

ABD Nükleer Enerji Politikaları Çerçevesinde Geliştirilen Modern Yeni Kuşak Nükleer Elektrik Santralleri Stratejileri

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası (canguzel.taner@gmail.com)

Amerika Birleşik Devletleri enerji politikası mümkün olduğu kadar ithal fosil yakıt bağımlılığını azaltmak suretiyle alternatif enerji kaynakları arayışı perspektifleri kapsamında sera gazı emisyonları olmayan hem yerli yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı güç santralleri yaygınlaştırılması hem de baz enerji kaynağı çağdaş yeni nesil nükleer elektrik santralleri kurulması ilkelerini benimsemiş durumdadır. Amerika elektrik ihtiyacı yaygın olarak karbon emisyonları ve karbondioksit salınımları yüksek olan kömürle işletilen termik santraller vasıtasıyla karşılanmaktadır. Küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri nedenleri arasında görülen karbondioksit emisyonlarının sınırlandırılması, kontrol ve denetim altına alınması bağlamında ABD baz yük kaynağı kömüre dayalı termik santral bağımlılığını ulusal enerji arz güvenliği zafiyeti yaratmayacak şekilde kademeli olarak belli bir düzeye kadar indirmek istemektedir. Amerika elektrik üretimi beşte bir oranında temel yük kaynağı nükleer santraller kanalıyla sağlanmaktadır. Dünyada en çok nükleer santral Amerika'da bulunmakta olup, küresel düzeyde faaliyet gösteren nükleer reaktörlerin yaklaşık %25'i de Amerika Birleşik Devletlerinde faaliyet gösteren özel ve kamu iktisadi teşebbüsleri ayarındaki kuruluşlar tarafından çalıştırılmaktadır. Ancak 1970'li yıllarda işleme alınan nükleer santrallerin ömürleri dolmak üzere olduğundan evrimsel nükleer reaktörler geliştirilmesi için ABD bütçelerinde yüksek tahsisatlar ve ödenekler ayrılmaktadır. Söz konusu modern nükleer santraller içerisinde özellikle çağdaş nükleer güvenlik sistemleri kullanılmaktadır. 1979 yılında vuku bulan Amerika Three Mile Island nükleer santral kazası, 1986 yılında meydana gelen Ukrayna Chernobyl nükleer santral kazası, son olarak da 2011 yılında tabii felaketler ve doğal afetler silsilesi neticesi gerçekleşen müessif Japonya Fukushima nükleer santral kazaları sonrası alınan önemli nükleer teknolojik dersler sayesinde yeni kuşak

nükleer güvenlik sistemleri geliştirilmesine ciddi boyutlarda mali ve teknolojik olanaklar aktarılmaktadır. Amerika'da işletilmekte olan nükleer santraller dahil olmak üzere yenilikçi nükleer santraller kapsamında geliştirilen ileri nükleer güvenlik sistemleri ve pasif nükleer güvenlik donanımları bulunan çağdaş yeni nesil teknolojiler içeren nükleer reaktör tasarımları Birleşik Devletler Nükleer Düzenleme Kurulu (US Nuclear Regulatory Commission-NRC) tarafından titizlikle aranan nükleer santral lisanslama koşulları arasında yer almaktadır. Ancak, bilhassa Japonya depremi ve tsunami süpürtü dalgaları sonrası oluşan nükleer elektrik reaktörü kazaları gibi küresel son nükleer gelişmelerin ışığı altında göz önüne alınması gereken hususlara dair NRC'nin uygulamalarında da şimdilik bazı nükleer güvenlik zafiyetleri bulunmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri nükleer enerji teknolojisi 30 yılı aşkın süredir çok güç şartlarda yol almaya çalışmaktadır. Amerikan nükleer sanayi sürekli artan biçimde zor koşulları aşmak için çok büyük çaba göstermektedir. Ocak 2012'de Başkan Barack Obama Amerikan Başkanlarının Birliğe hitaben yaptığı geleneksel yıllık radyo konuşmasında alternatif enerji kaynakları arayışları perspektiflerinin sürdürülmesi ve mevcut enerji kaynaklarının en verimli şekilde kullanılmasının Amerika'nın en önemli stratejisi olduğunu beyan etmiştir. Sözü konusu konuşmasında Başkan Obama Michigan'da faaliyette bulunan rüzgâr türbinleri fabrikası ile Amerika'nın enerji arz güvenliği perspektifi kapsamında çok önemli olan milyonlarca dönüm arazinin petrol ve doğalgaz aramalarına açılması konularına övgüler yağdırmıştır. Aynı konuşmasında Mr Obama, temiz enerji kaynakları yatırımları ve enerji verimliliği konularındaki vergi indirimi teşvikleri verilmesine dair yasa önerilerinin kanunlaştırılmasına karşılık petrol şirketlerine sağlanan sübvansiyonlar ve mali desteklerin kaldırılması hakkında Amerikan Kongresinde bekleyen kanun tasarılarının da bir an önce yasalaştırılmasını talep etmiştir.

Başkan Obama son yaptığı konuşmada nükleer enerjiye değinmemesine rağmen Amerika'da faaliyet gösteren 104 nükleer reaktör sayesinde ülkenin elektrik ihtiyacının %20'si karşılamaktadır. Bu arada 1979 yılında Pennsylvania Eyaletinde vuku bulan Three

Mile Island nükleer santral kazasından yaklaşık 30 yıl sonra ilk kez NRC yeni nükleer reaktör kurulmasına dair bir lisanslama işlemini onaylamıştır. 09 Şubat 2012 tarihinde Atlanta'da bulunan Southern Company Şirketine verilen lisans hem nükleer reaktör inşaatı hem de nükleer reaktör işletilmesi lisanslarını birlikte kapsamaktadır. Southern Company Şirketi Georgia Eyaletinin doğusunda çalışmakta olan iki nükleer reaktörüne ilaveten iki adet nükleer reaktör üniteli Vogtle nükleer elektrik santrali inşa edecektir. Yörede işletilmekte olan nükleer elektrik reaktörlerinden biri 23 diğer nükleer elektrik reaktörü ise 25 yıldır elektrik üretimi yapmaktadır. Southern Company yeni nükleer reaktörlerin yapımı için federal borç garantisi kapsamında 8.3 milyar dolar kredi sağlamıştır. Yeni nükleer reaktörlerin işletmeye alınması ve elektrik üretimlerine sırasıyla 2016 ve 2017 yıllarında başlaması öngörülmektedir. Yeni nükleer güç santrali inşaatı Georgia Eyaletinde gerçekleşen yatırımların en büyükleri arasında sayılmaktadır. İlk yatırım maliyeti 14 milyar dolar olarak planlanan nükleer elektrik santrali, 3500 nükleer reaktör inşaat işçisine ve nükleer santralde sürekli olarak çalışmak üzere 800 kişiye daimi iş olanağı sağlayacaktır.

Georgia Eyaletinde başlatılan çağdaş yeni kuşak nükleer elektrik santrali yapımı ile Amerika'da Nükleer Rönesans, Nükleer Diriliş ya da Nükleer Güç Reaktörlerinin Yeniden Doğuşu ilkesinin olgunlaştığını savunanlar eskisine kıyasla az da olsa artmaktadır. Florida Eyaletinde iki nükleer enerji reaktörü ve Güney Karolayna (South Carolina) iki nükleer reaktör olmak üzere toplam dört yeni nükleer güç reaktörü lisanslama işlemleri onaylarının 2012 yılı içerisinde NRC tarafından tamamlanacağı tahmin edilmektedir. Hatta Güney Karolayna nükleer elektrik reaktörleri lisansları onaylarının birkaç hafta içinde Mart 2012'de gerçekleşmesi beklenmektedir. Öte yandan kömür endüstrisi, kömür yakan termik santraller vasıtasıyla atmosfere salınan karbondioksit emisyonları hakkında yeni federal emisyon standartları, hava kirliliği yönetmelikleri ve karbon fiyatlandırma sistemleri ile ilgili yeni yükümlülüklerle uymak için yoğun mücadeleler vermesi gerekmektedir. Bu durum karbon emisyonları olmayan baz elektrik kaynağı ve temel yük kaynağı modern yeni nesil nükleer güç santralleri lehine büyük bir avantaj sağlamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanı Steven Chu,

Amerika enerji portföyü ve Birleşik Devletler elektrik projeksiyonları kapsamında nükleer enerjinin vazgeçilemez bir yeri olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, Mr Chu nükleer endüstrinin yeniden yeşerdiğini ve Amerika'da nükleer sanayinin geliştirilmesi bağlamında hükümetinin ekonomik taahhütlerini yerine getireceğini kesin bir dille vurgulamaktadır. 2009 yılında Tennessee Eyaleti Senatörü Lamar Alexander 2030'a kadar ülkede 100 yeni modern nükleer reaktör kurulacağını duyurmuştur. Şu anda Amerika'da 104 nükleer reaktör işletildiği göz önüne alındığı takdirde ülkede faaliyet gösteren çağdaş nükleer reaktör sayısı 20 yıl içinde yaklaşık iki kat artmaktadır. Söz konusu duyurudan sonra Başkan Barack Obama 2010 yılında Amerikan bütçesinde yer alan nükleer borç garantisi kapsamını üç misli artırmak suretiyle 54 milyar dolara çıkarılmasını önermiştir. Ayrıca, Başkan Obama Ekim 2012'de başlayacak 2013 mali yılı bütçesi içeriğinde küçük ölçekli ileri modüler yeni kuşak nükleer reaktör araştırmaları amacına yönelik ilave mali fonlar ve diğer ekonomik kaynaklar da teklif etmektedir.

Amerikan hükümetlerinin yoğun desteğine rağmen nükleer santraller hâlâ ciddi bir kamuoyu muhalefeti ile karşı karşıyadır. 2011 yılında yapılan kamuoyu anketleri sonuçlarına göre Amerikalıların %64'ü ülkede yeni nükleer reaktörler kurulması projelerine ne yazık ki olumsuz bakmaktadır. NRC'nin son nükleer reaktör lisans onayı, Three Mile Island, Chernobyl ve Fukushima nükleer santral kazaları öncesi verilmiştir. Takribi 30 yıllık süre zarfında meydana gelen her üç nükleer elektrik santrali kazası da nükleer reaktörlerin kurulmasına dair kamuoyu desteğini maalesef menfi yönde ve nükleer korku açısından da son derece yüksek seviyede etkilemiştir. Nükleer santrallerin çalıştırılması ve nükleer enerjinin geleceği hakkında hiç iç açıcı olmayan tarzda gelişen kamuoyunun nükleer karşıtı eğilimi sadece Amerika'da değil diğer nükleer elektrik üretimi yapan ülkelerde de açıkça gözlemlenmektedir. Örneğin, elektriğinin dörtte üçünü nükleer güç santralleri vasıtasıyla temin eden Fransa'da bile halkın %57'si ülkenin ciddi boyutlardaki elektrik arzını ve ekonomik çıkarlarını dikkate almadan gayet bilinçsiz şekilde nükleersiz elektrik üretimi talep etmektedir. Amerika'da nükleer karşıtı eylem grupları da nükleer sanayi gibi faaliyetlerini sessiz ve derinden yürütmektedir. Nükleer reaktörlerin lisanslama periyotları ile nükleer santrallerin

işletime alınacağı süreçler sırasında örgütlü hareket eden nükleer karşıtı grupların sessizliklerini bozacaklarına da kaçınılmaz gözüyle bakılmaktadır. Bu arada Vogtle nükleer elektrik santrali lisansları ile ilgili olarak 9 adet doğa dostu örgüt ve çevreci gruplardan oluşan bir birlik yürütmeyi durdurmayı içeren bir itiraz dilekçesini mahkemeye sunmuştur. Mahkemeye sunulan itiraz dilekçesinde yeni reaktörlerin çevresel etkileri tüm yönleri ile ayrıntılı şekilde dikkate alınmadığı ve NRC'nin Ulusal Çevre Politikası Yasasını (National Environmental Policy Act) ihlal ettiği ileri sürülmektedir. Atlanta'da faaliyet gösteren Turner Environmental Law Clinic Şirketinin başında bulunan ve aynı zamanda 9 çevre dostu kuruluş ve doğa yanlısı gruplardan müteşekkil birliğin temsilci olan Mindy Goldstein, söz konusu lisanslar kapsamında Japon Fukushima nükleer elektrik reaktörleri kazalarında tespit edilen pasif nükleer güvenlik sistemleri zafiyetleri ve eksikliklerinin önemli ölçüde göz önünde bulundurulmadığını iddia etmektedir. Bu durum son Vogtle nükleer elektrik reaktörleri lisansları onaylarının yapıldığı Nükleer Düzenleme Kurulu (NRC) toplantısı sırasında NRC Başkanı Gregory Jaczko'nun tavrı ile de bariz biçimde ortaya çıkmıştır. Vogtle nükleer güç santrali lisanslarının onaylanacağı ve 5 kişiden oluşan sözü edilen kurul toplantısında sadece Mr Jaczko muhalefet şerhi koymuştur. Gregory Jaczko muhalefet şerhinde “Vogtle nükleer güç reaktörleri işletilmesi öncesi Japonya Fukushima nükleer elektrik reaktörleri kazalarından alınan derslerin lisans verilecek reaktörlerde uygulanacağına dair bağlayıcı yaptırım içeren bir taahhüt olmadığı sürece lisanslamaları onaylayamayacağını” yazılı ifadeyle belirtmiştir. NRC nükleer reaktörlerin lisanslama onayına “Fukushima nükleer santral kazaları sonucu nükleer güvenlik sistemleri konusunda alınan derslerin henüz yayınlanmadığını” gerekçe gösteren bir not düşmüştür. “Japon Fukushima Dai-ichi nükleer güç reaktörleri kazaları ile ilgili kazanılan deneyimlerin ve nükleer güvenlik donanımlarına dair önemli tavsiyelerin halen gözden geçirilmesinin sürdürüldüğü” de mevzu bahis nükleer reaktörlerin lisans onaylarına ilave bilgi notu olarak yazılmıştır. NRC, nükleer kazalar ile ilgili olarak nükleer güvenlik önerileri yayınlandığında sözü edilen tavsiyeleri önceden lisanslandırılmış ve gelecekte lisanslandırılacak tüm nükleer reaktörlerde uygulama ve denetleme yetkisine de zaten sahip bulunmaktadır.

Nükleer santral kurulması aşamasında çok önemli olan nükleer güvenlik aynı zamanda reaktör inşaatlarında ciddi gecikmelere ve aşırı maliyet artışlarına da neden olmaktadır. Nükleer reaktör inşasında yaşanan gecikmeler ve nükleer santral maliyeti artışları ise birbirinden ayrılamaz bir bütünün parçaları kabul edilmektedir. Örneğin, ilk iki Vogtle nükleer güç reaktörü maliyeti başlangıçta 660 milyon dolar olarak belirlenmişti. Ancak nükleer reaktörlerin maliyetleri 8.7 milyar dolar gibi ilk belirlenen maliyete kıyasla 10 katı aşan bir değere ulaşmıştır. Böylece, Georgia Eyaletinde elektrik fiyatları da çok hızlı bir artış göstermiştir. Öte yandan, Vermont Hukuk Enstitüsü (Vermont Law School Institute) analizcilerinden Mark Cooper'ın yaptığı bir çalışmada doların sabit kaldığı kur sistemi içerisinde nükleer güç santralleri maliyetlerinin 1970 ila 1990 yılları arasında yaklaşık 5 misli yükseldiğini hesaplamıştır. Vogtle nükleer santral deneyiminin de teyit ettiği gibi Mr Cooper ayrıca nükleer yatırımın başlangıç maliyeti projeksiyonları çerçevesinde gerçek maliyetlerin çok çarpıcı şekilde düşük tutulduğunu da saptamıştır. Sorun sadece yukarıda anlatıldığı kadarıyla basit ve tek yönlü kalmamaktadır. Ağustos 2011'de Amerika'nın en büyük nükleer elektrik şirketinin bir yetkilisi günümüz koşullarının yeni nükleer santraller yatırımları için hiç uygun zaman olmadığını ifade etmektedir. Neden olarak da ne nükleer santrallere karşı politik muhalefet ne de reaktörlerdeki aşırı maliyet artışları gösterilmektedir. Asıl sebebin ise yurtiçi düşük doğalgaz fiyatlarından kaynaklandığı kuvvetle vurgulanmaktadır. Petrollü şeyl, şeyl gazı veya kaya gazı rezervlerinin Amerika için önemli bir enerji kaynağı olarak ortaya çıkması ülkede nükleer yatırımları ve nükleer gücün geleceği konularını tehlikeye attığını Exelon Firmasının başında bulunan John Rowe tarafından dile getirilmektedir. Bir istatistik ajansı olan Enerji Bilgi İdaresi (Energy Information Administration) 2035 yılına kadar şeyl gazı üretiminin üç kat artacağını tahmin etmektedir. Kaya gazı üretim maliyetlerinin kararlı tutulmak suretiyle 2023 yılı sonları itibariyle 1000 kübik feet başına 5 dolar gibi gayet ekonomik bir düzeyde kalacağı yine aynı bilgi idaresince öngörülmektedir. Nükleer enerjinin diğer tüm enerji kaynakları ile çok yoğun şekilde rekabet etmesi gerekmektedir. Mr Rowe, "gerçek Nükleer Rönesans ve Nükleer Dirilişe inananların sayısının %20 seviyesinde olduğunun tahmin edildiği bir ortamda

gelecekte Amerika'da nükleer gücün başarı şansının imkansız olacağını öngördüğünü" açıklamaktadır.

Kaynaklar:

- Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel Taner Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Nükleer Enerji, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İleri Reaktörler, Karbon Borsası ve Küresel Finansal Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Amerika; Yeni Nesil Nükleer Elektrik Santralleri ve Nükleer Rönesans, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Japonya Depremi Tsunami ve Nükleer Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Amerika Birleşik Devletleri Enerji Politikası ve Evrimsel Nükleer Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Kömür Yakan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011
- Doğalgaz Çevrim Santralleri ve Kömürlü Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011
- The Economist Dergisi (18 Şubat-24 Şubat 2012).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi Web Sitesi:

[www.fmo.org.tr/ yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/yayinlar/faydali-bilgiler)