

**Japonya 2011 Yılı Deprem ve Süpürtü Dalgaları Doğal Felaketler Sonucu
Fukushima Nükleer Elektrik Santrali Kapatılması Sonrası Nükleer Enerji
Teknolojileri Stratejisi**

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Japonya'da Mart 2011 de yaşanan tahrip gücü çok yüksek müessif deprem ve tsunami süpürtü dalgaları tabii afetler sonrası Fukushima nükleer güç reaktörleri kazaları vuku bulmuştur. Fukuşima nükleer santrali kapsamında faaliyet gösteren üç nükleer elektrik reaktörü ünitesi nükleer yakıt erimesi kazası neticesi kapatılmıştır. Ülkede ortaya çıkan durum Japonya Nükleer Düzenleme Kurumu (Nuclear Regulation Authority – NRA) tarafından yeni nükleer güvenlik ölçütleri ve kıstasları açısından tekrar ayrıntılı bir incelemeye tabi tutulmuştur. Ülkede nükleer konularda yetkili otorite Japon NRA kuruluşu yeni nükleer güvenlik ve nükleer emniyet kriterleri ışığı altında nükleer santrallerin işletilmesi prosedürleri gözden geçirilmesi kaydıyla tüm nükleer elektrik üretimi üniteleri çalışmalarının devre dışı bırakılmasını kararlaştırmıştır. Ancak, Japon Hükümeti ise kamuoyunu tepkisini de dikkate alarak ülkenin ekonomik gelişmeleri ile Japonya enerji arz güvenliği zafiyeti ve çıkmaz sorunları karşısında nükleer enerji santralleri çalıştırılması planlarını günümüz nükleer güvenlik koşullarında bir bütün halinde yeniden değerlendirmektedir.

2011 yılı Mart ayında doğal felaketler silsilesi sonrası Fukushima Dai-ichi nükleer güç santraline ait üç nükleer elektrik reaktörü ünitesinde nükleer yakıt erimesi kazaları meydana gelmiştir. Ancak, geçen üç yılın sonunda Japon Hükümeti ülkenin nükleer enerji programını canlandırmak için adımlar atmaktadır. İşletilmesi durdurulan 48 adet ticari nükleer enerji reaktörünün bir kısmının tekrar faaliyete geçirilmesi bağlamında çalışmalar hızlandırılmaktadır. Nükleer reaktör üniteleri işleten elektrik idarelerinden yüzlerce teknisyen ve yönetici Tokyo'nun merkezi yerindeki otellerde üs kurmuş vaziyettedir. Tokyo kentinde üstlenen nükleer santral teknisyenleri ve yöneticileri, ülkenin Nükleer Denetim Kurumu olan Japon Nükleer Düzenleme Otoritesi (**Nuclear Regulation Authority – NRA**) tarafından birinci öncelikli şart koşulan yeni nükleer güvenlik kriterleri ve kıstasları hükümleri ile yerel nükleer yönetmelikleri yerine getirmeyi sabırsızlıkla beklemektedir. Japonya Hükümeti ülkenin nükleer güç teknolojisi kapasitesi ve potansiyelini ön plana çıkaran bir nükleer enerji projeksiyonları tasarısını 25 Şubat 2014 tarihinde yayımlamıştır. Böylece, bir önceki hükümet tarafından yürürlüğe konulan nükleer enerji teknolojisi projelerinin rafa kaldırılması stratejisinden vazgeçilmektedir. Nükleer enerji politikası stratejisi perspektifinin değiştirilmesi yönünde birinci faktör olarak nükleer santraller güç üretimi durdurulması sonucu fahiş oranlara fırlayan elektrik maliyetleri gösterilmektedir. 2011 ile 2012 yılları arasında ülkede çalışan nükleer elektrik reaktörlerinin neredeyse tamamı birer birer kapatılmıştır. Sonuçta Japonya elektrik idareleri enerji arz talep dengesinin korunması bağlamında klasik güç üretimi tesisleri arasında sayılan fosil yakıt kaynaklı termik santraller ünitelerinin devreye alınması yolunu seçmek zorunda kalmıştır. Öte yandan, güçsüz duruma düşen Japon para birimi yen karşısında aynı zamanda artan ekstra ham petrol, kömür ve doğalgaz ithalatları da ülkenin cari açığını çok büyük boyutlara tırmandırmaktadır. Sanayi açısından dev rakamlara ulaşan ticaret açığı ise özellikle ihracata dayalı Japon

sanayinin küresel piyasalardaki rekabet gücüne ciddi biçimde sekte vurmaktadır. Japonya Başbakanı Shinzo Abe, nükleer enerji santralleri faaliyete geçirilmediği sürece ülke ekonomisi ve endüstrisinin canlandırılmasının imkânsız olduğu görüşünü savunmaktadır. Japon nükleer güç stratejisi değişimi konusundaki ikinci faktör ise nükleer santrallerin işletilmesi ile ilgili zamanın darlığından kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda nükleer santral elektrik üretimi olmaksızın geçecek dördüncü yaz aylarında ülkede alarm düzeyinde elektrik arz güvenliği ikilemi ve açmazı sorunları yaşanmaması durumudur. Böylece, ani elektrik kesintileri ve güç sıkıntıları gerçekleşmediği takdirde Japonya kamuoyunun nükleer enerji karşıtı görüşü değişmeyecektir.

Aşağıdaki karikatür nükleer elektrik reaktörlerinin işletmeye açılması konusunda kamuoyunun tepkisine karşılık yöneticilerin memnuniyetini temsil etmektedir.



Kaynak: The Economist Dergisi

İktidardaki Liberal Demokrat Parti (Liberal Democratic Party) Genel Sekreteri Shigeru Ishiba, güç kısıntıları yaşanmadan elektrikler yandığı ve trenler çalıştığı sürece kamuoyunun ülkenin düştüğü ekonomik problemleri ciddi şekilde fark etmeyeceğini belirtmektedir. Yaklaşık 15 aydır yönetimde olan Japon Hükümeti kapatılan nükleer santrallerin işletilmesi ile politik riski almaya hazır görülmektedir. Ancak, Hükümetin de nükleer emniyet ve nükleer güvenlik kriterleri ile kıstaslarından sorumlu Japonya Nükleer Düzenleme Kurumu **NRA** 'dan gelecek uyarılar karşısında ihtiyatlı olması gerektiği vurgulanmaktadır. Mart 2014 tarihinden itibaren Japon Nükleer Düzenleyici Organizasyonu **NRA** kapatılan birkaç nükleer reaktörün elektrik üretimine başlatılması için hazırlık yapmaktadır. Pasifik okyanusundan uzakta ve tsunami süpürtü dalgaları tehdidi kapsamında bulunmayan modern yeni kuşak nükleer santraller, işletilmesi sağlanacak ilk nükleer elektrik üretimi tesisleri arasında yer almaktadır. Söz konusu çağdaş yeni nesil nükleer reaktörler 2014 yaz ayı başlarında nükleer elektrik üretimi faaliyetlerine yeniden başlayabilecektir. Mevzu bahis içerikte ülkenin batı kıyısındaki Oi nükleer güç santrali (Oi Nuclear Power Plant) tesislerinin güç üretimine başlaması öngörülmektedir. Oi nükleer santral sahasında bulunan dört

nükleer reaktör ünitesinden ikisi 2012 yaz aylarından önce elektrik üretimine yeniden geçmesine rağmen Eylül 2013 de faaliyetleri tekrar durdurulmuştur. OI nükleer santral üniteleri çalışmaya başlaması ile birlikte Tokyo'da nükleer karşıtı gösteriler de hareketlenmiştir. Japonya'daki nükleer karşıtı platformlar ülkenin daha önceleri nükleer güç düzenlemeleri konusundaki yetersizlikleri ve kifayetsizliklerinden dolayı kaygı duymaktadır. Bununla beraber Japon Hükümeti bağımsız konuma getirilen yeni **NRA** nükleer düzenleyici kuruluş sayesinde eskine kıyasla önemli adımlar attığını varsaymaktadır. Sıkı nükleer yasal düzenlemeler ile birlikte kamuoyunda oluşan nükleer korku ve nükleer kaygı psikolojisinin yatıştırılması beklenmektedir. **NRA**, yeni kuşak nükleer güç santralleri nükleer emniyet ve nükleer güvenlik sistemleri kapsamında **derinliğine savunma** perspektifi (**defence-in-depth**) dâhilinde aşağıda belirtilen tipik nükleer tasarım ilkeleri göz önünde tutulmaktadır. Fazladan yapılan nükleer güvenlik sistemleri - **yedeklilik (redundancy)**, birbirinden bağımsız çalışan nükleer güvenlik sistemleri - **bağımsızlık (independency)** ve farklı şekilde işletilen nükleer güvenlik sistemleri - **farklılık (diversity) derinliğine savunma** ilkesi dikkate alınmaktadır. Belirtilen esas nükleer güvenlik öğeleri ile birlikte tüm pasif nükleer güvenlik sistemleri kavramlarını kullanan yenilikçi nükleer santraller, üçüncü nesil nükleer güç santralleri tasarımı adı altında faaliyete geçirilmesi planlanmaktadır. Yürürlüğe konacak evrimsel nükleer güvenlik sistemleri ve çok yönlü nükleer destek programları ile beraber bir dizi ciddi nükleer reaktör kazaları önlenmesi amaçlanmaktadır. Bu arada iki tektonik plakanın çarpışması sonucu oluşan Nankai yarığı ve çukurunun yukarısında Tokyo yakınlarında örneğin, Hamaoka 'da konuşlu çok sayıda nükleer elektrik santrali muhtemelen hiçbir zaman güç üretimine başlayamayacaktır. Bununla beraber personel sıkıntısı çeken ve hâlâ politik baskılara duyarlı olan Japon Nükleer Düzenleme Kurumu ise çok ağır bir görevle karşı karşıya kalmaktadır. Elektrik idareleri, ağır endüstri, bürokratlar, nükleer enerji yanlısı medya ve politikacılar da birbirine sıkıca kenetlenmiş olarak hazır beklemektedir. Fukuşima Daiçi nükleer elektrik santrali işletmecisi **TEPCO**, kamuoyu güvenini kaybetmesine rağmen Japon elektrik sanayi sektörü hâkimiyetini sürdürmektedir. Çok popüler eski Başbakan Junichiro Koizumi 'nin desteğine karşılık Japon nükleer karşıtı hareket politik gücünü yitirmiş konumda bir görüntü sergilemektedir. Nükleer santrallerin açılması için çaba sarf eden Başbakan Abe 'nin mevcut durumdan faydalanacağı tahmin edilmektedir. Örneğin, Şubat 2014 de yapılan Tokyo Valisi seçiminde ekonomik sorunlar nükleer enerjiye kıyasla ülke gündeminde ağırlık kazanmıştır. Diğer taraftan, ilk nükleer reaktörün elektrik üretimine geçmesi çok zor olacağı kabul edilmektedir. **NRA**, nükleer santralin çalışması için tüm izinleri vermesi halinde ise nükleer santral sahası yerel yönetimleri hiç zaman kaybetmeyecektir. Yerel yönetimler, nükleer santrallerin kapatılması üzerine nükleer elektrik ünitelerinden gelen azımsanmayacak miktarda ekonomik desteklerden yoksun duruma düşmüştür. Dünyanın en büyük nükleer tesisi **TEPCO** 'ya ait Kashiwazaki – Kariwa nükleer santral sahası Niigata Yerel Yönetim Valisi, nükleer enerjiyi yoğun biçimde eleştiri yağmuruna tutmaktadır. Ancak, yine de Eylül 2013 de nükleer reaktörlerin tekrar işletilmesi konusundaki planların yürütülmesi için gerekli izni vermek zorunda kalmıştır. Öte yandan, nükleer gücün uzun vadeli geleceği ise belirsizliğini korumaktadır. Nükleer santrallerin yaşı göz önüne alındığı takdirde Japonya'da yeni reaktörlerin bir an önce inşası gerekmektedir. Japon Hükümetinin yeni enerji planı ve projeksiyonu içerisinde söz konusu durum dikkate alınmamaktadır. Tokyo seçimi ile beraber yapılan güneyde Yamaguchi Bölgesi valilik yarışı, kamuoyunun yeni nükleer santraller hakkındaki görüşlerinin ne olduğunun anlaşılması çerçevesinde Mr Abe

tarafından yakından izlenmiştir. Küçük balıkçı şehri olan Kaminoseki 'de kurulacak olan yeni nükleer santral için uzun soluklu bir mücadele sürdürülmektedir. Her şeye rağmen yerel seçim nükleer karşıtı adayların yenilgisi ile neticelenmiştir. Hükümet yetkilileri Mart 2011 den önce tamamlanması icap eden üç reaktörün inşaatlarının devam etmesi yönündeki izinlerin verilebileceğini açıklamaktadır. Sonuçta, çok kısa öncesine kadar belirtilen nükleer santral inşaatlarının sürdürülmesi olanaksız olan Japonya'da böylece nükleer enerji politikası değişime uğramaktadır.

Kaynaklar:

- Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Almanya'da Nükleer Enerjinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Enerji, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Güç Santralleri ve Nükleer Enerjinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Enerji Santralleri, Enerji Kaynak Çeşitliliği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Güç Santralleri Gelişiminde Nükleer Emniyet ve Nükleer Güvenlik, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fransa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Santraller ve Gelecekteki Nükleer Enerji Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- İngiltere'de Enerji Arz Güvenliği, Enerji Kaynaklarının Çeşitlendirilmesi, Nükleer Santraller ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Avrupa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Enerji Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- İleri Reaktörler, Karbon Borsası ve Küresel Finansal Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İngiltere; Yenilikçi Nükleer Santraller ve Enerji Ulaşım Telekomünikasyon Altyapı Yatırımları, 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.
- Temiz Enerji Kaynakları, Nükleer Elektrik Reaktörleri, Küresel Ekonomik Kriz ve Küresel Mali İflas, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Çin; Nükleer Santraller, Elektrik Üretimi Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Çağdaş Nükleer Santraller ve Avrupa Basınçlı Su Reaktörleri (**European Pressurized Water Reactor - EPR**) ile ilgili Fransa'nın Pazarlama İnkilemi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.

- Almanya; Enerji Stratejisi ve Nükleer Güç Santralleri İşletilmesi Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Japonya Depremi Tsunami ve Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Fukushima Nükleer Güç Santralleri Kazaları Sonrası Modern Nükleer Santraller Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Japonya Deprem Tsunami Süpürtü Dalgaları Doğal Felaketler Sonucu Nükleer Reaktör Kazaları Sonrası Almanya Nükleer Enerji Politikası Sarmalı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Almanya Nükleer Elektrik Santralleri Kapatılması Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Almanya Nükleer Santraller Kapatılması Kararı Sonrası Elektrik Üretimi Çıkmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Amerika Birleşik Devletleri Enerji Politikası ve Evrimsel Nükleer Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Almanya Enerji Devrimi ve Enerji Dönüşümü-**Energiewende** Politikaları, Fosil Yakıtlı ve Nükleer Enerji Tabanlı Ekonomi Sistemi Portföyünden Yenilenebilir Enerji Kaynakları Temelli Ekonomi Sistemi Portföyüne Transformasyon, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD Nükleer Enerji Politikaları Çerçevesinde Geliştirilen Modern Yeni Kuşak Nükleer Elektrik Santralleri Stratejileri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Almanya Yeşil Enerji Devrimi **Energiewende** Enerji Dönüşümü Süreci İçinde Elektrik Şebekesi Sistem Kararsızlıkları ve Gerilim (Voltaj) Dengesizlikleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Güney Afrika Elektrik Üretimi Portföyü, Enerji Arz Güvenliği Zafiyeti ve Çıkmazı Sorunları Nedeni Ülke Genelinde Yaşanan Elektrik Kesintileri ile Enerji Kısıntıları Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Çin, Yeni Kuşak Nükleer Enerji Santralleri, Global Yenilikçi Nükleer Santral İnşaatları ve Dünya Sera Gazı Emisyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Almanya Enerji Reformu Düşük Karbon Ekonomileri Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Devrimi ve **Energiewende** Enerji Çevrimi Açmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- İngiltere Elektrik Arz Güvenliği Sarmalı ve Çıkmazı Kapsamında Elektrik Kısıntıları ve Enerji Kesintileri Riski ile Karbonsuz Baz Yük Kaynağı Modern Yeni Nesil Nükleer Güç Santralleri Kurulması Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Almanya Düşük Karbon Ekonomisi Enerji Dönüşümü Paradoksu ile Temel Yük Kaynağı Karbonsuz Nükleer Güç Santralleri Kapatılması ve Elektrik Devrimi (**Energiewende**) Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Polonya Farklı Enerji Transformasyon (**Energiewende**) Politikası, Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Üretimlerinden Nükleer, **YEK** ve Gaz Üretimlerine Dönüşüm, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- The Economist Dergisi, (08 Mart 2014 –14 Mart 2014).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:
[www.fmo.org.tr/ yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/yayinlar/faydali-bilgiler)