

Amerika; Yeni Nesil Nükleer Elektrik Santralleri ve
Nükleer Rönesans

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Nükleer Rönesans felsefesi olarak adlandırılan Nükleer Diriliş yada Nükleer Enerji Santrallerinin Yeniden Doğuşu ilkesi Amerika'ya sirayet etmesine rağmen gelişimini şimdilik yavaş sürdürmektedir. Küresel ekonomik krizler ile birlikte beliren küresel mali çöküş ve küresel finansal iflas Amerika'da elektrik tüketimi azalmasına en büyük neden gösterilmektedir. Elektrik tüketimi düşmesi elektrik üretim politikaları ve enerji arz talep dengeleri açısından önemli olmaktadır. Söz konusu durum Amerika'nın enerji projeksiyonları perspektifleri üzerinde de etken bir rol oynamaktadır. Amerika enerji portföyü içerisinde önemli olan yeni kuşak nükleer elektrik reaktörleri gündemdeki yerini korumaktadır. Küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri nedenleri arasında sayılan küresel karbon salımları ve küresel karbondioksit emisyonları çağdaş nükleer santraller tarafından salınmamaktadır. Böylece modern nükleer reaktörler; 2012 yılında sona erecek Kyoto Protokolü sonrası küresel iklimsel değişimler nedeni küresel karbon salımları sınırlandırılması ile ilgili yeni uluslararası anlaşma döneminde izlenecek Amerikan politikasına katkı temin edecektir. Temel yük kaynağı nükleer enerji santralleri yoğun karbon salımları yapan yine baz enerji kaynağı fosil yakıtlı termik santraller kullanımına tabii bir sınırlama getirmektedir. İleri nükleer güç santralleri sayesinde Amerika'ya düşmanca tavır takınan ülkelerden pahalı ham petrol ithallerine de doğal bir kısıtlama sağlanmaktadır. Bu bağlamda ülkenin yurtdışı enerji kaynakları bağımlılığı azaltılarak Amerika'nın enerji arz güvenliği zafiyeti, elektrik arzı çıkmazı ve enerji temini sarmalı içine düşmesi önlenmektedir. Öte yandan, Amerika'da faaliyette bulunan çevre dostu kuruluşlar, yeşilci sivil toplum örgütleri ve çevreci organizasyonlar da nükleer santrallerin işletilmesi konusuna eskisi gibi ciddi bir muhalefet göstermediği gözlenmektedir.

2005 yılında bir nükleer enerji santrali zamanın Amerika Başkanı George Bush tarafından ziyaret edilmişti. Söz konusu ziyaret 30 yıl içinde nükleer güç santraline Başkan düzeyinde yapılan ilk ziyaret olması açısından Amerika’da nükleer enerjinin geleceği bağlamında önemiyet taşımakta idi. 2007’de Amerikan Kongresi bir nükleer güç reaktörü için federal bütçe kapsamında borçlanmayı garanti eden mali destek fonuna onay verdi. Ocak-2010’da Başkan Barack Obama bir önceki Başkan George Bush’a benzer tarzda bir nükleer enerji politikası benimsedi ve atmosfere karbondioksit salımları olmayan temiz enerji kaynağı yeni kuşak nükleer enerji reaktörleri inşaatları başlatılmasını taahhüt etti. Bu bağlamda 01 Şubat 2010 tarihinde Amerikan Kongresi’ne sunulan 2011 yılı bütçe teklifinde Başkan Obama yeni nesil nükleer santraller için federal borçlanmayı garanti altına alan mali destek fonunu daha önceki yıllara kıyasla üç kat artırmak suretiyle 54 milyar dolara çıkardı. Tüm bu çarpıcı gelişmelere rağmen “Nükleer Rönesans” ilkesi ya da Nükleer Gücün Yeniden Doğuşu veya Nükleer Elektrik Santrallerinin Dirilişi felsefesinin Amerika Birleşik Devletleri’nde tam olarak olgunlaştığını iddia etmek yanlış olacaktır. Ekim-2010’da Constellation Energy elektrik şirketi; yapımı planlanmış Chesapeake Bay nükleer güç santrali inşaatı konusunda borç garantisi içeriğinde teminat ücretini yüksek bulmuş ancak mevzu bahis ücreti düşürmek için Amerikan hükümetini ikna edememiştir. Hükümet tarafından ödenilmesi istenen ücretin fahiş olduğunu belirten şirket yetkilileri böylece nükleer elektrik reaktörü projesi ekonomisinin baltalandığını ifade etmektedir. Son gelişmeler karşısında Fransa’nın enerji devi kamu şirketi olan EDF ile ortaklaşa oluşturulan nükleer enerji projesi yatırımının durma noktasına geldiği dile getirilmektedir. Nükleer Enerji Enstitüsü (Nuclear Energy Institute-NEI) Ticaret Birliği; Constellation firması ile müzakerelerin tıkanmasının Amerika Birleşik Devletleri Beyaz Saray Yönetimi ve Amerikan Temsilciler Meclisi Bütçe Komisyonu tarafından Chesapeake Bay evrimsel nükleer enerji reaktörü projesinin çok riskli bulunmasından kaynaklandığını belirtmektedir. NEI uzmanları yönetimin taahhütlerinde bir eksiklik olmadığı kanaatini korumaktadır. Ancak bu durumdan kaygı duyanlar da bulunmaktadır. Gidişattan endişe edenler son gelişmelerin ışığı altında gerçekleşmesi imkansız olan sürece giren küresel ısınma ve iklim değişikliği ile ilgili çevre kirliliği yasa tasarısı hakkında Mr. Obama’nın Cumhuriyetçi

Parti'nin desteğini sağlamak için bir politik entrika olarak ileri nükleer güvenlik sistemleri olan modern yeni nesil nükleer güç santralleri gündeme taşıdığını düşünmektedir. Constellation şirketi nükleer yatırımı ile ilgili karar; Amerikan nükleer güç teknolojisi ve nükleer sanayi dalında bir dizi darbenin en sonuncusudur. Modern yenilikçi evrimsel ileri çağdaş nükleer santraller kurulması ve çalıştırılması için 2007'de Amerikan Kongresi'nin borçlanmayı teminat altına alan ekonomik destekleme fonları artırma kararı sonrası 28 civarında nükleer yatırımcı firma müracaatta bulunmuştur. Dünyada nükleer elektrik üretimi en yüksek oranda yapılan ülke Amerika Birleşik Devletleri'dir. Ancak 1979 yılında vuku bulan Three Mile Island nükleer santral kazası sonrası nükleer reaktör lisanslandırılması için Nükleer Düzenleme Kurulu (Nuclear Regulatory Commission-NRC)'na herhangi bir başvuru yapılmamıştır. Bununla beraber daha önce müracaatı yapılmış ve NRC tarafından lisanslandırılması tamamlanmış 50 kadar nükleer santral elektrik üretimi bazında işletmeye alınmıştır. Bu arada 12 den fazla nükleer reaktör projesi için lisanslama onayı NRC yetkililerince iptal edilmiştir. 2007'de Amerika'da elektrik tüketimi maksimum düzeye ulaşmıştır. Buna rağmen 2008 yılında baş gösteren küresel mali kriz ile ortaya çıkan küresel finansal çöküş ve küresel ekonomik iflas sonrası beliren ekonomik yavaşlama nedeni elektrik tüketimi azalmıştır. Ancak 2007 yılında birden fırlayan çok yüksek elektrik talebi artışı yanlış değerlendirilmiş ve söz konusu elektrik tüketimi Amerika'nın enerji arz güvenliği açmazı ile elektrik arzı ikilemi içine düşmemesi için nükleer olmayan enerji kaynakları doğalgaz çevrim santralleri, kömür yakan termik santraller ve rüzgara dayalı santraller aracılığıyla temin edilmiştir. 2008 yılında fahiş düzeyde yükselişe geçen doğalgaz ve petrol fiyatları sonucu fosil kaynaklı termik santraller ve rüzgar enerjisi elektrik santralleri cazibesini kaybetmiş ve enerji arzı bağlamında yenilikçi nükleer reaktörler önemli bir seçenek konumuna gelmiştir. Bununla beraber daha sonra hızla düşüşe geçen fosil yakıt fiyatları sayesinde ilk yatırımları maliyetleri yüksek olan nükleer elektrik santralleri girişimcilerin gözünde itibarını yitirmiştir. 2010'da petrol ve doğalgaz fiyatlarının kararsız seyir izlemesi de çağdaş nükleer santraller yatırımları bazında iyi bir ortam yaratmamıştır. Amerikan ekonomisinde hüküm süren karamsar atmosfer ve kötümser mali tablo da nükleer enerji dahil pek çok uzun vadeli yatırımların

askıya alınmasına neden teşkil etmektedir. Tüm bunlara ilaveten karbon fiyatı kapsamında konulması düşünülen vergiler de Amerika'da tutarlı bir enerji politikası izlenmesini olanaksız kılmıştır. Enerji sektörü ile ilgili herkes karbon fiyatlandırma sisteminin yürürlüğe konulacağına inanmaktadır. Ancak söz konusu sistemin ne zaman uygulanacağı belirsizliğini korumaktadır. Yeni kuşak nükleer güç santrali kurulması maliyeti yaklaşık 9 milyar dolardır. Dört yıl süren nükleer reaktör lisanslanması dahil yeni nesil nükleer santral yapımı ve işletmeye alınması yaklaşık on seneyi bulmaktadır. Nükleer santralin lisanslandırılması konusundaki ağır bürokratik engeller özel sektör girişimcileri için büyük risk oluşturmaktadır. Diğer taraftan nükleer santral maliyetleri planlanan maliyetlerden çoğunlukla daha yüksek olmaktadır. Bu yüzden azımsanmayacak sayıda nükleer santral projesi rafa kaldırılmıştır. Örneğin, Exelon firması; Teksas Eyaletinde tasarımları yapılmış bir çift yenilikçi nükleer santral projesini lisanslandırılması aşamasında olmasına rağmen ekonomik sorunlar çözülünceye kadar projeyi askıya almıştır.

Şu anda Amerika'da sadece iki evrimsel nükleer santral inşaatı, lisanslama sürecindeki eksikliklerine rağmen devam etmektedir. Nükleer santrallerden biri Southern Company firması tarafından Georgia Eyaletinde Waynesboro yakınlarında inşa edilmektedir. Haziran-2010'da Waynesboro nükleer elektrik santrali ile ilgili olarak hükümet ve firma arasında nükleer santral borçlanma garantisi üzerinde anlaşma sağlanmıştır. Ancak söz konusu nükleer santralin nihai lisanslandırılması onayı bir yılı aşkın süredir bekletilmektedir. İkinci nükleer santral yapımı Scana firması tarafından South Carolina Eyaletinde sürdürülmektedir. Scana firması ve NRG Energy şirketi borç garantisi temini konusunda birbiri ile rekabet halindedir. NRG Energy firması Teksas'da ileri nükleer enerji reaktörü kurulması ve işletilmesi için planlar yapmaktadır. Constellation firmasının nükleer santral projesi ile ilgili Amerikan hükümeti ile yapılan resmi görüşmelerin tıkanma noktasına gelmesi karşısında Fransız EDF şirketinin nasıl bir tutum izleyeceği merak uyandırmaktadır. Fransa devletine ait kamu şirketi EDF; Constellation firması yetkililerinin tek yanlı kararının kendilerinde düş kırıklığı yarattığını belirtmektedir. Yine EDF tarafı Amerikan Enerji Bakanlığı (Department of Energy-DEO) ile yapılan görüşmelerde önemli ilerlemeler kaydedildiğini ve

tam çözüme ulaşılacağı bir noktada ortağının müzakere masasını terk ettiğini iddia etmektedir. Fransız şirketi EDF'nin sırf Amerikan nükleer santral pazarında kalmak ve küresel düzeyde kendisine güven kazandırmak için nükleer elektrik santrali projelerine borçlanma garantisi olmadan da devam etmek istediğine dair spekülasyonlar yapılmaktadır. Nükleer santral borç garantisi kapsamında saptanan teminat ücretleri için bir formül geliştirilmediği takdirde devlet müdahalesinin kaldırıldığı eyaletlerde serbest enerji piyasası ortamında çağdaş nükleer enerji reaktörleri yatırımları oldukça zorlaşmaktadır. Georgia Eyaletinde Southern Company firmasına ait Waynesboro nükleer enerji santrali mali yüküne katlanılabilir borç garantisi ile inşa edilmektedir. Modern nükleer santraller gibi uzun vadeli yatırımları gerçekleştirilebilir hale getirilmesi bazında Georgia Eyaleti enerji piyasası yeniden düzenlenmiştir. Böylece nükleer yatırımcı şirket Southern Company; nükleer elektrik üretimi vasıtasıyla ne kadar ekonomik kazanç sağlayacağını saptayabilmektedir. Elektrik piyasasında devlet müdahalesinin olmadığı diğer çoğu eyalette nükleer santral gelir gider tablosu, bir başka deyişle, nükleer reaktör bilançosu kolayca belirlenmemektedir.

Sonuçta; çağdaş nükleer reaktörler ile ilgili Amerika'daki gelişmelere olumsuz bakmayanlar da bulunmaktadır. Örneğin, GE Hitachi Nuclear Energy firması nükleer santral projeleri yöneticisi Danny Roderick; Nükleer Rönesans felsefesi bağlamında koşulların tam oluşmadığını, küresel finansal krizler ve küresel ekonomik iflaslar nedeniyle Nükleer Diriliş için uygun ortamın beş yıl ötelendiğini savunmaktadır. Söz konusu sürenin nükleer güç endüstrisi dalında fırsata dönüştürüleceğini ve evrimsel nükleer santral tasarımları vasıtasıyla yeni şartlar oluştuğunda nükleer sanayi sektörünün akıl almaz biçimde büyüyeceğini öngörmektedir. Modern nükleer emniyet, çağdaş nükleer güvenlik sistemleri ile birlikte nükleer santral verimliliği yüksek performans şeklinde ortaya çıkan nükleer devrim niteliğinde çok büyük nükleer ilerlemeler sayesinde Nükleer Rönesans belirmesi sonucu firmasının 100 adet nükleer santral siparişi aldığı ancak tek bir dizaynın henüz lisanslandırılmadığı aynı kişi tarafından ifade edilmektedir. Bununla beraber nükleer enerji sektörünün kısa mesafe koşusu olmadığı nükleer gücün çok uzun soluklu bir maraton olduğu Mr. Roderick tarafından vurgulanmaktadır. Amerika'daki son

gelişmelerden önce 2016 ve 2018 yılları boyunca dört ila sekiz arasında yeni kuşak nükleer elektrik santralının işleme alınması beklenmekteydi. Ancak şimdiki durumda 2020 yılına kadar sadece iki nükleer santralin nükleer elektrik üretimi yapması tahmin edilmektedir. Yeni nesil nükleer teknolojiler sayesinde çok süratli nükleer değişim süreci yaşayan Dünya’da 55 nükleer santral inşaatı sürdürülmektedir. Bu arada Çin’de Nükleer Rönesans; Amerika’daki gelişmelerin aksine akıllara durgunluk veren biçimde hızla ilerlemektedir. 2010 yılı itibariyle Çin’de 20 nükleer santral inşası devam etmektedir. Son nükleer enerji projeksiyonları kapsamında 2030 yılına gelindiğinde Çin’in nükleer reaktör sayısı Amerika Birleşik Devletleri nükleer reaktör sayısı üstüne çıkacağı kuvvetle öngörülmektedir.

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, FMO Yayınları , Faydalı Bilgiler, 2007.
- Haziran 2007’de bir araya gelen G8’lerin Gündemi: Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sera Gazı Emisyonları, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Amerika’da Küresel Isınma ile ilgili Politika Değişimi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Güç Santralleri Gelişiminde Nükleer Emniyet ve Nükleer Güvenlik, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Enerji Santralleri, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geleceği ve Enerji Kaynak Çeşitliliği, 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.
- Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve İklim Değişikliği ile ilgili Olası Son Gelişmeler, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Amerika Birleşik Devletleri Çevre Kirliliği Yasası, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fransa; Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Küresel Ekonomik Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Avrupa’da Nükleer Santraller ve Nükleer Enerji Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Küresel Karbon Emisyonları ve Küresel Karbon Ticareti, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- İtalya; Nükleer Santraller, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Çevre Eylem Planları ve Enerji Eylem Planları, 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.
- Çin; Nükleer Santraller, Elektrik Üretimi Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Almanya; Enerji Stratejisi ve Nükleer Santraller İşletilmesi Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- The Economist Dergisi (16 Ekim- 22 Ekim 2010).

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