

NÜKLEER REAKTÖRLER

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (acant@taek.gov.tr)

Avustralya'nın nükleer güç ile ilgili politika değişikliği, Dünyadaki tüm hükûmetlere konu ile ilgili planlarını tekrar gözden geçirecek biçimde çok önemli bir hareket vermektedir.

Avustralya'nın kuzeyinde Dünya mirası olarak kabul edilen parkın hemen yanı başındaki uranyum madeninin çıkarıldığı yerde, 26 yıl önce çevreciler tarafından protestolar sergilenmekteydi. Tüm bunlara rağmen uzunca geçen bir süreden sonra, bu bölgenin maden zenginlikleri tükenmektedir ve burada Dünyanın ekolojik açıdan en büyük sorunu olan **"iklim değişikliği"** kaygısı nedeni ile, Avustralya yeni bir nükleer çabalarını başlatmak üzeredir (*).

Kasım-2006'da Avustralya hükûmeti aldığı kararla, nükleer güç teknolojisine sahip olan ülkelere daha fazla uranyum satmasını taahhüt ederek, tüm Dünyayı saran sera gazı emisyonları ile (salınımlarıyla) başa çıkmayı amaçlamaktadır. Küresel ısınma konusunda son derece kaygılı olan Başbakan John Howard, Mayıs-2006'da Kanada'ya yaptığı ziyarette nükleer enerjinin Avustralya için kaçınılmaz ve vazgeçilmez bir seçenek olduğunu ifade etmesi, herkesi şaşırtmıştır.

Dünyanın pek çok kesiminde, iklim değişikliklerine bir çare arayışı çerçevesinde, nükleer güce doğru bir bilim söz konusudur. Öte yandan, bu durumda nükleer yakıtlardan bomba yapılmasına yönelik endişeleri arttırmakta ve bir tür Güneş'in kendisini yeryüzünde oluşturma diye adlandırabileceğimiz **"nükleer füzyon"** yada **"nükleer kaynaştırma"** çalışmalarını çok daha cazip hale getirmektedir.

Bulunduğu coğrafî yeri ve jeolojik yapısı itibari ile göze çarpan bir konumda olan ve zengin ülkeler arasında sayılan Avustralya, bu ekindeki farklı yönleri ile de enerji planlamacılarının dikkatlerini

üzerinde toplamaktadır. Avustralya Dünyanın %38'lik düşük maliyetli uranyum rezervlerine sahip olmasına rağmen, hali hazırda nükleer güç santralini inşa etmemi ve bu enerjiden yararlanmayan nadir gelişmiş ülkelerden biridir. Elektrik enerjisinin %80'ini ucuz kömürden ve geri kalanını da doğal gazdan karılamaktadır. Buna karşılık, John Howard'ın bilimsel olarak değerli bir adamı olan Ziggy Switkowski'den nükleer güç ile ilgili politikanın gözden geçirilmesi konusunda talimat vermesi, ülkenin gündemine bomba gibi düşmüştür.

Avustralya, Switkowski'nin çalışmalarının sonucunda, 2005 yılındaki gelirini, uranyumun zenginleştirilmesi ve yakıt olarak kullanılması durumunda, özellikle Amerika, Fransa ve Japonya'ya uranyum oksitten oluşan ihracatını dört katına çıkarabileceğini ifade etmektedir. Ayrıca raporunda, Avustralya'nın ilk nükleer reaktörünü 2020 yılında faaliyete geçireceğini, 2050 yılına kadar 25 reaktörü işletmeye almak suretiyle, ülkenin elektrik ihtiyacının üçte birini nükleer güçten karşılamayı ve sera gazı emisyonlarını bir oranında azaltmayı amaçladığını belirtmektedir.

Rapor, imdiden ülkede büyük tartışmalara neden olmaktadır. Hatta mevcut durumdan Başbakan Howard bile hiçbir şekilde hoşnut olmamıştır. Nükleer enerjinin kömürden elde edilen elektrikle nazaran %50 daha pahalı olacağını kendisi de kabul etmektedir. Ancak sera gazları emisyonlarının maliyetleri karşısında rekabet söz konusudur. Bir başka deyişle, fiyatların eşitlenebilmesi için, kömürden elde edilen enerjiye karbon vergisi konulmasını gerektirmektedir. Böyle bir durumda politik açıdan, John Howard tarafından reddedilmektedir.

Nükleer güç, 2007'de yapılacak seçimlerin gündemine yerleşmesi önemli konulardan biri sayılmaktadır. Switkowski, küresel ısınmadan kaygı duyanların iyice değerlendirmelerini önermektedir. Bir taraftan da Avustralya'nın sadece 2005 yılında yaptığı 12000 ton'luk uranyum ihracatı ile, ülkenin yıllık elektrik gereksiniminin iki katını karşılayacağını ifade etmektedir.

Dünyada pek çok ülke, ya yeni reaktörler inşa etmeyi planlamakta ya da konu üzerinde ciddi değerlendirmektedir. Enerji

uzmanları bunun bir **“Nükleer Rönesans”** yani **“Nükleerin Yeniden Doğuşu”** olduğunu belirtmektedir. Halen, 13 ülkede yeni reaktörler inşa edilmektedir. İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerdeki yönetimler, yeni santrallerin lisanslandırılmasına bazı kolaylıklar ve kurulmasında da çeşitli tevikler getirmek suretiyle yasalarında değişiklik yapmaktadır. Avrupa’da bir çok ülke nükleer reaktörlerini kapatma kararlarını değiştirmekte ya da gözden geçirmektedir. Asya’daki ülkeler, nükleer enerji ile ilgili projelerini sürekli olarak ön plana çıkarmakta ve çok daha fazla reaktör yapmayı planlamaktadır.

Nükleer güçte en çok tartışılan konular; emniyet, maliyet, çevre ve arz güvenliği ekinde sıralanmaktadır. Nükleer enerji, Amerika Birleşik Devletlerinde 1979 yılında **“Three Mile Island”** ve Ukrayna’da 1986 yılında **“Çernobil”** reaktörlerinde vuku bulan ciddi kazalar sonucunda hiçte hak etmediği çok büyük bir darbe almıştır. Bununla beraber yine de bu kazalardan alınan önemli dersler sonucunda, reaktör imal eden mühendislik firmaları, çok daha emniyetli ve güvenli yeni tasarımlar geliştirdiklerini belirtmektedirler. Tasarımcılar, herhangi bir kaza anında, denetimden çıkmı zincir reaksiyonlarını kontrol altına almak için, fizik yasalarını göz önünde bulunduran ve bu suretle reaktörü güvenli olarak kapatan, **“pasif emniyet sistemli”** santraller tasarladıklarını ifade etmektedirler. Bu konuda reaktörlere lisans veren düzenleyici otoriteler de günün koşullarını göz önünde bulunduran çok daha sıkı kurallar getirmektedir. Örneğin, Finlandiya’da inşa edilen bir reaktör için, Fransız yapımcı firma Areva’dan uçak çarpmasına dayanıklı bir nükleer santral tasarımı, artı koşullu tur. Reaktörlerde oluşan **“nükleer atıkların yok edilmesi veya nihai depolanması”** hakkında da ülkeler arasında ortak bir görüş ortaya çıkmaktadır. Çoğu ülke, radyoaktif atıkları yeraltında gömmek için karar vermesine karşın, uygulamada bunlar içinde sadece Finlandiya ve Amerika Birleşik Devletleri atıklarla ilgili yer seçimi konusunda karar vermiştir.

Ekonomik açıdan ise, son yapılan çalışmalar **“nükleer fisyonun”** (nükleer parçalanma-bölünmenin), enerji üretmek için en ucuz bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ancak uygulamada inaatlardaki gecikmeler, maliyet artırları ve reaktörde vuku bulan

arızalar gibi bazı terslikler veya aksilikler de ya anabilmektedir. Bununla beraber, reaktör i leticileri, santralleri %90 oranında i letim zamanında çalı tırmak sureti ile, bakım ve onarımlarda oldukça ba arılı görülmektedir. Demokratik ülkelerdeki en büyük sorun, reaktörlerin i letmeye alınmasındaki gecikmeler ve mali dalgalanmalardan kaynaklanmaktadır. Nükleer planlamaların belirlenmesi ve uygulanması, bir devlet politikası olmadı ı takdirde, koalisyon hükûmetleri ile oldukça zorla abilmektedir. Kamuoyu, yerel yönetimler ve sivil toplum örgütleri, ulusal otoritelere göre çok daha fazla üpheci olmakta, kılı kırk yarararak ve gerilimli bir ortam olu turarak, nükleer tesislerin yapımına müsaade etmektedirler. Bu gibi sorunlardan kurtulmak için, i leticiler, daha önce yerel yetkililer tarafından kabul gören bölgelere, yeni reaktörler kurmayı planlamaktadırlar. Avrupa ve Amerika'da faaliyet gösteren pek çok reaktör i leticisi, gayet akıllı bir ekilde, mevcut santrallerin kalite ve verimliliklerini yükseltmektedir.

Önemli ölçüde nükleer enerjiden elektrik üreten ve üretmeyi planlayan ülkeler tabloda verilmektedir.

Ülke	Reaktör sayısı	Elektrik üretimindeki payı (%)	Gelecekteki planları	Politik durum
Fransa	59	79	Çok olumlu	Koministler bile pozitif +
Amerika	103	19	18 reaktör gündemde	Te vikler çok fazla
Hindistan	16	3	Tedricen artmakta	Ulusal bir gurur
Almanya	17	31	Tedricen kapatma	Solcular - Sa cılar +
ngiltere	23	20	Kademeli geri dönü	Solcular + Sa cılar -
Litvanya	1	70	Kararsız	Rusya kaygısı
Güney Kore	20	45	8 reaktör gündemde	Tartı ma yok

Kaynak: World Nuclear Association

ngiltere, mevcut planlama ve düzenleme yasalarında de i iklik yapmak sureti ile, yeni reaktörlerin yapımını te vik etmeyi planlamaktadır. Yasalarda yapılan de i ikliklere göre, yeni tasarım, hükûmet tarafından onaylanacak ve di er sorunlarla da yerel yönetimler ilgilenecektir. Amerika, gecikmelerden kaynaklanacak zararların kar ılanması amacıyla, i letmelere 2 milyar dolara kadar bir sigorta taahhüt etmektedir. Öte yandan, Çin gibi otoriter ülkeler, hatta Fransa ve Japonya gibi demokratik ülkelerdeki bürokratlar, sıkıntı yaratan yerel bölgelere, asla özgürce davranma olana ı vermemektedir.

Kömürle veya do al gazla çalı an termik santrallere nazaran yapım maliyetleri yüksek ve in aat süreleri de çok daha uzun olan nükleer reaktörlerin, planlanması yanında, finanse edilmeleri de güçlük yaratabilmektedir. Örne in, Çin gibi otoriter rejimli ülkelerde, yönetimler, devlete ait irketlere, güç üreten irketlere, firmaların borçlanma maliyetlerini azaltmak için, yetkisini kullanabilmekte veya istemeyerek de olsa parasal destek sa layabilmektedir. Çok az sayıda firma, meselâ, Fransa'da faaliyet gösteren Electricité de France, kendi gelirleri yeni reaktörlerin finansmanını kar ılayabilmekte ve yeterli düzeyde de kâr sa layabilmektedir. Finlandiya'da kurulan konsorsiyum gibi di er çözüm arayı ları ise, hayale kapılmaktan ba ka bir ey de ildir. Kamu hizmeti veren kurulu larının ve elektrik kullanıcılarının sahibi oldu u bu konsorsiyum, market ko ulları ne olursa olsun, yeni kurulmakta olan nükleer santrallin üretti i elektri i almayı taahhüt etmektedir.

Finlandiya ve ngiliz hükûmetleri, nükleer enerjiyi sübvansiyeye vermeyeceklerini yani parasal destek vermeyeceklerini ifade etmektedirler. Amerika'da bu gibi kaygılar ya anmamakta, örne in, yapımdaki gecikmelerin sigorta ile teminat altına alınmasının yanı sıra, yeni nükleer santrallerde üretilen enerjiye vergi indirimi sa lanmakta ve lisanslama maliyetlerinin bir kısmını da devlet üstlenmektedir. Amerika, bu gibi te vikler sayesinde, nükleer enerjinin, ülkenin fosil yakıt ithalini kademe kademe ortadan kaldıraca ını ümit etmektedir. Di er devletler de, ülkelerinin enerji

arzının yabancıların eline geçmesinden korkarak, nükleer enerjiye do ru meyletmektedirler. Örne in, Çernobil nükleer reaktör kazasının oldu u Ukrayna, Rus do al gazına ba ımlılı ını azaltmak amacı ile, yo un ekilde nükleer reaktör yapmaya çalı maktadır.

Yukarıda da i aret edildi i gibi, Dünyada pek çok ülkenin yeni nükleer reaktörler in a etme konusu üzerinde ciddi ekilde dü ünüyor olması, enerji uzmanları tarafından “**nükleer rönesans**” olarak kabul edilmektedir. Öte yandan, Batı Avrupa’da bazı ülkeler karar vermekte tereddütlüdür. Bir di er kısmı ise, istemeyerek de olsa, “**karbondioksit ve küresel ısınma**” kar ısında nükleer planlarını yeniden gözden geçirmektedir. Çevrecilere gelince, Ye il Barı Örgütünün (Green Peace) lobi grubundan Mike Townsley nükleer enerjinin rönesans olarak ifade edilmesini abartılı bulmaktadır. Çevreciler, rönesans ifadesinin nükleer enerjinin performansı hakkında bir görü birli i i aret etmedi ini aksine onun hâlâ tartı ılır bir durumda oldu unu iddia etmektedirler.

(*) Kaynak: The Economist Dergisi (25 Kasım- 1 Aralık 2006).