda, tıpta ve dünyada sınırlı enerji kaynaklarına sahip ülkeler ve bölgeler için-enerji üretiminde kullanılabilmesini sağlayacak yöntemler geliştirmektir. 1970'te yürürlüğe giren nükleer silahları sınırlandırma anlaşması nükleer “dilencilerin” sivil nükleer teknoloji transferi yoluyla nükleer güce dönüşmelerini engellemek yönünde bir girişimdi. Gerçekte ise, İsrail, Hindistan, Pakistan ve Kuzey Kore gibi bir dizi ülke nükleer enerjinin sivil kullanımı bahanesiyle nükleer silahlara sahip olurken, İran gibi diğer ülkeler bu niyete sahip olmakla itham edilmektedir.

Bu gelişme, nükleer silah üretiminin engellenmesinin zor olduğunu ve gelecekte daha fazla ülkenin nükleer silah kapasitesine sahip olmalarının büyük bir olasılık olduğunu göstermektedir. Nükleer bir altyapı varsa ve silahlar için temel materyal zenginleştirme ve yeniden işleme tesislerinde, askeri reaktörlerde, çift amaçlı reaktörlerde ya da hızlı besleyici reaktörlerde üretim yapılıyorsa; aslanan, bir ülkenin nükleer silah geliştirme kapasitesine sahip olup olmayacağı konusundaki ve nükleer teknolojiye yatırım yapma konusundaki siyasi iradenin varlığı ya da yokluğu sorusudur.

Tablo 3: Nükleer santrallerden kaynaklanan dolaylı CO<sub>2</sub> emisyonları, 2009.

2 “Bu nedenle aşağıdaki önerileri sunuyorum. Konuyla ilgili başlıca hükümetler, asgari sağduyunun izin verdiği ölçüde, normal uranyum ve parçalanabilir materyal stoklarından uluslararası bir atom enerjisi kurumuna müşterek katkılar yapmaya başlamalı ve bunu sürdürmelidirler. Böyle bir kurumun Birleşmiş Milletler himayesi altında kurulacağını umuyoruz.”

Nükleer Santrallerde Elektrik Üretimi	gCO <sub>2</sub> -eq/k Whel	g CO <sub>2</sub> / kWhel	TWh	Mio. t CO <sub>2</sub> -e	Mio. t CO <sub>2</sub>
ARJANTİN	8	8	7,6	0,1	0,1
ERMENİSTAN	65	62	2,3	0,1	0,1
BELÇİKA	7	7	45	0,3	0,3
BREZİLYA	108	100	12,2	1,3	1,2
BULGARİSTAN	70	66	14,2	1	0,9
KANADA	8	8	85,3	0,7	0,7
ÇİN	82	72	65,7	5,4	4,7
ÇEK CUMHURİYETİ	70	66	25,7	1,8	1,7
FİNLANDIYA	62	58	22,6	1,4	1,3
FRANSA	8	8	391,7	3,1	3,1
ALMANYA	28	27	127,7	3,6	3,4
MACARİSTAN	70	66	14,3	1	0,9
HİNDİSTAN	32	30	14,8	0,5	0,4
JAPONYA	47	45	263,1	12,4	11,8
LİTVANYA	65	62	10	0,7	0,6
KORE	47	45	141,1	6,6	6,3
MEKSİKA	59	57	10,1	0,6	0,6
HOLLANDA	28	27	4	0,1	0,1
PAKİSTAN	32	30	2,6	0,1	0,1
ROMANYA	70	66	10,8	0,8	0,7
RUSYA FEDERASYONU	65	62	152,8	9,9	9,5
SLOVAKYA CUMHURİYETİ	70	66	13,1	0,9	0,9
SLOVENYA	66	62	5,5	0,4	0,3
GÜNEY AFRIKA	126	114	11,6	1,5	1,3
İSPANYA	32	30	50,6	1,6	1,5
İSVEÇ	32	30	50	1,6	1,5
İSVİÇRE	32	30	26,3	0,8	0,8
TAYVAN	47	45	39,9	1,9	1,8
UKRAYNA	65	62	77,9	5,1	4,8
BİRLEŞİK KRALLIK	32	30	62,9	2	1,9
ABD	59	57	798,7	47,1	45,5
<b>Toplam</b>			<b>2.560,1</b>	<b>114,3</b>	<b>109,2</b>

Kaynak: GEMIS 4.7; Dünya Nükleer Birliği, 1 Nisan, 2011. Bulgaristan, Macaristan, Romanya ve Slovanya Cumhuriyeti için, sadece Rus üretim ve nakliyat işlemleri dahil edilmiştir.

Not: Tüm veriler nihai atık imhasını kapsamamaktadır.

## 6. Sonuç

Nükleer enerjinin çok tartışılan küresel canlanışının, çeşitli güvenlik risklerinin yanı sıra ekonomik ve çevresel kaygıların bir sonucu olarak pratikte başarısızlığa uğramış olabileceğini gördük. Nükleer enerji santralleri bir çıkmaz sokağa mı girdi yoksa bunlar iklim değişikliklerinin ve fosil enerjisi sınırlılığının bir sonucu olarak – Çernobil’den 25 yıl sonra ve Fukuşima’daki olayların ardından– hâlâ gerekliler mi? Bunun yerine, nükleer enerjinin uzun süredir muştulanan canlanışının nihai olarak Doğu Avrupa’da gerçekleşmesiyle, uzun dönemde Batı Avrupa’dan Doğu Avrupa’ya bir kayma olabileceği öngörülebilir mi?

Nükleer enerjinin tarihçesi, genellikle büyük nükleer kazalardan sonra çoğu ülkede konu üzerinde yeniden düşünüldüğünü göstermiştir. 26 Nisan 2011, Çernobil’deki erimenin 25. yıldönümüydü. 1986’da Ukrayna’da meydana gelen bu felaket, çoğu batılı endüstrileşmiş ülkede, 1970’lerde ABD’de başlayan nükleer enerjinin aşamalı olarak devre dışı bırakılması sürecini hızlandırmıştır. Harrisburg, Pennsylvania’da 1979’da, Three Mile Island 2 reaktöründeki erimeden sonra, Amerikan nükleer enerji santralleri projelerinin neredeyse üçte ikisi iptal edilmiştir. Avusturya ve Danimarka’daki nükleer programlar, Çernobil’deki kazadan bile önce rafa kaldırılmıştı. 1986’dan sonra, İtalya, Hollanda, Belçika, İsveç ve Almanya nükleer enerjinin aşamalı olarak kaldırılması konusunda azmetmişler ve kısmen de başarmışlardır. İspanya ve İsviçre’de nükleer bir moratoryum vardır.

Bu durum Doğu Avrupa’daki gelişmelerle çelişmektedir: Çernobil’in ardından Sovyetler Birliği’nde nükleer enerji karşıtı hareket, nükleer projelerin bloke edilmesini; Glasnost ve Perestroyka sırasında da nükleer bir moratoryumun kabulünü sağlamıştı. Fakat Soğuk Savaş’ın sona ermesinden itibaren enerji sektörünün teknokratları, eski programları ve projeleri yeniden ele aldılar. Orta ve Doğu Avrupa devletleri, Sovyetler Birliği’nin dağılmasından ve ulusal bağımsızlıklarını kazanmalarının ardından, büyük bir gayretle nükleer teknoloji yolunda devam ettiler. Sadece Polonya’da, Gdansk’ın batısındaki Zarnowiec’teki nükleer enerji santralının yapımı yerel bir referandumla durduruldu. 1970’lerde nükleer enerji santrallerinin ortalama 25 yıllık ömre sahip olabilecekleri farz edilirken, nükleer enerji santralının işletim süresi, 20. yüzyılın sonlarına doğru ilk önce ABD’de ve daha sonra diğer ülkelerde 40 yıldan fazla bir süreye uzatılmıştır. Bununla da kalınmayıp, “köprüleme teknolojisi” terimi türetilmiştir: Nükleer enerji santrallerinin daha uzun süre çalışması, bu yolla yenilenebilir teknolojilere geçişin kolaylaşması düşünülmüyordu. 2010 sonbaharında Alman Federal Meclisi tarafından kabul edilen nükleer yasa değişikliğinde, Alman nükleer enerji santrallerinin ömürlerinin uzatılması, büyük enerji tesislerinin hâkimiyetini güçlendirmiş ve küçük, merkezi olmayan, yenilenebilir enerjilerle işletilmesi daha kolay ve çevresel olarak uyumlu enerji santrallerinin yaygınlaşmasını önlemişti. Japonya’daki Fukuşima nükleer kazasının ardından İsviçre, nükleer enerjiji aşamalı olarak terk etme planlarını açıklayan ilk Avrupa ülkesi oldu. İsviçre hükümeti 26 Mayıs 2011’de ülkenin beş nükleer enerji santralının gelecek 20 yıl içinde tedricen kapatılmasına karar verdi. Ve Almanya, 2011’de sekiz reaktörden başlayarak, 2022’ye kadar kalan 17 nükleer enerji santralının aşamalı olarak kapatılmasına karar verdi.

## Kaynakça

**Fritsche, U.R.; Rausch, L.; Schmidt, K.** (2007). Treibhausgasemissionen und Vermeidungskosten der nuklearen, fossilen und erneuerbaren Strombereitstellung. Arbeitspapier des Öko-Instituts, Mart 2007. (<http://www.oeko.de/oekodoc/318/2007-008-de.pdf>)

**Gielecki, M. & Hewlett, J.** (1994), Commercial Nuclear Power in the United States: Problems and Prospects, US Energy Information Administration, Ağustos 1994.

**Kollert, R. & Donderer, R.** (1994), Klimarisiken durch radioaktives Krypton 85 aus der Kernspaltung, Bremen.

**Mez, L., Schneider, M., Thomas, S.** (eds.) (2009), International Perspectives on Energy Policy and the Role of Nuclear Power, Brentwood: Multi-Science Publishing.

**Mez, L., de Haan, G., Gerhold, L.** (Hrsg.) (2010), Atomkraft als Risiko. Analysen und Konsequenzen nach Tschernobyl, Frankfurt/M.: Peter Lang.

**Nuclear Energy Institute** (2008), White Paper. The Cost of New Generating Capacity in Perspective, Washington DC, Ağustos 2008.

**Schneider, M., Froggatt, A., Thomas, S.** (2011), The World Nuclear Industry Status Report 2010-2011. Nuclear Power in a Post-Fukushima World, Paris, Berlin, Washington, Nisan 2011.

**Storm van Leeuwen, J.W.** (2007), CO<sub>2</sub> emissions from nuclear power, in Barnaby, F. and Kemp, J. (Eds.): Secure Energy? Civil Nuclear Power, Security and Global Warming. Foreword by Jürgen Trittin. Oxford Research Group, Briefing Paper Mart 2007,40-44. ([http://www.oxfordresearchgroup.org.uk/publications/briefing\\_papers/secureenergy.php](http://www.oxfordresearchgroup.org.uk/publications/briefing_papers/secureenergy.php))

**Traube, K.** (2004), Renaissance der Atomenergie? In: Solarzeitalter 4/2004, Aralık.





# ÜLKE PERSPEKTİFİ: ALMANYA

Regine Günther\*

## 1. Değişim Rüzgârı: Fukuşima felaketi ve Almanya'daki muhafazakâr-liberal enerji politikasının temelleri üzerindeki etkisi

11 Mart 2011 tarihinde Japonya önce bir depremle sarsıldı ardından da ülkeyi tsunami vurdu. Her iki olay da ülkedeki çeşitli nükleer santrallerde ciddi arızalara yol açtı ve bunun sonucunda Japon nükleer santrallerinin bir çoğu devre dışı kalırken en azından üç tane reaktör bloğunda erime meydana geldi. Fukuşima reaktör kompleksindeyse olabilecek en kötü durum ortaya çıkarken felaketin kesin boyutları hâlâ belirlenemedi. Öyle ki Fukuşima'daki felaketin üzerinden haftalar geçmiş olmasına karşın durum henüz kontrol altına alınabilmiş değil.

Kuzeydoğu Japonya'da karşılaşılan bu büyük yıkım üç ayrı felaket sonucu ortaya çıktı. Bu felaketlerin ilk ikisi önü alınamayacak doğal felaketlerken üçüncü felaket –Fukuşima'daki nükleer felaketten söz ediyorum– son çözümlemede insan kaynaklı bir felakettir. Söz konusu felaket muazzam hasarla sonuçlanacak “artık risk” kaza kategorilerini yönetim uygulamalarıyla bütünleştirmekten kaçınmış politikalar nedeniyle meydana gelmiştir; ki bu hata, gördüğümüz üzere vahim sonuçlar doğurmuştur.

Almanya'da ise 11 Mart 2011'de Japonya'da yaşanan gelişmeleri takiben Alman muhafazakâr-liberal (CDU-FDP) eğilimli hükümetin enerji politikalarında dönüm noktası sayılacak bir siyasi deprem yaşanmıştı. Japonya'daki depremden üç gün sonra, 14 Mart 2011 Pazartesi günü Şansölye Angela Merkel düzenlediği bir basın toplantısında Almanya'nın enerji politikalarına ilişkin geniş kapsamlı değişiklikleri duyurdu:

“... Japonya'nın başına gelenler bizlere gösteriyor ki...bütünyle ihtimal dışı kabul edilmiş riskler aslında o kadar ihtimal dışı değilmiş. Japonya gibi son derece gelişmiş, yüksek standart ve normlara sahip bir ülke bile önce deprem, ardından n da tsunami karşısında böyle olumsuz sonuçların doğmasının önüne geçemiyorsa; o zaman bu durumdan çıkacak sonuçlar bütün dünyayı, hâliyle Avrupa'yı ve elbette Almanya'yı, bizleri de etkileyecektir.”

Acil bir önlem olarak “üç aylık moratoryum” ilan edilirken bu süre zarfında Almanya'daki en eski yedi nükleer santralle birlikte Schleswig-Holstein'de yer alan arızalanmaya meyilli Krümmel reaktörü devreden çıkartıldı. Dolayısıyla birkaç gün içerisinde Almanya'nın toplam nükleer güç kapasitesinin (20.500 MW) yaklaşık

\* Regine Günther, Doğal Hayatı Koruma Vakfı - (WWF) Berlin'de Uluslararası Enerji ve İklim Politikaları sorumlusudur.

yüzde 41'i (8.400 MW) devreden çıkmıştı.

Bundan kısa bir süre sonra üyeleri, Almanya'da eski politikacılar, araştırmacılar, kilise temsilcileri gibi toplumda öne çıkmış kişilerden oluşan bir Güvenilir Enerji Tedarikinden Sorumlu Etik Komisyonu kuruldu. Şansölye Merkel söz konusu komisyona "enerji politikalarında bizleri yenilenebilir enerji çağına taşıyacak kesin bir dönüşün" nasıl gerçekleştirilebileceğine dair öneriler üretme görevi vererek kendilerine bu önerilerin sunumu için Mayıs 2011'e kadar süre tanıdı.<sup>3</sup> Açıklanan hedefe göre "enerji politikalarında iyi hesaplanmış bir dönüşüm" tasarısı ortaya konulurken mevcut nükleer santrallerin ömrü "sınırlı ve olabildiğince kısa" olarak hesaba katılacaktı. Buna paralel biçimde Alman Reaktör Güvenliği Komisyonu da Fukuşima'daki bulguların ışığında Almanya'daki nükleer santrallerinin güvenliğini gözden geçirme rolünü üstlenecekti.<sup>4</sup>

Almanya'daki muhafazakâr-liberal koalisyondaun bu dönüşümü özellikle dikkat çekicidir çünkü Fukuşima'dan sadece altı ay önce, Şansölye Merkel'in deyimıyla "karar sonbaharında" Almanya'daki nükleer enerji üretiminin aşamalı olarak sona erdirilme tasarısından (2000 yılında SPD-Yeşiller koalisyonunun kararlaştırdığı hâliyle) tantanalı biçimde çark edilerek nükleer reaktörlerin ömürleri ortalama 12 yıl uzatılmıştı. Şunu unutmamalıyız: 2000 yılında SPD-Yeşiller hükümeti nükleer santral operatörleriyle müzakere ederek bir anlaşmaya varmıştı. Söz konusu anlaşmaya göre Almanya'daki bütün nükleer santraller ortalama 32 yıllık bir çalıştırma süresinin ardından devre dışı bırakılacaktı. Nükleer santrallerin geriye kalan ömürleri eski nükleer santrallerden yenilerine aktarılabilir biçimde devredilen bir elektrik bütçesi çerçevesinde hesaplanmıştı. 2010'un sonbahar aylarında hükümet çevreleri bir ağızdan, SPD-Yeşiller koalisyonuna ait nükleer enerji politikasının tersine çevrilmesinin CDU-FDP koalisyonunun kilit unsurlarından biri olduğunu yineliyordu. Almanya'da nükleer enerjinin elektrik üretiminde 2000 yılı itibarıyla yüzde 29,4 olan payı 2010 yılında yüzde 22,5'e düşmüştü bile. Aynı dönemde yenilenebilir enerjilerin üretimi 2000 yılındaki yüzde 6,6 oranından (çoğunlukla geleneksel hidroelektrik santraller) 2010 yılında yüzde 16,5'e (çoğunlukla rüzgâr santrali) çıkmıştı. Yenilenebilir enerji alanındaki başarı (bu başarıda SPD-Yeşiller hükümetinin çıkardığı Alman Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası "Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG" etkili olmuştur) büyük ölçüde tehlikeli, iklime zarar veren enerji üretimi yöntemlerinden, bir yandan iklimi koruyarak bir yandan da enerji arzını ve Alman endüstrisinin rekabet gücünü tehlikeye atmadan uzaklaşmanın pekâlâ mümkün ve uygulanabilir bir tercih olduğunu herkese göstermiştir. Nükleer enerji ve kömüre karşı geçerli alternatiflerin varlığının somut biçimde böyle kanıtlanabilmesi Almanya'da bu alana ilişkin tartışmayı önemli ölçüde etkilemiştir.

Almanya'daki muhafazakâr-liberal hükümetin nükleer santrallerin ömürlerini

<sup>3</sup> Güvenilir Enerji Tedarikinden Sorumlu Etik Komisyonu, "Germany's Energy Transition: A Collective Endeavour for the Future", 2011, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: [http://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_\\_\\_Anlagen/2011/05/2011-05-30-abschlussbericht-ethikkommission.property=publicationFile.pdf](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/___Anlagen/2011/05/2011-05-30-abschlussbericht-ethikkommission.property=publicationFile.pdf)

<sup>4</sup> Reaktör Güvenliği Komisyonu, "Plant-specific safety review (RSK-SÜ) of German nuclear power plants in the light of the events in Fukushima-1 (Japan)", 2011, belgesinin İngilizce özeti bu adresten indirilebilir: [http://www.rskonline.de/English/downloads/summary\\_rsk\\_safetyreview\\_20110520.pdf](http://www.rskonline.de/English/downloads/summary_rsk_safetyreview_20110520.pdf)

uzatmaya ilişkin kararına uygun olarak, ülkedeki son nükleer santral muhtemelen 2040 yılında devreden çıkartılacaktı. Nükleer santrallerin ömürlerinin yukarıda anlatılan biçimde uzatılmasıyla Almanya'daki kamu hizmeti veren en büyük dört şirket toplam 100 milyar Euro'ya varan ek kâr elde etmeye hazırlanıyordu. Ülkede bir nükleer yakıt vergisi uygulamaya sokulurken bu dört nükleer enerji şirketinin elde edecekleri ek kârın küçük bir bölümünü aktaracağı yeni bir enerji ve iklim fonu da kuruluyordu. Buna karşın mevcut nükleer santrallerdeki güvenlik standartlarıysa sıkılaştırılmıyordu.

Eylül 2010'da hükümet ve nükleer santralleri işleten şirketler arasında geceyarısı bir anlaşmanın hazırlandığı ve en başından buna ilişkin belgelerin gizlendiğine ilişkin haberler duyulduğunda, halk çok büyük tepki gösterdi. Alman halkı bu gelişme karşısında siyasetin alışlagelmış önceliğinin görmezden gelinerek Almanya'daki bu dört büyük enerji şirketinin kendilerini ilgilendiren politikaları belirleme rahatlığına kavuştuğu, dolayısıyla söz konusu enerji politikalarını, şirketlerin kendi çıkarlarına hizmet etmek amacıyla biçimlendirebilecekleri izlenimine kapılmıştı. Eğer Şansölye'nin makamında 5 Eylül'ü 6 Eylül'e bağlayan bu efsane 2010 gecesinde nükleer santrallerin ömürlerine ilişkin alınacak kararlar ilgili görüşmelere katılan bireylerin sözüne inanacak olursak; Merkel aslında pek o kadar da enerji devlerine verilen fahiş tavizlerin arkasındaki itici güç değildi. Merkel'in daha çok kendi partisindeki "çelik miğfer" kliği tarafından ve liberal koalisyon ortağının ısrarıyla bu yönde karar almaya "itilmiş" olduğu rivayet edilmektedir. Ayrıca Alman enerji devleri, Almanya hükümetini –Almanya Endüstri Federasyonu (Bundesverband der Deutschen Industrie, BDI) desteğini de arkasına alarak– söz konusu müzakerelere uzanan süreçte büyük ölçekli reklam kampanyaları aracılığıyla muazzam bir baskı altına almıştı.

2010 sonbaharında Almanya'daki nükleer santrallerin ömrünün uzatılmasına ilişkin kararın alınmasında küçümsenemeyecek bir rol oynayan başka bir unsur da geniş kapsamlı bir enerji tasarısına dahil edilmişti- daha doğrusu, bu unsurun nükleer santrallerin ömrünün uzatılması kararının kabul edilebileceği bir ortam yaratmak adına böyle bir tasarının içine yerleştirilmesi gerekiyordu. İklimle ilgili uzun erimli hedeflerin (Almanya'nın GHG emisyonunun 2010 yılına kadar yüzde 40 oranında düşürülmüş olması ve 2050 yılına kadar da 1990'lardaki düzeye oranla yüzde 80-95 oranında azaltılmış olması hedefleniyordu) ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin iddialı hedefler (örneğin 2050 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarının Almanya'daki toplam enerji üretimindeki payının yüzde 80'ini bulmuş olması gerektiği gibi) konulmuş olduğu unutulmamalıdır. Böylece nükleer santrallerin ömrünün uzatılmasında enerji ve iklim politikasına ilişkin ufukta öyle bir takvim belirlenmişti ki; nükleer santrallerin ömürlerini uzatmaktan vazgeçilmesinden sonraki dönemde bile söz konusu çerçevenin geçerliliği korunacaktı.

Beklendiği üzere Almanya'daki nükleer karşıtı hareket 2010 sonbaharında hız kazanarak toplumun her kesiminden on binlerce insanın katıldığı büyük protesto gösterileri düzenledi. Alman toplumu ülkedeki dört büyük nükleer enerji şirketi RWE, E.ON, Vattenfall ve EnBW'ya verilen tavizlere karşı sert tepki gösterdi. Bununla

birlikte ortaya konan toplumsal muhalefetin yeni bir boyutu ortaya çıkmıştı: Muhalif hareket sadece “sol” kanattaki bireylerden oluşmuyordu; muhalefet toplumun bütün kesimlerinden insanları hızla kendine katabilmişti. Almanya’nın nükleer politikasına karşı ortaya konulan itiraz Alman orta sınıfları arasında yayılmış, kendi yolunu açmıştı. Ayrıca birçok küçük ve orta ölçekli işletme de söz konusu nükleer siyasete karşı takındıkları tavrı geniş boyutlu reklamlarla kamuoyuna duyurdular. Özellikle belediye ölçeğindeki yerleşimlerde küçük ve orta ölçekli enerji tedarikçileri muazzam oranda ek kârlar sağlayan dört dev Alman enerji şirketine karşı kendilerinin ne kadar zor duruma düştüklerini fark etti. Kamu hizmeti veren küçük ve orta ölçekli bu enerji tedarik şirketlerinin yaptığı milyarlarca avroyu bulan yatırımlar Almanya’daki nükleer santrallerin ömürlerini uzatan kararın ardından askıya alınmıştı. Söz konusu küçük ve orta ölçekli şirketler Almanya’nın önde gelen gazetelerinde tam sayfa ilan vererek şu sloganı kullandı: “Dört Şirket Kazanıyor, Milyonlar Kaybediyor”.

14 Mart 2011 günü ve sonrasında Almanya’da alınan ve eski muhafazakâr enerji politikasına ilişkin ana unsurların bir çırpıda ters yüz edildiği kararlar ancak Almanya’daki toplumsal iklime bakarak anlaşılabilir. Söz konusu politikanın özü değilse de; onu hayata geçiren oyuncular yenidir. Dünyanın önde gelen sanayileşmiş bir ülkesinde ilk kez bir muhafazakâr-liberal hükümet, nükleer enerji üretimini sonlandırmaya çok kısa bir zamanda karar verirken aynı zamanda iddialı iklim hedefleri için çaba göstermeyi de sürdürüyor. Nükleer enerji kullanımını Almanya’da kademeli olarak sonlandıracak mevcut takvim uyarınca ülkedeki toplam on yedi nükleer reaktörden, devreden zaten çıkartılmış bulunan sekiz tanesinin faaliyetine bütünüyle son veriliyordu. Buna ek olarak, sırayla 2015, 2017 ve 2019’da da birer nükleer santralin faaliyetine son verilecekti. Geriye kalan nükleer santrallerin üç tanesi 2021’de, ardından en son üç nükleer santral de 2022’de kapatılacaktı. Santrallerin kademeli olarak devreden çıkartılmasına ilişkin SPD-Yeşiller koalisyonunun kararına koşut biçimde bu santrallerin devredeceği elektrik bütçesi sınırlandırılmıştı. Nükleer santrallerin faaliyetine kademeli olarak son verilecek bu süreçte, Almanya’nın sera gazı emisyonlarını 1990’daki oranlarla kıyaslandığında 2020’ye kadar yüzde 40 ve 2050’ye kadar yüzde 80-95 oranında azaltma yönündeki sabit hedefler hâlâ geçerliliğini korumaktadır ve bu hedeflere erişilmesi gerekmektedir. Bu da, eğer mevcut koalisyon hükümeti inandırıcılığını yeniden tehlikeye atmak istemiyorsa kaçınılmaz olarak yenilenebilir enerjilerin kullanımında büyük bir artışla birlikte enerji verimliliğinde hızlı iyileşmelerin hayata geçirileceği anlamına gelir. Bugün Almanya’da tanıklık ettiğimiz şey muhafazakâr-liberal kanadın enerji politikası alanında kendini sistematik biçimde yeniden konumlandırıyor oluşudur.

Ancak yukarıda andığımız Etik Komisyon’u kuran sadece Alman hükümeti değil, Japonya’daki olaylara hızlı tepki veren sivil toplum örgütlerini de unutmamak gerekir. Nükleer santrallerin ömürlerinin uzatılacağına dair kararın açıklanmasının ardından Almanya Enerji ve Su Endüstrileri Derneği (Bundesverband für Energie- und Wasserwirtschaft) içerisinde güçlü bir çekişme ortaya çıkmıştı. Dernek içerisinde kamu hizmeti sağlayan dört ana kurum, santrallerin ömürlerinin uzatılmasını amaçlarken belediye ölçeğinde kamu hizmeti veren yüzlerce şirket bu duruma özellikle rekabetçi nedenlerden ötürü muhalefet ediyordu. Söz konusu şirketler derneğin bu konudaki

duruşunu değiştirmesi için var güçleriyle uğraştılar. Sonunda 8 Nisan 2011 tarihinde, derneğin Almanya'daki yönetim kurulu özel bir toplantının ardından tumturaklı ve medyada kendine çokça yer bulan bir tarzda derneğin gittiği politika değişikliğini duyurarak 2020'ye, en geç 2022/2023'e kadar Almanya'daki enerji arzının, iklimin korunmasına ilişkin çabaları ya da mali fizibiliteyi tehlikeye atmayacak biçimde nükleer enerjiden kademeli, çabuk ve bütünüyle uzaklaşmış olması gerektiği yönünde çağrı yaptı. Dernek bu çağrıyı RWE, E.ON.Vattenfall ve EnBW gibi kendisine en büyük katkıları sunan üyelerinin muhalefetine rağmen yapıyordu. Almanya Yerel Kamu Hizmetleri Sağlayıcıları Derneği (Verband kommunaler Unternehmen) de daha erken bir aşamadayken konuya ilişkin aynı benzer bir tutum benimsemişti. Hatta, geriye kalan dört büyük kamu hizmeti sağlayıcısı RWE, E.ON, Vattenfall ve EnBW haricinde Almanya'daki bütün enerji sektörü hükümetin yeni enerji politikasını destekler hale gelmişti.

Alman toplumunun önünde, son çözümlenmede ülkenin stratejik ve kavramsal açıdan çok iyi hazırlanmış olduğu bir fırsat yeniden belirlemişti. Son yıllarda birçok farklı komisyon<sup>5</sup>, araştırma enstitüsü<sup>6</sup> ve hükümet danışma organı<sup>7</sup> Almanya'da sağlam temelli enerji ekonomisi analizleri yürütmüştü. Söz konusu kurumlar, Almanya enerji

5 Enquete Komisyonu, "Sustainable Energy Supply" of the German Bundestag, 2002, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: <http://webarchiv.bundestag.de/archive/2005/0919/parlament/kommissionen/archiv/ener/index.html>; Enquete Commission, "Protection of the Earth's Atmosphere" of the German Bundestag, 1987.

6 EWI/GWS/Prognos, Energy Scenarios for the German government's Energy Programme, 2011, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energieszenarien\\_2010.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energieszenarien_2010.pdf).

Öko-Institut/Prognos/Ziesing, "Blueprint Germany: A strategy for a climate-safe 2050", conducted on behalf of WWF Germany, 2009, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: [http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf\\_neu/WWF\\_Blueprint\\_Germany.pdf](http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/WWF_Blueprint_Germany.pdf).

Renewable Energy Research Association, "Energy Concept 2050 for Germany with a European and Global Perspective: A vision for a sustainable Energy Concept based on energy efficiency and 100% renewable energy", 2010, prepared by Fraunhofer IBP, Fraunhofer ISE, Fraunhofer IWES, ISFH, IZES gGmbH, ZAE Bayern und ZSW, belgesi buradan indirilebilir: [http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Forschungspolitische\\_Papiere/Energy\\_Concept\\_2050/EK2010\\_EN.pdf](http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Forschungspolitische_Papiere/Energy_Concept_2050/EK2010_EN.pdf).

Eltecht, "Climate Protection: Plan B 2050: An Energy Concept for Germany", conducted on behalf of Greenpeace, 2009, belgesi buradan indirilebilir : [http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user\\_upload/themen/klima/Plan\\_B\\_2050\\_lang.pdf](http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/klima/Plan_B_2050_lang.pdf).

Öko-Institut, "Analysis and classification of the model for an accelerated phase-out of German nuclear power plants", conducted on behalf of WWF Germany, 2011, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: <http://www.wwf.de/downloads/publikationsdatenbank/ddd/36918/>.

Öko-Institut, "Nuclear power imports from France? Quick shutdown of German nuclear power plants and the development of electricity imports and exports in Germany", conducted on behalf of WWF Germany, 2011, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: [http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf\\_neu/KKW-Ausstieg%20und%20Stromimporte%20v5final.pdf](http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/KKW-Ausstieg%20und%20Stromimporte%20v5final.pdf)

Öko-Institut/Arrhenius, „Climate Protection and the Power Industry in Germany", conducted on behalf of WWF Germany and German Environmental Aid (Deutsche Umwelthilfe), 2007, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: <http://www.wwf.de/downloads/publikationsdatenbank/ddd/27352/>.

Hohmeyer/Menges/Schweiger, "Nuclear Phase-out as Opportunity: Perspectives for new jobs at nuclear power sites", conducted on behalf of Greenpeace, 2000, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: [http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user\\_upload/themen/atomkraft/chance\\_atomausstieg\\_langfassung.pdf](http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/atomkraft/chance_atomausstieg_langfassung.pdf).

7 German Council of Environmental Advisors, special report, "Ways towards a 100% renewable power supply", 2011, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02\\_Sondergutachten/2011\\_Sondergutachten\\_100Prozent\\_Erneuerbare.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2011_Sondergutachten_100Prozent_Erneuerbare.pdf?__blob=publicationFile)

German Federal Environment Agency, "Policy Scenarios for Climate Protection V – on the way to structural change – Greenhouse gas emission scenarios up to 2030", 2009, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/3764.html>

sistemi geliştirilirken kömür ve nükleer enerji tabanlı elektrik üretiminin terk edilmesi için ayrıntılı enerji ve iklim politikası seçenekleri hazırlıyorlardı. Almanya'daki mevcut gelişmenin temel boyutuysa bu yeni yolun takip edilmesi kararının muhafazakâr-liberal bir hükümet tarafından verilmiş olması. Dolayısıyla bunun kaotik, ani ve düşüncesizce alınmış bir politika değişikliği kararı olduğuna ilişkin özellikle yurtdışındaki yaygın kanı, nihai çözümlenmede doğru gözükmemekte.

Geniş biçimde tartışılan mevcut analizler ekseninde Alman sivil toplumu hızlı biçimde yeni enerji politikasına ilişkin altı maddelik bir plan hazırladı. Sivil topluma göre yeni politika, ister coğrafya isterse süre açısından sınırlanamayan felaket ihtimallerini ortadan kaldıracak bir nitelik taşımalıydı. Hâliyle buradaki ana konu, enerji temini bağlamındaki riski minimize etmektir. Riski gelecek kuşaklara devretmek mümkün olmamalıydı; tam da bu yüzden nükleer enerji üretiminin sonlandırılması sürecine iddialı iklim değişikliği önlemleri eşlik etmeliydi. İklimin korunması ve nükleer enerjiden vazgeçilmesi –bu ana talepti– birbirine karşı iki seçenek olarak sunulmamalıydı. Örneğin nükleer enerji üretiminin sonlandırılması sürecinde, elektrik enerjisi üretimindeki kapasite kaybının önüne geçilmesine ilişkin yürütülen strateji, söz konusu kaybın kömürle işleyen yeni elektrik santralleri inşa ederek telafi edilmesi gibi bir önleme yer vermemeliydi. Sivil toplum örgütleri, 2050 yılına kadar neredeyse sıfır-karbon emisyonu öngören ve nükleer enerji seçeneğini barındırmayan tutarlı bir enerji temini stratejisinin geliştirilmesi çağrısında bulundular. 2009 yılında WWF Almanya, böyle bir hedefe nasıl erişilebileceğini hesaplamaları için iki saygın araştırma enstitüsünü görevlendirdi.

Nükleer enerji üretiminin kademeli sonlandırılması ve takip eden haftalarda yeni bir enerji çağının başlatılmasına ilişkin yönetmeliklerin hazırlanması görevini, sadece Güvenli Enerji Temini Etik Komisyonu ve Almanya Reaktör Güvenliği Komisyonu değil, kilit öneme sahip bakanlıklardaki bütün birimler benimsedi.

Almanya'da konuya ilişkin tartışmalar, temelde nükleer enerji üretiminin sonlandırılmasının fizibilitesi üzerine odaklanırken yeni enerji politikasına muhalif kesimler, nükleer enerji üretiminin sonlandırılmasının bu konuya ilişkin tasarıları, böyle bir değişikliğin sözde büyük ve kontrol edilemez sakıncalar barındırdığını iddia ederek çürütmeye çalışıyordu. Muhaliflerin gündeme getirdikleri sakıncalara göre, CO<sub>2</sub> emisyonunda meydana gelecek artışa bağlı olarak iklim değişimi hızlanacak, iklim için zararlı, kömürle çalışan yeni elektrik santrallerinin inşası sözde kaçınılmaz olacak, yine sözde bir "elektrik açığı" ortaya çıkarken elektrik fiyatları tavana vuracak, Fransa'dan nükleer enerji ithalatı artacaktı.

2011 yılının Nisan ayının ortasında<sup>8</sup> yayınlanan iki çalışmayla WWF Almanya, 2017

<sup>8</sup> Öko-Institut, "Analysis and classification of the model for an accelerated phase-out of German nuclear power plants" conducted on behalf of WWF Germany, 2011, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: <http://www.wwf.de/downloads/publikationsdatenbank/ddd/36918/>

Öko-Institut, "Nuclear power imports from France? Quick shutdown of German nuclear power plants and the development of electricity imports and exports in Germany", conducted on behalf of WWF Germany, 2011, belgesi buradan indirilebilir [Almanca]: [http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf\\_neu/KKW-Ausstieg%20und%20Stromimporte%20v5final.pdf](http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/KKW-Ausstieg%20und%20Stromimporte%20v5final.pdf)

Yılına kadar yukarıda anılan sakıncaları doğurmadan nükleer enerji üretiminin sonlandırılmasının pekâlâ mümkün olabileceğini ikna edici biçimde gösterebildi. Hatta, nükleer enerji ithalatının gerçek dışı bir ihtimal olduğunu da kanıtladı. Almanya'da nükleer enerji üretiminin sonlandırılmasıyla AB içinde CO<sub>2</sub> emisyonu artmayacaktı; çünkü emisyonla ilişkin sınırlar emisyon ticaretiyle sınırlandırılmıştı. İklim zarar vererek Almanya'nın emisyon düzeylerini on yıllar boyu yüksek seviyelerde tutacak, kömürle çalışan yeni elektrik santrallerinin inşası yerine, doğalgazla çalışan gelişkin elektrik santralleri inşa edilebilirdi. Bu santraller, esnek üretim yapılarının getirdiği avantajların yanında enerji temini açısından önemli düzeyde düşük kalan CO<sub>2</sub> emisyonlarıyla, yenilenebilir enerji kaynaklarının artan payını ideal biçimde destekleyebilecekti. WWF Almanya'nın tahminlerine göre elektrik fiyatları sadece 0.5 ct/kWh gibi düşük bir düzeyde artış gösterecekti. Birkaç vaka sonucunda yeterli elektrik rezervinin bulunduğu, dolayısıyla "elektriklerin kesilmeyeceği" ve Fransız nükleer enerji santrallerinden gerçekleştirilen ithalatın, Almanya'da nükleer enerji üretimine ilişkin ilan edilen moratoryumun ardından artış göstermediği kanıtlanmıştı.

Enerji temininin sürdürülebilir hale gelebilecek hızlı bir dönüşümden geçebilmesi için Almanya'daki nükleer enerji üretiminin son bulması önemli bir gereksinim. Bununla birlikte yenilenebilir enerjilerin kullanımında hızlı bir artışa gidilebilmesi, enerji verimliliğinin artırılması, altyapıların ve depolama kapasitesinin geliştirilmesi için ihtiyaç duyulan doğru politikanın yol haritasını çizmek de aynı derecede önem taşıyor. Önümüzdeki yıllarda karşılaşacağımız asıl zorluk bu olacak.

6 Haziran 2011'de Almanya'daki hükümetin Enerji ve İklim Paketini onaylamasının ardından, Almanya sürdürülebilir bir enerji teminine doğru önemli bir adım atmış oldu. WWF Almanya bütün bu çabaları destekliyor; ancak hedefimize ulaşmamız için kat etmemiz gereken yol uzun.

Fukuşima'daki olayların ardından Almanya'daki politik sahne ciddi biçimde değişti. Japonya'daki depremden iki hafta sonra ilk kez "Yeşil bir Bakan-Başkan" seçildi ve bu seçim gerek siyasi açıdan en önemli, gerekse ekonomik açıdan en güçlü Alman eyaletlerinden biri olan Baden-Württemberg'te gerçekleşti. Yaklaşık 60 yıl aradan sonra eyaletin yönetimi muhafazakârlardan çıkıp Yeşiller partisinden siyasetçi Winfried Kretschmann'a geçti. Geniş ölçüde ses getiren bir söyleşisinde Kretschmann, 2010'un sonbaharında ortaya çıkan nükleer politikayla ilgili derin farklılıkların yeni enerji politikasıyla çözümlenmiş olduğuna açıklık getirdi. Dolayısıyla yeni koalisyon ortaklıkları mümkün hâle gelirken böyle ortaklıklar ekseninde enerji ve iklim politikası gibi önemli alanlarda yeni dinamikler evrilebilecek.

Almanya'daki mevcut gelişmeler, enerji ve iklim politikasında yeni yaklaşımlar açısından uzun erimli bir toplumsal temelin şekillenmesinin ne kadar önemli olduğunu açık biçimde gözler önüne seriyor. Nükleer enerjinin sakıncaları, olası alternatifleri ve her şeyin ötesinde, bu alternatiflerin başarılı biçimde geliştirilmesi sürecinde edinilen pratik deneyimlere ilişkin sağlam ve uzun soluklu tartışmaları gündeme oturtmak toplumsal açıdan mümkün olduğunda, bu durum enerji politikasında

meydana gelecek temel bir değişiklik için de sağlam bir zemin meydana getirmekte. Bununla birlikte Almanya'nın enerji politikasının gerçek başarı öyküsü, düşük riskler barındıran, iklim açısından olumlu bir enerji tedariki sistemine geçiş olacak. Merkel hükümetinin ikinci döneminde bu proje, hükümetin en büyük projesi hâline gelecek ve söz konusu projenin başarıya ulaşabilme ihtimali oldukça yüksek gözüküyor. Ne de olsa Almanya yıllardır buna hazırlanmakta.



# ÜLKE PERSPEKTİFİ: AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ

Sebastian Ehreiser\*

Fukuşima Daiichi nükleer santralindeki krizin etkileri ve sonuçları ortaya çıkmaya devam ederken ABD’de sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak nükleer enerjinin kullanımına dair ciddi kaygılar belirdi. Özellikle radyasyon sızıntıları, tükenmiş yakıt, nükleer erime ve endüstriyel düzenlemeler başta olmak üzere nükleer enerjinin geleceği kadar nükleer enerjinin ne kadar güvenli olduğuna dair kimi sorular gündeme geldi. Obama yönetimi, her ne kadar Japonya’daki trajik olaylardan ders alacağını açıkça dile getirirse de gelecekte yararlanacağı enerji çeşitleri arasında nükleer enerjinin önemli bir yere sahip olduğunu da vurgulamaktan geri durmadı. Fosil yakıtlardan ve nükleer enerji üretiminden uzaklaşma sürecini kolaylaştırmak için, Amerika Birleşik Devletleri fosil yakıtları ve nükleer enerjiyle ilişkilendirilmiş maliyetleri dahil edecek çeşitli politik önlemlerden pekala yararlanabilir. Bu noktada ABD nükleer enerji ve fosil yakıt sektörlerine sağlanan sübvansiyonları, yenilenebilir enerji için yapılacak araştırma ve geliştirme fonlarına aktarmayı düşünebilir.

## 1. Bir Enerji Kaynağı Olarak Nükleer Enerjinin Mevcut Durumu

Amerika Birleşik Devletleri’nde 104 nükleer reaktör var ve bunlar ülkenin mevcut enerji kaynağının yüzde 20’sine tekabül ediyor. Son dönemde basında dile getirildiği üzere nükleer enerjinin bir rönesans dönemi yaşadığı düşünülmekte; başka bir deyişle sadece birkaç reaktörün kurulduğu uzun bir dönemin ardından artık nükleer enerji üretiminde bir artış yaşanması beklenmekte. 2010 yılında Obama yönetimi nükleer rönesansa yönelik desteğini Georgia eyaletinde iki nükleer reaktör kurulmasına yardımcı olacak 8,3 milyar dolarlık krediye garantörlük sağlayarak beyan etmiş oldu. Obama’nın Şubat 2011’de açıklanan 2012 bütçe teklifi daha fazla nükleer reaktör kurulmasına yönelik olarak 36 milyar dolar kredi garantisi sözü verirken nükleer araştırmalar için de 853 milyon dolarlık bir meblağ ayrılmasını öngörmektedir; ki hâlihazırda nükleer araştırma için ayrılmış ancak henüz harcanmamış 18,5 milyar dolar da göz önüne alındığında söz konusu tutar toplam 54,5 milyar doları bulmaktadır<sup>9</sup>. Başkan Obama 2011 Ocak ayında yaptığı Ulusa Sesleniş konuşmasında nükleer enerjiye desteğini “güvenli ve temiz nükleer enerji santrallerinin kurulması” çağrısında bulunarak yineledi. Obama’ya göre söz konusu nitelikteki santrallerin kurulması ABD’nin temiz enerji standardının zorunlu bir parçasıdır ki bu hedef çerçevesinde 2035’te ülkede kullanılan enerjinin yüzde 80’inin “temiz enerji” kaynaklarından elde ediliyor olması öngörülmektedir. Burada anılan

\* Sebastian Ehreiser Friedrich-Ebert-Stiftung Washington Temsilciliği’nde E3’le (Enerji, Çevre, Ekonomi) ilgili Proje Yöneticisi’dir.

<sup>9</sup> Kredi garantileri, nükleer enerji endüstrisini destekleyen başlıca yöntemdir. ABD yönetimi nükleer santral projelerinin zamanında ve bütçe sınırları dahilinde tamamlanacağı varsayımıyla söz konusu borçların nötr maliyete sahip olduğunu iddia ediyor.

temiz enerji standardının hiç şüphesiz kendine has eksik yanları var; zira yalnızca elektrik sektörünü göz önünde bulundurduğundan nükleer enerji ile temiz kömür de temiz enerji kaynakları olarak tanımlanmış bulunuyor. Ne var ki henüz emisyon sistemi ticaretiyle birlikte bir yenilenebilir enerji kaynağı standardı gündemde yer almadığından siyasi açıdan geçerli tek seçenek bu oluyor. Şu anda Amerika Birleşik Devletleri'nde yapımı süren yalnız bir nükleer santral (Tennessee'deki Watts Bar 2)<sup>10</sup> bulunmakta. Planlama aşaması tamamlanmış dokuz, henüz teklif aşamasında olan 24 santralse sırada bekliyor. Gelecekte nükleer enerjiden arınmış bir Amerika Birleşik Devletleri öngörülemez de Japonya'daki feci olaylar şu sözde nükleer rönesans sürecinin sürdürülüp sürdürülmemesi gerektiğini, sürdürülecekse de ne kadar hızlı sürdürüleceğini tartışmaya açmış gözüküyor. Nükleer santral kurmanın yüksek maliyeti yanında nükleer enerjiye ilişkin sakıncaların insanların algısında gösterdiği artış sayesinde- buna bir de hidro çatlatma (bunun yararlarına dair kamuoyunda ve Kongre'de tartışmalar sürüyor) aracılığıyla maliyeti görece düşük ucuz doğalgaz kaynaklarına erişilmesi gibi durumlar da göz önüne alındığında- nükleer enerjiye yatırım yapmayı sürdürmenin ABD'nin geleceği için tutulacak en iyi yol olup olmadığına ilişkin sorgulamaların önü alınamaz oldu.

Dünya'nın en büyük nükleer enerji üreticisi olan ABD, nükleer enerji üretimiyle ilgili risk ve maliyetlerle yüzleşmek durumunda. Nükleer enerjiyi gerçekçi bir şekilde fiyatlandırmak için bütün maliyetler hesaplara dahil edilmeli ki bu sayede nükleer enerji üretiminin aslında ne kadar mal olduğuna dair gerçek bir algı geliştirilebilsin. Ronald Brownstein'in yakın zamanda National Journal'da yayınlanan 'Fiyat Doğru Değil' adlı makalesinde belirttiği üzere:

"Birbiriyle rekabet eden petrol, doğalgaz, kömür, nükleer enerjinin yanında güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına dair nisbi tehlikeleri anlamak ve karşılaştırmak için daha iyi yöntemler talep etmek gerçekçi bir yaklaşımdır. Oysa bunu yapmak şu anda imkânsız çünkü söz konusu kaynaklarla ilgili risklerin çok azı fiyatlara dahil ediliyor."

En mantıklısı her bir enerjinin kaynağına dair bütün maliyetlerin (alınan riskler ve çevrenin gördüğü hasar dışında bırakılmadan) hesaplamalara dahil edilerek ancak bu adımdan sonra bunların arasında rasyonel bir seçim sürecine gidilmesi olacaktır. Nükleer enerji endüstrisine sağlanan sübvansiyonlar ve kredi garantileri üzerinden serbest piyasada yürütülen manipülasyona karşın ABD için nükleer enerji, nükleer enerji santrallerini kurmanın gerektirdiği yüksek maliyetler, olası felaket riskleri ve nükleer atıklardan kurtulmaya dair geçerli bir planın olmamasından dolayı uzun vadeli bir seçenek olarak düşünülmemelidir.

## 2. Amerikan Hükümetinin Tepkisi

Japonya'da yaşananlar ışığında, nükleer enerjinin güvenliğine dair Amerikan

<sup>10</sup> Watts Bar 2 reaktörünün yapımına 1973'te başlandı ancak 1985'te inşaat durduruldu. 2007 yılında ise inşaatı yeniden başlandı. Reaktörün 2012 sonlarında 2 buçuk milyar dolarlık bütçeyle devreye girmesi bekleniyor.

Kongresi'nde birkaç oturum düzenlendi. Bakan Steven Chu tarafından temsil edilen ABD yönetimi, 15 Mart 2011'de düzenlenen Enerji ve Ticaret Komitesi Oturumunda nükleer enerjinin, ülkenin enerji çeşitliliğinin bir parçası olarak kalmasına dair tutumunu sürdüreceğini açıkça dile getirdi. Bakan Chu bir taraftan nükleer enerji üretimine desteğini dile getirirse de, Fukuşima reaktörlerinde meydana gelen felaketten çıkarılabilecek derslerin göz önünde bulundurulması gerektiği konusunda da uyarıda bulundu. Ne var ki, Kongre'de dile getirilen kaygıların uzun vadede nükleer enerji üretiminde önemli değişikliklere yol açıp açmayacağı bilinmiyor, zira nükleer enerji lobisinin ve Temsilciler Meclisi'ndeki Cumhuriyetçi çoğunluğun gücü, nükleer endüstrisine yönelik daha katı düzenleyici kuralların uygulanmasını zorlaştıracaktır. Nükleer enerji üretimiyle ilgili yüksek maliyet ve risklere rağmen bu tarz bir enerjinin sivil kullanımına dair siyasi motivasyon hâlâ geçerliliğini koruyor. Öncelikle yerli enerji üretiminin destekçileri nükleer enerjiyi destekliyor; çünkü nükleer enerjinin yurt içinde üretilebilme imkânı var ve bu sayede yabancı enerji kaynaklarına olan bağımlılık azaltılırken dışarıya akan dolarlar ülke içinde kalabilir. İkinci olarak bazı çevreci gruplar, nükleer enerjinin sağladığı düşük-karbon-yoğun enerjiyi küresel ısınmanın etkilerini azaltacak önemli bir seçenek olarak görüyor. Şu bir gerçek ki ABD nükleer enerjiden uzaklaşırsa, elektrik üretiminde yüzde 20'lik bir açık meydana gelecek. Söz konusu açığın nasıl doldurulabileceği, doldurulabilecekse de bunun nasıl gerçekleşeceği tartışmalı bir konuyken pek çok kişi de nükleer enerjiden uzaklaşmanın fosil yakıt tüketiminde artışa yol açacağı iddiasında.

### 3. Nükleer Enerjiyle İlgili Sosyo-Politik Söylem

#### 1.1 Siyasi söylem

Bir önceki Kongre'de iklim değişikliği konusunda kapsamlı bir yasa değişikliğinin destekçisi olan Temsilciler Meclisi üyesi Edward Markey (Demokrat- Massachusetts) nükleer enerji endüstrisinin daha kapsamlı bir şekilde denetim altında tutulması için 1242 no'lu tasarımı, 2011 Nükleer Enerji Santrali Güvenlik Yasasını gündeme getirdi. 2011 tarihli bu yasa önerisi ABD'nin nükleer güvenlik politikasının bir bütün olarak gözden geçirilmesi çağrısında bulunuyor ve bütün yeni nükleer reaktör lisanslarına ilişkin bir moratoryum ilan edilmesini ya da Japonya'daki nükleer felaketten alınan dersleri yansıtan güvenlik adımları atılana kadar lisansların süresinin uzatılmasını yasaklıyor. Cumhuriyetçiler'in Temsilciler Meclisi üyesi Teksaslı Joe Barton gibi siyasetçiler ise Amerika Birleşik Devletleri'ndeki nükleer enerji endüstrisini sıkı bir şekilde destekliyor. Son dönemde Teksas'ta bir nükleer santrali ziyaret eden Barton 'Nükleer enerji üretimi gayet güvenli bir yöntem. Yeni güvenlik sistemlerimiz en kötü senaryonun gerçekleşmesi hâlinde insanların müdahale etmesine gerek kalmaması açısından pasif unsurlar taşıyor' dedi. Geleneksel olarak nükleer enerji meselesi siyasi açıdan iki kampa ayrılmış durumda. Cumhuriyetçiler nükleer enerji üretiminin artırılmasından yanayken Demokratlar enerji üretimi ve nükleer atık sürecine dair riskler nedeniyle daha dikkatli olunması gerektiğini savunuyor. Son yıllarda iki siyasi parti arasındaki bu çizgi muğlaklaştı. Birçok demokrat, iklim değişikliğine karşı girilen mücadelede karbon emisyonu daha düşük olan bir enerji üretim türünün

daha avantajlı görünmesi nedeniyle nükleer enerji endüstrisinin tarafına geçti.

ABD'deki nükleer enerji lobisi ne kadar güçlüyse, çevre grupları ve diğer sivil toplum örgütleri de bir o kadar zayıf. Örneğin kamuoyunda en fazla görünürlük taşıyan örgüt konumundaki Nükleer Ötesi'nin (Beyond Nuclear) yalnızca dört çalışanı bulunuyor. Amerikan Üniversite Araştırmacı Gazetecilik Çalışma Grubu üyesi Judy Pasternak'a göre, son 10 yıl içerisinde nükleer enerji endüstrisi içerisindeki şirketler ve sendikalar lobicilik için 600 milyon dolardan fazla, kampanya bağışları için de yaklaşık 63 milyon dolar harcadı. Söz konusu bağışlar nükleer endüstrisinin hayatta kalması için elzem sübvansiyon ve kredi garantileri gibi vazgeçilmez unsurlarda söz sahibi olan yasa yapıcılara aktarılıyor. Lobi etkinlikleri 19 ülkede 350 üyeye sahip Nükleer Enerji Enstitüsü tarafından organize edilerek yürütülüyor. Enerji Bakanlığı'nın eski çalışanlarından Robert Alvarez de endüstri üzerindeki nüfuz meselesini "Endüstriyi eleştiren kesimler bir telefon kulübesinde toplanabilecek kadar küçük kalıyor. Nükleer Enerji Enstitüsü ise önemli bir aktör ve işlerine devam edebilmek ya da yeni işler almak için Kongre üyelerine büyük paralar verebiliyor" sözleriyle özetliyor.

## 1.2 Kamuoyu

Japonya'daki felaketten bu yana, Amerikan kamuoyunda nükleer enerji karşıtı bir dönüşüm yaşandı. Pew şirketinin 17-20 Mart 2011 tarihli kamuoyu yoklamasına göre katılımcıların yüzde 39'u nükleer enerji kullanımını desteklerken yüzde 52'lik bir grup buna karşı çıktı. Aynı araştırma Ekim 2010'da da yapılmış ve nükleer enerjiye evet ve hayır diyenlerin oranı her iki tarafta da yüzde 47 çıkmıştı.

Sivil Toplum Enstitüsü'nün 15-16 Mart 2011 tarihli araştırmasına göre

- Amerikalıların yarısından fazlası, "rüzgâr ve güneş enerjisi gibi henüz kullanılmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının yakın gelecekte enerji talebini karşılaması ve enerji verimliliğinin artırılması hâlinde" yeni nükleer reaktör yapımının durdurulmasını destekliyor
- Amerikalıların yüzde 73'ü "Amerika Birleşik Devletleri'nde federal kredi garantilerinin sağladığı milyarlarca dolarla, yeni nükleer enerji reaktörü yapılması riskinin vergi mükelleflerince üstlenilmemesi gerektiğini" düşünüyor
- Amerikalıların yüzde 67'si "nükleer enerjiye alternatif olarak –rüzgâr ve güneş gibi– temiz, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla birlikte, ülkede enerji verimliliğinin artırılmasını bir ay öncesine kıyasla daha fazla desteklediklerini dile getiriyor."

## 4. Alternatif Enerji Yolları

Nükleer enerji üretiminden uzaklaşmaya yönelik en büyük karşı sav, her alternatifin kendi zorlukları ve riskleri bulunduğu ve bu alternatiflerin şu an için çok da makul ve geçerli olmadığı şeklinde dile getiriliyor. İklim değişikliğini ve çevre kirliliğini öne çıkartan çevreler, karbon üretiminin yoğunluğu nedeniyle kömürün sürdürülebilir olmadığını iddia ederken; fosil yakıt kullanımından yana olanlar ise yenilenebilir enerji kaynaklarının güvenilmez ve gayet pahalı olduğunu dile getiriyor. Eğer Amerika

Birleşik Devletleri nükleer enerji kullanımından uzaklaşırsa, enerji verimliliğine odaklanmak ve enerji üretimi kaybını telafi edebilmek için de yenilenebilir enerji üretiminde artışa gitmek zorunda kalacaktır. Verimlilik açısından bakıldığında Amerika Birleşik Devletleri, sanayi dışında ticari ve meskun mahaller için de enerji verimliliğini teşvik edecek politikalarından fayda sağlayacaktır. Yenilenebilir enerjinin hâlihazırdaki yüzde 8'lik payının<sup>11</sup> artırılması için, kömür, nükleer ve petrol gibi alışlagelmiş endüstrilere yönelik sübvansiyonların yenilenebilir enerji ve akıllı şebeke teknolojilerine dair araştırma ve geliştirme fonlarına aktarılması gerekir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının diğer enerji kaynaklarıyla aynı düzeye erişebilmesi için Amerika Birleşik Devletleri'nin yenilenebilir enerji kaynakları arasında rekabeti artıracak özel yatırımları teşvik edecek politikalar uygulaması lazım. Bu sayede maliyeti aşağı çekebilecek yenilikler yaratılabilir. Maalesef yenilenebilir enerji standardı gibi politika önerileri yasama sürecine takılmış durumda. Bu önerilere dair en büyük itiraz da, söz konusu politikaların enerji fiyatlarını artırarak zaten kötü durumda olan ABD'deki ekonomik iyileşmeyi yavaşlatacağı şeklinde dile getirilmekte.

## 5. Sonuç

Ne yazık ki nükleer enerji üretiminde gelecekte bir felaket yaşanması riskinin ölçülmesi, işin doğası gereği çok zor; çünkü bir felaketin olup olmayacağı, olaksa da ne zaman olacağı ve olduğu takdirde de en kötü senaryonun neye benzeyeceği kestirilemiyor. Bilinen bir şey varsa, o da nükleer enerji üretiminin devam etmesinin, işlenecek ve depolanacak daha fazla nükleer atık anlamına geldiği. Bu da gelecek nesiller için daha fazla sorun demek; zira mevcut enerji tüketimimizin maliyetleriyle bir de onlar baş etmek zorunda kalacak. Geriye şu gerçek kalıyor: Amerika Birleşik Devletleri gibi adem-i merkezîyetçi bir yönetim yapısına sahip bir ülkede nükleer atık depolayacak bir yer bulmak oldukça zor: Nevada'daki Yucca Dağı<sup>12</sup> depolama bölgesi hakkında süregiden siyasi tartışma da bunu açıkça gösterdi. Nükleer enerji konusundaki savların çoğu, nükleer enerji üretimiyle ilişkilendirilmiş olası tehlikelere dair değer yargılarıyla yüklü değerlendirmeler etrafında odaklanmakta. Bunu Çernobil ve son olarak da Japonya'daki faciada Amerika Birleşik Devletleri'nin ve başka ülkelerin nükleer enerjiyle ilgili aldıkları tutumların farklılığından anlamak mümkün. Amerika Birleşik Devletleri'nde nükleer enerjinin geleceği, özellikle yenilenebilir enerjiye geçmenin ülke ekonomisine etkisi konusunda akıllardaki olumsuz imajdan dolayı daha da karmaşık bir hal almış durumda. İleriye bakıldığında bütçe konusunda süren tartışmalar, bütçe açığı, ekonomik canlanmanın istenen düzeyde olmaması gibi unsurlar, Amerika Birleşik Devletleri'nde enerji üretiminin geleceğini belirleyecek. Bütün bu tartışmalar sonunda ülkenin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelip yönelmeyeceği, Amerika Birleşik Devletleri'nin geleceği düşünen politikalar benimseme yetisine bağlı olacak; ki bu da ülkenin fosil yakıtlar ve nükleer enerji bağımlılığından kurtulup daha sürdürülebilir bir enerji geleceğine yol almasını sağlayacaktır.

<sup>11</sup> Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaklaşık dağılımı şöyle: Yüzde 1 güneş enerjisi, yüzde 1 hidroelektrik, yüzde 5 jeotermal, yüzde 50 biyokütle, yüzde 9 rüzgâr.

<sup>12</sup> Söz konusu depolama bölgesine aslında 9 milyar dolardan fazla yatırım yapıldı. Ancak Obama yönetimi, bu bölgenin nükleer atık için uygun bir bölge olmadığına karar verdi ve yatırımlara devam etmeme kararı aldı. Böylece Yucca Dağı'nın Amerika Birleşik Devletleri'nde nükleer atıkların ulaşacağı nihai bölge olması ihtimali kesin olarak sona ermiş oldu.

## Kaynakça

**Almanac of Policy Issues** (2003): Nuclear Energy in the United States.

**Black & Veatch** (2010): What Will Be the North American Energy Industry's »New Normal«.

**Brownstein, Ronald** (2011): The Price Is Not Right, National Journal, Mart 19.

**Civil Society Institute** (2011): Americans Want to Hit the Brakes on More Nuclear Power, Mart 22.

**Investigative Reporting Workshop, American University School of Communication** (2010): Nuclear Energy Lobby Working Hard to Win Support.

**US Energy Information Administration** (2011): What Is the Status of the U.S. Nuclear Industry?

# ÜLKE PERSPEKTİFİ: BREZİLYA

Célio Berman\*

## 1. Brezilya'daki Nükleer Enerjinin Mevcut Durumu

Brezilya'da nükleer enerji, 2.007 MW'lık kurulu kapasitesi ile elektrik enerjisi şebekesinde üretilen enerjinin %1,8'ine tekabül etmektedir. Hâlen çalışmakta olan iki nükleer santral bulunmaktadır: Angra 1 ve Angra 2. Bir üçüncü santral, Angra 3, yapım aşamasındadır ve çalışmaya 2015'te başlaması planlanmaktadır.

### Brezilya'da elektrik enerjisi şebeke üretimi

Kaynak	%
Hidro enerji santralleri	72,3
Konvansiyonel Termo enerji santralleri*	18,6
Nükleer enerji santralleri	1,8
Biyokütle enerji santralleri	6,6
Rüzgâr enerjisi santralleri	0,7

\*Kömür minerali, doğal gaz, petrol bazlı türevleri içerir  
Kaynak: ANEEL – Power Generation Database, 2011

Rio de Janeiro eyaletinin güneyinde bulunan Angra dos Reis bölgesi, bazı kolaylaştırıcı özelliklere sahip olmasından dolayı, Brezilya nükleer kompleksinin kurulması için seçilmiştir. Bu özellikler arasında en önemlisi, büyük tüketim merkezlerine yakın olmasıdır; çünkü bu durum, santralin görece kısa güç hatları yoluyla enerji sağlamasına imkân verir. Angra, Sao Paulo'ya 220 km, Rio de Janeiro'ya 130 km, Belo Horizonte'ya ise 350 km uzaklıktadır ve bu şehirler Brezilya'nın büyük elektrik enerjisi tüketim merkezleridir. PWR (basınçlı su reaktörü) tipindeki santrallerin, türbini çalıştırmak ve elektrik jeneratörünü döndürmek için üretilen buharı soğutmak üzere yüksek miktarda sirkülasyon suyu kullanmalarından dolayı, denize yakınlığı bir diğer temel avantajdır. Brezilya'daki ilk nükleer santralin (Angra 1) yapımı 1971'de başlamıştır. Bu santral, Westinghouse (ABD merkezli bir şirket ve General Electric şirketinin tali şirketi) tarafından geliştirilen anahtar teslim<sup>13</sup> tipi bir sözleşmenin bir parçasıdır. 657 MW'lık kurulu kapasitesi ile, şebekeye 1982'de bağlanmış ve Ocak 1985'te ticari işletimine başlanmıştır. İlk yıllarının belirgin özelliği, yaklaşık %20 civarındaki aşırı

\*Célio Berman, Sao Paulo Üniversitesi Elektroteknik ve Enerji Enstitüsü'nde profesör ve CNPq'da (Brezilya Bilimsel ve Teknolojik Gelişme Ulusal Konseyi) araştırmacıdır.

<sup>13</sup> İhalenin verildiği şirketin projeyi tam çalışır durumda teslim etmesi gerektiği, fiyat teklifi verme süreçlerinde kullanılan bir operasyon türüdür. Hem hizmetin fiyatı hem de son teslim tarihi, süreç içinde belirlenir.

derecede düşük bir kapasite faktörüne yol açan, sık yaşanan teknik kesintilerdir. 1975'te Brezilya, hâlâ askeri rejim yönetimi altındayken, Almanya ile bir nükleer işbirliği anlaşması imzalamıştır. Bu anlaşmaya göre, Brezilya'da iki tanesi Angra dos Reis bölgesinde, Angra 1'in yanında ve diğer altısı ise Sao Paulo eyaletinin güney kıyı şeridinde olmak üzere sekiz reaktör daha kurulması planlanmıştır. Sao Paulo halkı nükleer santrallerin tam olarak yapılmasının planlandığı yerde, bir çevresel koruma alanı oluşturarak santrallerin yapımını engelledi. Böylece, planlanan sekiz santralden sadece Angra 2, 1.350 MW'lık kurulu kapasite ile bitirilebildi. Proje, Almanya'nın Siemens KWU-Kraftwerk Union AG şirketi tarafından geliştirildi. Yapımına Haziran 1976'da başlanırken teknik sorunlar ve takvimde yaşanan gecikmeler sürece damgasını vurdu. Ticari olarak işletilmeye ancak 2001'in Şubat ayında, 10 milyar ABD dolarına yakın bir toplam maliyetle başlanabildi.

Brezilya-Almanya nükleer anlaşmasının diğer bir ürünü olan üçüncü nükleer santral, Angra 2 ile aynı teknolojik standartları uygulayan Angra 3'tü. Angra 3, Siemens-KWU şirketi tarafından geliştirilen, 1.435 MW'lık kapasiteye sahip PWR-tipi bir santraldir. Çalışmalar Haziran 1984'te başladı; fakat Nisan 1986'da yapımı durduruldu. Bu süre boyunca, teçhizat alımına 750 milyon ABD dolarlık yatırım yapıldı. Yapımına Haziran 2010'da yeniden başlandı. Bu 24 yıl boyunca, teçhizat bakımı için aylık 20 milyon ABD doları harcandı. Angra 3 santralindeki çalışmanın Aralık 2015'te bitirilmesi planlanmıştır ve tamamlanması için toplam 6,5 milyar ABD dolarına gereksinim vardır. BNDES (Brezilya Kalkınma Bankası) projenin %60'ını finanse edecektir (3,8 milyar ABD doları). Fransız bankası Société Générale'in öncülük ettiği ve BNP Paribas, Crédit Agricole, Santander ve CNC'yi içeren bir grup banka, Alman Siemens-KWU ve Fransız Framatome'un birleşmesinden oluşmuş bir şirket olan ARENA'dan teçhizat alımını finanse etmek için 1,6 milyon ABD doları sağlayacaktır. Teçhizat alımını kolaylaştırmak için, 30 Aralık 2010'da, IPI (gelir vergisi) ve ithalat tarifesinden muaf olan Nükleer Santrallerin Gelişimi için Yeniden Nükleer Özel Teşvik Rejiminin oluşturmasına onay verildi. Angra 3 için en son fiyat, 7,25 milyar ABD doları civarındadır. Yatırım maliyetleri, 3.000 ABD doları/kW civarındaki uluslararası ortalama maliyetlerle kıyaslandığında çok yüksek olan 5.300 ABD doları/kW'ya erişmektedir. Angra 3 santrali için işletme ruhsatı, yüksek yoğunluklu radyoaktif atıkların nihai boşaltım yeri için verilecek teklife bağlıdır. Angra 1 ve Angra 2 için, atığın bu iki santraldeki havuzlarda kaldığı gerçeği, sözünü etmeye değer bir noktadır. Angra 1 ve Angra 2 santrallerinde üretilen elektrik enerjisi, 84 ABD doları/MWh karşılığında hükümet tarafından işletilen Furnas şirketince satın alınmaktadır. Şirket, bu enerjisi 53 ABD doları/MWh karşılığında dağıtım şirketlerine satar. Bu fark, devlete ait bu şirketin yıllık 315 milyon ABD doları<sup>14</sup> tutarındaki kaybını gösterir. Ulusal Enerji Planı, 2030 yılı için 33.000 MW'a ulaşabilecek (25 ila 33 yeni santral), 4.500 MW'lık (üç ila dört yeni santral) ek kurulumlar öngörmektedir. Bu durum, 2030 yılı için ülkenin toplam elektrik enerjisi üretiminin tahminen %4,9'una tekabül etmektedir.

Kısa vadede, Brezilya'nın kuzeydoğu bölgesinde iki nükleer santralin inşası planlanmaktadır. İki santral de (her biri yaklaşık 1.000 MW'lık) Pernambuco

14 "Folha de São Paulo", 30 Eylül 2010.



eyaletindeki Itacuruba şehrinde, gelecekte aynı kapasitede altı santrali desteklemek üzere genişleme imkânına sahip Sao Francisco Nehri'nin kıyısında inşa edilecektir. Brezilya On Yıllık Enerji Planına göre (2011-2020), ilk kuzeydoğu santrali 2020'den sonra işlemeye başlayacaktır. Fukuşima'daki nükleer kazadan beş gün sonra, Bilim ve Teknoloji Bakanı Aloizio Mercadante, bunu Brezilya santrallerindeki güvenlik politikasını gözden geçirmek için bir vesile olarak niteledi. Fakat şimdilik hiçbir şey yapılmadı.<sup>15</sup> Kazayı izleyen haftalar boyunca, Brezilya medyası nükleer lobi tarafından etkisiz hale getirildi. Brezilya nükleer endüstrisinden bazı teknisyenler ve akademisyenlerle röportajlar yapıldı. Bu kişiler, Brezilya nükleer santrallerini Japon santrallerinden daha güvenli olarak nitelendirerek Brezilya'nın Japonya'daki ile aynı şiddette depremlere ve Fukuşima'da nükleer santralleri vuran 10 metre yüksekliğindeki tsunamilere maruz kalmayacağına işaret ettiler. Fukuşima kazasının öne çıkardığı, yakıt çubuklarını erimeden korumak amacıyla reaktörü soğutmak için pompalama suyuna olan bağımlılık sorunu hakkındaki uyarı ve eleştirilere çok az ilgi gösterildi.

Ancak Mart 2011'in sonunda, Electronuclear şirketi<sup>16</sup>, acil durumlarda Rio'daki Angro dos Reis nükleer santrallerini besleyecek ve böylece operasyonlarının güvenliğini artırabilecek küçük hidroelektrik santrallerinin yapımı için bir plan sundu. Tesislerin güvenliğini artırmak için diğer bir önlem ise santraller için özel bir güç aktarım hattının inşası olabilir. Hidroelektrik enerji santralleri tarafından üretilen enerji, besleme sistemindeki arıza durumlarında nükleer enerji santraline yönlendirilecektir. Angra 1 ve 2 santralleri hâlihazırda, Japonya'da Fukuşima santrallerinde kullanılanlara benzer olan reaktör soğutma pompalarını besleyebilen on iki dizel jeneratöre dayanmaktadır. Jeneratörlere ek olarak, hidroelektrik santrallerden gelen enerji de, yine diğer bir güvenlik ögesi olacaktır. Şirket ayrıca, Angro dos Reis'te konumlanan üç santralin yanındaki kıyı şeridi denetlemesini gözden geçirmek amacıyla dışarıdan bir danışmanla sözleşme yaptığını açıkladı. Kıyı yakınına yapılan santraller, aynı zamanda atık birikintileri yoluyla yardımcı tesislere hasar verecek olan toprak kayması tehlikesiyle karşı karşıyadır.<sup>17</sup> Brezilya, Japonya'daki Fukuşima nükleer enerji santraline benzer bir sorun ortaya çıktığı takdirde, Angros dos Reis şehrinin boşaltılması için bir acil durum planına sahip değildir. Angra acil durum planı, santrallerden –Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu tarafından öngörülen minimum olan– 5 km'ye kadar uzanan bir alanda yaşayan nüfusun (toplam 12 bin kişi) uzaklaştırılması gerektiğini belirtir. Ulusal Nükleer Enerji Komisyonu (CNEN) Başkanı'na göre, 20 km'lik bir alan içindeki nüfusun uzaklaştırılması, Japonya'da olduğu gibi, "Angra şehrinden başlayacak ve daha karmaşık bir plandır". Brezilya hükümeti, acil durum planının gözden geçirilmesiyle ilgili "düşünmeye başlayacak".<sup>18</sup> Bununla beraber, Fukuşima kazasının Brezilya'daki nükleer otoriteler tarafından hafifsenmiş olması da sözü edilmeye değer bir noktadır. Hükümet girişimleri baştan savmaydı ve yeni nükleer santrallerin inşasına yönelik planlarda herhangi bir değişiklik olmadı.

<sup>15</sup> Ibid., 16 Mart 2011.

<sup>16</sup> Electronuclear, Eletrobras şirketinin bir tali kuruluşudur ve Brezilya'da termal nükleer enerji santralleri kurmak ve işletmek amacıyla 1997'de kurulmuştur.

<sup>17</sup> Ibid., 29 Mart 2011

<sup>18</sup> Ibid., 15 Mart 2011.

## 2. Nükleer Enerjiyle İlgili Sosyo-Politik Söylem

Angra 1, 2 ve 3'ün tasarım, inşa ve işletilmesinden edinilen tecrübe, –bunun yanında, yakıt döngüsünün teknolojik üstünlüğüne eklenen ve 309 bin ton civarında olduğu tahmin edilen dünyadaki en büyük uranyum rezervlerinden birine sahip olması (dünyanın beşinci en büyük rezervi)–, Brezilya hükümetinin, nükleer enerjiyi ülkenin enerji konusunda kendine yeterliliğini teminat altına almasına olanak veren, yüksek oranda rekabetçi bir alternatif enerji kaynağı olarak tanımlamasının arkasındaki gerekçelerdir. Brezilya'daki nükleer karşıtı hareketler, Brezilya Greenpeace gibi STK'ların eylemleri ve merkezi Angra Dos Reis'te bulunan SAPE (Angra Çevre Koruma Topluluğu) gibi yerel hareketler aracılığıyla faaliyet göstermektedir. Ayrıca, Goiania Nükleer Kazası (1987) Mağdurları Hareketi ve uranyumun hâlen çıkarılmakta olduğu Caetité şehrinde faaliyet gösteren GAMBA (Bahia Çevre Grubu) gibi toplumsal hareketler vasıtasıyla da etkinlik göstermektedir.

Fukuşima'daki nükleer kazanın uluslararası kamuoyundaki yansımalarını değerlendirmek üzere Brezilya'daki IBOPE istihbarat ajansı tarafından, WIN-Dünya Bağımsız Piyasa Araştırmaları Ağı ile işbirliği içinde, 21 Mart-10 Nisan 2011 tarihleri arasında 47 ülkede bir çalışma yürütülmüştür. Yüzde 43'lük küresel ortalamaya karşılık, Brezilyalıların %54'ünün dünyada bir elektrik üretim aracı olarak nükleer enerjinin kullanımına karşı oldukları saptanmıştır. Fukuşima kazasından önce, Brezilyalıların nükleer enerjiye karşı çıkma oranının %49 olduğunu kaydetmek önemlidir. Araştırma, aynı zamanda %49'luk küresel ortalamaya karşılık, Brezilyalıların %57'sinin ülkedeki nükleer bir vaka olasılığı konusunda endişeli olduğunu göstermiştir. Brezilya'daki nükleer karşıtı hareket, Brezilya nükleer programı üzerine moratoryum önermekte ve tartışma medyada kızışmaktadır. Yine de, nükleer enerjinin kullanımının genişletilmesine yönelik mevcut planlarda bir değişiklik gerçekleşmemiştir. Brezilya'da nükleer karşıtı bir hareket bulunmasına karşın, bu hareketin Avrupa ülkelerindekilerle aynı öneme sahip olmadığını da belirtmek gerekir.

## 3. Alternatif Enerji Yolları

Brezilya'daki elektrik enerji şebekesinin bir analizi, hidrolik enerjinin %72,3'e, konvansiyonel termoelektrik santrallerinin (kömür, doğal gaz ve petrol ürünleri) %20,4'e, biyokütlenin (özellikle şeker kamışı küspesi) %6,6'ya, rüzgâr enerjisinin %0,72'ye, fotovoltaik güneş panellerinin 15 MW'a tekabül ettiğini göstermektedir. Hidroelektrik, yenilenebilir bir enerji sayılmasına karşın, Brezilya'daki hâlihazırda yapılmış olan hidroelektrik santralleri, baraj gölü oluşturmak için 200 bin civarında ailenin zorunlu tahliyesini gerektirmiş ve ekosistemi geri dönülmez bir şekilde değiştirmiştir. Önümüzdeki yıllarda işlenecek hidroelektrik potansiyelin yaklaşık %65'i, yüksek oranda kırılğan olarak nitelendirilen bir doğal ortam olan Amazon Bölgesi'nde yer almaktadır. Yapımları toplumsal ve çevresel sorunlara yol açmaması şartıyla, bugün sadece %2,9 civarında olan küçük hidroelektrik santralleri paylarını

artırabilirler. Öte yandan, 143 GW civarında olduğu tahmin edilen bir potansiyele göre sadece 794 MW'lık bir kapasiteye sahip bir rüzgâr enerjisi altyapısı kurulu durumdadır. Elektrik enerjisi üretimi için biyogaz kullanma olasılığına ilave olarak, şeker kamışı küspesi kullanan birleşik üretim potansiyelinin yaklaşık 8 GW civarında olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, hem termal hem fotovoltaik olarak güneş enerjisini kullanma potansiyeli olağanüstüdür.

Hidroelektrik enerjisi haricinde, yenilenebilir enerjilerin payını arttırmaya yönelik planlar hâlâ oldukça zayıftır. Güneş enerjisinin şebekeye girişi henüz düzenlenmemiştir ve fotovoltaik panellerin kurulum maliyeti bu kaynağın daha geniş kullanımı önünde hâlâ bir engeldir. Rüzgâr enerjisi, uluslararası eğilimlerle uyumlu olarak, büyüme açısından daha iyi koşullar sergilemektedir. Hükümet tarafından düzenlenen en son ihaleler<sup>19</sup>, maliyetleri düşürerek Brezilya'nın elektrik enerjisi arzında rüzgâr enerjisinin rekabet gücünü artırmıştır.

Brezilya'nın enerji şebekesindeki teknik kayıplar %15 oranına ulaşmıştır. Henüz bu kayıpların nerede meydana geldiği (aktarım ve/veya dağıtım şebekelerinde) hakkında hiçbir bilgi olmamasına rağmen, bu oranı %10'a indirmek mümkündür. ANEEL (Ulusal Elektrik Enerjisi Ajansı), şirketler için kayıp-azaltma hedefleri tespit etmemektedir. Kayıplardaki %5'lik bir düşüş, Brezilya'nın elektrik şebekesine yıllık 46 bin GWh civarında kazanç sağlayabilir. Diğer bir alternatif ise, 20 yıldan uzun süredir çalışmakta olan hidroelektrik santrallerini yeniden güçlendirmek/modernize etmektir. Brezilya hükümeti, ülkenin mevcut hidroelektrik sisteminin enerji üretme kapasitesini olduğundan fazla gösteren veriler sunmuş olmasına rağmen; teorik çalışmalar yeniden güçlendirmeye 8.000 MW'a ulaşabileceğini, böylece 3.400 MW civarında bir enerji kazanma potansiyeline işaret etmektedir.<sup>20</sup> Bunun gerçekleşmesi ve enerji şirketlerine teşvik sağlaması için yeniden güçlendirme aracılığıyla ortaya çıkan enerjinin değerini tanımlayan standartlarda bir değişiklik gereklidir. Zira şu an için söz konusu kazanım, sağlayabileceği enerjinin değeri, maliyetinden çok daha düşük olduğu düşünülen bir artık enerji olarak görülmektedir.

Böylece, nükleer enerji Brezilya'nın enerji taleplerinin karşılanması için bir alternatif olarak tamamen gereksiz hale gelecektir. Bununla beraber tıbbi ve endüstriyel kullanımıyla ilgili olarak, düşük enerjili nükleer araştırma reaktörleri tarafından sağlanabilen görece faydalar söz konusudur.

<sup>19</sup> Brezilya'daki elektrik enerjisi düzenleyici modeli, enerji arzını arttırmak için fiyat tekliflerindeki ihale türünü belirler. Kriterler, üretim fiyatı temelindedir ve şirketler (devlet ve özel) ihaleyi kazanmak için birbirleriyle ya da konsorsiyumlarda rekabet ederler.

<sup>20</sup> WWF Brezilya, Brezilya'daki Artan Enerji Arzına Çevre Dostu Sürdürülebilir bir Alternatif olarak Hidroelektrik Santrallerinin Yeniden Güçlendirilmesi, 2004.



# ÜLKE PERSPEKTİFİ: ÇİN

Daniel Krahl ve Su Junxia\*

Çin, sivil nükleer enerji konusunda nispeten yeni bir oyuncudur. İlk nükleer enerji santralini, ancak 1991 yılında faaliyete geçirebilmiştir. Bununla beraber, o zamandan beri bu teknolojinin en büyük destekleyicilerinden biri olmuştur. 2011 itibariyle, sahip olduğu dört dört nükleer enerji santralinde çalışmakta olan 13, inşa aşamasında olan 28 tane nükleer reaktör bulunurken ve 50'den fazlası da planlama aşamasındadır. Şimdiye kadar, bu santrallerin tümü Kuzey Çin'in geniş kömür yataklarından uzakta olan, son 30 yılda en hızlı ekonomik büyümenin gerçekleştiği doğu ve güney kıyı eyaletlerinde yapılmıştır. Bu gecikmeden dolayı, Çin'in toplam enerji üretiminde nükleer enerjinin yüzdesi hâlen görece düşüktür. 2010 sonunda, Çin'in kurulu toplam elektrik kapasitesi 962 GW'tı. Nükleer kapasitenin buna katkısı sadece 10,8 GW olup, tüm kapasitenin sadece %1,12'sini oluşturmaktaydı. Ancak, 11. Beş Yıllık Plan (FYP2006-2010) boyunca kurulu nükleer kapasite yıllık yüzde 9,59 oranında artmıştır. Üstelik hâlen yapım aşamasındaki 28 reaktörden, 2015 itibariyle 40 GW'ın üzerinde bir toplama ulaşacak şekilde, 30 GW civarında ek üretim kapasitesi beklenmektedir. Çin'in tüm enerji üretim kapasitesinin 1.400 GW'ın üzerine çıkacağı tahmin edilmekle birlikte, yine de Çin'deki nükleer enerjinin payı Almanya'daki %20,4'e kıyasla sadece %3 oranında olacaktır. Kömür, çok bulunması ve devletin enerji güvenliğine dair kaygıları yüzünden, Çin'in ana enerji kaynağı olarak kalmaya devam edecektir. US Enerji Bilgi Ajansı (EIA), 2035'te kömürün toplam enerji üretiminin %62'sini oluşturacağını ön görmektedir. Fakat Çin, CO<sub>2</sub> emisyonu ile mücadele etme ve hava kirliliğini azaltma taahhüdü vermiş olduğundan, 2008'de kömürün sahip olduğu %71'lik pay aşağı düşecektir. Bu stratejide, nükleer enerji küçük ama önemli bir rol oynamaktadır ve bu yüzden, Çin nükleer enerjiyi aşamalı olarak kaldırmaktan değil, genişletmekten yanadır.<sup>21</sup> 2007'de hükümet, 2020 itibariyle kabaca 1.000 GW'lık toplam planlanmış üretim kapasitesi üzerinde 40 GW'lık kurulu nükleer kapasiteye ulaşmayı hedeflemiştir. Fakat hem çalışmakta olan hem de yapım aşamasındakilerden oluşan toplam kurulu kapasite, daha 2010 yılının sonunda bu rakama ulaşmıştı. Fukuşima öncesi geliştirilen en son gayri resmi planların, 2020 itibariyle 90 GW'lık kapasiteye kadar yükselmeyi hedeflediği kaydedilmiştir.

Fukuşima kazası sonrasında Çin, bir nükleer güvenlik planı belirleninceye kadar, ön-gelişim aşamasındakiler de dahil olmak üzere tüm yeni nükleer enerji santrallerinin onayını askıya alacağını duyurmuştur. Bu esnada, hem çalışmakta olan hem de yapım

\* Su Junxia, Pekin'deki Doğal Kaynaklar Savunma Konseyi'nde danışmandır. Daniel Krahl, Pekin'deki Çin Dışişleri Üniversitesi'nde Uluslararası İlişkiler okutmanıdır.

<sup>21</sup> 10. FYP'de, Çin, nükleer enerjiyi "ılımlı bir şekilde" geliştirmeyi planlamıştır; 11. FYP'de nükleer enerji santrallerinin daha "agresif bir şekilde" desteklenmesi hedeflenmiştir. MW-ölçekli nükleer enerji santrallerinin geliştirilmesi bir öncelik olarak konulmuştur. Resmi olarak, Fukuşima kazasından üç gün sonra kabul edilen, 12. FYP'de (2011-2015), Çin "nükleer enerjiyi güvenlik temelinde etkili bir şekilde geliştirmeyi" amaçlamaktadır.

aşamasındaki nükleer santrallerde güvenlik denetimleri yürütülecektir. Hükümet söz konusu düzenlemeyi geliştirmek için, aynı zamanda 2011'in sonunda bir Atom Enerjisi Kanunu tasarısının hazırlanmaya başlanacağını ve nükleer reaktörlerdeki güvenlik personeli sayısını dört kat arttırarak 2012'de 300'den 1.000'e çıkaracağını beyan etti. Bununla birlikte, askıya almanın ne kadar süreceği konusunda, -nükleer güvenlik planının tamamlanmasından sonra 2012'de biteceğine dair küçük bir emare dışında- hiçbir resmi bilgi yoktur. Çin, "hızlı ve proaktif genişlemeden" "güvenlik temelli sabit yükselişe" doğru kayacağını beyan ederek, yeni bir stratejinin işaretini verdi, fakat büyüyen enerji ihtiyaçlarından ve iddialı CO<sub>2</sub> politikalarından dolayı, nükleer enerjiyi genel enerji stratejisinin dışına çıkarması olası değildir. Bu durum, 19 Nisan 2011'de Kiev'de Çernobil mirası üzerine düzenlenen bir zirvede, bir yandan "nükleer enerjinin güvenlik temelinde gelişmesi gerektiğini" ifade ederken aynı zamanda "temiz enerji payını artırmak için nükleer enerjinin barışçıl kullanımının, Çin'in enerji gelişimi stratejisinin vazgeçilmez bir parçası olduğunun" da altını çizen Başbakan Yardımcısı Zhang Dejiang tarafından vurgulanmıştı. Çin, karbon yoğunluğunu 2020 itibarıyla 2005'teki seviyelere göre %40 ila 45 arasında azaltmayı taahhüt etmiştir ve 2020'de elektriğinin %15'ini fosil olmayan yakıtlardan üretmeyi hedeflemektedir. Böylece 12. FYP, 2015 itibarıyla karbon yoğunluğunu %17 oranında azaltmayı ve birincil enerji tüketiminde fosil olmayan yakıtların oranını %11,4 oranına artırmayı hedef olarak koyar. Ayrıca, Çin'i de kapsayan uluslararası bir çatışma durumunda enerji güvenliği hakkındaki endişelerinden dolayı, Çin büyüyen enerji talebini karşılamak için ithal kömür ve ham petrole fazla bağımlı olmak konusunda rahatsızlık duymaktadır. Böylece Çin hükümeti, bu teknolojilerin maliyeti ve gelişimi ile ilgili sorunları da göz önüne alarak, nükleeri yenilenebilir enerjilerin gerekli bir ilavesi olarak görmektedir.

## 1. Nükleer Enerjiyle İlgili Sosyo-politik Söylem

Çin'deki siyasal sistem, çoğunlukla çevresel felaketler gibi kritik konular hakkındaki kamusal tartışmaları sınırlandırır; fakat nükleer konusunda değişik konular gözlemlenebilir. Merkezi hükümet, genelde yukarıda sayılan sebeplerden dolayı nükleeri desteklemektedir ve eyaletler de bunu yatırımı artıran bir unsur olarak görürler. Nükleer endüstri devlete aittir ve özellikle eski Başbakan Li Peng gibi devlet liderlerinin ailelerinden birçok kişinin nükleer endüstri içinde olması nedeniyle hükümetin güçlü desteğinden yararlanır. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, Çin nükleer endüstrisi, Japonya'dan daha ileri teknoloji kullanmalarına atıfta bulunarak, nükleer güvenlik konusunda kendinden emindir ve bu yüzden de Çin'in nükleer stratejisine sadık kalması gerektiğini ileri sürer. Fukuşima'daki kazadan sonra yapılan bir röportajda, Çin Ulusal Nükleer Kurumu'nun Bilim ve Teknoloji Komitesi Direktörü Pan Ziziang, nükleer tehlikenin abartıldığını ifade etmiştir. Çin'in nükleer güvenlik konusunda iyi bir sicile sahip olduğunu ve nükleer gelişim planını sürdürmesi gerektiğini iddia etmektedir. Benzer şekilde, Çin Nükleer Enerji Kurumu da gelecekte temiz enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla, nükleer enerjinin daha büyük bir rol oynayacağını ileri sürmektedir.

Yine de, tüm hükümet kurumlarının tamamen destekleyici olduğunu söylemek mümkün değildir. Çin enerji endüstrisine yönelik bir araştırma grubu olan Çin Elektrik Konseyi, 2020’de daha düşük bir nükleer kapasitesi hedefi için, iç bölgelerdeki reaktör yapımında bir yavaşlamaya gidilmesi çağrısında bulundu ve teklif ettiği ilk hedefin fazla iddialı olduğunu kabul ederek güvenlik kaygılarından dolayı, nükleer enerjinin toplam enerji üretiminin %3’ünden fazlasına tekabül etmemesini önerdi. Henüz Ocak 2011’de, Fukuşima kazasından iki ay önce, Devlet Konseyi Araştırma Ofisi de (SCRO) nükleer personel, yakıt ve düzenlemelerle ilgili sınırlı kapasiteden bahsederek, “makul bir tempo ve ölçekte nükleer enerji” için çağrıda bulundu. Böylece SRSO, Çin’in çok ileriye ve çok hızlı gitmekten sakınmasını önererek artık Çevre Koruma Bakanlığı’na bağlı olan Ulusal Nükleer Güvenlik Yönetiminin, Devlet Konseyinin doğrudan denetimi altına girmesi, böylece doğrudan yetkiye sahip bağımsız düzenleyici bir organ olarak görev yapması gerektiğini ileri sürdü.

Akademisyenler arasında, nükleer enerji hakkındaki görüşler Fukuşima’dan sonra bölündü: Xiamen Üniversitesi Enerji Ekonomisi Araştırma Merkezi Başkanı Lin Bogiang ve planlama komisyonunun Enerji Araştırma Enstitüsü’nden Zhou Dadi, nükleer enerjinin Çin’in 2020 karbon yoğunluğunu azaltma hedeflerini karşılamak açısından önemli olduğunu savunarak nükleer büyümenin ve hidro enerji gelişiminin Çin’in uzun vadeli enerji stratejisinin bir parçası olması gerektiğini iddia etmişlerdi. Öte yandan, Çin Bilim Akademisi’nde önemli bir araştırmacı olan He Zuoxiu gibi önde gelen akademisyenler nükleer yerine yenilenebilir enerjileri savunmaktadırlar. Teknoloji, maliyet ve kaynaklar üzerindeki kısıtlar göz önüne alındığında, nükleer enerji, yalnızca acil durum için elektrik kaynağı olarak görülmektedir.

Son yıllarda Çin’deki siyasi süreçlerde kamuoyunun önemi artmışken, nükleer enerji tartışmasında bilinçlilik hâlâ görece sınırlıdır ve kamuoyundaki endişelerin şimdiye kadar hükümetin genişleme planlarında kısıtlayıcı bir etkisi olduğu görülmemiştir. Bununla beraber, Fukuşima kazasından sonra Çin’de nükleer güvenlik konusunda korkuların artmasıyla bu yaklaşım da değişti. Mart ayı ortasında, Çin kıyı sularının komşu ülke Japonya’daki felakete kirlenmesi olasılığı hakkındaki söylenti, deniz tuzunun gelecekte kullanılamaz olması korkusuyla yaygın bir tuz satın alma paniğine yol açtı ve Çin’in her yerinde tüketiciler, iyodize tuzun nükleer radyasyonu etkisiz hale getirebileceğine inandılar. Saatler içinde, tuz normalden beş kat pahalı satılmasına rağmen, pek çok dükkânın rafları boşalmış ve hükümet ulusal tuz rezervlerini açmak zorunda kalmıştı. Fukuşima’dan önce, Çin’in ana karasında nükleer karşıtı protestolar azdı. Son yıllarda, nükleer enerji santrallerinin yapılması planlanan Shandong, Sichuan, Hunan ve Fujian gibi eyaletlerde on-line nükleer karşıtı kampanyalar düzenlendi. Fakat bu protestolar, santrallerden yayılan radyasyonun fiziksel bir zarar vereceğinden korkan bölge halkı tarafından örgütlenmişti. Sadece Hong Kong’ta, özellikle Shenzhen Daya Bay Santralinin yakınlığından dolayı nükleer karşıtı bir hareket gelişmişti. Çin medyası hükümetin önerilerine uymak zorundadır ve odaklarını Çin içindeki çevresel güvenlik konularının uzağında tutmaları tavsiye edilmektedir. Birçok medya üyesi özgürlükleri genişletmek için sınırları zorlamaya çalışsa da şimdiye kadar Çin’de nakledilmiş olan sadece bir nükleer kaza vakası bulunmaktadır. Bununla beraber Daya Bay nükleer enerji santralinde 2010 Mayıs ve

Ekim aylarında meydana gelen sızıntılar bir ay sonra bildirilmiş ve bu habere resmi tekipler karışmıştır. Çin medyasında geniş bir yer bulan Fukuşima felaketinden sonra, nükleer enerjinin eksileri ve artıları hakkındaki tartışma, medyada ele alınırken hükümet yanlısı proaktif bir politika izleniyor ve bazı internet tartışmaları sansürlenme yoluyla kontrol altında tutuluyordu.

## 2. Alternatif Enerji Yolları

Nükleer enerjinin dışında, Çin CO<sub>2</sub> ve hava kirliliği hedeflerine ulaşmak için yenilenebilir enerjiyi geliştirmek istemektedir. 2010'da 962 GW'lık toplam kurulu kapasiteye, hidro enerji 213 GW (%22.18), rüzgâr enerjisi 31 GW (%3,23), ve güneş enerjisi 240 MW (%0,02) ile katkıda bulunmuştur. 12. FYP'de, 2015 itibariyle yenilenebilir enerjinin, 2010 sonundaki %9,6 oranının üstüne, toplam enerji üretiminin %11,4'üne çıkarılması ve 2020 itibariyle de payının %20'ye çıkarılması hedefi kondu. O zamana kadar, hidro enerjiden, rüzgâr enerjisinden, biyokütle ve güneş enerjisinden oluşan kurulu kapasitenin, sırasıyla 380, 150, 30 ve 20 GW oranına erişmesi planlanmıştır. Ancak, diğer ülkelerde olduğu gibi, yenilenebilir enerjilerin doğası daha hızlı büyümeye bazı sınırlamalar getirmektedir. Hidro enerji gelişimi, ekolojik yıkımlara dair şüpheler ve toplulukların bir bütün hâlinde, geniş ölçekli yer değiştirmelerine yol açması yüzünden halk protestolarıyla karşılaşmaktadır. Çin aynı zamanda iklim değişikliği, su kirliliği ve israfli kullanımdan dolayı büyüyen bir su kıtlığı ile karşı karşıyadır. Gelecek beş yıl içinde en azından 120 GW ek kapasiteli hidro enerjiyi kullanıma sokmayı planlamaktayken, hidro enerji doğal sınırlarına ulaşmış gibi görünüyor. Rüzgâr ve güneş enerjisindeki genişleme, her iki kaynağın da düzensiz mevcudiyetini telafi edebilecek şebeke ve depolama altyapılarının eksikliğinden dolayı sınırlanmaktadır. Çin, önde gelen bir güneş fotovoltaik üreticisi ve dünya çapında ihracatçısı olmasına rağmen, güneş enerjisinin hâlen çoğunlukla elektrik üretiminden ziyade su ısıtılmasında kullanılıyor olması, toplam enerji üretiminin çok küçük bir kısmı olmasını açıklamaktadır. Çin, yenilenebilir enerjinin gelişimini teşvik etmek amacıyla elektrik tüketiminde vergi yükseltmelerini kapsayan bir tarife politikasını ve sübvansiyonları uygulamaya soktu. Teknik açıdan, Kuzey Çin'deki rüzgâr çiftliklerinden enerji fakiri doğuya enerji aktarımını yoğunlaştırmak için, Çin'in akıllı-şebeke sistemi geliştirmesi gerekmektedir. Bununla beraber asıl odak noktası, enerji verimliliğini arttırmaktır. 2006 -2010 yılları arasında Çin, enerji yoğunluğunu zorunlu önlemler olarak %19,1 oranında azaltmayı başarmıştır. Bu sayıya ulaşmak için, bazı yerel eyaletler bile enerji kesintilerini uygulamaya koymuştur. Yeni FYP'de Çin, 2015 itibariyle enerji yoğunluğunu %16 oranında düşürmeyi hedeflemektedir. Bu hedef, bazı çevreci STK'lar tarafından, yerel hükümetleri ve girişimcileri, yoğun enerji tüketim modellerini köklü bir şekilde değiştirmeye zorlamak için fazla düşük olmakla eleştirilmiştir.



# ÜLKE PERSPEKTİFİ: ENDONEZYA

Made Pande Udiyani ve Bobby Rizaldi\*

## 1. Arka plan

Enerji talebi dünya çapında artmaya devam ediyor. Artan talep, geleneksel enerji kaynaklarından petrol ve kömür rezervlerinin sonunu getirmeye başladı. Dolayısıyla mevcut enerji kaynaklarının yerine geçebilecek alternatif bir kaynak bulmak şart. Başta doğal enerji kaynakları sınırlı olan ülkeler olmak üzere bazı ülkeler, nükleer enerjiyi alternatif olarak seçmiş durumda. Ancak 2011 Mart'ında Fukuşima'da meydana gelen nükleer santral kazasından sonra nükleer enerjinin hâlâ uygun bir alternatif olup olmadığı veya enerji kıtlığına çare olması için daha fazla nükleer enerjiye yönelmenin doğru olup olmadığı gibi tartışmalar tekrar alevlendi. Bugün pek çok ülke, nükleer enerji politikalarını yeniden gözden geçirmeye girişti. Bu politikaların başında güvenlik denetlemelerini sıklaştırmak, nükleer santrallerin işletme lisanslarını uzatmamak ve kullarındaki nükleer santrallerin geliştirilmesine dair tasarıları ertelemek geliyor.

Nükleer enerji, Endonezya'nın başta petrol olmak üzere fosil yakıt rezervlerinin azalması karşısında gündeme aldığı alternatif enerji kaynaklarının başında geliyor. Endonezya'nın net ithalatçı konumuna gelmesi 2004 yılı gibi geç bir tarihte gerçekleşmişse de ülke bugün petrole tamamen bağımlı durumda. Ayrıca içerideki petrol üretimi giderek azalırken büyüyen ekonominin enerji ihtiyacı artış gösteriyor. Dolayısıyla, yenilenebilir enerji kaynakları gelecekte ülkenin enerji gereksinimini karşılamakta önemli rol oynayacaktır. Bununla birlikte nükleer enerjiden daha güvenli olsa da rüzgâr, güneş ve su eksenli yenilenebilir enerji kaynakları yalnızca aydınlatma benzeri ihtiyaçları karşılayabilecek durumda, yani endüstriyel ihtiyacı karşılamaktan oldukça uzak bulunuyor. Endonezya dünyanın en büyük jeotermal enerji rezervine sahip; hâliyle bu seçenek daha fazla gündeme gelmeli. Ancak jeotermal enerjinin kullanıma girmesiyle bile ülkenin enerji ihtiyacı bütünüyle karşılanamayacak gibi gözüküyor. 2020 yılı itibarıyla, ulusal enerji ihtiyacının 55 GW'a ulaşacağı ve ilerleyen yıllarda bu rakamın artacağı tahmin edilmekte.

Bugün pek çok aktör, nükleer enerjinin Endonezya'nın enerji ihtiyacını karşılamak için en akılcı seçeneklerden birisi olduğunu düşünüyor. Nükleer enerjiye şüpheyle yaklaşarlarsa insan kaynaklarının niteliğiyle, nükleer enerjideki teknoloji seviyesine dair kaygılarını dile getirmekte. Nükleer enerji yanlıları söz konusu kaygıların bilimsel temelden yoksun olduğunu, çünkü Nükleer Santral Kurulumu Hazırlık Komisyonu'nun

\* Pande Made Udiyani, Enerji Santrali Güvenliği Analizi'nde Kıdemli Araştırmacı ve aynı zamanda Ulusal Atom Enerjisi Kurumu (BATAN) Araştırma Reaktörü Güvenlik Analiz Raporu Hakemidir. Bobby Rizaldi, Golkar Partisi Parlamento Üyesi'dir ve Endonezya Enerji Komisyonu için çalışmaktadır.

1972 yılında meydana getirildiğini, ayrıca 1978 yılında Serpong'da araştırma amaçlı bir nükleer reaktörün devreye sokulduğunu dile getiriyor. Dahası Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA) Başkan Yardımcısı Kwako Aning, Endonezya'nın nükleer enerjiden faydalanmaya hazır olduğunu söylemekte.

## 2. Bir Enerji Kaynağı Olarak Nükleer Enerjinin Endonezya'daki Mevcut Konumu

Endonezya Hükümeti, 5/2006 sayılı Başkanlık Yönetmeliğinde 2025 itibarıyla hangi enerji kaynaklarından ne oranda faydalanılacağını şu şekilde belirlemiştir: Petrol yüzde 20'den az; doğal gaz yüzde 30'dan fazla; kömür, yüzde 33'ten fazla kullanılacak. Jeotermal enerji ve biyoyakıt kullanımının diğer yenilenebilir enerji kaynakları (mikrohidro, biyokütle, rüzgâr, güneş) ve nükleer enerjiyle birlikte en az yüzde 5 oranına erişmesi gerekirken, sıvılaştırılmış kömür kullanımının yüzde 2 seviyelerine erişmesi öngörülmektedir. Dolayısıyla yenilenebilir kaynaklar ve nükleer enerji dahil olmak üzere alternatif kaynaklardan elde edilecek enerjinin ülke ihtiyacının yüzde 17'sini karşılaması öngörülmektedir (ESDM 2011). 10/1997 sayılı kanunda belirtildiği üzere Endonezya, nükleer enerjiyi adil ve müreffeh bir toplum olma çabalarını gerçekleştirmek için kullanmaya karar vermiştir. 17/2007 sayılı 2005-2025 yıllarını kapsayan Uzun Vadeli Kalkınma Planı ve 2015-2019 yıllarını kapsayan Orta Vadeli Kalkınma Planı, ilk nükleer santralin 2000 MW kapasiteyle 2016 yılında işletmeye açılacağını öngörmektedir.

Endonezya'da yeni nükleer santrallerin kurulması henüz planlama aşamasında. 2025 yılı itibarıyla 5 GW kapasiteli santrallerin (5 GW her biri 1.000 MW kapasiteli beş nükleer santrale ya da her biri 700 MW kapasiteli 7 Fukuşima santraline denk düşüyor) hizmete girmesi hedefleniyor. Söz konusu santraller için gerekli araştırma 2011 yılında başlatıldı (BATAN 2010). Ancak Fukuşima faciası, nükleer santrallerin yer seçiminde doğal felaketlerin göz önünde bulundurulmasının ne kadar önemli olduğunu gösterdi. Bu doğrultuda, Endonezya'nın planlarını yeniden gözden geçirmesi gerekiyor.

Endonezya hükümeti, Fukuşima'daki kazanın ardından nükleer santrallerin kurulması kararlılığının sürdüğünü; ancak sürecin çok daha dikkatli yönetildiği ve santral sayısının başlangıçta planlanandan daha az olabileceğini belirten bir açıklama yayınladı. Endonezya'nın şu an itibarıyla sadece araştırma amaçlı olmak üzere üç reaktörü var: Serpong (30 MW), Yogyakarta (100 KW), Bandung (2MW). Endonezya'nın henüz enerji üreten bir reaktörü yok. Hükümet ayrıca nükleer enerji dışındaki alternatiflere dair araştırmaların da artırılacağını belirtti. Nükleer enerji, ulusal enerji ihtiyacını karşılamak için en son seçenek olmalı. "Ancak, nükleer enerjinin son seçenek olması hazırlık yapılmayacağı anlamına gelmiyor. Nükleer santrallerin inşaa süreci, uyum, hazırlıklı olma ve güvenlik prensipleri çerçevesinde sürdürülecektir." (DEN-ESDM 2011)

18 Mayıs 2011'de, Parlamento (DPR'nin 7. Komisyonu), Ulusal Atom Ajansı (BATAN), Nükleer Enerji Düzenleme Kurulu (BAPETEN), ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Yenilenebilir Enerji ve Enerji Tasarrufu Müsteşarlığı (EBTKE) konuyla ilgili olarak bir araya geldi. Sonuç bildirgesinde, Endonezya'nın enerji üreten ilk nükleer santrale 2015-2019 yılları arasında sahip olacağı belirtildi. Santral, büyük ihtimalle Bangka-Belitung bölgesinde inşa edilecek. Tasarıya ilişkin değerlendirme süreci hâlen devam ediyor.

### 3. Nükleer Enerjiyle İlgili Sosyo-Politik Söylemler

Endonezya kamuoyu, zaten Fukuşima kazasından önce güvenlik nedeniyle nükleer enerjiye şüpheli yaklaşırken, medyada da nükleer santrallerin risklerini işleyen çok sayıda yayın göze çarpıyordu. Kazadan sonra ulusal ve yabancı basında (ve internette) çeşitli haberler yayınlandı. Kamuoyu, nükleer enerjinin ekonomi, çevre ve iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkileri gibi pek çok konuda daha çok bilinçlendi. Endonezya hükümeti, şu ana kadar nükleer kazalar ve bu kazalardaki güvenlik zafiyeti gibi toplum geneline yayılmış kaygıları azaltmayı başaramadı. Walhi, Greenpeace ve Manusia gibi nükleer enerji karşıtı sivil toplum örgütleri protesto gösterileri düzenlediler. Hükümet bu eleştirilerle başa çıkamazsa nükleer enerjinin yerini alabilecek bir yenilenebilir enerji kaynağına işaret edebilmek son derece önemli olacaktır.

Mart 2011'de Endonezya'dan 100 internet sitesinin örneklem olarak seçildiği bir araştırma, söz konusu sitelerde yayımlanan yazıların yüzde 20'sinin nükleer enerjiye karşı olduğu, yüzde 40'ıninsa nükleer enerjiyi desteklediğini ortaya koydu. Nükleer enerji karşıtı yazılar nükleer enerjiye dair güvenlik sorunlarını, çevreye zararlı etkilerini ve ülkedeki enerji bolluğu gibi klasik savları öne çıkartırken aynı zamanda ülkenin insan sermayesinin nükleer teknolojiye hükmedecek seviyede olmadığını iddia ediyor. Herhangi bir taraf tutmadan kaleme alınmış yazılarda ise şu tavsiyeler öne çıkıyor: Risksiz bir alternatif enerji kaynağını gündeme almak, santrallerin işletilmesi/ yönetimi için insan sermayesini hazırlıklı hale getirmek, Endonezya'da yıllardır süregelen yolsuzlukla ilgili korkuları ortadan kaldırmak (denetim mekanizmalarının manipüle edilebileceği, bunun da güvenlik açıklarına neden olabileceği kastediliyor) ve doğal afetlere en iyi şekilde hazırlıklı olmak amacıyla santrallerin yer seçimini tartışmaya açmak. Nükleer enerjiyi destekleyenlerin savlarıysa temelde şu noktalarda özetlenebilir: Ülkedeki insanların bir kısmı, özellikle genç ve eğitimli kesim nükleer santral konusunu ulusal bir gurur meselesi olarak görmekte, ekonomik ve teknolojik nedenlerle gelişmiş ülkelerin nükleer enerjiyi kullandığını varsaymakta. Ayrıca ekonomik bağımsızlık, enerji bağımsızlığı, ileri teknoloji hakimiyeti ve diğer ulusların saygısını kazanmak gibi unsurlar da bu görüşlere arka çıkmakta.

Peki nükleer enerji ne tür bir siyasi kamplaşmaya işaret ediyor? Şu an için siyasi partiler, nükleer enerji konusundaki görüşlerini net bir şekilde ifade etmiş değiller. Nükleer enerji hiçbir partinin ön plana çıkardığı kampanya malzemelerinden değil. Şimdiye kadar sadece kişisel görüşler ortaya atıldı. Örneğin Halkın Danışma Meclisi

Partisi (People's Consultative Assembly) eski başkanı Amien Rais, nükleer enerji santrallerine karşı olmadığını belirtti (Rais 2011). Eski Çevre bakanı Sonny Keraf, şu an nükleer santral inşa etme fikrini reddediyor; en azından geleneksel fosil yakıtlar bitene kadar nükleer santrallerin tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini söylüyor (Keraf 2011). Eski Endonezya Başkanı B. J. Habibie ise nükleer enerjiyi destekliyor: "Nükleer santrallerin inşasına karşı değilim, ancak karar verirken dikkatli olmalıyız. Karşı olmamalıyız ancak eleştirel duruşumuzu da sürdürmeli ve bu alandaki araştırmaların bulgularını takip etmeliyiz." (Habibie 2011). Üst Meclis (Upper House-DPD) üyesi Ratu Hema ise halkın nükleer enerji santrali inşası karşısındaki kaygılarının göz ardı edilmemesi gerektiğini söylüyor (Hema 2011).

Özetlemek gerekirse, siyasi partiler henüz nükleer enerji konusundaki görüşlerini seçmenlerle paylaşmış değil. Siyasetçilerin bireysel görüşleri ise oldukça karışık. Ancak Parlamento ve ilgili kurumlar arasında gerçekleşen 18 Mayıs 2011 tarihli son toplantıda, Komisyon'daki bütün partiler süreci hızlandırmak gerektiği konusunda uzlaşmaya vardı. Ulusal Uyanış Partisi (PKB), başlangıçta nükleer enerjiye karşıydı çünkü parti kendisini yeşil bir parti olarak tanımlıyordu; fakat en sonunda bu tutumlarından vazgeçerek diğer partilerle uzlaştılar.

#### 4. Alternatif Enerji Yolları

Ulusal çalışmalar elektrik enerjisi talebinin, 2000'deki 29 GW'tan 2025'te 100 GW'a çıkacağını gösteriyor (Kompasiana 2011). Endonezya'nın kömür ve gaz rezervleri hâlâ yeteri kadar enerji üretebiliyor, ancak ülke yakın gelecekte bir petrol ithalatçısı ülke olmak zorunda kalacak. 2050 yılında toplam enerji talebinin 2025'teki enerji talebini ikiye katlayarak 200 GW'a yükseleceği öngörülüyor. Jeotermal enerji, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi gibi enerji kaynaklarından tamamen faydalanılsa dahi, bu üç enerji kaynağının toplam kapasitesi ile birlikte hidroelektrik santrallerden elde edilecek toplam enerji ancak 80 GW seviyesine çıkabiliyor. Üstelik, kömür ve gaz rezervleri hakkındaki en iyimser tahminler bile enerji üretiminin 80 GW'ı geçmeyeceğini göstermekte. Bu da toplam kapasitenin 2050 yılında 160 GW seviyesinde kalması demek olacaktır; ki bu durumda enerji açığını kapatmak için nükleer enerjiyle 40 GW elektrik üretilmesi gerekiyor.

Fukuşima kazasının ardından nükleer enerji politikasını yeniden gözden geçirmeye başlayan hükümet (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2011), nükleer ve yenilenebilir enerji kullanımına dair kuralları ve bu iki kaynağın toplam enerji üretimindeki paylarını güncelledi. Son değişikliklerle birlikte, yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretimindeki payı 2025 yılı itibarıyla yüzde 17'den yüzde 25'e yükseltilecek. Sivil amaçlı nükleer enerji kullanımının ardındaki temel politik nedenler arasında ekonomik büyümeyi sağlamak, enerji ihtiyacını karşılamak ve enerji bağımsızlığına kavuşmak yer alıyor. Öngörülen yeni şemada nükleer dışındaki kaynaklar 2025 yılı itibarıyla şu şekilde dağılıyor: Yüzde 6,7 biyo-yakıt, yüzde 2,4 biyokütle atık, yüzde 3,9 jeotermal, yüzde 5,3 hidro enerji, yüzde 0,3 deniz enerjisi, yüzde 2 güneş enerjisi, yüzde 0,8 rüzgâr enerjisi ve yüzde 3,7 kömür kökenli doğalgaz. Jeotermal

energi ile kömür kökenli doğalgazın paylarındaki artış, nükleer enerjinin yerini almış olmalarından kaynaklanıyor. Bu arada 2025 yılında fosil enerji tüketimi şu şekilde öngörülüyor: Yüzde 23,7 petrol, yüzde 19,7 gaz, ve yüzde 31,6 kömür (ESDM 2011). Endonezya'nın 2025 yılı için aydınlatma ve endüstriyel kalkınmaya dair gerekli enerji öngörüsü 100.000 MW. Eğer Endonezya nükleer olmayan enerji kaynaklarına yönelmeye karar verirse bu talebi karşılamak mümkün olmayabilir. Hükümetin alternatif kaynaklara dair somut önerileri bulunmuyor. Hükümetin nükleer enerji seçeneklerini gönülsüzce araştırmak yerine kapsamlı bir enerji programı oluşturmasının zamanı geldi de geçiyor.

## Kaynakça

**BATAN – National Nuclear Energy Agency** (2010): Renstra BATAN 2010-2014. Jakarta, Indonesia makaleleri (web sitelerinden).

**DEN-ESDM** (2011): Opsi Terakhir bagi Nuklir untuk Memenuhi Kebutuhan Nasional: <http://www.esdm.go.id/news-archives/323-energi-baru-dan-terbarukan/4313-energi-nuklir-opi-terakhir-untuk-indonesia.html>

**Detikpertama** (2011): Pengaruh Radiasi Nuklir di Jepang terhadap rencana Pembangunan PLTN di Indonesia: <http://web.detikpertama.com/view/pengaruh-radiasi-nuklir-di-jepang-terhadap-rencana-pembangunan-pltn-di-indonesia>

**ESDM – Ministry of Energy and Mineral Resources** (2011): Pogram Nuklir harus Lebih Pro Publik: <http://www.esdm.go.id/berita/artikel/56-artikel/4324-program-nuklir-harus-lebih-pro-publik.html>

**ESDM** (2011): Belajar dari Kecelakaan PLTN Fukushima-Daichi, Jepang. Seminar, Energy Mining Press Club, April, Jakarta-Indonesia: <http://www.esdm.go.id/news-archives/323-energi-baru-dan-terbarukan/4333-belajar-dari-pltn-fukushima-daiichi-desain-pltn-harus-menjamin-keselamatan-reaktor-dalam-segala-kondisi.html>

**Greenpeace** (2011): Energi Terbarukan ada di sini: <http://www.greenpeace.org/seasia/id/news/Energi-Terbarukan-Ada-di-sini/>

**Habibie, B.J.** (2011): Jangan Buru-buru Tolak PLTN: <http://www.antaranews.com/berita/250536/habibie-jangan-buru-buru-tolak-pltn>

**Hemas R.** (2011): Ratu Hemas Minta Aspirasi Masyarakat soal PLTN diperhatikan: <http://www.mediaindonesia.com/read/2011/03/27/213417/89/14/Ratu-Hemas-Minta-Aspirasi-Masyarakat-soal-PLTN-Diperhatikan>

**Insani E.K.** (2010): Krisis energi Indonesia di depan mata:

<http://www.id-jurnal.blogspot.com/2010/08/melirik-k...i-terbarukan-di.html>; <http://www.kamusilmiah.com/lingkungan/meneropon...-dunia-bagian-kedua/>;  
<http://gamil-opinion.blogspot.com/2008/11/elast...tensitas-energi.html>;  
<http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/...rnatif-di-india.html>.

**KEN – National Energy Board** (2011): Pogram Nuklir harus Lebih Pro Publik:

<http://www.esdm.go.id/berita/artikel/56-artikel/4324-program-nuklir-harus-lebih-pro-publik.html>

**Keraf. S.** (2011): PLTN Sudah Tutup Buku:

<http://www.antaraneews.com/berita/250179/sonny-keraf-pltn-sudah-tutup-buku>

**Kompasiana** (2011): Pentingnya Energi Nuklir di Indonesia:

<http://regional.kompasiana.com/2011/03/27/pentingnya-energi-nuklir-di-indonesia/>

**Rais A.** (2011): Indonesia Butuh Energi Nuklir:

<http://m.inilah.com/read/detail/1357712/amien-rais-indonesia-butuh-energi-nuklir/>

# ÜLKE PERSPEKTİFİ: FRANSA

Sezin Topçu\*

## 1. Fransa’da “Ulusal Kimlik” olarak Nükleer Enerji

Fransa, dünyanın en nükleerleşmiş ülkesidir ve elektriğinin %78’ini nükleer enerjiden üretir (~450 TWh). 58 reaktörü barındıran devasa bir nükleer park yapılmasına yönelik siyasi karar, 1974’te uluslararası petrol krizine tepki olarak alınmıştır. Aslında, Fransa’nın nükleerleşmesi 1950’lerden beri planlanmaktaydı. Sivil ve askeri nükleer teknolojilerin gelişmesi Fransa’nın “bağımsızlığı” için benzersiz bir garanti olarak düşünülmekteydi. Bundan dolayı, Fransa, nükleer materyalleri dönüştürmeye, zenginleştirmeye, üretmeye, işlemeye ve yeniden işlemeye yönelik geniş bir tesis yelpazesi kanalıyla nükleer “döngünün” tümüne hakim olmanın yollarını aradı. Tarihçi Gabrielle Hecht, ilk Fransız nükleer projelerinin –Fransa’nın “ışması” amacıyla–, Commissariat à l’Energie Atomique, Fransız Atom Enerjisi Komisyonu ve ulusal elektrik şirketi Electricité de France (EDF) tarafından Fransız “ulusal kimliğinin” önemli bir bileşeni hâline gelen ulusal gurur ve ihtişam sembolleriyle yüklü “teknopolitik” birer yapı olarak nasıl uygulamaya konduğunu ikna edici bir şekilde göstermiştir.<sup>22</sup>

Çernobil felaketinden sonra, Fransa yeni nükleer reaktörler inşa etmeye devam eden tek Avrupa ülkesiydi. 2006’dan itibaren, “üçüncü nesil” bir nükleer reaktör –Avrupa Basınç Reaktörü (EPR)<sup>23</sup>– Flamanville’de (Manche) inşa hâlinde olup, ikinci EPR ise Penly’de (Seine Maritime) planlanmaktadır. Flamanville’deki EPR’nin, mevcut nükleer parkın önümüzdeki yirmi yıl boyunca tamamen yenilenmesi için “seri başı” olarak işlev görmesi düşünülmektedir.

Fukuşima nükleer kazasının, hükümetin nükleer projeleri üzerinde neredeyse hiç etkisi olmadı. Flamanville ve Penly’deki EPR projeleri için hiç bir moratoryum öngörülmedi ya da ilan edilmedi. Bununla birlikte, Penly’deki proje için, Total şirketi –projenin müteahhitlerinden biri– kısa süre önce reaktörün inşası için başlangıçta öngörülen takvimin artık geçerli olmadığını beyan ederek projenin “bekleme durumunda” olduğunu açıkladı. Hükümet ise tersini iddia etti ve reaktörlerin şimdiye kadarki en güvenli reaktörler olduğuna dair kamuoyuna güvence vererek EPR yapımı konusunda kararlı olduğunu ilan etti. Konvansiyonel reaktörlerle ilgili olarak, en eski olanların –özellikle de deprem bölgesinde kurulmuş olan ve İsviçre yerel konseylerinin (diğerlerinin yanı sıra) karşı çıktığı 34 yıllık Fessenheim nükleer

\* Sezin Topçu, Fransa, Paris’te bulunan Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi’nde (CNRS) araştırmacıdır.

<sup>22</sup> Gabrielle Hecht, Fransa’nın Işması, 2. Dünya Savaşı’ndan sonra Nükleer Güç ve Ulusal Kimlik, Cambridge, MIT Yayınları, 1998.

<sup>23</sup> 1.600 MW’lık zenginleştirilmiş bir kapasite ile, EPR, özellikle güvenlik açısından, “ikinci nesil” reaktörlere (yani, 1970 ve 1980’lerde yapılan hafif sulu reaktörler) göre “evrimsel” bir reaktör sayılmaktadır.

santrali (Alsace)- hemen kapatılmasını talep eden eleştirel seslere rağmen, yakın gelecekte böyle bir karar beklenmemektedir.

## 2. Nükleer Temelli Ulusal Bağımsızlıktan “Ekolojik”, “Şeffaf” ve “Güvenli” Atom Enerjisine: Fukuşima öncesi ve sonrası Nükleer Enerji üzerine Politik Söylem

1970’lerde, nükleer yanlısı siyasetçiler fosil enerji kaynakları açısından fakir olan Fransa’nın “enerji bağımsızlığını” sağlayarak endüstriyel gelişimini olanaklı kılacak tek yolun nükleer enerji olduğunu iddia etmekteydiler. 1980’lerde, nükleer enerjinin maliyet düşüklüğü, EDF’nin reklam söyleminin parçası hâline geldi. Çernobil felaketinden sonra, resmi çizgi, “SSCB’dekilerden tamamen farklı bir şekilde tasarlanmış olan” Fransız nükleer reaktörlerinin “kusursuz güvenliği” konusunda ısrarcıydı. Çernobil’deki nükleer serpinti hakkındaki “devlet yalanı”nın Fransız kamuoyunda yarattığı güvensizliğin ardından, nükleer enerji de “şeffaf” olmalıydı. Siyasi strateji, her şeyden önce nükleer gizliliğin sona erdiğini göstermek yönündeydi. 1990’larda, çevresel kaygıların uluslararası bir düzeye erişmesiyle beraber, Rio Protokolü’nün ve iklim değişikliğinin toplumsal, politik bir sorun hâline gelmesinin bir sonucu olarak nükleer enerjiye yeni bir imaj çizildi ve “ekolojik” –hatta “yeşil”– bir enerji kaynağı hâline geldi. Sanayiciler, nükleer enerjinin “çok düşük” hatta “sıfır” seviyesindeki CO<sub>2</sub> emisyonu nedeniyle küresel ısınmaya karşı mücadelede gerekli olduğunu iddia ederek bu enerji türünün geniş çapta reklamını yaptılar.<sup>24</sup>

Fukuşima felaketinden sonra bu iddialar terkedilmedi, tersine güçlendi. Kazanın devam ettiği dönemde (bu süreç ne yazık ki hâlâ sonlanmadı) Nicolas Sarkozy başkanlığındaki hükümet, “Fransa’da nükleer seçimin geçerliliğini” tasdik etmiş ve halkın 2012 başkanlık seçimleri boyunca nükleer enerjiye evet ya da hayır deme şansının olacağını vurgulayarak nükleer enerji üzerine referandum (Yeşiller-Avrupa Ekoloji tarafından formüle edilen) yapılmasına dair tüm talepleri reddetmiştir. Cumhurbaşkanı Sarkozy daha ileri giderek, nükleerden vazgeçmenin, sadece enerji bağımsızlığı açısından değil, aynı zamanda Kyoto taahhütleri nedeniyle de Fransa’nın “bir kolunun kesilmesi” anlamına geleceğini ifade etmiştir. Siyasi partiler arasında, en eski reaktörlerin hemen kapatılması ve nükleer parkta kalanların tedrici olarak alternatif enerji kaynaklarıyla değiştirilmesi yoluyla nükleerin aşamalı olarak devre dışı bırakılmasını net bir şekilde talep edenler sadece Yeşiller ve Sol Partiydi. Ana muhalefet partisi olan ve geleneksel olarak nükleer yanlısı Sosyalist Parti (PS), sadece ülkenin “genel nükleer politikasını” yeniden değerlendirmeye yönelik iradesini beyan etti ve hâlen işlemekte olan enerji santrallerinin eksiksiz bir denetimi yoluyla nükleer güvenlik önemlerinin güçlendirilmesini talep etti. Başkanlık seçimleri kampanyasında Yeşiller’le olabilecek bir ittifak beklentisiyle, PS Birinci Sekreteri Martine Aubry, son dönemde nükleerin aşamalı olarak devre dışı bırakılmasının yanında olduğunu açıkladı. MoDem, orta yolcu parti, nükleer enerji yanlısı olmakla

<sup>24</sup> Tüm nükleer “zincir” (sadece elektrik üretimi süreci değil) dikkate alındığında, bu tip bir iddia tartışmalı ve hatta yanıltır. Cf. B.K. Sovacool, Valuing the Greenhouse Gas Emissions from Nuclear Power. A Critical Survey, Energy Policy 36 (2008): s. 2950-2963.



beraber, geniş bir tartışmanın gerekliliği üzerinde ısrar etti. Her zaman nükleer enerjiyi desteklemiş olan Komünist Parti ise, tüm sektörün kamusallaşması koşuluyla nükleer seçeneğin sürdürülmesini teklif etti. Son olarak, aşırı sağcı Ulusal Cephe, nükleer enerjiyi tamamen desteklediğini beyan etti ve nükleerin aşamalı olarak terkedilmesini savunanları Fransa'yı Orta Çağ'a döndürmeye çalışmakla itham etti.

Siyasi partiler dışında, birkaç sivil toplum örgütü Fukuşima sonrası dönemde nükleerin aşamalı olarak terkedilmesi için kampanya yürütmekle beraber, kitlesel bir desteği harekete geçirmeyi başaramadılar. Fukuşima'daki ilk patlamadan iki gün sonra, Réseau Sortir du Nucléaire (Fransız Nükleeri Aşamalı Olarak Kaldırma Ağı) –1997'de kurulmuş ve 800 civarında nükleer karşıtı gruptan oluşan bir federasyon– tarafından Paris'te düzenlenen nükleer karşıtı protesto yürüyüşüne sadece 300 kişi katılırken, aynı hafta Almanya'da 60.000 kişi yürüdü. Bir hafta sonra, Ulusal Meclis'in önünde, birçok çevreci ve siyasetçinin katılımıyla düzenlenen protesto mitinginde en fazla bin kişi yer aldı. Aslında, Fransa'da aynı dönemde şist gazı (gaz de schist) sorunu, farklı bölgelerde (Lot, Drôme, Saint-et-Marne) birkaç bin kişinin protesto etmesiyle, daha büyük tepkilere neden olmuştu. Ancak, protesto yürüyüşlerinin nükleer karşıtlığı için tek eylem formu olduğu düşünülmemelidir. Birçok aktivistin EDF ofislerini işgal etmesi (Bordeaux) ve hatta açlık grevlerine başlanması (Alsace) düşünüldüğünde, özellikle de Çernobil felaketinin 25. Yıldönümünde– çok daha radikal eylemlere girişildi.

Bu dönemde, kitlesel medyanın bir kısmının nükleer karşıtı gruplara hiçbir yararı olmadığı. Medyada, çevrecilerin salt kendi nükleer karşıtı tezlerini güçlendirme amacıyla, "sorumsuz", hatta Japon felaketinden ve kurbanların acılarından "faydalandıkları" için "ahlâka aykırı" davranıp davranmadıkları üzerine bir polemik yaratıldı. Bu durum, ilk patlamalardan sonra sanayi ve çevre bakanlarının başını çektikleri bir saldırıydı. Medya, eleştirel olmaksızın, bunu harekete geçirdi. Ayrıca, France 2 gibi TV kanalları, nükleer endüstrinin güven verici mesajlarını ve bakış açılarını yayınlarken, nükleer karşıtı aktivistler nadiren televizyonlara davet edildi.

Kamuoyu anketlerine gelince, bunlar da birbiriyle çelişen "gerçekliklere" işaret ettiler. Nükleer otoriteler ya da bazı medya organları tarafından yürütülen anketler, halkın nükleer enerjiye güveni olduğunu gösterirken; nükleer karşıtı gruplar tarafından yürütülenler kamuoyunda nükleer karşıtı bir eğilim olduğuna değindi. Bu şekilde, son dönemde EDF tarafından 11 Mart'tan hemen sonra sipariş edilen bir kamuoyu anketi, "Fransız halkının %55'inin çevrecilerin nükleerin aşamalı olarak kaldırılması önerisine karşı" olduğunu göstermiştir.<sup>25</sup> Aynı dönemde, Yeşiller için yürütülen – nükleerin kaldırılmasını, "ekolojistler tarafından acilen dikte edilen" bir soru olarak ortaya koymamış– başka bir kamuoyu anketi, Fransızların %70'inin, ister hemen ister 25-30 yıl içerisinde Fransız nükleer programının ve enerji istasyonlarının devre dışı bırakılmasını desteklediğini koymuştur.<sup>26</sup> Hâlen bir TV kanalı tarafından 47 ülkede yürütülen diğer bir anket, "Fransız halkının, %58'lik nükleer yanlısı çoğunluğuyla,

25 TNS-Sofres-EDF, Les Français et le nucléaire, 15-16 Mart 2011.

26 IFOP-Europe Ecologie-Les Verts, Les Français et le nucléaire, 17 Mart 2011.

nükleer enerjiyi en çok destekleyen halk” olduğunu göstermiştir.<sup>27</sup>

Kamuoyu anketleri nükleer enerjiye olan halk tepkisi hakkında ne gösterirse gösterebilir, önemli bir konu da hükümet ve nükleer otoritelerin “tartışmayı” yeniden şekillendirme, böylece toplum ve nükleer endüstri arasındaki ilişkileri doğrudan etkileyebilme gücüyle ilgilidir. Aslında, Fukushima kazalarının ertesinde, siyasi söylem iki teknik konu üzerine odaklanmıştır: Kamuya verilen bilginin şeffaflığı ve nükleer güvenlik. Fukushima Daiichi’deki ilk patlamadan sonra, hükümet yetkilileri ve sanayiciler ilk olarak olayların etkilerini küçümsediler. Sanayi Bakanı, Eric Besson “Çernobil’le kıyaslanabilecek...bir felaket” olmadığı açıklamasını yaptı. Ancak, “şeffaf” politikaya olan kaçınılmaz ihtiyaç hızla ana motif hâline geldi. 16 Mayıs 2011’de, EDF Başkanı ve CEO’su Henri Proglio, nükleer sanayinin bütün sanayiler içinde en şeffaflı olduğunu ileri sürdü. Fransız Nükleer Güvenlik Otoritesi (L’Autorité de sûreté nucléaire, ASN) ve uzman kuruluşu olan Fransız Radyasyondan Korunma ve Nükleer Güvenlik Enstitüsü (the Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN) kamusal şeffaflık vadetti.

Böylece, birçok basın açıklamasının, teknik bilgi notlarının ve diğer raporların içerikleri yayılmaya başladı. 2011 Mart ayının sonuna doğru, Avrupa’da Fukushima’dan gelen ilk serpinti dalgası beklediği sırada, Criirad –Çernobil kazasından hemen sonra, nükleer sanayiye gözlemek üzere kurulmuş bağımsız uzman bir STK– IRSN’e yakın bir resmi duruş benimsedi ve Fukushima bulutunun, tahminlere göre kamu sağlığı üzerinde hiçbir etkisinin olmayacağına dair güvence verdi. Ancak, hemen ardından Criirad, diğer resmi kuruluşların duruşlarıyla kendi arasına bir mesafe koydu. ABD hükümetini serpinti verilerini (serpentinin çok daha ciddi görüldüğü) paylaşmamakla itham etti, IRSN’yi olayları azımsamakla eleştirdi ve Fukushima’daki “gerçek” durum hakkında paylaşılan bilgilerin oldukça yetersiz olmasını “kabul edilemez” olarak nitelendi.

Güvenlik sorunları dikkate alındığında, özellikle EDF, Fransız nükleer endüstrisinin, bir “güvenlik takıntısıyla” karakterize edilebileceğini ve bunun, Fransız nükleer parkının “mükemmel güvenliğinin” bir garantisi olduğunu öne sürdü. Böylece, EDF yetkilileri açıkça Almanya’nın Fukushima kazalarına yönelik tepkisini (eski reaktörlerin hemen kapatılması) “tamamen politik” olduğu (“teknik açıdan rasyonel” olmadığı) gerekçesiyle eleştirdi. Ayrıca, ilk patlamalardan hemen sonra, sanayiciler ve kamu yetkilileri Japonya’daki kazanın gerçekten bir istisna olduğunda ve bu tür uç durumların (deprem + tsunami) Fransa’da mümkün olmadığı konusunda ısrar ettiler. Sadece su taşkını riskine (daha önce 1999 yılında Blayais enerji santralinde yaşandığı gibi) olası bir tehdit olarak değinildi. Gerçi, son zamanlarda bu resmi bakış açısı değişmiştir. Bir kez daha ASN, fakat aynı zamanda EDF, Fukushima’dan ulusal nükleer parkın güvenliğini geliştirecek dersler çıkarmakta istekli olduğunu ve “hayal edilemeyecek” olanı hayal ederek, en ihtimal dışı senaryolar için hazırlanacaklarını ve domino etkisini (yani, aynı zamanda birkaç felaketin yaşandığı durumlar gibi) ciddiye alacaklarını beyan etti. Aslında, baskı grupları tarafından “lobi” karşısında

<sup>27</sup> BVA-France 2, L’opinion internationale face au nucléaire, 23-24 Mart 2011.

yeterince bağımsız olmadığı gerekçesiyle sıkça eleştirilmiş resmi bir kurum olan ASN'nin Direktörü, son zamanlarda EDF'yi eleştiren pek çok beyanda bulundu. Hatta, Flamanville'de yapım hâlindeki EPR'de bir moratoryumun tamamen göz ardı edilemeyeceğini iddia ederek hükümetle çelişti. Özellikle de, "Fransa'da ciddi bir kaza ihtimalinin dışlanamayacağını" ifade etti. ASN Direktörü, halka açık bir konuşmasında, "birikimli felaket senaryolarının Fransız nükleer enerji santrallerinin tasarlanmasında dikkate alınmadığını" bile kabul etti.

### 3. Fransa'da nükleer enerjinin aşamalı olarak terk edilmesine dair beklentiler: Rüyayı Gerçek mi?

Eğer alternatif enerji kaynaklarının gelişimi, Fransa'da nükleerin aşamalı olarak kaldırılması için bir ön koşulsuz, bu çok zor olacaktır. Zira, yenilenebilir enerjiler Fransız enerji politikasında her zaman oldukça marjinal bir konuma sahip olmuştur. 1970'lerin nükleer karşıtı hareketi, yenilenebilir enerjileri ve enerji denetimini siyasi gündeme sokmayı başarmıştır (aşağıda Güneş Enerjisi Komisyonu -Commissariat à l'Énergie Solaire- ve Fransız Enerji Denetimi Ajansı'nın kurulmasına bakınız). Bununla beraber, 1986 petrol şoku bu tür gelişmelere bir son verdi. Nükleer enerjiye devlet tarafından atfedilen kritik rol (araştırma bütçesinin büyük bir kısmının nükleer teknolojilere tahsis edilmesiyle sonuçlanan), yenilenebilir enerjilerin geliştirilmesini desteklemeyen Fransa'da, merkezi elektrik üretimi ve dağıtım ağının yenilenmesindeki zorluk ve yenilenebilir enerji sektörüne yatırım yapmak isteyen endüstriyel aktörlerin karşılaştığı idari sorunlar, alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesini engellemektedir.<sup>28</sup> Hatta yasal bir düzenleme (2000) EDF'yi yenilenebilir elektriği (yeniden) satın almaya zorladığı zaman, EDF için tespit edilen yeniden satın alma oranları çok düşüktü ve bu da özel yatırımcıların cesaretini kırmıştı.<sup>29</sup> Mevcut durumda, su enerjisi Fransa'da temel bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Yenilenebilir elektrik üretiminin %90'ını sağlamaktadır ve ülkenin toplam elektrik tüketiminin %12'sini karşılamaktadır, rüzgâr enerjisinden elektrik üretimi ise sadece %1,5'tir ve bu oran, güneş, biyokütle, jeotermalde sifıra yakındır. Hükümet, ancak son zamanlarda, 28/CE/2009 sayılı Avrupa Direktifini (yenilenebilir enerjilerin desteklenmesiyle ilgili olan) yürürlüğe koyma amacıyla somut bir eylem planı geliştirdi. Bu plan, 2020 itibarıyla yenilenebilir enerjinin enerji üretimindeki payını %23'e çıkarmayı ve bu şekilde kapasitesini iki katından fazla (yani 17'den 37 Mtep'e bir değişim) artırmayı öngörmektedir.<sup>30</sup> Yine de, nükleeri aşamalı olarak devre dışı bırakma konusunda hiçbir resmi senaryo düşünülmemiştir. Aslında, Fransa'da bu kadar dair senaryoları çoğunlukla, STK'lar ya da bağımsız danışmanlık kuruluşları geliştirmiştir. Enerji ekonomilerinde ve yenilenebilir enerjilerde ihtisaslaşmış uzman bir STK olan NegaWATT tarafından 2006'da ortaya konan bir senaryoya göre, eğer Fransa 2050 itibarıyla enerji tüketimini stabilize etmeye ya da azaltmaya (~420 Twh seviyesinde) (enerji kaybının korunması, mevcut enerji ekipmanının yenilenmesi,

28 Aurélien Evard, La résistible intégration des énergies renouvelables. Changement et stabilité des politiques énergétiques en Allemagne et en France, Note de recherche Cevipof, n°21, Mayıs 2007.

29 Ibid.

30 Mtep = eşdeğer petrol cinsinden milyon ton. French Ministry of Ecology, Energy, Sustainable Development and Seas, Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables, période 2009-2010.

elektrik radyatörlerinin diğer enerji kaynaklarıyla değiştirilmesi yoluyla) karar verirse ve eğer alternatif enerjilere yoğun bir şekilde yatırım yaparsa, nükleer enerjiyi 2035'te devre dışı bırakabilir.<sup>31</sup> NegaWatt senaryosu, yeni ve daha etkin rüzgâr enerjisi teknolojileri, kıyı ötesi uygulama olanakları ve elektrik şebekesine rüzgâr türbinlerinin yerleştirilmesiyle elde edilen ilerleme sayesinde, rüzgâr enerjisinin 2050'de Fransa'da 137 Twh'lık (64 kıyı içi, 73 kıyı ötesi) elektrik üretimi sağlayabileceğini tahmin etmektedir. Bu senaryoya göre, su enerjisi ikinci en büyük kaynak olabilir çünkü etkili önlemlerle ve yeni büyük barajlar inşa etme zorunluluğu olmaksızın 80 TWh'ye kadar yükseltilebilen, hâlihazırda kurulu 70 Twh'lık kapasitesi bulunmaktadır. Üçüncü olarak, NegaWatt senaryosu Fransa için gelecek vadettiği düşünülen solar fotovoltaiklere dayanmaktadır. NegaWatt uzmanları, uygun alanlara (çatılar, bina cepheleri vs) ve terkedilmiş arazilere üzerine inşa edilen istasyonların (boş araziler, yol kenarları vs.) iyi bir şekilde değerlendirilmesiyle, 2050 yılında fotovoltaikten 65 TWh'lik bir üretim olacağını tahmin etmektedir. Son olarak, NegaWatt senaryosu 2050 ile beraber, diğer yenilenebilir kaynakların, yani sırasıyla 50 Twh'luk , 10 Twh'luk, 25 Twh'luk potansiyel elektrik üretimi sunan biyokütle, deniz enerjileri (akım ve dalga teknolojisi), ve jeotermal enerjinin gelişeceğini öngörmektedir.

Hedeflerindeki ve yararlandıkları araçlardaki küçük farklılıklarla beraber, nükleeri aşamalı olarak terketmeye dair başka senaryolar<sup>32</sup>da bulunmaktadır. Bunların bazıları, nükleeri aşamalı olarak devre dışı bırakmanın aciliyetine işaret ederek kısa sürede nükleer enerji santrallerinin sadece yenilenebilir kaynaklarla değil aynı zamanda fosil enerjileriyle de (özellikle kömür) en azından geçici olarak ikame edilmesinin planlanması gerektiğini belirtir. Diğerleri ise bunun toplumsal ve politik kabul edilebilirlik açısından (nükleer enerjinin bir ikamesi olarak fosil enerjisinin sistemli bir şekilde reddedilmesine yol açan iklim değişikliği sorununa günümüzde verilen önem düşünüldüğünde) realist olmayan, riskli bir görüş olduğunu düşünürler ve nükleere tek alternatifin yenilenebilir enerjiler olduğunu öne sürerler. Bununla beraber, Fransa'nın esas sorunu alternatif enerji senaryolarının yokluğu değildir. Sorun, son 40 senedir nükleer alternatiflerinin siyasetçiler tarafından reddedilmesi ve medya tartışmalarından çıkarılmasıdır. Gerçekten de, Fransız kamuoyunun her şeyden önce, bu ülkede "rüya" ya da "ütopya" olarak damgalanıp, meşruiyetinden arındırılan alternatiflere olan inancını yeniden keşfetmeye ihtiyacı var. Ancak bundan sonra, Fransız kamuoyunun en uygun nükleer dışı enerji seçeneklerini, ama hepsinden önce toplumsal ve siyasi tercihlerini planlaması mümkün olacaktır.

31 Negawatt, Scenario Negawatt 2006. Pour un avenir énergétique sobre, efficace et renouvelable, Aralık 2005.

32 Réseau Sortir du Nucléaire, Nucléaire: comment en sortir? Document d'information; IEER, Low-Carbon Diet without Nukes in France, Mayıs 2006.

# ÜLKE PERSPEKTİFİ: HİNDİSTAN

Suresh Prabhu\*

## 1. Bir Enerji Kaynağı olarak Nükleer Enerjinin Mevcut Durumu

Hindistan, bağımsızlığını kazandığı 1947'den bu yana enerji arzını güvence altına almaya çalışmakta. Siyasi özgürlük ve bağımsızlık, ancak her yurttaşa yeterli ve düşük maliyetli enerji sağlamakla kalıcı hale gelebilir. Hindistan'ın 1947'den beri belirgin bir ağırlıkla yoğunlaşmakta olduğu enerji politikasının temel unsuru, ulusal enerji ihtiyacının güvence altına alınmasıdır.

Hindistan, enerji ihtiyacının büyük bir kısmını ulusal enerji profilinin yüzde 63'üne tekabül eden kömür üretimiyle sağlamaktadır. Ülkenin gittikçe genişleyen enerji modelleri arasında kömürün yerini koruyor olmasının ana sebebi bölgedeki geniş kömür yataklarıdır. İkinci büyük enerji kaynağı, enerji profilinin yüzde 23'üne tekabül eden su gücüdür. Enerjinin suyla sağlanabiliyor oluşu Hindistan'ın coğrafi özellikleri ve suyun bolluğu sayesinde. Nükleer enerjinin, ülkenin 170.000 MW'ı bulan kurulu kapasitesindeki oranı yüzde üçten azdır. Bağımsız Hindistan'ın ilk Başbakanı Pandit Jawaharlal Nehru'dan bu yana Hindistan'da nükleer enerji üretildiği düşünülmektedir. Bugünkü başbakan da dahil olmak üzere Nehru'nun tüm halefleri nükleer enerjiyi Hindistan'ın enerji güvenliği için temel bir unsur olarak görmüş ve desteklemiştir. Başbakanların nükleer enerjiyi ilgilendiren konuları doğrudan kendi idari denetimlerinde tutmuş olmaları, nükleer gücün hükümet liderleri için ne derece öncelikli olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Hindistan, nükleer kapasitesini tespit edebilmek amacıyla uygulamaya koyduğu nükleer silah denemeleri sebebiyle 1974 ve 1998 yıllarını takip eden dönemlerde ciddi gerilemeler yaşamıştı. Birincil olarak gelişmiş teknoloji alanlarını kapsayan ambargolarla teknoloji transferi yapması engellenmişti. Bu ambargolara Hindistan'da barışçıl nükleer enerjinin geliştirilebilmesi için kritik bir öneme sahip uranyuma erişim de dahildi. Bu sebeple Hindistan çok uzun bir süre elektrik üretimi için ihtiyaç duyduğu barışçıl nükleer enerji programını geliştirme şansı bulamadı. İki yıl önce Amerika Birleşik Devletleri ile bir sivil nükleer enerji antlaşmasına imza atan Hindistan'ın teknoloji transferini engelleyen ambargo, söz konusu antlaşmanın daha sonra Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu tarafından göz önünde bulundurulmasıyla kaldırıldı. Böylece Hindistan, nükleer tedarikçilerini (enerji) daha fazla nükleer enerji için hayati öneme sahip uranyumun temini için ikna eder duruma geldi. Bugün Hindistan'da 2020 yılı itibariyle 20.000 MW'tan daha fazla enerjinin nükleer güçle elde edilmesi planlanmaktadır. 2035 yılında toplam enerji kapasitesi 900.000 MW seviyesine eriştiğinde bunun yüzde 8'inin nükleer güçten elde edilmesi

\* Suresh Prabhu Hindistan'ın eski enerji bakanıdır.

beklenmektedir.

Tablo 1: Nükleer Enerji Üretimi (2006-2007'den 2010-2011'e)

Yıl	Brüt Üretim (MUs)	Kapasite Faktörü (%)	Çalışma Faktörü (%)
2010- Mart 2011	26.473	71	89
2009-2010	18.831	61	92
2008-2009	14.927	50	82
2007-2008	16.956	53	83
2006-2007	18.880	64	85

Hindistan'ın nükleer atılımı, dünya çapında nükleer rönesans olarak anılan dönemle çakışır. Otuz yıldır herhangi bir nükleer santral inşa etmemiş olan Amerika Birleşik Devletleri bu dönemde yeniden nükleere yönelmiş, Japonya ve Çin'se onu takip etmişti. Nükleer etkinliğin neredeyse durmuş olduğu Avrupa'da ise yeni nükleer reaktörler planlanmaya başlamıştı. Elektriğin yüzde 30'unu nükleer enerjiden elde eden Japonya, Fukushima'yla birlikte ciddi bir şok yaşadı. Bu şokun sebebi deprem veya onu takip eden tsunami değil, bölgedeki bir nükleer santralde meydana gelen kazanın ardından yetersiz kalan hatalı müdahale sistemiydi. Japonya kazadan neredeyse bir ay sonra bile kötüleşmeye devam eden durum nedeniyle nükleer alarmı, herhangi bir nükleer kazada en son seviye olan Çernobil seviyesine (Seviye 7) yükseltmek zorunda kaldı. Şimdiye dek herhangi bir felakete baş edebileceğini iddia eden Japonya mevcut belirsizlikler nedeniyle sersemlemiş, böylece Hindistan'da bile nükleer güvenlikle ilgili ciddi kuşkuşların dile getirilmesine sebep olmuştu.

Tablo 2: Nükleer Enerji Santrali Kapasitesi

Santral	Birim	Tip	Kapasite (MWe)	Ticari İşletime Başlanan Tarih
Tarapur Atom Enerjisi Santrali (TAPS), Maharashtra	1	BWR	160	28 Ekim, 1969
Tarapur Atom Enerjisi Santrali (TAPS), Maharashtra	2	BWR	160	28 Ekim, 1969
Tarapur Atom Enerjisi Santrali (TAPS), Maharashtra	3	PHWR	540	18 Ağustos, 2006
Tarapur Atom Enerjisi Santrali (TAPS), Maharashtra	4	PHWR	540	12 Eylül, 2005
Rajasthan Atom Enerjisi Santrali (RAPS), Rajasthan	1	PHWR	100	16 Aralık, 1973
Rajasthan Atom Enerjisi Santrali (RAPS), Rajasthan	2	PHWR	200	1 Nisan, 1981
Rajasthan Atom Enerjisi Santrali (RAPS), Rajasthan	3	PHWR	220	1 Haziran, 2000

Rajasthan Atom Enerjisi Santrali (RAPS), Rajasthan	4	PHWR	220	23 Aralık, 2000
Rajasthan Atom Enerjisi Santrali (RAPS), Rajasthan	5	PHWR	220	4 Şubat, 2010
Rajasthan Atom Enerjisi Santrali (RAPS), Rajasthan	6	PHWR	220	31 Mart, 2010
Madras Atom Enerjisi Santrali (MAPS), Tamil Nadu	1	PHWR	220	27 Ocak, 1984
Madras Atom Enerjisi Santrali (MAPS), Tamil Nadu	2	PHWR	220	21 Mart, 1986
Kaiga Üretim Santrali, Karnataka	1	PHWR	220	16 Kasım, 2000
Kaiga Üretim Santrali, Karnataka	2	PHWR	220	16 Mart, 2000
Kaiga Üretim Santrali, Karnataka	3	PHWR	220	6 Mayıs, 2007
Kaiga Üretim Santrali, Karnataka	4	PHWR	220	20 Ocak, 2011
Narora Atom Enerjisi Santrali (NAPS), Uttar Pradesh	1	PHWR	220	1 Ocak, 1991
Narora Atom Enerjisi Santrali (NAPS), Uttar Pradesh	2	PHWR	220	1 Temmuz, 1992
Kakrapar Atom Enerjisi Santrali (KAPS), Gujarat	1	PHWR	220	6 Mayıs, 1993
Kakrapar Atom Enerjisi Santrali (KAPS), Gujarat	2	PHWR	220	1 Eylül, 1995
<b>Toplam Nükleer Santral Kapasitesi</b>			<b>4.780</b>	

Hindistan'ın batı sahilindeki Maharastra'nın Ratnagiri bölgesinde, Jaitapur'a inşa edilmesi planlanan bir Fransız tesisi, şimdiden geniş çaplı halk protestolarının hedefi olmuş durumda. Tesisin yapımı Japonya'daki nükleer kriz nedeniyle bir belirsizlik aşamasında. Jaitapur halkı bir süredir inşa edilmesi düşünülen tesisin yerile ilgili endişelerini dile getirmekte. Öte yandan, Hindistan hükümeti çoktan nükleer enerji üretim bölgelerinde güvenlikle ilgili eksikliklerin tespit edileceği denetimleri başlatmış bulunuyor. Siyasi muhalefetse, nükleer genişleme planlarının, güvenlikle ilgili endişeler giderilene kadar durdurulması talebinde bulundu. Yasal herhangi bir değişiklik veya hükümetin 40-50 MW'a kadar varan nükleer enerji üretimi planlarının askıya alınması yönünde talepler mevcut değilse de, Japonya'da meydana gelen olayların Hindistan'ın nükleer programıyla ilgili kaygıları artırdığı söylenebilir.

Hindistan'da sera gazı üretimine, böylece iklim değişikliğine neden olmayan bir temiz enerji modeli olarak nükleer enerjiye öncelik tanınmaktadır. Nükleer enerji üretimi uranyumun işlenmesi yoluyla sağlanırken geri dönüşümden geçen uranyum ise Hindistan'da bolca bulunan ve yerel hammaddelerin işlenerek enerji arzının güvence altına alınmasını sağlayabilecek toryum rezervleri için kullanılabilir. Hindistan, toryumu değerlendirebilecek ve yerli kaynaklardan elektrik üretebilecek teknolojiyi geliştirmiş durumdadır. Öte yandan, nükleer enerji yanlısı görüşler enerji arzının teminatıyla ilgili olduğu kadar iklimsel değişiklikle de ilgilidir. Hindistan'ın nükleer bilimcileri, nükleer enerjiyi işleyebilecek yerli teknolojiyi geliştirmiştir. Bu yolla,

uzun erimli enerji stratejilerine dönük kapsamlı bir hükümet programının çerçevesi çizilebilmiştir. Ancak eleştirilenler nükleer güvenliği ilgilendiren konular hakkında her zaman endişeli olmuştur. Dünya henüz nükleer atıkların ortadan kaldırılması sorununa bir çözüm üretememiştir. Eleştiriler aynı zamanda reaktör ithali ve bu yüzden teknolojik ambargo döneminde geliştirilmiş olan yerli teknolojilerin kaybı ile alakalıdır.

## 2. Nükleer Enerjiyle İlgili Sosyo-politik Söylem

Hindistan'da enerjiyle ilgili siyasi söylemin, birincil olarak kendi kendine yetmeyi amaçladığını söylemek mümkündür. Teknolojik ilerlemenin dümeninde bulunmak da teknolojiyi her alanda kullanabilmek adına önem taşımaktadır. Hindistan, her zaman teknolojik anlamda yetkin olduğunu iddia ederek dünyanın en gelişmiş ülkelerinden biri olmayı hedeflemiştir. Nükleer enerjinin kullanımı, bir anlamda enerji cephesinde proaktif bir milliyetçiliğe işaret eder.

Japonya'daki kazadan önce bile nükleer enerji karşıtı güçlü bir sivil toplum hareketi mevcuttu. Ancak bu hareket post-Fukuşima döneminde daha da yoğunlaştı. Nükleer gelişme karşıtı yaygın sivil toplum hareketlerine her geçen gün daha fazla toplumsal katılım gerçekleşmektedir. Önde gelen iki anti-nükleer oluşum aşağıdaki gibidir:

(i) Nükleer Silahsızlanma ve Barış Koalisyonu (CNDP) – Hindistan, Kasım 2000'den bu yana silahsızlanma ve barış konularında etkinlik göstermektedir. Post-Fukuşima sürecinde nükleer karşıtı mücadeleyi yoğunlaştırmıştır.

(ii) Ulusal Anti-nükleer Hareketler İttifakı, Haziran 2009'da kurulmuştur ve yüzden fazla STK, halk hareketleri ve konuyla ilgilenen yurttaşların ortaklığını ifade etmektedir.

Sivil toplumun sağ ve sol kanatları Jaitapur'daki nükleer santrale karşı güçlü bir muhalefet cephesi oluşturmak amacıyla bir araya gelmektedir. Hindistan'ın iki büyük partisi olan BJP ve Hindistan Ulusal Kongresi nükleer enerjiye karşı çıkmamaktadır. Asıl muhalefet eden partiler, Komünist Parti ve Hindistan'ın siyasi spektrumunda bir sağ kanat partisi olarak tanımlanabilecek Maharashtra'nın bölgesel partisi Shiv Sena'dır. Komünist Parti'nin Jaitapur'da yapılması planlanan nükleer santrale karşı çıkmasının temel nedeni, Hindistan'ın nükleer programında ana ortağın Birleşik Devletler olmasıdır. Bu tartışma devam etmektedir ve muhtemelen de ancak Fukuşima'dan çıkarılacak derslerle son bulacaktır.

Hindistan'da nükleer endüstri tamamen devlet kontrolündedir; zira özel girişimlerin nükleer enerji sektöründe faaliyet göstermesine izin verilmemektedir. Başbakanın doğrudan denetimi altında bulunan Hindistan Nükleer Enerji Şirketi, nükleer enerji endüstrisini temsil eden yegâne kurumdur. Şirket, Fukuşima'daki kaza sonrasında Hindistan'daki nükleer enerji yapılanmalarında herhangi bir hasarın olmadığı, dolayısıyla da endişeye gerek olmadığını belirtmek dışında bir açıklama



yapmamıştır. Zaten hasarlarla ilgili kanıtlar var olsaydı bile, kamusal bir incelemeye açık olmazdı. Yasal olarak çevre ile ilgili konularda izin verme yetkisi bulunan Çevre Bakanı, çoktan Jaitapur'daki santralin yapımı için devam kararını vermiş bulunuyor. Ancak Fukuşima sonrasında bakan, tsunami tipi risklerin nükleer santrallerle ilgili risk değerlendirmelerinde göz önünde bulundurulması gerekliliğini resmen beyan etti. Santrale karşı oluşan sivil toplum muhalefeti, hükümete iznin iptali için baskı yapmaktayken; medya nükleer enerji konusunda kendi içinde bölünmüş olduğundan nükleerle ilgili konulara farklı tepkiler üretmekte. Medya, Fukuşima sonrasında nükleer kazalarla ilgili endişelere sıklıkla yer verse de; bu talihsiz olaydan çıkarılması gereken derslere dair yürütülen tartışmalara katıldığı pek söylenemez. Bu sebeple, şu an itibarıyla medya kuruluşlarını nükleer yanlısı veya karşıtı olarak kategorize etmek çok zor gözükmektedir.

### 3. Alternatif Enerji Yolları

Hindistan en azından önümüzdeki 50 yıl boyunca yıllık 20-25 MW elektrik enerjisine ihtiyaç duyacak. Nüfusun yarısının elektriğe erişim imkânı bulamadığı Hindistan, kişi başına elektrik tüketiminin en düşük olduğu ülke. Ancak büyüyen bir nüfusa sahip ve dünyanın hakim ekonomilerinden biri olmayı hedefliyor. Hindistan, yoksulluğu azaltabilmek için önümüzdeki yıllarda daha fazla elektriğe ihtiyaç duyuyor olacak. Ancak bu sorun sadece bir nicelik sorunu değil. Zira geliştirilecek olan enerji profili kadar üretilecek enerjinin niteliği de çok önemli. Temiz ve yeşil enerji, iklim değişikliğiyle ilgili büyümekte olan kaygılar karşısında Hindistan'ın üretmek zorunda olduğu bir enerji türüdür. Buysa ancak fosil yakıtlarından vazgeçip yenilenebilir enerji modellerini benimsemekle mümkündür. Hindistan'da Enerji güvenliği ve temiz enerji ancak yenilenebilir enerjinin alternatif bir enerji kaynağı olarak görülmesine bağlıdır. Ülkenin hemen hemen her bölgesinin, yılda 300 günü bulan güneşlenme süresi Hindistan'ın bol miktarda güneş enerjisine sahip olmasını sağlamaktadır. Kurumsal bir tahmine göre potansiyel güneş enerjisi 500.000 GW'ı aşmaktadır. Hindistan 2021 yılı itibarıyla 20.000 MW güneş enerjisi üretmeyi hedeflemektedir. Hükümetin daha önceki tahminlerinin aksine, bugün düşünülen üç katı daha fazla olduğu hesaplanan rüzgâr enerjisi ise bir başka alternatifi teşkil etmektedir. Son verilere göre Hindistan'ın yüksek miktarda rüzgâr enerjisi üretebileceği düşünüyor. Hindistan'ın potansiyel hidro enerji miktarı 150.000 MW'ı bulurken; biyokütle enerjisinin de hedeflenen enerji profilinin önemli bir bölümünü oluşturabileceği düşünüyor.

Şu an itibarıyla yenilenebilir enerji, mevcut enerji toplamının yüzde 10'una denk geliyor. 2003'te çıkarılan enerji yasası, resmi düzenlemelerle belirlenecek enerji profilinde yenilenebilir enerjinin belli bir orandan daha az olamayacağını belirtiyor. Bu, gelecek yıllarda Hindistan'ın yenilenebilir enerji üretiminde hızlı bir artış gözleneceği anlamına gelmekte. 2050 yılı itibarıyla yenilenebilir enerjinin, kurulu kapasitenin çeyreğini oluşturması çok zor bir ihtimal değil.

Hindistan'da yenilenebilir enerjinin geliştirilmesine karşı ciddi bir muhalefet gözlenmiyor. Hatta bu konuyla ilgili kamuoyunda ve siyasal düzlemde bir fikir birliği

olduğu söylenebilir. Asıl engel oluşturan meseleler finans, teknoloji ve ölçeklenebilirlik olarak ortaya çıkıyor. Bu tip enerjileri yüksek maliyetli hale getiren temel sorun düşük ölçekli kullanımdır. Yenilenebilir enerjinin geniş ölçekli kullanımı bu enerji modelinin daha da yaygınlaşmasıyla mümkün olacaktır. Hindistan bir süredir, nükleer enerji yerine değilse de, ona paralel bir model olan temiz enerjiyi teşvik etmek amacıyla olası tüm seçenekleri gözden geçirmektedir. Japonya'daki kazanın bir sonucu olarak nükleer enerji, her durumda rafa kaldırılacak ve yenilenebilir enerji geçerlilik kazanacaktır.

# ÜLKE PERSPEKTİFİ: JAPONYA

Lida Tetsunari\*

## 1. 11 Mart'ın Ardından Enerjide Stratejik Yönelimler ve Nükleer Enerji'nin Konumu

11 Mart 2011'de Japonya'nın kuzeydoğu bölgesinde (Tohoku) meydana gelen 9 şiddetindeki büyük deprem ve 40 metreyi bulan tsunami dalgasının ardından Fukuşima reaktöründe bir nükleer kaza meydana geldi. Bu felaket hâlâ etkileri devam etmekte olan tarihsel ve sosyo-politik bir şok yarattı. Japon tarihinde buna benzer iki temel olgudan bahsedilebilir: birincisi Japon imparatorluk otoritesini yeniden sağlayarak siyasi ve toplumsal yapıları kökten değiştiren 1868 Meiji Restorasyonu'dur. İkincisi ise 1945 yılında Japonya'nın teslim olmasıyla sona eren Asya-Pasifik Savaşı'dır. Şu anki durumsa modern Japonya tarihinin üçüncü büyük dönüşüm dönemini temsil etmektedir.

## 2. Nükleer Felaketin Şoku

Tohoku ve kuzey Kanto'nun bazı bölümleri, (Tokyo civarındaki bölge) yerleşim bölgelerinin bir çoğunu yerle bir eden büyük bir deprem ve tsunami felaketiyle karşı karşıya kaldı. Bununla beraber Fukuşima'daki nükleer felaket, iyileşme sürecinin önündeki en büyük engel olmaya devam ediyor. İlk yapılan açıklamalara göre Fukuşima Daiichi nükleer santralindeki (6 tane bulunuyor) üç nükleer reaktör acil durum nedeniyle kapatılmıştı. Ancak deprem ve onu takip eden tsunami, harici enerji kaynağını ve kesinlikle hayati öneme sahip acil durum enerji kaynağını devre dışı bırakmıştı. Böylece, kapatılmış olmalarına rağmen reaktör çekirdeklerini soğutmak imkânsız hale gelmiş; reaktör çekirdeğindeki yakıt ve kullanılmış yakıt havuzları eriyerek yüksek miktarda radyasyonun açığa çıkmasına sebep olmuştu. Reaktörleri soğutmak amacıyla çok fazla su kullanılmaktaydı; ancak bu strateji, soğutucu suyun aniden buharlaşması nedeniyle daha fazla radyasyonun serbest kalmasına sebep oldu. Her gün bölgeden ulaşan korkutucu haberlerden de anlaşıldığı üzere kriz devam etmekte ve kısa sürede sona ereceğe benzemiyor. Geleceğe dair öngörüler çok da iç açıcı değil. Reaktör basıncının normal seviyeye inmesi ve muhafaza kazanlarının daha fazla radyasyon yayamayacak şekilde tamir edilmesi ancak yıllar sonra mümkün olabilecektir. Bu süre zarfında radyasyon yayılımı devam edecek. Felaketin önümüzdeki otuz-kırk yıl boyunca insan sağlığına, suya ve besin maddelerine ciddi etkileri olmasından korkulurken; söylentiler, yanlış bilgilendirme ve benzeri süreçler sebebiyle de ekonomik kayıplar yaşanması bekleniyor.

\* Lida Tetsunari, Sürdürülebilir Enerji Politikaları Enstitüsü Direktörüdür.

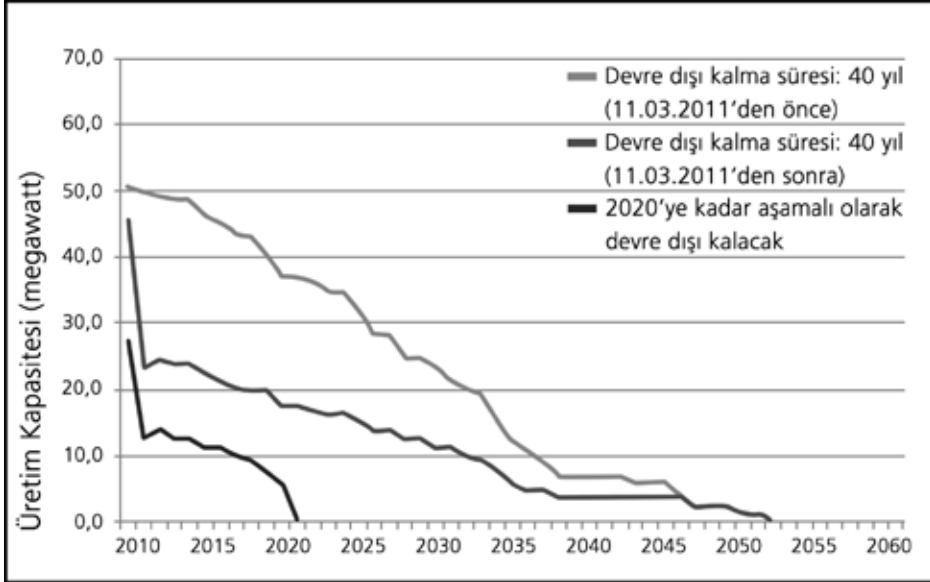
Bu nükleer felaketin doğrudan sebebi doğal afetlerdi: deprem ve tsunami. Ancak bu riske, henüz felaket gerçekleşmeden çok önce dikkat çekilmekteydi. Dolayısıyla, felaket ne Tokyo Electric Power Co. (TEPCO) Şirketi'nin iddia ettiği gibi 'öngörülemey'di, ne de gerçekte bir 'doğal afet'ti. TEPCO'nun yönetici kadroları, Fukuşima Daiichi nükleer santralinin güvenliğiyle ilgili kendi ekipleri dışından gelen uyarıları uzunca bir süredir görmezden gelmişti. Aynısı, nükleer enerji politikaları ve güvenlikten sorumlu ulusal otoriteler için de geçerliydi. Açık bir şekilde 'insani bir felaket' olarak görülmesi gereken bu faciayla ilgili, hem reaktörü işleten şirketin hem de bürokratik denetmenlerin kazadaki sorumlulukları ciddi bir şekilde araştırılmalıdır. Fukuşima'daki olaylar, Japonya'nın nükleer enerji politikasının güvenlik ve iklim açısından ne kadar başarısız olduğunu bir kez daha açıkça ortaya koydu. Buna rağmen, siyaset, bürokrasi ve endüstri'nin ortak çıkarlarını temsil eden demir üçgende henüz bir eğilme göze çarpmıyor. Japonya'nın çevre ve enerji politikalarının hâlâ 20. yüzyıl paradigmasını izliyor olmasının üç temel sebebi bulunuyor.

Birinci sebep, Japon siyasasının düşünsel anlamda, yaygın uluslararası ortak akıldan çok uzak temeller üzerinde şekilleniyor oluşu. Öyle ki, Japon politikalarının geçmişten dersler çıkarmaya ve diğer alanlara ait bilgiye neredeyse tamamen kapalı, deneyimden kopuk olduğunu söylemek abartı olmayacaktır. Bu durumu, bilginin 'Galapagoslaşması' şeklinde tanımlamak mümkündür. Uluslararası siyasa, öyle ve böyle bir ortak akıl çerçevesinde şekillenip yaygınlaşır. Buna politika söylemi denmektedir; ve farklı olaylara uyarlanabilecek salt bir araçtan olmaktan ziyade, toplumsal yönelime sahip tüm düşünsel etkinliği kuşatmaktadır. Dünyayı algılayışımız, paylaştığımız deneyimler ve yaşadığımız toplumsal dünya, bu tarz söylemlerle inşa edilir. Bu durum, özellikle uluslararası toplumun düşünsel temelleri için geçerlidir. Çevreyle ilgili politikalar, büyük oranda Avrupalılar tarafından belirlenen çevre kanunları, uygulamalar ve araştırmalar çerçevesinde oluşturulmaktadır. Ancak Japonya'da, uluslararası söyleme dair ilgi ve farkındalık seviyesi çok düşüktür. Bunun bir yansıması, Japonya'nın yenilenebilir enerjile ilgili tarife garantisi politikalarında göze çarpar. Bu konuyla ilgili tartışmalar, adeta lehte ve aleyhte görüşler arasında ciddi bir kutuplaşmanın söz konusu olduğu bir 'köy derneği'nin siyasi gündemini periyodik olarak işgal eder. İki zıt görüş arasındaki mücadele, uzlaşmaya neredeyse hiç bir alan tanımaz, ve bu döngü böylece devam eder. Bütün bunlardan çok az ders çıkarılır.

İkinci sorun, 'politikadaki susturucular'la ilgilidir. Bu susturucular farklı politika alanlarını birbirinden ayırtırmakta ve bu eğilim gittikçe kötüye doğru gitmektedir. Her bir bürokratik bölüm, kendi bölgesine ait politikaların oluşturulmasından sorumludur. Böyle bir ortamda, siyasetçiye biçilen rol, bir bakan olarak, ilgili bürokratik örgütlenmelerin geçici süs bitkisi hâline gelmektir. Üçüncü sorunsu daha yapısaldır. Japonya'daki on bölgesel elektrik şirketi Asya-Pasifik Savaşı'nın (1931-1945) ardından kurulmuştu. Elektrik enerjisi ağının yerel kamu kuruluşlarınca mı yoksa özel şirketlerce mi döşeneceği sorusu ateşli bir tartışma konusuydu. Sonunda ülke on bölgeye ayrılarak, her bir bölgede tekelleşen birer elektrik şirketi kuruldu. Bu bölgesel tekelleşme hâlen geçerliliğini korumaktadır. Dahası, enerji üretimi, aktarım, dağıtım ve satış süreçlerinin her biri, dikey bütünleşmeyle kurulmuş ve tekelleşmiş bir şirket tarafından idare edilmektedir. Bu, hizmetlerin tekelleşmesidir.

1990'ların ikinci yarısında enerji alanındaki düzenlemelerde bir liberalleşme süreci söz konusuydu. Buna rağmen, hem bölgesel düzeyde hem de hizmet alanındaki tekelleşme kırılmamıştı. Küresel bir perspektiften bakıldığında, gelişmekte olan ülkelerde dahi böylesi bir ikili tekelleşmenin devam etmesi çok seyrek rastlanan bir durumdur. Deprem ve tsunaminin yarattığı şok, Japonya'daki çevre ve enerji politikalarının yeniden yapılandırılması için bir fırsat sunmaktadır. Bu dönüşüm için enerji ve güvenlik politikaları kapsamında gereksinim duyulan asıl şey, tekelleşmiş şirketlerle birlikte enerji ekonomisinin birer parçası olan diğer örgütlenme ve işletme modellerinin esaslı bir şekilde yeniden yapılandırılmasıdır.

Grafik 1: Depremden önce ve sonra Japonya'nın nükleer santralleri



Kaynak: ISEP (Grafik hazırlanırken Fukuşima 1 ve 2 ile birlikte Onagawa, Totsuu, Tökai ve Hamaoka reaktörleri devre dışı olarak varsayılmış; Kashiwazaki-Kariwa ve Shimane santrallerininse tedrici olarak devre dışı bırakılacağı ön görülmüştür).

### 3. Nükleer Enerjinin Yeni Gerçekliği

"Japonya'da elektriğin yüzde 30'unun nükleer enerjiden üretildiği"ne dair bir kanı mevcuttur. Nükleer felaketten bu yana bu iddia geçerliliğini yitirmektedir. Nükleer enerji kapasitesinde keskin bir düşüş meydana gelirken, ülke "yeni bir gerçeklik"le yüz yüzedir. 11 Mart'taki kazanın hemen ardından Japonya'nın elektrik üretiminde yüzde 20'ye varan ani bir düşüş meydana gelmişti. Fukuşima'nın ardından Chubu Elektrik Enerjisi Şirketi'nin Hamaoka reaktörü gibi tehlike arz eden bazı santraller kapatılmıştı. Tokyo'nun 200 km güney batısında bulunan Hamaoka reaktörü aynı zamanda, çok da uzak olmayan gelecekte güçlü bir depremin vuracağı ön görülen tektonik plaka sınırları üzerindedir. Kaldı ki, Japonya'daki nükleer enerji üretimi, aralarında Fukuşima'nın da bulunduğu 40 yaş civarındaki santrallerce sağlanmaktadır.

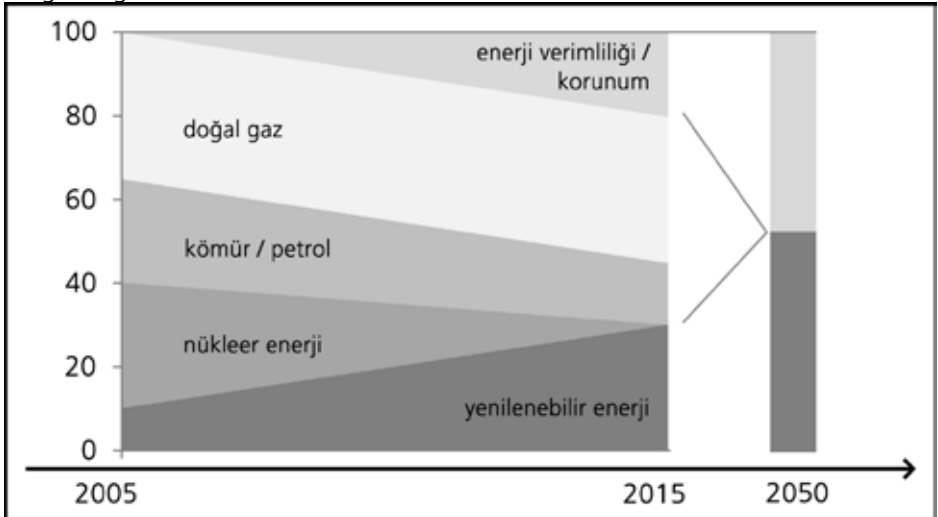
Önümüzdeki yıllarda Japonya'nın mevcut nükleer enerji santrallerinin önemli bir bölümü yaş haddinden devre dışı kalacağı gibi, yenilerinin inşası söz konusu dahi değildir. Böylece, gelecek on yıl içinde ülkedeki nükleer enerji üretimi kabaca yüzde 10 azalacaktır. Ayrıca santrallerin devre dışı bırakılması çok daha hızlı bir takvimlendirmeyeyle gerçekleşebilir.

#### 4. Radyoaktivite ve İklim Değişikliği Barındırmayan Bir Geleceği Şekillendirmek

Enerji politikaları kapsamında nükleer enerji dışında göz önünde bulundurulması gereken iki temel unsur daha vardır. Bunlardan biri kömür ve petrol gibi fosil yakıtların artan maliyetidir. Maliyetlerdeki artış, yaşam biçimlerimizi ciddi bir şekilde etkileyecektir. Bir diğer unsur, insanlığın karşılaştığı en acil tehdit olan iklim değişikliğidir.

Her iki kriz de göz önünde bulundurulduğunda, enerjinin verimlilik yoluyla korunumu – “verimli enerji santrali” – en acil karşılık olacaktır. On yıllık bir zaman dilimi içerisinde yenilenebilir enerjinin hızlı bir şekilde yaygınlaştırılması da mümkün gözükmemektedir. Son on yıl içerisinde, yenilenebilir enerjilerin toplam enerji üretimindeki payını yüzde 6'dan yüzde 17'ye yükselten Almanya, bunun mümkün olduğunu gösteren bir örnektir. Almanya, önümüzdeki on yıl içerisinde, mevcut oranı yüzde 17'den yüzde 35'e çekmeye, diğer bir deyişle yüzde 20 civarında artırmaya karar vermiştir. Bu performans, küçük-ölçekli dağıtıma sahip yenilenebilir enerjilerin hızla büyümeye ve dönüştürülebilmeye açık olduğunun altını çizmektedir.

Grafik 2: Nükleer enerjiyi devre dışı bırakırken fosil yakıtlar ve iklim değişikliği sonrası bir geleceği hedeflemek



Benzer bir olgu, kişisel bilgisayar, cep telefonu, LCD televizyon ve diğer küçük-ölçekli dağıtım tabii teknolojilerde gözlenmektedir. Ürünler ne kadar geniş bir şekilde yaygınlaşırsa o kadar geliştirilmekte ve maliyetler düşmektedir. Örneğin, rüzgâr enerjisinin yaygınlaştığı ülkelerde, bu enerji modeli çoktan kömür yakıtlı termik santrallerle boy ölçüşebilecek bir konuma erişmiştir. Güneş enerjisi maliyetlerindeki yıllık düşüş yüzde 10'u bulmaktadır. Bu randıman, güneş enerjisinin İtalya gibi ülkelerde şebeke paritesini sağlamasına yeterli olmuştur bile.

Bu durumda, radyoaktivite ve iklim değişikliğiyle ilgili korkular barındırmayan bir gelecek vizyonu nasıl olmalıdır? Önümüzdeki on yıl için, nükleer enerjinin devre dışı bırakıldığı ve enerji verimliliği aracılığıyla talebin yüzde 20 azaltılabileceği bir enerji ekonomisi tasavvur edebiliriz. Yenilenebilir enerji modelleri gerçekçi bir enerji kapasitesinin yüzde 30'unu teşkil edebilir. Bunun ötesinde, 2050 yılı itibarıyla fosil yakıtları tamamen devre dışı bırakıp, enerji verimliliğini yüzde 50 oranında artırarak enerji ihtiyacını bütünüyle yenilenebilir enerji modelleriyle sağlamamız mümkün gözükmektedir.

## 5. 21. Yüzyılın Çevre ve Enerji Devrimi Başladı

20. yüzyıla ait nükleer enerji fantezisini geride bırakmaya ve yenilenebilir enerji odaklı, bölgesel öz kaynak yeterliliğine dönük yeni bir politik çerçeve kurulması gerekir. Yenilenebilir enerji, insanlığın dördüncü devrimi olarak, tarımın yaygınlaşması, endüstri devrimi ve bilişim devrimini takip etmektedir. Aynı zamanda geçen yıl 20 trilyon Japon yenini bulan bütçesi göz önünde bulundurulduğunda hızla büyümekte olan bir devrimden söz etmekteyiz. Yenilenebilir enerjiler, üretim kapasitesini çok kısa bir sürede artırabilir. Artan enerji üretimiyle birlikte bölgesel ekonomik altyapıların ölçeği çok hızlı bir şekilde genişleyebilir. Enerji verimliliği sadece bölgesel istihdamı ve ekonomik fırsatlar, artırmayacak; aynı zamanda bölgesel gelirin başka bir yerden enerji temin etmek üzere harcanmasına son verecektir.

Önümüzdeki on yıl içerisinde, bu yeni yeşil enerjinin on kat büyüyerek 200 trilyon Japon yenini aşacak bir hacme ulaşacağı tahmin edilmektedir. Japonya, tüm dikkatini nükleer enerji üzerine yoğunlaştırmaya ve yenilenebilir enerji modellerine sırtını dönmeye kararlı gözükmekteydi. Ancak bugün, nükleer facianın neden olduğu trajedi 21. yüzyılın çevre ve enerji devrimini ateşleyecek benzersiz bir fırsat sunmaktadır. Bu devrim, gelecek nesillere borçlar ve acılar yerine görkemli bir servetin miras bırakılmasını sağlayabilir. 1868 Meiji Restorasyonu, 19. yüzyıl sonlarında Japon liderlerince savunulan “zengin ülke, güçlü ordu” anlayışını ortaya çıkarmış; ancak bu anlayış savaş, yenilgi ve 1945'teki teslimiyetle sonuçlanmıştı. Savaş sonrası döneme damgasını vuran ekonomik büyüme saplantısının korkunç mirası ise nükleer felaket oldu. Artık, bölgelerin yenilenebilir enerji modelleriyle birbirine bağlandığı güçlü bir ülkenin inşası için gerçek bir şans doğmuştur. Bu sürdürülebilir rüyanın gerçekleştirilmesi ise çağdaş siyasetin sorumluluğudur.





# ÜLKE PERSPEKTİFİ: KORE

Lee Pil Ryul\*

## 1. Kore’de Nükleer Enerjinin Mevcut Durumu

2009 itibarıyla Kore’de ülke elektriğinin yüzde 34,1’ini ve temel enerji ihtiyacının yüzde 13,1’ini sağlayan 20 reaktör faaliyet hâlindeydi. Bunlardan dördü Kanada ağır su reaktörüken on altısı da basınçlı hafif su reaktörüydü. Buna karşılık 1990 yılında ülkede elektriğin yüzde 50’sini ve temel enerji ihtiyacının yüzde 14,2’sini sağlayan toplam dokuz reaktör bulunmaktaydı. Bu dönem boyunca Kore’de elektrik tüketimi seviyesi nükleer enerjinin yaygınlaşma hızını geçti. 2010’da açılan ve elektrik üretmeye başlayan yeni reaktör, nükleer enerji üretim kapasitesini 18.716 MWe’ye çıkararak toplam nükleer kapasite payını 23,9 oranında artırdı. Şu an 1.000 ve 1.400 MWe arası üretim kapasitesine sahip yedi adet basınçlı hafif su reaktörünün yapımı sürmekte ve dört yeni reaktör de planlama aşamasında. Mevcut hükümet, Aralık 2010’da 5. Elektrik Temini Planı’nı duyurarak 2024’e kadar nükleer enerjinin elektrik üretimindeki payının yüzde 48.5’e çıkarılmasının hedeflendiğini açıkladı. Söz konusu hedefe ulaşmak için 2024’e kadar iki nükleer reaktörün daha yapılmış olması gerekmektedir. Plan kesintisiz bir şekilde yürürlüğe konulduğu takdirde 2024 sonunda Kore’nin nükleer enerji üretim kapasitesi 35.916 MWe’ye çıkarak 2010’daki 18.716 MWe’lik oranı ikiye katlamış olacak. 2008’de duyurulan Enerji 2030 Planı’na göre nükleer reaktörlerin ülke elektrik tüketiminin yüzde 59’unu ve temel enerji ihtiyacının yüzde 27’sini karşılayacağı öngörülmüyor. Kore nükleer enerji şirketinin sahibi devlet olduğu için ülkenin nükleer politikası da merkezi hükümet tarafından belirlenmekte.

## 2. Fukushima Kazasının Etkileri

11 Mart 2011’de gerçekleşen Fukushima felaketinin hükümetin nükleer politikası üzerinde çok az bir etkisi oldu. Japonya’daki kazadan sonra açıklama yapan hükümet yetkilileri Kore’deki reaktörlerin olası bir depreme karşı kesinlikle korunduğunu belirterek Kore reaktörlerinin şu sebeplerle çok daha güvenli olduklarını öne sürdüler: reaktör türlerinin değişik olması; Fukushima reaktörlerinin aksine çift soğutma sistemlerinin olması; yine Fukushima reaktörlerinin aksine elektriksiz çalışabilen ve dolayısıyla olası bir hidrojen patlamasını önleyebilecek pasif hidrojen giderme tesislerinin bulunması. Yetkililer Fukushima’dan yayılan radyoaktivite konusunda ise Kore’de hüküm süren batı rüzgârları sayesinde Kore yarımadasının Japonya’dan yayılan radyoaktif materyallere karşı güvende olduğunu bildirerek felakete rağmen; giderek büyüyen elektrik tüketimini karşılamak için Kore’nin nükleer kapasitesini artırmak zorunda olduğunu ekledi.

\* Lee Pil Ryul, Seoul’daki Korea National Open University’de profesördür.

Kore’de tüketilen enerjinin yüzde 97’si ithal edilmektedir. Yabancı enerji sağlayıcılarına bu kadar bağımlı olduğu için nükleer enerji ülkede gelecek vadeden tek enerji kaynağıdır. Uranyum ithal edilmekteyse de uranyumun saklanması, petrol ve doğal gazın depolanmasından çok daha kolay olduğu –ve yakıt giderlerinin payı toplam nükleer elektrik üretiminin yüzde beşinden daha azını oluşturduğu– için hükümet ve nükleer enerji destekçileri, nükleer enerji yurt içinde üretiliyormuş gibi bir tablo sunarak Kore’nin yabancı kaynaklardan bağımsızlaşması adına bir an önce nükleer enerjiyi yaygınlaştırması gerektiğini savunuyor. Nükleer teknoloji aynı zamanda önemli bir dış ticaret maddesi olarak değerlendirildiği için Kore hükümeti bu alandaki araştırmalara ve teknolojinin geliştirilmesine önemli yatırımlar yapıyor. Hükümet destekli konsorsiyumun 2009 yılında Birleşik Arap Emirlikleri’ne ihraç ettiği nükleer enerji santralleri Kore halkının çoğunluğu tarafından da sevinçle karşılanmıştır.

Hükümet yetkilileri ve siyasetçilerin çoğu, nükleer enerjinin güvenli bir enerji kaynağı ve ekonomik büyüme için güvenilir bir çözüm olduğu kanısında. Nükleer enerji karşıtları ise –başta Kore Çevresel Hareket Federasyonu, Alternatif Enerji Merkezi, Yeşil Kore ve Eco-Center olmak üzere– sebep olabileceği felaketler ve çözümsüz nükleer atık sorunu sebebiyle nükleer enerjinin çok tehlikeli bir seçenek olduğunu savunuyorlar. Buna rağmen siyasetçilerin, uzmanların ve halkın çok az bir kısmı onlarla aynı fikirde. Fukuşima felaketi muhalefet partilerinin bir kısmını etkilemeyi başardı. Söz konusu olayın yarattığı etki sonucunda Demokrat Parti ve Demokratik İşçi Partisi’ne mensup 14 bakan, hükümeti mevcut nükleer politikasını gözden geçirmeye davet etti. Fakat bu çağrı halkın dikkatini çekmeye yetmedi. İktidar partisine mensup bakanlar, nükleer politikanın yeniden değerlendirilmesi için herhangi bir girişimde bulunmadı. Aksine, bakanların bir kısmı halkı gerçek dışı dedikodularla kandırarak paniğe sürükledikleri iddiasıyla nükleer karşıtlarına saldırdı. Mevcut başbakan dahi Kore reaktörlerinin güvenli olduğunu belirterek asıl tehlikenin bu asılsız dedikodular olduğunu söyledi.

Politikacılarda olduğu gibi Fukuşima kazası halkın geneli üzerinde de büyük bir etki bırakmadı. 19 Nisan 2011’de gerçekleştirilen Gallup kamuoyu yoklamasına göre kazadan önce yüzde 65 olan nükleer taraftarlarının oranı, kazadan sonra yalnızca yüzde 64 seviyesine indi. Bununla birlikte yerel bazda önemli değişikliklere de rastlanmakta. Ülkenin doğu kıyısındaki Samchok halkının çoğunluğu, kazadan önce bölgedeki nükleer santral yapımını desteklerken, kazadan sonra fikirlerini değiştirerek santralin yapımına karşı çıkmaya başladı. 3,5 milyonluk nüfusuyla ülkenin en büyük ikinci şehri olan ve civarında altı nükleer santralin faaliyette olduğu Busan’da ise bölge parlamentolarının çoğu 1978’de açılan ilk reaktörün derhal kapatılması için bir karar imzaladı.

Halktan aldıkları destek çok yetersiz olsa da ülkede nükleer enerji karşıtı bazı çevre örgütleri mevcut. Bunların en büyüğü 1993 yılında kurulmuş olan ve 70.000 üyeye sahip Kore Çevre Hareketi Federasyonu. 1996 yılında kurulmuş olan ikinci büyük örgüt Yeşil Kore’nin üye sayısı ise 10.000. Bu örgütlerin aksine hükümet halk desteğini arkasına almış durumda. Bu durumun nedeni, inşa edilmesi planlanan

bir yakıt deposuna bölge halkı tarafından karşı çıkılmasından sonra 1993 yılında halkı "aydınlatmak" için kurulan Nükleer Kültür Vakfı. Söz konusu örgüt sayesinde nükleer enerji propagandası başarıyla yürütülüyor. Muhafazakâr basın organlarının büyük çoğunluğu nükleer enerjiyi desteklerken tavırlarında Fukuşima sonrasında bile bir değişiklik görülmedi. Fukuşima sonrasında görece küçük iki ilerici gazete olan "Hangyoreh" ve "Kyunghyang" ile "Pressian" adındaki internet medyası eleştirel bir tutum sergiledi. Küçük bir sol parti olan Demokratik İşçi Partisi nükleer enerjiyi reddederken partinin savunduğu temel değerler emek ve iki Kore'nin yeniden birleşmesi gibi nükleer enerjiden bağımsız değerler. Hâliyle bu partinin etkileyebildiği kitle de çok sınırlı kalmakta. Ana muhalefet partisi olan Demokrat Parti, Fukuşima'dan sonra hükümeti nükleer politikalarını gözden geçirmeye çağırmış olsa da 2013'te iktidara gelmeleri hâlinde fikirlerini büyük ihtimalle değiştirecek oldukları için bu çağrı bir tür fırsatçılık olarak da nitelendirilebilir. Zünkü söz konusu parti, kendi iktidarı döneminde nükleer enerjinin yaygınlaştırılması politikasını sürdürmüş ve 2003 ile 2004'te inşa edilmesi planlanan geçici yakıt deposuna karşı bölge halkının yürüttüğü protestoları bastırmıştı.

### 3. Enerji Tüketimi ve Enerjide Dönüşümün İmkânları

Kore'deki enerji ve elektrik tüketimi giderek artmaktadır. 2007'deki kişi başına düşen enerji tüketimi (4.586 kg petrol) ve 2008'deki kişi başına düşen elektrik tüketimi (8.944 kWh) birçok OECD ülkesinin üstündeydi. Kore Elektrik Enerjisi Şirketi'nin istatistiklerine göre 2010'daki toplam elektrik tüketiminin yüzde 51,4'ünü endüstri, yüzde 34,5'ini hizmet sektörü ve yüzde 14,1'ini konutlar oluşturmaktaydı. 2006'da ise endüstri toplam tüketimin yüzde 50,6'sını, hizmet sektörü 34,9'unu, konutlar ise yüzde 15,1'ini oluşturmaktaydı. En hızlı gelişen tüketim seviyesi endüstriye ait. Sürdürülebilir bir enerji kaynağı oluşturmanın karşısında duran rahatsız edici bir gerçek ise bu üç sektörün enerji tüketiminin 2030'a kadar ve hatta sonrasında da giderek artacak olması. 2030 Enerji Planı'na göre 2030'daki kişi başı elektrik tüketimi 13.510 kWh'ı bularak dünyadaki en büyük elektrik tüketicisi olan ABD'nin 2007'deki seviyesine ulaşacak. Bu durum karşısında Kore'nin sürdürülebilir bir enerji kaynağı sistemi oluşturmasını beklemek zor. Kore'nin böyle bir kaynağı oluşturabilmesi için yapması gereken ilk şey enerji verimliliğini ve Almanya ile Danimarka örneklerinde olduğu gibi akıllı elektrik tüketimini artırarak temel enerji tüketimini azaltması olacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek önemli olsa da sürdürülebilir bir enerji sistemi oluşturmak için atılması gereken en önemli adım değildir.

Kore Enerji Araştırmaları Enstitüsü'nün yaptığı bir araştırmaya göre -(0.59 Gtoe<sup>33</sup>) güneş enerjisi (0.87 Gtoe) solar termal ve (0.23 Gtoe) jeotermal olmak üzere–yarımadaanın güneyinde önemli miktarda yenilenebilir enerji kaynağı bulunmaktayken kullanılabilir durumdaki 1,7 Gtoe yenilenebilir enerji kaynağı 2007'deki toplam tüketimin yedi katına ulaşıyor. Ancak 2010 Enerji Planı'nın tahminlerine göre bu miktar 2030 yılında toplam tüketimin dört katı seviyesine inecek. Potansiyel elektrik kaynağının miktarı olan 585 Mtoe ise 2008 tüketim oranınının 10 katına denk

33 toe = ton petrol eşdeğeri; Mtoe = milyon ton petrol eşdeğeri Gtoe = milyar ton petrol eşdeğeri.

durumda. Bu oranlara bakıldığı zaman, uzun vadede nükleer santrallerin kapatılarak enerji ihtiyacının yenilenebilir kaynaklardan karşılanması mümkün gibi görünüyor. Buna rağmen, Kore halkının çoğunluğu bu olasılığa inanmıyor ya da inanmak istemiyor ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesinin zor, nükleer enerjinin ise ucuz ve çevrecilerin yansıttığı kadar tehlikeli olmadığını düşünüyor. Yenilenebilir enerji kaynakları yalnızca nükleer ve petrol kaynaklı enerjileri destekleyici bir unsur olarak değerlendiriliyor. Enerji 2030 Planı'na göre, 2030 yılında yenilenebilir enerji tüketimi 2008'deki yüzde 2,6'lık orandan yüzde 11,5'e çıkacak ve bu oran yalnızca güneş, rüzgâr ve biyoenerjiyi değil organik olmayan atıkları, petrokimya endüstrisi atıklarını ve likit kömürü de içermekte. Söz konusu oran yalnızca güneş, rüzgâr ve biyoenerjiyi içeriyorsa 2008'deki oran yüzde 0,75'e, 2030'daki oran ise yüzde 7'ye gerileyecekti. Enerji 2030 Planı'na göre elektrik tüketiminin toplam yenilenebilir enerjideki payı 2008'de yüzde 1,2'ye, 2030'da ise yüzde 7,7'ye çıkıyor. 2030'daki elektrik için kullanılan yüzde 59'luk nükleer enerji payı ve yüzde 27'lik temel enerji payı oranıyla karşılaştırıldığında bu oran kayda değer bir önem arz etmiyor.

Nükleer enerji taraftarlarının, enerji sistemini yenilenebilir kaynaklar üzerine kurmanın imkânsızlığına dair öne sürdükleri nedenler oldukça önemsiz. Bu bahanelerin bir kısmı şöyle özetlenebilir: Yenilenebilir kaynaklar pahalıdır, birim ağırlık başına içerdikleri enerji yeterli değildir ve nükleer ile petrol kaynaklı enerji üretim yollarına kıyasla enerji üretimi için çok geniş alanlara ihtiyaç duyulur. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yukarıdaki kesimlerce atfedilen başka olumsuz nitelikler arasında özellikle rüzgâr türbinlerinin çevrenin manzarasını bozması, kuşları öldürmesi ve çıkardıkları gürültünün çevre sakinlerini rahatsız ediyor olması sayılabilir. Söz konusu kesimler buna karşılık nükleer enerjinin temiz, ucuz, az yer kaplayan, karbondioksit emisyonu sıfır olan ve neredeyse tükenmeyen bir kaynak olduğunu savunuyorlar. Bu sebeple hükümet, harcanmış nükleer yakıtı yeniden işleyecek yeni bir reaktör teknolojisine geçiş planlamakta. Kullanılmış ve düşük düzey atıklar içinse Kore'de herhangi bir işleme tesisi bulunmuyor. Tüketilmiş olan 10.000 tondan fazla nükleer yakıt, reaktörlerin geçici soğutma havuzlarında saklanıyor. Bu orana yılda yaklaşık 700 ton yakıt eklenirken havuzlar bu seviyeyi karşılayabilecek kapasitede bulunmuyor. Bu kadar büyük miktarlardaki yakıtın reaktörlerle aynı çevrede tutulması çok büyük bir tehlike kaynağı. Bununla birlikte söz konusu mekânlara alternatif, uygun bir yer bulmak da kolay değil. Geçici depolama mekânları kurmak için başlatılan girişimlerin çoğu, bölge halkı tarafından sekteye uğratılmakta. Bu sebeple hükümet atıkları yeniden işleyecek yeni tür reaktörlerin yapımı yoluyla, tüketilmiş yakıtlardaki fizyon materyallerinin yeniden kullanıma sokulması konusunda hevesli.

Kore'nin bu işleme başlaması, 1991'de imzalanmış olan Kore Yarımadasının Nükleerden Arındırılmasına Dair Ortaklaşa Bildirgesi ve Amerika Birleşik Devletleri'yle yapılmış olan sivil nükleer işbirliği anlaşması sebebiyle mümkün değil. Kore hükümeti bu engeli aşmak amacıyla "pyroprocessing" (yakarak işleme) adı verilen yöntemle ilgili araştırmalara ağırlık vermiş durumda. Söz konusu yöntemin silah geliştirilmesine imkân verecek zenginlikte plütonyum üretimine elvermeyeceği varsayıldığı için Kore hükümeti bu yöntemi mevcut yeniden işleme yöntemlerinden ayrı tutuyor. Dolayısıyla, hükümet "pyroprocessing" in bir yeniden işleme süreci olmadığını ve

1991 Bildirgesi'ne de aykırı olmadığını iddia ediyor. Hâlen "pyroprocessing" sadece laboratuvar ortamında gerçekleştirilebilse de; Kore hükümeti bu yöntemin nükleer atık sorununu çözeceğine ve nükleer yakıt ihtiyacını uzun bir süre için gidereceğine inanmış gözüküyor.



# ÜLKE PERSPEKTİFİ: PORTEKİZ

Carlos Laia\*

## 1. Portekiz’de Nükleer Enerjinin Mevcut Durumu

Nükleer enerji Portekiz’de üretilen enerji türlerinin bir parçası değildir ve hiçbir zaman da olmamıştır. Portekiz’in gündeminde, gelecekte nükleer enerji santralleri kurulmasına yönelik bir plan da bulunmuyor. Son 10-20 yıldır Portekiz’in enerji konusunda izlediği rota, elektrik üretimindeki enerji verimliliğini artırarak elektrik üretiminin çevreye verdiği zararı azaltmak doğrultusunda seyrediyor. Portekiz bunu bir yandan doğal gaz kombine çevrim santralleri kurarak bir yandan da büyük yenilenebilir enerji programları geliştirerek yapmaya çalışıyor. Mevcut kömür santralleri (1985-1993) temel yük enerji temini için ülkenin elektrik sisteminin bir parçası olarak tutulmakta çünkü bu santraller düşük üretim maliyetlerinin yanı sıra ithal edilen fosil yakıt kaynaklarını çeşitlendirmeye yarıyor; dolayısıyla enerji temininin güvence altına alınması yönünde birer araç vazifesi görüyor. Sonuç olarak, akaryakıtlarla çalışan santraller Portekiz’de yavaş yavaş ortadan kalkarken ulusal bir doğal gaz boru hattı inşa edilmiş bulunuyor.

Tarihsel açıdan bakacak olursak 1980’lerde ortaya koyulan milli enerji planının bir sonucu olarak Portekiz’de dört tane nükleer enerji santralinin yapımının kabul edilmesine ramak kalmıştı. Söz konusu dönemde Sosyalist Parti (SP) Sanayi ve Enerji Bakanı Veiga Simão, nükleer enerji seçeneği hayata geçirilmezse, elektrik sisteminin ülkenin gittikçe artan elektrik talebini (senede yaklaşık yüzde beş oranına karşılık gelen bir artış) karşılayamacağını söyledi. Simão’ya göre nükleer enerji iki petrol krizinden sonra elektrik üretimi için ‘tek’ uygulanabilir ekonomik seçenektir. O dönemde hükümet, Sosyalist Parti ve Sosyal Demokrat Parti (PSD, ülkedeki iki büyük siyasi partiden biri) arasındaki koalisyonun oluşmaktaydı. Ancak hükümetin diğer üyelerinden (bir partiye mensup ya da bağımsız olmaları fark etmeksizin devlet bakanlarından), çevreci gruplardan ve başka geniş tabanlı hareketlerden kaynaklanan muhalefet sonucu nükleer enerji planının hayata geçirilmesi başarısızlıkla sonuçlandı. Plan, kabinenin 1984’de düzenlediği iki toplantıdaki resmi oylamalarda reddedildi. Ülkeye doğalgazın getirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanımı enerji planının başat belirleyicileri oldu. Bundan sonra nükleer enerji tartışması 20 yıl kadar gündeme gelmezken hiçbir hükümet ya da siyasi parti Portekiz’in nükleer enerjiye geçmesi yolunda bir teklif getirmemiş bulunuyor. Portekiz hükümetinin şu anki konumu nedeniyle nükleer enerji seçeneği hükümetin resmi gündeminde yer almamaktadır. Bununla birlikte nükleer enerji konusu, 2004’ten beri işadamı Patrick Monteiro de Barros’un öncülük ettiği bir lobi grubunun hamleleriyle kamuoyunun

\* Carlos Laia deneyimli bir makine mühendisi; aynı zamanda enerji, ulaşım ve çevre sektörlerinde etkinlik gösteren CEEETA-ECO adlı özel bir düşünce kuruluşunun ortağı ve idaresidir.

gündeminde tartışılır hale geldi. Sanayi derneklerinin liderleri, bazı siyasi isimler ve çeşitli aktörlerse nükleer enerjinin benimsenmesine yönelik desteklerini gecikmeden sundular.

Fukuşima'daki nükleer kazadan beri ne hükümetin ne de muhalefetin tavrında nükleer enerji seçeneğine dair belirgin bir değişiklik ortaya çıktı. Tartışma yine de -beklenilebileceği üzere- meselenin ağırlıklı olarak güvenlik tarafına odaklanan basın ilgisini yeniden çekti. Kamuoyunun konuya ilişkin görüşlerinde bir değişiklik hissetmeleri durumunda, kimi siyasi aktörlerin nükleer enerji seçeneğine yönelik tutumlarını değiştirmeleri ya da mevcut tutumlarını daha güçlü savunur hale gelmeleri muhtemeldir. Esasında pek çok siyasetçi ve bilim adamı nükleer enerji yanlısı veya karşıtı bir tavır belirlemekten kaçındı. Bu kişilerden bir kısmı şimdi bir taraf tutabilir ve çok büyük ihtimalle de nükleer enerji seçeneğine karşı çıkmaya meyledebilir. Bunun nedeni nükleer reaktörlerin işleyişine dair kaygıların ortaya çıkması ki bu noktada göz önünde bulundurulması gereken gerçeklerden biri de Portekiz'in orta derecede deprem riski taşıyan ülkeler kategorisinde yer alması. Örneğin PSD'nin lideri Pedro Passos Coelho yaklaşık bir sene önce verdiği bir demeçte nükleer enerji seçeneğini tartışma konusunda istekli olduğunu göstermişti. Fakat kendisi Fukuşima kazasından beri bu konu hakkında sessiz kalmıştır. Bu durum, aynı 1980'lerde olduğu gibi nihayetinde nükleer enerji seçeneğinin orta ya da uzun vadede gündeme gelerek tartışılmasını sonlandıracak. Bu tür bir gelişmenin başka siyasi girişimlerle (planlar, yasalar vs.) desteklenmesine gerek kalmayacaktır.

Portekiz'deki nükleer enerji destekçileri, yani çoğunlukla sanayi liderleri ve Patrick Monteiro de Barros'un öncülük ettiği lobi, nükleer enerji santralleriyle aşağı çekilecek elektrik giderlerinin imalat sanayinin rekabet gücünü artıracaklarını ve hane halkı harcamalarının düşmesine de katkıda bulunacağını öne sürmekte. Portekiz imalat sanayiindeki zayıf rekabet unsurları, her zaman Portekiz'in tek komşusu olan İspanya ile girilen bir kıyaslama üzerinden vurgulanır. İspanya genelde son kullanıcı düzeyinde daha düşük enerji fiyatlarına sahiptir; başka bir deyişle elektrik ve akaryakıt fiyatları Portekiz'e göre ucuzdur. Portekizli ve İspanyol tüketicilere sunulan elektriğin fiyatları arasındaki farkı açıklayacak birçok gerçek bulunmasına karşın İspanya'nın kullandığı enerji kaynakları arasında nükleer enerjinin de yer alması yukarıdaki argüman üzerinden söz konusu fiyat farkının temel nedeniymiş gibi öne çıkartılıyor. Dolayısıyla Portekiz'de nükleer enerjiyi destekleyen temel sav olarak daha düşük elektrik fiyatı talebi ortaya çıkmıştır. Nükleer enerji taraftarlarınca kullanılan diğer savlardan birisi de Portekiz'in doğal uranyum rezervidir. Onlara göre söz konusu rezerv çıkartılıp kullanıldığında ülkenin enerji ithaline duyduğu bağımlılık da azalacaktır. Nükleer enerji taraftarları ayrıca nükleer kazalar nedeniyle santrallerin Portekiz'deki güvenliğe ve çevre kirliliğine dair riskleri artırmayacağını öne sürmekte; çünkü zaten İspanya'nın Portekiz sınırına oldukça yakın bir konumda (Almaraz nükleer santrali sınırdan sadece 100 km ötede yer alıyor) aktif nükleer reaktörleri bulunuyor.

Yukarıdaki savları eleştirenler nükleer enerjiyle üretilecek elektriğin daha az masraflı



olmayacağını söylerken yakın zamanda Finlandiya’da kurulan yeni bir nükleer santrali örnek gösteriyor; nükleer santrallerin ilk başta ortaya konulan bütçeye göre çok daha yüksek bütçelere mal olacağını belirtiyorlar. Ayrıca örtük ve açık biçimde sunulan sübvansiyonlar ya da benzeri devlet destekleri olmaksızın nükleer enerjinin uygulamaya geçirmeye değer bir proje gibi gözükmediğini vurguluyorlar. Getirilen bir başka eleştiri de Portekiz’in, nükleer enerji santrallerini ruhsatlandırarak, gerekli kişileri atayacak ve santrallerin işleyişinin güvenliğini denetleyecek ne teknik bilgiye ne de personel yapısına sahip olması. Nükleer enerjiyi savunanlarsa aynı personel yapılarını kullanabilmek adına Portekiz’in İspanya’yla pekâlâ bir anlaşma imzalayabileceğini söylüyor.

Nükleer enerji karşıtlarının her ülkede olduğu gibi Portekiz’de de gündeme getirdiği bir başka önemli konu nüfus ve çevresel ekosistemlerin güvenliğine ilişkin kaygılarla, nükleer santrallerden kaynaklanacak atıklardan nihai aşamada kurtulmasına dair ve bu atıkların depolanmasına yönelik esaslı bir çözümün yokluğu. Burada anılmaya değer ve biraz daha teknik boyutu olan konularsa: i) Ülkenin görece küçük elektrik yükünün, söz konusu enerji santralının üreteceği elektrik gücünü (1.600 MWe EPR) taşımada ortaya çıkabilecek zorluklar; ii) Ülkenin kıt su kaynaklarının aktif bir nükleer reaktörü soğutmada gerek duyulacak yüksek miktardaki suyun temini için kullanılacak olması. Nihayetinde şu nokta da anılmaya değerdir: Son birkaç hükümetin onay verdiği yenilenebilir enerji programı başarılı biçimde yerli imalatçıların ortaya çıkmasını sağlamış, yaklaşık 2.400 doğrudan, 33.700 de dolaylı istihdam yaratmışken nükleer enerji programının, bütün bu başarılı çabaları tehlikeye atacağı söylenebilir.

## 2. Portekiz’deki Nükleer Enerjiyle İlgili Sosyo-politik Söylem

Portekiz’deki siyasi söylem tek bir kelime üzerine kurulu: İhtiyat. Hükümet, nükleer enerji seçeneğinin gündeminde yer almadığını söylese de bu seçeneği açık bir biçimde dışlıyor değil. Böylesi bir tavrın muhtemel nedeni daha katı bir tutumun ülkedeki bazı sanayi liderleriyle açık bir anlaşmazlığa davetiye çıkarabileceği kaygısı. Ülkede yalnızca iki siyasi parti nükleer enerji kullanımına yönelik net bir tutuma sahip: Radikal sol bir parti olan Bloco de Esquerda (BE) ve Partido Ecologista »Os Verdes« (»Yeşiller«), PEV, Portekiz Komünist Partisi’yle yaptığı koalisyon sayesinde parlamentoya iki üye sokabilmiş olan çok küçük bir parti). PEV nükleer enerji seçeneğine yönelik tutumunda daha kesin bir tavra sahip: 2010’un Ekim ayında nükleer enerjinin reddi için bir anayasa değişikliği önerisi sunmuştu.

Nükleer enerji taraftarları, nükleer enerji seçeneğine yönelik “ulusal bir tartışma” yürütülmesini talep ediyor. Onlara göre bu konu tabulaştırılmış olduğundan özgürce bir tartışmanın önü tıkanmış halde. Aslında 2004’ten beri nükleer enerji konusu basında ve sivil toplumda geniş bir biçimde tartışılmakta. Konuyla ilgili bazı konferanslar, seminerler ve yuvarlak masa toplantıları düzenlenmiş bulunuyor.

Fukuşima’daki son olaylar, kamuoyunun dikkatinin tekrar nükleer enerji konusuna

odaklanmasını sağladı. Nükleer reaktörlere dair güvenlik kaygıları şu an gündemin en tepesine yerleşmiş bulunuyor. Bununla birlikte elektrik fiyatları, özellikle de Portekiz'in içinde bulunduğu ekonomik kriz göz önüne alınırsa, nükleer enerji taraftarlarının hâlen kamuoyunun sempatisini kazanabileceği bir konu. Fukuşima'daki kazalardan beri siyasi söylemde önemli bir değişiklik meydan geldi: Sosyalist Parti bir sonraki milletvekili seçimleri için (5 Haziran) seçim manifestosunu sundu ve her ne kadar muğlak ifadelerle de olsa<sup>34</sup>nükleer enerji seçeneğini reddederek yenilenebilir enerji programlarını desteklediğini teyit etti.

Kamuoyunun nükleer enerjiye yönelik tutumu ulusal tartışmalar içinde mutabakata varılmış bir konu değil. Nükleer enerjiyi savunanlar, nüfusun büyük bir bölümünün nükleer enerji yanlısı olduğunu öne sürüyor. Dayandıkları verilerse şunlar: i) Günlük gazete "Diário de Notícias"ın (18 Haziran 2006 tarihinde) internette gerçekleştirdiği bir ankete katılan 16.000 kişinin yüzde 70'inin nükleer enerjiyi destekliyor olması ii) Haftalık çıkan "Expresso"nun yaptığı iki ankette katılımcıların yüzde 62 (Haziran 2005) ve yüzde 52'sinin (Mart 2006) nükleer enerji yanlısı çıkması. Fakat nükleer enerji karşıtları bu anketlerin bilimsel kriterleri karşılamadığını, Basın ve Yayın Yetkili Makamı'nın bu anketleri eleştirdiğini söylüyor. Ayrıca sonuçların Avrupa Komisyonu'nun Ocak 2006 tarihinde yayınladığı "**Special Eurobarometer 247: Enerjiye Yönelik Tavırlar**" dan elde edilen Avrupa verileriyle de uyuşmadığını söylüyorlar çünkü söz konusu çalışma bu alanda Avrupa-25'te yer alan ortalama yüzde 12'lik destek yerine Portekiz'in sadece yüzde 5'lik kesiminin nükleer enerji taraftarı olduğunu göstermekte. Son olarak "Accenture" için araştırma uzmanlarınca yürütülen ve Mayıs-Haziran 2010 döneminde uygulanan bir anketin verilerine dayanarak hazırlanan Mayıs 2011 tarihli bir çalışma ise, sağlık ve güvenlik tehlikeleri yüzünden hane halkının yüzde 70'inin Portekiz'de bir nükleer enerji santrali kurulmasına karşı olduğunu ortaya koyuyor. Fukuşima nükleer kazaları Portekiz'deki nükleer enerji tartışmasında kamuoyunun görüşlerini kesinlikle olumsuz yönde etkiledi. Fakat hâlihazırda bu algı değişimini ölçecek veri bulunmuyor.

Nükleer enerjinin devreye sokulmasını zora sokan bir başka etmen, içinde bulunulan finansal ve ekonomik kriz. Rekabetçi enerji piyasasında, büyük çaplı enerji üretimine yönelik yatırımlar proje finansmanı yoluyla geliştirilir. Ancak bankacılık sisteminin yüz yüze bulunduğu mevcut zorluklar (açıkça söylemek gerekirse kasalar tamtaktır) göz önüne alındığında bir nükleer enerji santrali kurmak için yatırım maliyetine ayrılacak yüksek miktardaki parayı bulmak az buz bir yük değildir. Nükleer enerji projeleri de büyük sermaye yatırımları gerektirdiğinden projelerde bu kaynak sorununun altı çizilmektedir.

Batı sivil toplumlarında çevreci gruplar önemli aktörlerdir. Ülkedeki en çok bilinen birkaç çevreci gruptan QUERCUS, LPN, GEOTE, GAIA vb. sivil toplum kuruluşları, nükleer enerjinin Portekiz için bir seçenek olmadığını göstermek amacıyla bir platform

<sup>34</sup> Seçim manifestosunda nükleer enerjiye dair söylenen tek şey şudur (çeviri): "Kimilerinin taşıdığı nükleer enerji hayranlığına karşılık, Sosyalist Parti ülkede bolca bulunan güneş, rüzgâr, okyanus ve su gibi yenilenebilir doğal enerji kaynaklarının kullanımını öneriyor."

("Plataforma N aoao Nuclear", <http://www.naoaonuclear.org/>) kurdular. Şimdiye dek Portekiz'deki hiçbir çevreci gruptan nükleer enerji seçeneğini savunmaya yönelik bir destek gelmedi. Elbette enerji uzmanlarının desteklediği bazı yenilenebilir enerji lobi grupları da aktif biçimde nükleer enerji seçeneğine karşı çeşitli kampanyalar yürütüyorlar. Yine de –1980'lere nazaran– başka sivil toplum kuruluşlarından ya da hareketlerinden nükleer enerjiye karşı daha öte bir muhalefet Şu an için gözlemlenmiyor. Bunun nedeni de nükleer enerji santrallerinin kurulmasına yönelik gerçekçi bir olasılık bulunmaması. Aslına bakılırsa, 1980'lerde nükleer enerjiye karşı en güçlü muhalefet, santrallerin inşa edilmesinin planlandığı bölgelerdeki yerel oluŐumlardan gelmişti.

Patrick Monteiro de Barros, nükleer enerji endüstrisiyle belli bir düzeyde iliŐkisi olan Portekizli bir giriŐimci. Kendisi Portekiz'de bir nükleer enerji santralinin inşasına öncülük etmek için 2004'te yaptığı öneriyle ülkede nükleer enerji tartiŐmasını baŐlatan kiŐidir. De Barros, eski Enerji ve Sanayi Bakanı ve PSD  yesi Mira Amaral; Bilimsel alıŐmalardan Sorumlu eski Devlet Bakanı, aynı zamanda Avrupa Komisyonu Genel Müdürlüğünde kıdemli memur olan Pedro Sampaio Nunes; CDS-PP  yesi ( muhafazakâr Sosyal Demokrat Merkez- Popüler Parti) ile Portekiz'in sanayi dernekleri konfederasyonu Confedera o da Ind stria Portuguesa'nın başkanı (2010'un ortalarına kadar bu görevi yürüten) Fransisco Van Zeller'in da dahil olduğu bir nükleer enerji yanlısı lobi kurmayı başarmıştır.

Nükleer enerji karşıtları arasında en iyi tanınanlardan biri PSD'de yer alan ve Őimdilerde yenilenebilir enerji gruplarının gelişmesine de dahil olan Carlos Pimenta. Pimenta aynı zamanda eskiden Avrupa Parlamentosu'nun bir  yesi ve evre Bakanı'ydı (1983-1985). 1983 Enerji Planı'na karşı o zamanlarda harekete geçmiş en etkili siyasi liderdi. Porto  niversitesi'nde  ğretim görevlisi Eduadorda de Oliveira Fernandes (ki kendisi Enerjiden Sorumlu Devlet Bakanlığı; evre ve Enerji Bakanlığı görevlerini de yürütmüŐtür) enerji verimliliği ile yenilenebilir enerji kaynaklarını vurgulayarak ulusal enerji planlarının ve stratejilerinin bu yönde geliŐtirilmesinde tavsiye veren, önemli rol oynayan bir isimdir. Lizbon Teknik  niversitesi  ğretim  yesi ve Őimdilerde ayrıca Lizbon Yerel Enerji Ajansı'nın başkanı olan J.J.Delgado Domingos ise basında çok etkindir. Kendisi Şimdiye kadar nükleer enerjinin Portekiz için bir seçenek olmadığını açıklayan iki kitap yazmıŐ bulunuyor.

Hem nükleer enerji taraftarı lobileri hem de karşıt baskı gruplarını medyada tanıyabilmek çok kolay. Bu gruplar, BE ve PEV dışındaki siyasi partiler içerisinde de görünür durumdalar. Fakat siyasi yelpazenin sağ ucunda, yani PSD ve CDS-PP içerisinde, nükleer enerji tartiŐmasına dair siyasi gerilim doruğa çıkıyor. Şu anda bir tarafın diğer taraf üzerinde belirleyici bir üstünlük kazandığını söyleyebilmek g .

### 3. Alternatif Enerji Yolları

Portekiz'in enerji perspektifi iki gösterge üzerinden anlaşılabilir. Birincisi yüksek

orandaki enerji bağımlılığı<sup>35</sup> (söz konusu oran yüzde 80-90 arasında olup yıllık rakamlara bağlı olarak değişiyor; AB ortalaması ise yüzde 50'nin biraz üzerinde), ikincisiye enerji yoğunluğu<sup>36</sup> bakımından düşük performansla sahip olması; ki bu, bir ülke ekonomisinin enerji performansının ölçümünü ifade etmektedir. Portekiz'in enerji yoğunluğu yaklaşık 200 toe/ M€<sub>2000</sub>, AB ortalaması ise 170 toe/M€<sub>2000</sub><sup>37</sup> civarında.

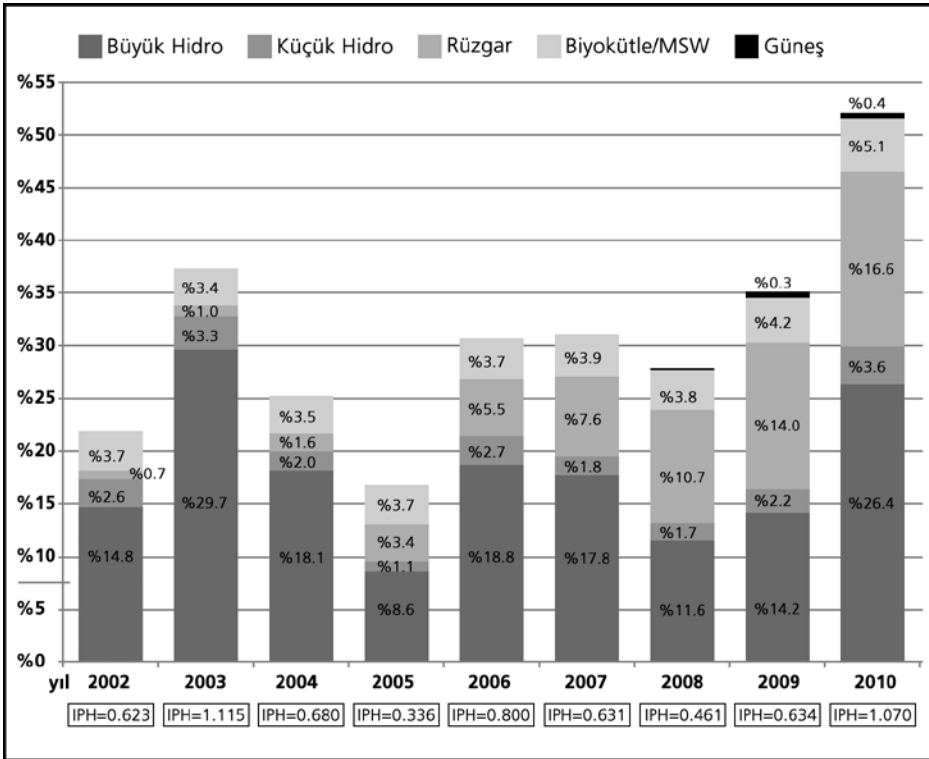
Portekiz'in fosil yakıt kaynakları bulunmuyor. Kömür ve doğalgaz ithal edilerek elektrik üretiminde kullanılıyor. Doğalgaz ayrıca ısınma ve başka enerji gereksinimleri için de kullanılıyor (ısınma, sıcak su, yemek pişirme vb.). Yenilenebilir enerji kaynakları (RES) çoğunlukla hidrolik enerjiden ve rüzgârdan elde ediliyor. Sanayi işlemlerinden ve kentsel katı atıklardan (MSW) gelen biyokütleler ve kalıntılar da doğrudan elektrik üretiminde ya da birleşik üretim (CHP-birleştirilmiş ısı ve güç) aracılığıyla kullanılıyor. Fotovoltaik (PV) enerjise düşük bir yüzdeye sahip olsa da, ülkede kullanılan enerji kaynakları arasında kendine yer edinmiş durumda.

Aşağıdaki grafik, Portekiz enerji kaynaklarında RES'in evrimini 2002'den 2010'a kadarki dönem için göstermektedir (örneğin RES'ten elde edilen enerjinin brüt elektrik üretimine bölünmesi artı net elektrik ithali). Burada hidroelektriğin yenilenebilir enerji kaynaklarının toptan payı içerisindeki görece ağırlığına dikkat çekmek önemlidir; zira Portekiz ülkeye düşen yıllık yağış düzeyine ciddi biçimde bağımlıdır. Dolayısıyla grafik, referans verilen yıla kıyasla belirli bir yılda üretilen hidroelektrik enerji oranını da ayrıca gösteren hidroelektrik üretimi endeksini de (IPH) belirtmektedir. Kullanılan referans yılıysa yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesinde eski Avrupa Yönergesi'nin temel alındığı 1997 yılıdır. Referans değerinin üzerinde IPH oranı gösteren endeks o yıl içerisinde 1997 yılından daha fazla yağış düştüğünü belirtir.

<sup>35</sup> Enerji bağımlılığı bir ülkenin enerji ihtiyaçlarını karşılamada enerji ithaline ne derece yaslandığını gösterir.

<sup>36</sup> Enerji yoğunluğu, enerjinin katma değer üretimde ne kadar etkin bir biçimde kullanıldığına dair bir göstergedir. Enerjinin Ülkedeki Tüketimi ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'ya oranı olarak tanımlanır.

<sup>37</sup> Toe= Bir ton eşdeğer petrol, temel enerji rakamlarını belirlemede kullanılan enerji ölçü birimi.



Yukarıdaki grafikte de görülebileceği gibi son yıllarda RES'lerin elektrik üretimindeki payı düzenli bir biçimde artmıştır. Bu yüzden RES'in elektrik üretimindeki payı 2006'daki yüzde 30'luk orandan 2010'da yüzde 50'yi aşan bir orana ulaşmıştır. Portekiz yenilenebilir enerji programı ilerledikçe RES'lerin kullanılan enerji kaynakları içerisindeki payının gelecek yıllarda daha da artması beklenebilir.

Portekiz'in enerji politikasının bir başka önemli unsuru, enerji verimliliğine yapılan vurgudur. Yukarıda da bahsedildiği gibi Portekiz'in enerji yoğunluğu AB ortalamasından fazladır ve bu da zayıf bir enerji verimliliği performansına işaret etmektedir. Her ne kadar son yirmi yılda pek çok araç ve düzenleme devreye sokulmuş olsa da, konuya ilişkin yürütülen politikanın yetersiz etkileri artık gözle görülebilecek noktada. Dolayısıyla yakın gelecekteki en büyük zorluk verimlilik konusunda gerçek kazanımlar elde etmek olacaktır.

Portekiz yakın zamanda, Avrupa Yönergesi 2009/28/EC tarafından yenilenebilir kaynaklardan edinilen enerjinin kullanımını teşvik amaçlı oluşturulmuş Ulusal Yenilenebilir Enerji Hareket Planı'nı (PNAER) kabul etti. Bu yönergeye göre, her AB üyesi ülke 2020 yılı için toptan enerji tüketimindeki yenilenebilir kaynaklardan edinilmiş bir enerji payı hedefi belirleyecek ve bu amaca ulaşmak üzere gerekli önlemlerin uygulanmasından sorumlu olacak. Portekiz için zorunlu hedef RES'lerin

toplam enerji tüketimi içerisindeki payını yüzde 31'e çıkarmak ki böyle bir artış 2005 rakamlarıyla karşılaştırıldığında yüzde 10'u aşan bir artış oranı anlamına gelmektedir. PNAER farklı RES'lerin gelişimi için, aşağıdaki çizelgelerde de görüldüğü üzere elektrik üretimi, ısıtma-soğutma ve ulaşım gibi üç farklı sektöre göre hedefler belirliyor.

Elektrik üretimi sektöründe hidrolik enerjinin payı artmaya devam edecek, fakat elektrik üretimindeki büyük bir artış sonucu 2020'de en önemli RES rüzgâr enerjisi olacaktır. Fotovoltaik (PV) veya güneşi soğuran teknolojilerden elde edilen güneş enerjisi de önemli bir paya erişecektir.

Tablo 1: RES'lerden elektrik üretimi (PNAER)

Enerji Kaynağı	2005 (GWh)	2020 (GWh)
Hidro	5.118	14.074
Jeotermal	55	488
Güneş	3	2.475
Deniz (dalgalar, gel-git...)	0	437
Rüzgar	1.773	14.596
Biyokütle	1.976	3.516
<b>Toplam</b>	<b>8.925</b>	<b>35.584</b>

Tablo 2: RES kaynaklı ısıtma ve soğutma (PNAER); toplam enerji yoğunluğu (ktep)

Enerji Kaynağı	2005 (ktep)	2020 (ktep)
Jeotermal	1	25
Güneş	22	16
Biyokütle	2.507	2.322
Isı Pompalarıyla birlikte RES	0	*
<b>Toplam</b>	<b>2.530</b>	<b>2.507</b>

(\*) Tahmini rakam Avrupa Komisyonu metodoloji tanımı yaptıktan sonra verilecektir.

Tablo 3: Ulaşım için kullanılan RES (PNAER)

Enerji Kaynağı	2005 (ktep)	2020 (ktep)
Benzinin yerini alan biyoyakıtlar	0	257
Mazotun yerini alan biyoyakıtlar	0	450
RES'le üretilen elektrik	12	58
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>535</b>

Isıtma ve soğutma sektörlerinde (örneğin binalarda RES kullanımı) biyokütlenin geleneksel kullanımı azalacak. Buna karşın güneş enerjisi kullanımında önemli bir artış gözlemlenecek. Ulaşım sektöründe RES'in kullanımı temel olarak biyoyakıtlardan ileri gelecek.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşmasının önündeki engel olarak hâlen yüksek sermaye masrafları gösterilmekte. Bu yüzden konuya ilişkin önlemler hâlâ önem taşımakta ve bu yöndeki her türlü devlet sübvansiyonu ya da yatırıma yönelik hibe, tarife garantisi, vergi teşvikleri ve benzeri her türlü destek mekanizması sağlıklı bir şekilde çalışılmayı ve araştırılmayı hak etmekte.

RES kullanımını teşvik etmede bir başka önemli boyut da, özellikle de tarife garantileri ve gelişmekte olan piyasadaki ürün ve hizmetlerin sürdürülebilirliği konusunda sağlam bir yasal çerçevenin oluşturulması olacaktır.





# ÜLKE PERSPEKTİFİ: RUSYA

Anton Khlopkov\*

Rusya'nın nükleer güç endüstrisini geliştirme yönünde büyük planları var. Hâlihazırda işletilmekte olan 32 güç reaktörü bulunuyor; gelecek yirmi yılda bunlara ülke içinde 26 tane daha eklenmesi, bir o kadar da ülke sınırları dışında nükleer santral inşa edilmesi hedefleniyor. Fukuşima nükleer santralinde yaşanan trajedinin, bu planları daha gerçekçi bir zemine çekmek ve nükleer santrallerin güvenilirliğini artırmak gibi bir etkisi olması gerekirken, Rusya'da yeni reaktörler inşa edilmesiyle ilgili hedeflerde kayda değer bir değişiklik beklemek zor. Aynı zamanda, Kursk nükleer santralının 5 numaralı ünitesine eklenen "Çernobil tipi" reaktörün yapımının tamamlanması, yüzer nükleer reaktörlerin inşası ve Ermenistan'da kurulacak yeni bir reaktör gibi projelerin de gözden geçirilmesi düşünülebilir.

## 1. Rusya'daki Nükleer Enerji Endüstrisinin Mevcut Durumu

Rusya'nın, nükleer enerji alanında büyük çaplı ve iddialı planları var. Nitekim, sanayi gelişim programının Atom Projesi No. 2 şeklinde adlandırılmış olması rastlantı değil: Ülke için "nükleer kalkını" oluşturulmasını sağlayan Sovyet Atom Projesi de aynı adı taşıyordu. Devlet başkanı Dmitry Medvedev, nükleer teknolojisini geliştirilmesini, Rusya'nın kalkınma alanındaki öncelikli beş yenilikçi adımından biri olarak tanımladı. Hükümet 2010'da ülkenin bütününe kapsayan Yeni Nesil Nükleer Enerji Teknolojileri programını hayata geçirdi. 2009'da başlatılan ve 2030'a kadar sürecek olan Enerji Stratejisi'yle birlikte yukarıda anılan bu iki projeye, nükleer enerjinin barışçıl amaçlarla kullanımı konusunda öncü bir rol atfedilmiş durumda. Öyle ki, nükleer enerji endüstrisinin, Rusya ekonomisi için itici bir güç olması bekleniyor. Atom enerjisi alanındaki devlet kuruluşu Rosatom, sadece nükleer enerji alanında ulusal projeler üretmekle değil, bu alanda uluslararası ortaklıklara gitmekle de görevlendirilmiştir. Bununla beraber, Rusya'nın nükleer alandaki ihrac potansiyeli, son yıllarda, devlet başkanı Dmitry Medvedev ve başbakan Vladimir Putin gibi siyasi liderlerin dış ziyaretlerinde önemli gündem maddelerinden biri hâlinde geldi. Rosatom 2010 yılının sadece Ocak ayından Ağustos'a kadar olan döneminde Medvedev'in Arjantin, Ermenistan, Kazakistan ve Türkiye'ye yaptığı resmi ziyaretler esnasında ve Putin'in Venezuela ile Hindistan gezilerinde nükleer işbirliği anlaşmalarına imza atmıştır.

Fukuşima'daki kazanın nükleer enerji endüstrisinde yarattığı krizin fazla uzamadan sonlanması ve Japonların yaşadığı trajediden ders çıkarmak derdinde olan Rusya; ABD, Fransa ve Japonya'nın ardından, işler durumdaki nükleer reaktör sayısı dünya çapında en yüksek olan dördüncü ülkedir. Ülkedeki nükleer enerji, 10 nükleer

\* Anton Khlopkov, Moskova'daki Enerji ve Güvenlik Çalışmaları Merkezi'nin (CENESS) Direktörü ve "Yaderny Klub" (Nükleer Klüp) adlı derginin Genel Yayın Yönetmenidir.

santralde yer alan 24,2 GW kapasiteli 32 güç ünitesiyle üretiliyor. 2010'da, nükleer enerjinin ülke çapında üretilen toplam enerji içindeki oranı yüzde 16'ydı. Rusya'nın Avrupa'da kalan toprakları dahilinde söz konusu oran yüzde 30'ken, ülkenin kuzeybatısı için yüzde 37'dir. Hâlen değişik kurulum aşamalarında olan 10 güç ünitesinin yanı sıra (bu rakamı geride bırakan tek ülke 27 güç ünitesiyle Çin) iki de yüzer nükleer santral mevcut. VVER-1200 adında yeni bir ticari reaktör de geliştiren Rusya, söz konusu reaktör ve bu reaktörün ticari kurulumu için gerekli parçaların seri üretimini de planlanıyor. Nükleer enerji santrallerinin parçaları için verilen toplam sipariş bedeli 2011 yılında 220 milyar rubleye ulaşmıştır (yaklaşık 7,5 milyar dolar). Nükleer enerjinin geliştirilmesiyle ilgili planlar uyarınca 2030 yılına kadar nükleer enerjinin Rusya'daki toplam enerji pastası içindeki payının öncelikle yüzde 20'ye sonra da yüzde 25-30'a çıkartılması tasarlanıyor. Rusya yakın gelecekte 26 yeni güç ünitesi daha inşa etme niyeti taşıyor.

Rosatom'un gelecek yıllarda Rusya toprakları dışında 1-1.2 GW'lık toplam 23 ila 25 reaktör inşa etme potansiyeline sahip olduğunu düşünürken inşa edilecek reaktör sayısının yukarıda öngörülen rakamı aşarak 30'a da ulaşabilmesi ihtimali bulunuyor. Söz konusu reaktörlerdem 12'sinin Hindistan'da, dördünün Türkiye'de, iki-dört kadarının Vietnam'da, ikisinin Çin'de, ikisinin de Belarus ve Ukrayna'da yapılması hedefleniyor. Rosatom'un 2009'daki ihracat geliri (HEU-LEU anlaşması hesaba katılmaksızın) 3,6 milyar dolara erişirken Rosatom ve bağlı kuruluşlarının toplam kazancı 528,5 milyar ruble oldu (yaklaşık 17,5 milyar dolar). Dünya pazarına uranyum zenginleştirme hizmetleri sunan OAO Tekhsnabeksport (JSC Tenex) firmasının sipariş hacmiyse 20 milyar doları buluyor. Rosatom'a bağlı şirketlere verilen siparişler de (hem anlaşmaları imzalanmış hem de öngörülen siparişler dahil olmak üzere) buna eklenecek olursa –her şeyin ötesinde Rus tasarımı nükleer enerji santrallerinin yurt dışındaki inşasını çoğunlukla üstlenen iki yakıt şirketi TVEL ve ZAO Atomstroyexport ile birlikte– Rus nükleer enerji endüstrisine yönelik yurt dışından gelen sipariş portföyü 2030 itibariyle 100 milyar Amerikan dolarını aşabilir. Rosatom'un 2009'a yönelik raporunda 275.000 kişiyi istihdam ettiği belirtilmektedir ki bu rakam SSCB'nin çöküş arifesinde nükleer enerji kuruluşlarındaki istihdamın (1.1 milyon) neredeyse dörtte biridir. Yine de söz konusu rakam, Rusya'daki hükümeti nükleer endüstriye yönelik aceleci kararlar almaktan alıkoymak kadar (bu gibi kararlar için birtakım ön koşullar mevcut olsa dahi) yüksek bir rakamdır.

## 2. Rusya'nın Fukuşima Trajedisine Tepkisi

Fukuşima krizinin başlamasından kısa bir süre sonra Rusya devlet başkanı ve başbakanı, nükleer reaktörlerin işleyiş ve planlama güvenliğinin gözden geçirilmesi şartıyla nükleer enerjiyi destekleyici açıklamalar yaptı. 14 Mart'ta, yani Fukuşima nükleer santralindeki dramın başlamasından üç gün sonra, Başbakan Putin, Sibirya'nın Tomsk bölgesine yaptığı bir resmi ziyarette, Fukuşima'da yaşananlar dolayısıyla Rusya'nın nükleer enerji kullanımından vazgeçmek gibi bir niyetinin olmadığını söyledi. Ertesi gün ülkedeki nükleer endüstrinin durumunu ve sektörün gelişme planlarını konu alan bir rapor hazırlanmasını talep eden Putin, bu çalışmaya

ilişkin sonuçların bir ay içinde hükümete sunulmasını istedi.

24 Mart'ta, yani Fukuşima nükleer santralindeki krizin başlamasından iki hafta sonra, devlet başkanı Medvedev yazdığı blogta yaptığı açıklamada Rus nükleer santrallerinde depreme dayanıklılık gibi stres testlerinin yürütüleceğini duyurdu. Nükleer santrallerin tasarım, inşa ve işleyişinin yanı sıra, yer seçimi konusundaki standartların da geliştirilmesi gerektiğini vurguladı. Medvedev'in altını çizdiği diğer iki nokta, yeni reaktörlerin inşasında ortalama ömürleri mevcut reaktörlerini aşacak olanlara öncelik verilmesi ve olası bir kriz hâlinde nükleer güvenlik alanında çalışan uluslararası kuruluşlara daha geniş yetkiler tanınması gerektiği oldu. 15 Nisan'da Çin'in Sanya şehrinde gerçekleştirilen BRICS zirvesine değinen Rusya devlet başkanı, Japon nükleer santralindeki faciadan ders alınması gerektiğinin altını çizdi, fakat felaketlerin beşeri ilerlemeyi de durdurulmaması gerektiğini belirtti. Aynı gün (24 Mart) Rosatom Genel Müdürü Sergey Kiriyeenko, ABD'ye yaptığı ziyarette, Rusya ve ABD'nin nükleer enerji reaktörlerinde yapılacak stres testleriyle ilgili çalışmalarda işbirliğine gitme konusunda anlaşmaya vardığını açıkladı.

### 3. Fukuşima'nın Nükleer Enerjinin Rusya'daki Geleceğine Etkisi

Nükleer enerjinin Rusya'daki ağırlığı ve bunun yerini alabilecek bir alternatifi bulunmayışı hesaba katılacak olursa, Rusya'nın nükleer enerji alanındaki stratejik planları üzerinde Fukuşima'nın kısa ve orta vadede kayda değer bir etki göstermesini beklemek zor. Aynı zamanda, gerek mevcut gerekse inşa hâlindeki reaktörlerde güvenlik tedbirlerinin sıkılaştırılması gerektiği açık; bu nedenle inşaatların öngörülen bitiş tarihleri ileri atılabilir. Ayrıca, devam etmekte olan veya sırada bekleyen projelerden bazıları tekrar gözden geçirilebilir.

Öncelikle bu tip projeler arasında Kursk nükleer enerji santralinde yer alan Unit 5 gibi bir RBMK reaktörü kurulu, yani Çernobil tipi bir reaktörü temel alan projeler yer alıyor. Söz konusu reaktörün inşası 1986'da başladı; defalarca askıya alındı; yüzde 70'i tamamlandıktan sonra toptan durduruldu. Son yıllarda projeye ilgili hiçbir çalışma yapılmadığı gibi projenin akıbeti de karara bağlanmış değil. Mevcut koşullarda, inşa fikrinden tamamen vazgeçilmesi makul bir karar gibi gözüküyor. Temel sorun güvenlik değil; zira 25 yıl önce yaşanan trajediden birçok ders çıkarıldı ve reaktörün güvenlik sisteminde büyük ilerlemeler kaydedildi. Ancak asıl sorun kamuoyunun projeyi algılayış biçimi. Çernobil tipi bir reaktörün inşasına duyulan gereksinime ilişkin yapılacak kamuoyu tartışmaları, Rus nükleer enerji endüstrisi için söz konusu reaktörün olası ekonomik getirilerinden daha maliyetli olabilir.

İkinci olarak, yüzer nükleer santraller olarak adlandırılan reaktörlerin yapımı ve ihracatı ile ilgili planların tekrar gözden geçirilmesi gerekiyor. "Nükleer pil" veya nükleer teknolojilere dayalı kompakt bir elektrik kaynağı fikri oldukça çekici ve yenilikçi. Öte yandan, bunları yerleştirmek için kullanılan teknoloji, 40 yılı aşkın bir süre önce buzkıranlar için geliştirilmişti; bunların, nükleer enerji santrallerinin güvenilirliği alanındaki ilerlemeleri hesaba katan yeni teknolojilerle yer değiştirmesi şart. Gerek

Rus kamuoyu gerekse yurt dışındaki uzmanlar nezdinde söz konusu projeye yönelik olumlu bir tavrın yerleşik hale getirilmesi gerekiyor; aksi halde projeyi ilan edilen ölçeğe taşımak mümkün değil. Plan uyarınca onlarca yüzer nükleer reaktör inşa edilecek. Hâlihazırda inşa edilen iki yüzer nükleer reaktör deneysel bir proje olarak kabul edilmeli veya bu çalışma benzer birimlerin gelecekteki güvenilirliğine ilişkin işletme teknolojilerinin denendiği, araştırmaya yönelik nükleer güç birimleri olarak düşünölmelidir.

Rusya'da nükleer santral inşa edilecek yeni alanlar deprem riski taşıyan bölgelerde yer almıyor; dolayısıyla bu alandaki normlar gelecekteki projelerde de öncelikli sırada yer almaya devam etmeli. Hükümetin, Kasım 2009'da kabul ettiği "2030'a kadar Enerji Stratejisi" programına göre, yenilenebilir enerjinin ölkçe çapındaki payı 2020 gibi yakın bir tarih itibariyle yüzde 1'den yüzde 4,5'e çıkarılacak. Fukuşima trajedisinin Rus hükümetini, Rusya'da nükleer enerji dahil hâlihazırda kullanılan enerji türleriyle rekabet edebilecek alternatif enerji kaynaklarını ve bunların ölkedeki kullanımının yaygınlaştırılmasıyla ilgili olanakları konu alan araştırmalara destek vermeye itmesi gerektiği aşikâr.

#### 4. Ölkçe dışındaki Projeler

Bununla birlikte hâlen yapım aşamasındaki Rus nükleer santral projelerinden biri, deprem riskinin gayet yüksek olduğu bir alanda devam ediyor. Söz konusu proje Ermenistan'daki Medzamor nükleer santrali. Şu anda burada bir VVER-40 reaktörü işletiliyor ve ölkenin elektrik ihtiyacının yüzde 30'dan fazlası buradan temin ediliyor. Reaktörün, ömrünü tamamlayacağı 2016'da kullanımdan çıkarılması bekleniyor. Fakat Rusya ve Ermenistan 2010 Ağustosunda aynı yerde, ömrünü tamamlayan reaktörün 1.200-MW birimlik bir yenisinin inşa edilmesi konusunda bir mutabakata imza attılar. Ne var ki 1988'deki Spitak depremi esnasında nükleer santralin bulunduğu bölgedeki yüzey sarsıntıları Richter ölçeğiyle 6,5-7 şiddetine ulaşmıştı (o dönemde istasyon aralıksız işlemeye ve deprem ertesindeki enerji ihtiyacı da dahil olmak üzere elektrik ihtiyacını karşılamaya devam etmişti). Fukuşima nükleer santralinde yaşanan trajedi üzerine sismik direnç sınırının yukarı çekilmesiyle beraber, planlanan projenin güvenilirliğini bir kez daha büyüteç altına almak yerinde olacaktır.

Diğer yabancı projeler arasında, Türkiye'de inşa edilecek nükleer santral projesinde de bazı değişikliklere gidilebilir; fakat buradaki neden deprem riski olmayacaktır. Türkiye, nükleer santrallerin inşası için defalarca ihale açtı (bu, nükleer santral inşasını başlatmaya yönelik beşinci girişim olacak) ve her defasında, ihaleyi kimin kazandığına bakılmaksızın projeler rafa kaldırıldı. Bu nedenle, nükleer santral projesine yeterince destek verilmemesi, projenin reddedilmesinin ana nedeni olabilir. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde deprem riskinin yüksek oluşu da bu tür bir karara gerekçe teşkil edebilir. Yaklaşmakta olan genel seçimler, nükleer enerjinin geliştirilmesi meselesini daha da önemli bir noktaya taşıyacak.

Dikkat çekilmesi gereken bir husus daha var: 1980'lerin sonunda İran, kuzeyde Hazar kıyısına bir nükleer reaktör inşa edilmesini yönündeki hedefini açıkladı. Rus (daha doğrusu Sovyet) yerbilimciler zemin keşiflerinde bulunmuş ve bu bölgenin arz ettiği sismik risklerden ötürü böyle bir proje için elverişli olmadığını ifade etmişlerdi. Sonuçta, İran'dan gelen baskılara rağmen reaktörün, ülkenin güneyinde bulunan Buşehr'e inşa edilmesi kararlaştırıldı.

## 5. Sonuç

Nükleer enerji Rusya'nın modernizasyon adımlarının başında geliyor. Rusya gelecek 20 yıl içinde, yaklaşık yarısı ülke sınırları dahilinde, yarısı da yurt dışındaki projeler kapsamında 50 kadar nükleer reaktör inşa etmeyi planlıyor. Dolayısıyla, Fukuşima nükleer santralindeki krizin fazla uzamadan sonlanması, krizin sonuçlarının giderilmesi ve gelecekte benzer kazaların meydana gelmesini önleyecek mekanizmaların geliştirilmesiyle yakından ilgileniyor. Çernobil nükleer santralindeki kazanın akabinde yapılan çalışmalardan elde edilen deneyim hesaba katıldığında, Rusya, yeni güvenlik standartlarının geliştirilmesine öncülük edebilir. Devlet başkanı Medvedev nükleer santrallerdeki güvenlik şartlarının sıkılaştırılması –bilhassa eski reaktörlerin hizmet sürelerinin uzatılmasıyla ilgili yaklaşımın gözden geçirilmesi ve depreme meyilli alanlarda nükleer santral inşasına kısıtlamalar getirilmesi–hususunda önerilerde bulundu bile. Rusya aynı zamanda, insan kaynaklı veya doğal nedenlere bağlı felaketleri önleyecek ve kontrol altına alacak bir uluslararası mekanizmanın oluşturulmasını ve bunun tüm ülkelerin erişimine açık olmasını savunuyor.



# ÜLKE PERSPEKTİFİ: TUNUS

Mustapha El Haddad\*

## 1. Enerji kaynağı olarak nükleer teknoloji - Durum değerlendirmesi

2009 yılında Tunus'taki temel enerji kullanımı 8,9 milyon ton petrole (toe) denk düşüyordu. Bunun %43'ü petrol ürünleri, %46'sı doğal gaz ve %11'i de yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşuyordu; ki yenilenebilir enerji kaynaklarının başında biyokütle (odun ve odun kömürü) gelmekteydi.

Tunus'un elektrik üretimi için mevcut bir nükleer santrali bulunmuyor. Şu an yapımı süren bir santralin varlığı da söz konusu değilken bugüne kadar Tunus'ta elektrik üretmek amacıyla bir nükleer santral inşasına dair herhangi bir karar da alınmadı. Kamu kuruluşu niteliğindeki Tunus Elektrik ve Gaz Şirketi, 900 MW kapasitesinde elektrik üretebilecek bir santrale dair teknik ve ekonomik fizibilite çalışmaları yapması için Tunus hükümetince görevlendirildi. Bu çalışmaların sonuçları 2013-2014 yıllarında açıklanacak. Japonya'daki Fukuşima felaketinin ardından Tunus hükümeti, kendi pozisyonunu netleştirme ihtiyacı duyarak "La Presse de Tunisie"da 2 Nisan 2011 tarihli aşağıdaki basın açıklamasını yayımladı:

"Tunus hükümeti, ülkenin 2030 yılı itibarıyla kullanabileceği olası enerji kaynakları konusunda teknik ve ekonomik açıdan bir çalışma yürütmesi için Kasım 2006'da Tunus Elektrik ve Gaz Şirketi'ni görevlendirdi. Söz konusu çalışma hükümet yetkililerinin herhangi bir karar almasını sağlayacak bütün teknik, ekonomik ve çevresel bilginin toplanmasına katkıda bulunacak. Bütün bu süre zarfında Tunus'un nükleer enerji kullanımını kabul etmesi gibi bir durum söz konusu değildir."

Fukuşima'daki reaktörleri etkileyen acı olayların ardından Tunus hükümeti, 2006'da başlayan çalışmasını sürdürdü ve şu an için sivil amaçlı nükleer kullanımının benimsenmesi söz konusu değil. Ancak 14 Ocak 2011'deki "devrim" den bu yana görevde olan, 24 Temmuz 2011'de seçilen yeni kurucu meclise kadar bu görevi sürdürmüş geçici hükümetin uzun vadeli projelerle ilgili Tunus'u bağlayıcı karar alma yetkisinin bulunmadığını da belirtmekte fayda var.

## 2. Tunus Hükümetinin Sivil Amaçlı Nükleer Enerjiden Çıkarı Ne Olabilir?

Tunus'ta elektrik, öncelikle –yaklaşık %90 oranında– doğalgazdan üretilmekte. Bu gazın yarısı Cezayir'den ithal ediliyor. Hükümet tekil enerji kaynağına –doğalgaz– ve sınırlı sayıda tedarikçiye bağımlılığı azaltmak amacıyla kaynak çeşitliliğini artırma

\* Mustapha El Haddad Tunus'ta Enerji Danışmanı olarak çalışmaktadır.

yönünde çaba sarf ederken çalışmalar özellikle elektrik üretimi alanında yoğunlaşıyor. Nükleer enerji kullanımı da bu yaklaşımın bir parçası.

Bölgedeki diğer ülkelerin nükleer enerjiye duyduğu ilgi de Tunus'un bu enerjiye dair ilgisini artırmakta. Sivil amaçlı nükleer enerji kullanımı sürecindeki teknolojilere dair becerileri geliştirmek bölgesel açıdan stratejik önem taşıyor.

### **3. Tunus'ta Sivil Toplum, Nükleer Enerji Konusundaki Tartışmanın Merkezinde Değil**

Bugüne kadar Tunus'ta nükleer enerji kullanımı konusunda neyin önemli olup neyin olmadığına dair toplumsal bir tartışma gerçekleşmiş değil. Hükümet Tunuslu enerji sektörü uzmanlarıyla istişareler yapmadı. Son dönemde basında karşıt görüşleri ortaya koyan bazı makaleler yayımlandı. Nükleer enerji karşıtları Tunus'taki elektrik şebekesinin taşıdığı sınırlı kapasitesiye, bütünüyle ithal edilecek teknolojilerle yakıtlara duyulacak bağımlılığın getireceği sakıncalara ve elbette güvenlik meselesine dikkat çekiyor. Nükleer enerjiye geçilmesini destekleyenler ise ülkenin nükleer teknolojiye dair becerileri geliştirme hakkını vurguluyor ve Tunus'un enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesine ilişkin fırsatlara atıfta bulunuyor. Çiçeği burnunda bir parti olan Yeşiller Partisi (Parti des Verts pour le Progrès) Fukuşima'dan henüz kısa bir zaman sonra, 27 Mart 2011 tarihinde, Tunus'ta bir nükleer santral inşa edilmesi olasılığına karşı çalışma yürütmek üzere kolları sıvadı.

### **4. Nükleer Enerji Konusunda Hükümetin Tavrı İletişim Eksikliği Yarattı**

Nükleer enerji konusunda resmi söylem, tarafsızlığını korurken birbirine karşıt iki yarı resmi görüş de bulunuyor. Bunlardan önceliği "siyasi" olarak nitelendirilebilecek olan görüş taraftarları, nükleer enerjiden yana bir tutum sergilerken bunun bir hak olduğunu, Tunus'un bölgedeki diğer ülkelerden geri kalmaması gerektiğini savunuyor. Önceliği "ekonomik" olarak nitelendirilebilecek ikinci görüş taraftarlarıysa önümüzdeki 20 ila 30 yılda ortaya çıkacak enerji talebine verilecek doğru cevabın sivil nükleer enerji kullanımı olmadığı görüşünde. 14 Ocak "devrimi"nden önce yerel medyada, nükleer enerji konusu idari bir mesele olarak ele alınmış ve kısaca tartışılmıştı. Sivil toplumun şimdiye kadar nükleer enerji konusunda fikrini dile getirme şansına eriştiği söylenemez. Bu, bir yandan konuyla ilgili bilgi eksikliğiyle ve nükleer enerjiyle ilgili risklerin bilinmemesiyle alakalı olsa da diğer yandan ülkedeki düşünce özgürlüğü üzerindeki kısıtlamaların ancak yeni yeni kaldırılmış olmasından kaynaklanıyor. Yukarıda da belirtildiği gibi geçici hükümetin resmi söylemi Japonya'daki ciddi Fukuşima kazasından sonra değişmiş değil ve bugüne kadar Tunus kamuoyuna nükleer enerji tartışmalarına katılma fırsatı da sağlanamadı. Örneğin Tunus'ta ne enerji sektöründeki mevcut meslek odaları bu konuya dair kamusal nitelikte bir tartışma yürüttü ne de bu konuda kamuoyu yoklamaları yapıldı. Resmi medyanın tavrına gelecek olursak, söz konusu organlar ayrıntılı bir iletişim yürütmekten ziyade daha çok hükümetin yürüttüğü çalışmalardan söz ederken



çeşitli ikili ve uluslararası anlaşmalara dair haberleri teknik bir dille duyuran bir iletişim stratejisinin geçerli olduğu gözlemlenmekte.

## 5. Son 'Devrim'den Bu Yana Nükleer Enerjinin Kamuoyu Tarafından Reddedilmesi

Fukuşima kazasından beri Tunus kamuoyu Fukuşima'dan ziyade ülkede yaşanan devrimle daha fazla ilgilenmekte. Ancak medyada çıkan bazı haberlere<sup>38</sup> bakılırsa, Tunuslular'ın Fukuşima felaketinin doğurabileceği risklere kayıtsız kalmadığı görülecektir. Fukuşima felaketinden bu yana medyada çoğunluğu eleştirel nitelikte olan çeşitli haberler yayımlandı. Son zamanlarda internette sembolik bir nitelik taşıyan anketler de yapıldı. Bu platformlarda dile getirilen görüşlerin bütününe bakarsak nükleer enerjiye karşı durulduğunu görüyoruz. İnternette son zamanlarda dile getirilen görüşlerse yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin artmakta olan bir ilgi olduğu yönünde. Bu görüşlerin sahiplerine göre, söz konusu enerji kaynakları çevre açısından daha temiz olmanın yanında nükleer enerjiye göre daha güvenli bir seçenek de sunuyor. Nükleer enerjinin sivil kullanımını savunan açık lobi faaliyetleri, özünde Fransız hükümeti kaynaklı. Nükleer enerjinin sivil kullanımına ilişkin Fransızlar ve Tunuslular arasındaki ilk anlaşma 2006'ya dayanıyor. O dönemden beri her iki ülkenin temsilcileri arasındaki düzenli görüşmeler son üç yıldır daha sıklaştı. Tunus elektrik sektörünün karar alma mekanizmasında üst seviyelerde görev alan kişiler "kültürel" olarak kendilerini EDF'ye (Electricité de France) yakın hissederken elektrik sektörünün geliştirilmesine ilişkin seçeneklerde EDF'nin tutumuyla benzeşen bir tutum taşıyorlar. Bu tutum, ülkede gelecekte duyulacak enerji talebini gereğinden fazla şişirirken yenilenebilir enerji kaynaklarının katkısını ve enerji verimliliğine dair seçenekleri göz ardı ediyor.

Nükleer enerji, daha çok elektrik sektöründe üst düzey yöneticilik yapan kişiler arasında kendisine "tarafdar" buluyor (Bununla birlikte Tunus Elektrik ve Gaz Şirketi'ndeki yönetim son birkaç hafta içerisinde el değiştirmiştir). Nükleer enerji "karşıtlarına" gelecek olursak, son dönemde kurulan Yeşiller Partisi (Parti des Verts pour le Progrès) Kelibia'da nükleer santral kurulmasına dair "projeyi" protesto etmek için bir miting düzenledi. Buna ek olarak Yeşil Tunus Partisi, nükleer enerji santraline alternatif seçenekleri tartışmak üzere hâlihazırdaki projenin durdurulması için geçici hükümete çağrıda bulundu. Facebook'ta nükleer karşıtı bir dizi girişimden bahsetmekte de fayda var. Bunlar daha çok Genç Demokratlar (Jeunes Démocrates) tarafından 'Tunus'ta Nükleer Enerjiye Hayır' ve 'Tunus ve Fransa arasında nükleer anlaşmalara Karşı Ses Ver' adlı girişimler üzerinden düzenlendi.

## 6. Enerji Verimliliğinin Artırılması ve Yenilenebilir Enerjinin Geliştirilmesi Önündeki Engellerin Kaldırılması

Nükleer enerji kullanmaksızın ulusal enerji talebine yönelik kalıcı çözüm bulmak

<sup>38</sup> Bu konuda, 17 Mart 2011 tarihinde "Le tunisien et le risque nucléaire au Japon" başlığıyla webmanagercenter.com adresinde yayımlanan yazıya bakılabilir.

için, bir taraftan enerji verimliliğini geliştirmek gerekirken bir taraftan da özellikle yenilenebilir enerji başta olmak üzere başka enerji biçimlerinin kullanımının artırılması gerekiyor. Tunus'ta verimli enerji kullanımının temel göstergesi olan enerji yoğunluğu milyon dolar başına 320 toe iken Avrupa Birliği'nde bu oran milyon dolar başına ortalama 170 toe'dur. Tunus'ta enerji yoğunluğu yıllık bazda ortalama yüzde 2 ila 3 azaltılabilir. Buna ek olarak (GIZ, IEA, ve bu makalenin yazarı tarafından) yapılan bazı değerlendirmelere göre rüzgâr, güneş ve su enerjisi ve biyogaz gibi yenilenebilir enerji kaynakları 2030 yılında elektrik üretiminin yüzde 30'unu karşılayabilir. Güneş enerjisi bütün sektörler tarafından ısı (meskun mahaldeki talebin yüzde 15 kadarı güneş enerjisine dayalı su ısıtma sistemleri tarafından karşılanabilir) ve elektrik (ülke içindeki enerjinin yüzde 13'üne kadar olan miktar, güneş enerjisi-termal enerji santralleri ile fotovoltaik enerji santralleri tarafından karşılanabilir) üretmek için kullanılabilir. Rüzgârla çalışan jeneratörler ulusal elektrik üretiminin yüzde 10 ila 17'sini tedarik edebilir. Su enerjisinden faydalanma potansiyeli oldukça kısıtlı ve jeotermal enerjinin potansiyeli – özellikle ısı pompalarının kullanıldığı iklimler için– henüz incelenmiş değil. Geleneksel biyokütle hariç tutulmak üzere, enerji üretmek için biyokütle kullanma kapasitesi, kentsel ve endüstriyel atıklardan biyogaz üretmekle sınırlı. Biyoyakıtların ulusal bazda üretimi ekonomik olarak mümkün değil. Geleneksel biyokütle hariç tutulduğunda, Tunus'taki enerji kaynakları içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı oldukça az, hatta yüzde 1'den daha düşük. Az miktarda elektrik enerjisi üretiminde kullanılıyor: Hidro enerji kullanarak 38 GWh ve rüzgâr enerjisi kullanarak da 39 GWh enerji üretiliyor ki buna karşılık 2009 yılında toplam enerji üretimi 15.300 GWh civarındaydı. Ülkenin güneyindeki jeotermal kaynaklar da aynı zamanda tarımsal amaçlarla seraları ısıtmak için kullanılıyor. 2010 yılında Tunus hükümeti 'Tunus Güneş Enerjisi Planı'nı ülke içerisindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının payının 2016'ya kadar artırılması amacıyla yürürlüğe soktu; ki buna geleneksel biyokütle dahil değil. Bugüne kadar yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanılmasına dair çeşitli projeler hükümet tarafından benimsenmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine dair engeller çeşitli alanlarda mevcut:

1. Kurumsal: Yenilenebilir enerji çeşitlerinin kullanılmasına ilişkin düzenleyici bir çerçeve bulunmuyor. Hâlihazırda görevli kamu kurumu Tunus Elektrik ve Gaz Şirketi, elektrik üretiminde ve dağıtımında tekel durumunda. Özel sektörün ürettiği ve Tunus Elektrik ve Gaz Şirketi'ne tedarik ettiği enerjinin giriş fiyatı, yerine konulan enerjinin maliyetinin altında olacak şekilde sabitlenmiştir. Buna ek olarak enerji sektöründe amaca yönelik olmayan sübvansiyonlar (özellikle doğalgaz, LPG ve elektrik) sorunludur.

2. Teknik: Elektrik şebekesinin sınırlı kapasitesi ve bölgeler arasında işler durumda olan bağlantıların yokluğu Tunus'ta yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi konusundaki engellerden birisi.

3. Kültürel: Tunus Elektrik ve Gaz Şirketi'ndeki bazı elektrik uzmanlarının "Fransız Ekolü"nden izler taşıyan eğitimlerinin ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarının

geliştirilmesine katkıda bulunduğunu söylemek pek mümkün değil.

## **7. Tunus'taki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payının Artırılma Koşulları Nedir?**

Tunus'ta yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi için altı farklı öneride bulunulmuştur.

1. Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha geniş kullanımına dair makul düzeyde hedefler konarak hükümetin bu hedeflere bağlılığının sağlanması.
2. Çeşitli yenilenebilir enerji biçimlerinin (güneş, rüzgâr, küçük çaplı hidro ve jeotermal) her biri için özel yasal çerçevenin oluşturulması
3. Tunus Elektrik ve Gaz Şirketi'nin iki farklı şirkete ayrılarak yeniden yapılandırılması. Şirketlerden birisi enerji üretimi ile ilgilenirken diğeri enerjinin iletimi ve dağıtımından sorumlu olmalıdır.
4. Özel sektörün ürettiği enerjinin giriş fiyatı, termo-elektrik üretimi açısından kaçınılan maliyetlerle bir endeks üzerinden orantılı olacak şekilde ilişkilendirilmelidir.
5. İtalya üzerinden Avrupa ile enerji hatları bağlantısı kurulması sağlanmalıdır. Komşu ülkelerle enerji alışverişinde artış sağlanırken yurtiçi elektrik şebekesinin kapasitesi de güçlendirilmelidir.
6. Doğalgaz, elektrik ve LPG ile ilgili amaca yönelik olmayan sübvansiyonlar zamanla ortadan kaldırılmalıdır.



# ÜLKE PERSPEKTİFİ: TÜRKİYE

Ümit Şahin\*

Türkiye'nin bir nükleer santrali hiç olmadı; bununla birlikte ülkenin bu konuda uzun bir geçmişi var. Türkiye'nin "Barış için Atom"<sup>39</sup> girişimine katılması NATO üyeliğine kabul edildiği ve ABD ile Soğuk Savaş boyunca devam edecek stratejik ortaklığının başladığı dönemlerde, 1955'te yine ABD ile imzaladığı bir anlaşmayla gerçekleşti. Ulusal ölçekteki ilk nükleer enerji kurumu, Atom Enerjisi Komisyonu (AEK), 1956'da kurulurken Türkiye 1957'de Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'na (International Atomic Energy Agency, IAEA) üye oldu; iki yıl sonra, 1959'da ise "Türkiye'de Nükleer Enerjinin Hayata Geçirilmesi" konulu ilk mevzuat hazırlandı.

Ne var ki nükleer enerjinin ülkede kullanılmasına yönelik bu ilk heves asla hayata geçirilemedi. 40 yıl boyunca siyasi yelpazenin çeşitli kanatlarını temsil eden hükümetler nükleer trenini yakalamaya çalışsa da, ticari nükleer enerji uygulamasının başlatılmasına yönelik sayısız girişim başarısızlıkla sonuçlandı. Nükleer enerji konusundaki planlar içinde belki de en kararlı tasarılar, sağ kanadı temsil eden ve hâlen hükümetteki Adalet ve Kalkınma Partisi (AKP) tarafından gündeme getirilmiş bulunuyor. Henüz bir tanesi bile hayata geçirilmemiş de olsa Türkiye'nin nükleer enerji sektöründeki yerine göre, dünya çapında yapımı planlanan 158 santralden dördünün Türkiye'de inşa edileceği öngörülmekte.

## 1. Başarısız Girişimler

Türkiye'deki ilk araştırma reaktörü, İstanbul'da bulunan Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nde (ÇNAEM) 1962'de çalışmaya başlarken ikincisi de 1981'de devreye girdi (ikinci reaktör 1995'deki bir yangından sonra durdurulmuştur). Üçüncü araştırma reaktörü ise 1979'da, İstanbul Teknik Üniversitesi'ne bağlı Nükleer Enerji Enstitüsü (kısa bir süre önce Enerji Enstitüsü adını aldı) tarafından kuruldu. Ülkede lisans programına sahip yegâne nükleer enerji mühendisliği bölümü 1982'de Ankara'da Hacettepe Üniversitesi bünyesinde kurulmuştur. AEK'nin devamı niteliğindeki Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) ise 1982'de kurulmuş olup, nükleer enerji alanında Türkiye'deki en üst düzey kamu kurumudur.

Yukarıda anılan bütün bu araştırma reaktörleri, nükleer enerji otoriteleri, enstitüler ve akademik pozisyonlar aynı stratejik hedefe odaklanmışlardır: Türkiye'de birkaç (ya da en azından bir tane) ticari nükleer santralin kurulması. Yüzlerce atom mühendisi

\* Ümit Şahin Türkiye Yeşiller Partisi eşsözcüsüdür.

39 Buradaki terim ABD Başkanı Eisenhower'ın 1953 yılında yaptığı bir konuşmaya göndermedir. Bu konuşma geniş bir çevre tarafından atom enerjisinin barışçıl amaçlarla kullanılmasına uluslararası odaklanma açısından bir dönüm noktası olarak kabul edilir ve bugün Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'nun kurulmasıyla sonuçlanan bir süreci başlatmıştır.

bunu hayal etmiş, nükleer enerji yanlısı halkla ilişkiler etkinlikleri bu amacı desteklemiş, bu yolda ortaya çıkan engeller örtbas edilmiş fakat başarılı olunamamıştır.

Nükleer enerji santralleri ilk olarak Türkiye'nin 1968 tarihli Beş Yıllık Kalkınma Planı çerçevesinde telaffuz edildi. 1973'te bir nükleer reaktör prototipi planlandı ve 1976'da Akkuyu için yer ruhsatı alındı. Akkuyu Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyısında, Mersin şehrinin Gülnar ilçesinde yer alan Büyükeceli beldesine bağlı küçük bir koydur (yaklaşık 2000 nüfuslu küçük bir kasabadan söz ediyoruz). İstanbul'a 950 km uzaklıkta; Kıbrıs'ın ise sadece 65 km ötesinde. Akkuyu için ilk geniş çaplı proje, 1977'de, Bülent Ecevit'in başkanlık ettiği, merkez solu temsil eden Cumhuriyet Halk Partisi döneminde başladı. 600 MW'lık reaktör İsveç firmaları tarafından kurulacaktı. Fakat proje çeşitli nedenlerle hayata geçirilemedi. Bu başarısızlığın nedenleri arasında ülkede yeni yeni beliren ve daha ziyade yerel düzeyde seyreden, başını yerel bir balıkçılık kooperatifinin genel başkanı olan Arslan Eyice'nin çektiği, Örsan Öymen ve Ömer Sami Coşar gibi iki tanınmış gazetecinin de içinde yer aldığı nükleer karşıtı hareket ile İsveç'teki sivil toplum kuruluşları yer almaktadır. İsveç hükümeti 1980 yılında nükleer santral için kredi garantörlüğünden çekildiğini açıklamış ve proje iptal olmuştur.

1980 darbesi projede iki yıllık bir araya neden olduysa da askeri hükümet 1982'de Akkuyu için ikinci girişimi başlattı. Fakat bu çaba da 1985'te başarısızlıkla sonlanacaktı. Eğer sağ kanatta yer alan Turgut Özal hükümetinin 1989-1991 arasında Arjantin'le yaptığı, nihayete eremeyen görüşmeler sayılmazsa, üçüncü – uzun soluklu– adımın 1992'de Süleyman Demirel ve Erdal İnönü'nün liderliğindeki sağ-sol koalisyonu döneminde atıldığı söylenebilir. Akkuyu'da kurulacak 2.800 MW'lık bir santral içeren proje için ihaleye 1996'da çıkılırken bu proje Türkiye'deki nükleer karşıtı hareketin şimdiye kadar gördüğü en büyük çaplı ve görünür tepkiyi tetikledi. Mersin-Silifke'de projeye karşı ilk toplu gösteriler 1990'da Yeşiller Partisi tarafından düzenlenmişti. Ancak 1993'e gelindiğinde toplamda 100'ü aşkın kuruluşun ve bireyin; uzman kuruluşların, sendikaların, siyasi partilerin, çevreci STKların, ekoloji inisiyatiflerinin, sol hareketlerin, bağımsız eylemcilerin ve aydınların yer aldığı ulusal çapta bir hareket ortaya çıktı. Hâlen varlığını sürdüren bu işbirliği daha sonra "Nükleer Karşıtı Platform" adını almıştır. Nükleer Karşıtı Platform'un yanı sıra yerel platformlar ile bağımsız grup ve bireyler 1992-2000 arasında yüzlerce etkinlik düzenlediler. Örnek vermek gerekirse, Akkuyu'da her Ağustos düzenlenen büyük protesto ve eylemler, gösteriler, toplantılar, davalar, konferanslar, tanıtımlar, film festivalleri, rock festivalleri, konserler, bisiklet turları, oturma eylemleri vb. anılabilir. Canlılığını yitirmeyen bu hareket sayesinde halkın dikkatini nükleer enerjiye çekmek (ki bu ilk defa Çernobil kazasından sonra başlamıştı) ve kamuoyunda ciddi bir nükleer karşıtlığı yaratmak mümkün oldu.

Çernobil, Türkiye açısından huzursuz edici bir deneyimdi. Ağır kirlilik içeren Karadeniz yakınlarındaki topraklarda yetişen çayın pazarlanması gibi hükümet ve TAEK'in Türkiye'deki radyoaktif atıkları gizlemeye yönelik büyük çabalarına karşılık, insanlar bir daha yetkililere kati suretle güvenemedi. Halkı yanıltmak isteyen sanayi bakanını basın konferansında bir bardak çayı yudumlarken gösteren meşhur kare çoğu insanın

hâlâ hafızasındadır. Başbakan Turgut Özal bile düşük miktarda radyoaktivitenin sağlığa iyi geldiğini söylemişti. Daha sonra çay ve fıındıkta ağır radyoaktif kirlilik söz konusu olduğu, özellikle Karadeniz bölgesinde kanser vakalarının arttığı açıklandı. Türk yetkililerin Çernobil sonrasındaki tavırları böylece unutulmadı. Öte yandan Akkuyu projesinin 1990'larda başarısızlıkla sonuçlanmasının tek nedeni kamuoyu baskısı ve protestolar değildi. İhaleye Kanada'dan AECL, Siemens-Framatom ve Westinghouse katılmıştı. İhale teslim tarihi, bazen teknik ve ekonomik nedenlerle, bazen de yoğun baskılardan ötürü dört yılda altı defa ertelendi. Nihayet Ecevit hükümeti, yedinci tarihin açıklanmasından önce, projenin iptalini duyurdu. Nükleer karşıtı hareketin Temmuz 2000'de elde ettiği bu büyük zaferi, ihale sürecindeki yolsuzluklara ilişkin söylentiler izledi.

25 yıla yayılan sayısız başarısızlığın altında farklı ekonomik nedenler de yatıyordu. Türkiye'nin enflasyon oranı yüksek seyreden, oldukça istikrarsız, nispeten küçük ve sık sık mali krizlerle çalkalanan bir ekonomisi vardı. 1980'deki askeri darbe demokratik güçleri yerle bir etti; ulusal ekonominin liberalleşme sürecini başlattı. Fakat 2001'deki son büyük resesyondan sonra istikrar sağlandı. Enflasyon oranı tek haneli rakamlara düştü; ortalama büyüme hızı yüzde 5 arttı; büyük alışveriş merkezleri, geniş havayolu ağı, kitlesel turizmi, giderek artan motorlu araçları ve hızlı kentleşme oranıyla, inşaat sektörünün öncülüğünde büyüyen tipik bir tüketim toplumu ortaya çıkmış, bu da gelecekteki enerji ihtiyacına dair çok daha büyük tasarıları beraberinde getirmişti.

Ülkenin en yeni ve en ihtiraslı nükleer enerji projeleri, dünya çapında yayılmakta olan nükleer yeniden doğuş (rönesans) ikliminin de yardımıyla, işte bu koşullarda planlandı.

## 2. Akkuyu Rus Nükleer Enerji Santrali

İlk AKP hükümeti 2002 sonunda iktidara geldi. Bu muhafazakâr (veya ılımlı İslamcı) ve neoliberal tek parti hükümeti, bilhassa 2007'den sonraki ikinci döneminde, çevrecilikle ilgili herhangi bir kaygı gütmeksizin ekonomik kalkınma programını başlattı. Söz konusu programın en önemli bileşenlerinden biri enerji yatırıımıydı ve enerji piyasalarının liberalleştirilmesi, fosil yakıtı ve hidroelektrik santralleri başlıca girişimler oldu. AKP hükümeti 2004 itibarıyla nükleer enerji projesini yeniden ele aldı. Akkuyu ilk sırada yer alıyor, bunu, ikinci santral için hedeflenen küçük bir Karadeniz şehri Sinop izliyordu.

İlk yıllar bir kez daha başarısız girişimlere sahne oldu: Bunlar arasında, 2009'da yargıtay tarafından iptal edilen nükleer enerji mevzuatı ile başarısız bir ihale yer alıyordu. İhaleye altı firmanın katılması bekleniyordu; fakat muhtemelen yeterince karlı bir şekilde sonuçlanmayacağı düşüncesiyle, tek bir şirket –Rusya'dan, Rosatom'a bağlı Atomsroyexport– teklifte bulundu. Yargıtay ihaleyi iptal etti. Bu başarısızlığın ardından hükümet Akkuyu projesini, ihaleye ilgi gösteren tek ülkeyle, Rusya'yla gerçekleştirmeye karar verdi. Fakat bu sefer devletler arasında doğrudan bir anlaşma yapılacak, ihale veya yasal düzenleme "kaosuna" gidilmeyecekti. Böylece

Türk ve Rus hükümetleri, kamuoyunun gösterdiği yoğun tepkiyi görmezden gelerek, 2010'da iki taraflı bir nükleer ortaklık anlaşması imzaladılar. Anlaşma Temmuz 2010'da TBMM'den geçti. Mevcut anlaşmada Akkuyu Nükleer Enerji Santrali'nin (NES) nasıl yapılacağını belirleyen koşullar şunlardır:

- Akkuyu NES kamu mülkiyetinde olan atom enerjisi kuruluşu Rosatom tarafından yapılacak ve işletilecektir. Türkiye inşaa alanını ve gerekli izinleri bedelsiz temin edecek, fakat santralin nasıl yapılacağına ve işletileceğine dair, tasarım ve radyoaktif atıkların imhası dahil olmak üzere, hemen hiçbir yetkiye sahip olmayacaktır. Santral, devreden çıkarma işleminin sonuna kadar Rosatom'un mülkiyetinde kalacak ve Rosatom'un hissesi asla yüzde 51'in altında olmayacaktır. Dolayısıyla Akkuyu NES, egemen bir devletin sınırları içinde olup da bir başka devlete ait olan ve o devlet tarafından işletilen ilk ve tek NES olacaktır. Ayrıca yakıt sadece Rus TVEL firması tarafından temin edilecek, tüm vasıflı eleman kadrosu Rusya'dan gelecektir.

- Reaktör tipi, VVER-1200'dür (AES-2006 tasarımı). Bu reaktör daha önce denenmemiş olup, Akkuyu bu açıdan ilk olabilir. Türkiye'nin tasarımı gözden geçirme yetkisi olmayacaktır. Akkuyu NES, 4.800 MW toplam kapasiteli dört reaktörden oluşacaktır. Toplam tesisat maliyetinin yaklaşık 20 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Elektrik bir Rus firması tarafından üretilecek ve Türkiye'ye ilk 15 yıl boyunca 12,35 sent/kWsa sabit fiyatıyla satılacaktır. Bu da ilk 15 yıl boyunca Rus firmasına yapılacak 71 milyar dolarlık ödeme teminatı şeklinde hesaplanabilir.

Rusya'ya büyük ayrıcalıklar tanıyan bu son derece istisnai anlaşma, nükleer karşıtı hareketten derhal tepki gördü. Aralarından atom mühendisi ve akademisyenlerin de yer aldığı azımsanmayacak sayıdaki nükleer enerji taraftarları bile anlaşmaya karşı çıktı. Fakat hükümet kararlı davrandı.

### 3. Fukuşima'nın Ardından

Fukuşima kazası iki yönlü bir tepki yarattı. Nükleer karşıtı hareket keskinleşti. Hükümet kanadı ise kararlı olduğunu gösterdi. Medya başlarda daha çok tsunami haberleri verdi; ardından nükleer kriz büyük ölçüde yok sayıldı. Son dönemlerde medya Fukuşima'ya daha fazla yer ayırdı. Bunu nükleer karşıtı hareketin aralıksız faaliyetlerinin bir sonucu olarak görmek mümkün.

Hükümetin bu felakete dair ilk tepkisi kazayı derhal halının altına süpürmek oldu. Enerji Bakanı Taner Yıldız, Fukuşima'da önemli bir sorun olmadığını bildirdi. Bu açıklama, Japon yetkililerin çekirdeğin erimekte olduğunu kabul etmelerinden önceydi. İkinci tepki Başbakan Tayyip Erdoğan'dan geldi. Erdoğan kazadan üç gün sonra Rusya'yı ziyaret etti. Rusya devlet başkanı Dmitri Medvedev'le birlikte, Fukuşima'dan sonra Akkuyu projesiyle ilgili bir değişiklik veya ertelemenin söz konusu olmadığına dair ortak açıklamada bulundular. Başbakan Erdoğan, kazayla ilgili şu çarpıcı yorumu yaptı: "Risk var diye vazgeçemeyiz. Her şeyde risk var. Şimdi risk var, patlayabilir diye tüpgaz kullanmayacak mıyız?"



Nükleer enerjinin sıvılaştırılmış petrol gazıyla (LPG) karşılaştırılması halkta daha da büyük tepki yarattı. Uzmanlar, eylemciler ve STK'lar başbakanın trajik bir olayı ve nükleer enerjinin hayati risklerini hafife aldığını söyleyerek protesto ettiler. Enerji Bakanı Yıldız'ın sonraki yorumları daha dikkatliydi; risklerin yeniden değerlendirileceğini söyledi. Fakat neyin nasıl yapılacağı hakkında kesin bir bilgi verilmedi. Hükümet nükleer enerji konusundaki ısrarını Fukuşima'dan sonra her fırsatta belli etti. Bu ısrar, Japon firmalarına Sinop NES projesinin planlanması konusunda baskı yapmayı (toplam 5.600 MWlık dört reaktör) ve üçüncü bir NES sahasını –Karadeniz kıyısında, Bulgar sınırı yakınında yer alan İğneada– gündeme getirmeyi de içeriyordu. Henüz proje hâline çevrilecek olan Sinop ve İğneada, şu aşamada siyasi strateji araçları olarak görülebilir.

Hükümet 14 Nisan 2011'de, yani Fukuşima'dan tam bir ay sonra, Çevre Etki Değerlendirme raporuna (Environmental Impact Assessment, EIA) ilişkin düzenlemede de bazı yasal değişikliklere gitti. Bu değişiklikler tek bir geçici maddeyle ilişkili olmakla beraber, nükleer enerji yatırımlarına etkisi muazzamdı. Söz konusu yasal değişiklikle birlikte nükleer enerji santralleri EIA'dan çıkarılmıştı. Çevre konularında çalışan birçok uzman ve avukatın yorumuna göre bu düzenleme, Akkuyu projesinin EIA sürecinden muaf tutulabilmesi için yapılmıştı.<sup>40</sup> Bu adım, hükümetin değişik yöntemlere başvurarak Akkuyu projesini Fukuşima sonrası şartlardan ne şekilde korumaya çalıştığını gösteriyor.

Öte yandan nükleer karşıtı protestolar Fukuşima'dan beri arttı. Çernobil'in 25. yıldönümüyle birlikte, Mersin yöresinin birçok noktasında kurulan uzun insan zincirleri gibi büyük gösteriler düzenlendi. Kazadan bir hafta sonra yapılan bu eylem, binlerce kişiyle birlikte Yeşiller Partisi, Greenpeace ve İstanbul'dan Küresel Eylem Grubu tarafından ortaklaşa düzenlenmişti; ayrıca Nükleer Karşıtı Platform tarafından İstanbul'da büyük bir Çernobil toplantısı yapıldı. Nükleer Karşıtı Platform ve birçok gazeteci, nükleer enerji konusunun referanduma taşınması yönünde bir tartışma başlattı. Ana muhalefet partisi CHP de, nükleer enerjiye mutlak suretle karşı çıkmamakla birlikte Akkuyu'ya yapılacak Rus NES projesine açıkça karşı olduğunu ve referandumu desteklediğini belirtti.

Greenpeace, kısa bir süre önce halkın nükleer enerjiye yaklaşımı konusunda bir anket düzenledi. Çalışma, tanınmış bir araştırma şirketi tarafından temsili bir örneklem grubuna uygulandı. Çıkan sonuca göre, referandum yapılması hâlinde halkın yüzde 64'ü Türkiye'de nükleer santral kurulmasına "hayır" diyecekti.

Karşı çıkanların temel gerekçeleri, bilhassa Fukuşima'nın ardından, şunlardır:

- Kaza riski ve atık meselesi daima ilk sırada gelen sorunlar. Akkuyu, ülkenin en fazla turist çeken bölgesinin tam ortasında bulunuyor; en ufak bir söylentinin dahi ekonomik maliyeti olacaktır. Ecemiş fay hattı üzerinde yer alan Akkuyu aynı zamanda

40 3. Maddede yapılan değişikliğe göre, 1993 öncesinde (EIA düzenlemesinin hayata geçirildiği yıl) yatırımı yapılan projeler, EIA sürecinden muaf tutulacaktır. Akkuyu nükleer santrali ve İllisu barajı, bu muafiyete tabi tutulan az sayıda proje arasında yer alıyor.

aktif bir deprem bölgesi; fakat bu durum projede önemsenmiyor. Beklenen deprem ivmesinin ilk başta belirtilenden daha yüksek olduğuna dair yeni bulgular var; ne var ki bu kritik bilgi TAEK tarafından gizleniyor. Deprem riskleri hesaba katılmadan verilen (zira 1976'da bunlar bilinmiyordu) Akkuyu saha lisansının güncellenmesi gerekiyor. Bu durum lisansa imza atan bilim adamlarından Prof. Tolga Yarman tarafından da belirtildi. Türkiye ve Rusya arasındaki anlaşma, Rusya'ya abartılı imtiyazlar ve tam denetim sağlıyor; üstelik herhangi bir bağımsız ulusal kurumun yürüteceği gözlem mekanizmalarından da muaf tutuluyor. Bu durumu askeri üs koşullarına benzetenler de var.

- Türkiye, fosil yakıtlarının tedariki anlamında Rusya'ya fazlasıyla bağımlı (petrolün yüzde 66'sı, doğal gazın yüzde 33'ü); nükleer enerji projesi, bu bağımlılığı daha da yukarılara çekecek. VVER-1200 denenmiş bir tasarım olmayıp Rusya'nın hiç deprem tecrübesi bulunmamakta. Ayrıca, 12,35 sent/kWsa oldukça yüksek bir fiyat.

- Türkiye'nin mevcut enerji kaynağı daha ziyade fosil yakıtlarına dayanıyor. Elektrik üretiminin yaklaşık yüzde 50'si doğal gazdan, yüzde 30'dan fazlası kömürden elde ediliyor. Rüzgâr bu denklemde yüzde 1'i bile bulmuyor. Buna karşın Türkiye yenilenebilir enerji imânları açısından son derece zengin; özellikle rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjinin yanı sıra enerji verimliliği açısından büyük bir "negawat" potansiyeline sahip. Ne var ki tüm bunlar nükleer enerji saplantısının gölgesinde kalıyor.

- Ve son olarak, halkın büyük çoğunluğu –özellikle de Mersin ve Sinop'taki– nükleer enerjiye kesin olarak karşı. Bu durum Fukuşima sonrasında daha da bariz hale geldi.

Endişelerin hiçbiri boşuna değil. Fakat bu defa, Türkiye'nin nükleer enerji macerası daha ziyade demokrasiyle ilişkili olacak.

## Kaynakça

**Adaloğlu, Dr. Ulvi** (2009). "Türkiye'de Nükleer Enerjinin Tarihçesi", [http://www.enerji2023.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230:tuerkye-de-nuekleer-enerjnn-tarhces&catid=6:nuekleer&Itemid=156](http://www.enerji2023.org/index.php?option=com_content&view=article&id=230:tuerkye-de-nuekleer-enerjnn-tarhces&catid=6:nuekleer&Itemid=156).

**Hacettepe Üniversitesi Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü'nün** internet sayfası: <http://www.nuke.hun.edu.tr>.

**Künar, Arif** (2002). "Don Kişotlar Nükleer Enerjiye Karşı: Anti-nükleer hikayeler, Elektrik Mühendisleri Odası". Ankara.

**Künar, Arif** (2010). "Nükleer Yanlışlıktan Vazgeçelim... Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Taner Yıldız'a Açık Mektup". Ankara. Mayıs 16, <http://akunlar.blogspot.com/>.

**Türkiye Cumhuriyeti ve Rusya Federasyonu** (2010). "Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Arasında Türkiye Cumhuriyeti'nde Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma" –12 Mayıs'ta imzalandı.

**Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)** internet sitesi: <http://www.taek.gov.tr/>.

**Yarman, Tolga** (2006). "Nükleer Enerji ve Türkiye, Türkiye Enerji Kongresi", 27–30 Kasım. İstanbul.

Fukuşima'daki nükleer felaket, ekonomileri ve kurumsal yapıları temelden sarsan uzun dönemli bir krize yol açtı. Bu durum, tüm dünyada enerji kaynaklarının daha sürdürülebilir bir biçimde kullanımına yönelik düzenlemeler için bir fırsat sunmaktadır.

Bazı ülkelerde düşünsel bir değişim görölmekteyken, bazılarında ise nükleer enerjinin yaygınlaşması süreci planlandığı şekliyle devam etmektedir. Fakat bir yandan nükleer ve fosil enerji kaynaklarının yol açtığı çeşitli güvenlik ve emniyet riskleri, ekonomik ve çevresel kaygılar; diğer yandansa yeşil enerjinin mevcut yararları göz önüne alındığında ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına dönük fırsatları kaçırmak istememektedirler.

Kaynakların süregelen tüketimi ve istikrarsız petrol ve gaz fiyatlarının oluşturduğu mevcut durum karşısında, gelecekte dünya çapında uygulanacak herhangi bir enerji politikası, enerji güvenliği, ekonomik ve ekolojik sürdürülebilirlik ve toplumsal uyum gibi hedefleri dengelemelidir. Aynı zamanda, enerji sektöründeki bu yeniden yapılanma, ulusal düzeyde devlet, sivil toplum ve endüstri gibi toplumsal katmanları da içeren demokratik bir yolla biçimlendirilmelidir.