

Cağdas Nükleer Santraller ve Avrupa Basınçlı Su Reaktörleri
(European Pressurized Water Reactor-EPR) ile ilgili
Fransa'nın Pazarlama İkilemi

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Fransa, “Nükleer Rönesans” olarak ortaya çıkan “Nükleer Enerjinin Yeniden Doğuşu” ve “Nükleer Güç Santrallerinin Dirilişi” felsefi perspektifleri kapsamında öncü ülkelerden biri sayılmaktadır. Yeni nesil nükleer güç santralleri kurulması ve işletilmesi konularında deneyim sahibi olan ülke, Fransız tasarımı Üçüncü Nesil Avrupa Basınçlı Su Reaktörleri (EPR)’ ni pazarlama girişimleri için de yoğun çaba harcamaktadır. Mart 2011’de Japonya depremi ve tsunami süpürtü dalgaları şeklinde beliren tabii afetler sonrası Japon Fukushima nükleer güç reaktörleri kazaları vuku bulmuştur. Söz konusu nükleer santral kazaları neticesi Almanya, İsviçre ve Belçika gibi Avrupa ülkelerinde ciddi biçimde filizlenen nükleer santraller karşıtı görüşler ne yazık ki, modern nükleer güç santralleri yatırımları projelerini ciddi boyutlarda etkilemiş gözükmektedir. Bu bağlamda Fransa’nın yenilikçi nükleer santraller pazarının gelişimini sürdürebilmesi açısından ise gelişmekte olan ülkeler marketine doğru hızla yönlenmesi gerekli görölmektedir.

Nükleer enerji uzun yıllardır Fransa’nın ulusal bir gururu olmayı sürdürmektedir. Avrupa Basınçlı Su Reaktörü (**European Pressurized Reactor-EPR**) geniş bir kesim tarafından dünyanın en ileri ve en güvenli reaktörü olarak kabul edilmektedir. Bununla beraber 2011 yılında doğal felaketler sonrası meydana gelen Japonya Fukushima nükleer santral kazaları, nükleer reaktörlerin güvenliği kriterleri üzerinde de çok etkin rol oynamıştır. Örneğin, nükleer santral alıcısı konumunda bulunan ülkeler yenilikçi Fransız reaktörleri haricinde piyasadaki reaktörlerin nükleer güvenlik ölçütleri ve tasarımları ile ilgili çok daha ayrıntılı incelemeler yapmak suretiyle nükleer yatırımlarını yönlendirmek zorunda kalmışlardır. Dünyada nükleer güç şampiyonu olan ve devlete ait Fransız Areva Şirketi tarafından 12 Aralık 2011 tarihinde açıklanan rakamlara göre şirketin 3.1 milyar

dolar (2.4 milyar euro) kârdan zarar ettiği ifade edilmektedir. Bu durum Areva'nın 2011 yılında ilk kez 1.6 milyar euro dolaylarında ciddi işletme zararı ile karşılaştığını göstermektedir. Uranyum üretiminden nükleer yakıt çevrimi tekniklerine kadar uzmanlaşmış evrimsel nükleer teknoloji sayesinde yenilikçi nükleer teknikler ile ilgili her şeyin kolayca temin edildiği dünyadaki yegâne nükleer şirketler grubu Areva'dır. Areva'nın bahis konusu zararında en büyük pay, Uranyum Madenciliği Şirketi Areva UraMin' den kaynaklanmaktadır. Güney Afrika Uranyum Arama Şirketi UraMin 2007 yılında Areva Şirketi tarafından 2.5 milyar dolar'a satın alındı. Areva UraMin Firması 2007 yılından itibaren uranyum madenciliği alanında tam kapasite ile çalışmaya başladı. Areva UraMin, Trekkopje-Namibya, Bakouma-Merkezi Afrika Cumhuriyeti ve Ryst Kuil-Güney Afrika'da modern teknoloji kullanan ileri uranyum madeni arama çalışmaları başlattı. Sonuçta Areva yetkilileri Güney Afrika, Namibya ve Merkezi Afrika Cumhuriyeti uranyum arama sahalarında yıllık uranyum üretimi miktarının 2012 yılından sonra 7000 ton'a ulaşacak şekilde bir planlama yapmıştı. Ancak dünya uranyum fiyatları beklenildiği gibi gelişmedi. Nükleer güç santralleri elektrik üretiminin zirve yaptığı 2007 yılında küresel uranyum fiyatları da maksimum düzeye ulaşmıştı. Daha sonra nükleer reaktör uranyum yakıt fiyatları 2007 den itibaren hızla azalarak libresi 140 dolar'dan takribi üç misli değer kaybederek 2010 yılında libresi 40 dolar olan minimum seviyeye kadar düştü. Bu yüzden Areva UraMin Firması büyük zararlara uğradı. Fukushima nükleer güç santrali kazaları öncesi Areva üst düzey yetkilileri zengin ve gelişmekte olan ülkelere nükleer teknolojinin satışı ile transferinin yoğun biçimde artacağını tahmin etmekte idi. Ancak nükleer santral pazarındaki mevcut kötü durum yanında dünyada baş gösteren küresel ekonomik krizler ve küresel mali iflaslar, şirketin gelir gider tablosunu etkilemiştir. 2011 yılından başlamak üzere Areva maliyetleri önemli ölçüde kısmakta, nükleer yatırımları azaltmakta ve şirket mal varlıklarının bir kısmını da satışa çıkarmaktadır. Areva'nın en kârlı pazarı olan Avrupa ülkeleri ise maalesef nükleer tedirginlik ve nükleer korku yaşamaktadır. Bu arada Almanya, İsviçre ve Belçika nükleer enerji yatırımları yapmama kararları aldı. Öte yandan, ekonomik açıdan düşük doğalgaz fiyatları da söz konusu kararların alınmasına yardımcı oldu. Ancak karbon emisyonları ve karbondioksit salımları

azaltılması yönünden nükleer santrallerin kapatılmasının ise küresel boyutta ve Avrupa’da insan sağlığı, küresel iklim değişikliği aynı zamanda çevre güvenliği perspektifleri bazında ciddi olumsuz sonuçlar doğuracağına da kesin gözüyle bakılmaktadır.

Fransa Devlet Başkanı Nicolas Sarkozy, ülkesinin nükleer güç politikaları perspektiflerinde herhangi bir değişimin söz konusu olmadığını beyan etmektedir. Bununla beraber, 2012 yılında yapılacak Fransa Devlet Başkanlığı seçimindeki rakibi François Hollande ise Başkan olduğu takdirde ülkesinin %75 olan nükleer enerji payını 2025 yılına kadar %50 düzeyine kadar düşüreceğini ilan etmiştir. Böylece Fransa’da işletilmekte olan 25 adet nükleer güç reaktörünün kapatılması gündeme gelmektedir. Diğer taraftan, Mr Hollande Başkan seçilirse başkanlığının ilk döneminde sadece birkaç nükleer enerji reaktörünün elektrik üretimine son verebilmesi olası görülmektedir. Fransa Nükleer Enerji Topluluğu (French Nuclear Energy Society - Société Française d’Énergie Nucléaire - **SFEN**) nükleer araştırma grubunda görevli Francis Sorin, “Fransa’nın nükleer yatırımları durdurması halinde ülkenin nükleer enerji liderliğini kaybedeceğini” ifade etmektedir. Böyle bir durumda Fransız firmalarının gelişmekte olan marketlere nükleer elektrik santrali pazarlanması projelerinin zorlanacağı da vurgulanmaktadır. Japonya Fukushima Nükleer Enerji Reaktörleri kazaları öncesi bile Fransa’nın EPR planları büyük güçlüklerle karşı karşıya gelmiştir. Fransa’nın Finlandiya’da inşa etmekte olduğu nükleer enerji santrali maliyetleri aşırı derecede yükselmiş ve nükleer reaktörün işletmeye alınması sektöre uğramıştır. Fransız EPR santralleri maliyetleri yüksekliği ve pahalılığı da muhtemel nükleer santral alıcılarını caydırmaktadır. Bu bağlamda Birleşik Arap Emirlikleri Abu Dabi (United Arab Emirates Abu Dhabi), 2009 yılında daha ucuz olduğu gerekçesi ile Güney Kore nükleer enerji santrali satın almaya karar vermiştir. Öte yandan, Fukushima nükleer reaktör kazaları nükleer güvenlik ölçütleri konusunun ön planda tutulması gerekliliğini apaçık ortaya koymuştur. Nükleer güvenlik kriterleri bazında çitanın yüksek tutulması ise, nükleer güç santralleri kurulması ve işletilmesi maliyetlerini fazlaca artırmaktadır. Böylece yeni kuşak nükleer elektrik reaktörleri içinde sayılan modern nükleer güvenlik sistemleri bulunan pahalı üçüncü nesil EPR nükleer santralleri de popüler hale gelmektedir. Ayrıca

Japonya nükleer enerji reaktörleri kazaları reaktörlerin pasif güvenlik sistemleri önlemlerinin ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Nükleer güvenlik sistemleri standartları içerisinde nükleer reaktörlerin dışarıdan elektrik temin edilmeden pasif sistemler ile çalıştırılması da çok ciddi boyutta ehemmiyet kazanmıştır. Ancak EPR nükleer enerji santralleri de böyle bir pasif nükleer güvenlik sistemi ile maalesef donatılmamıştır.

Önümüzdeki yıllarda nükleer güç santralleri pazarı içerisinde nükleer reaktör alıcıları açısından en göze çarpan kesim gelişmekte olan ülkeler olacaktır. Bu çerçevede birinci öncelik olarak nükleer santral maliyetleri ve nükleer reaktör fiyatları ön plana çıkmaktadır. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (**I**nternational **A**tomic **E**nergy **A**gency-**IAEA**), Avrupa Birliği ve Batı Avrupa ülkeleri arasında 2030 yılına kadar nükleer enerji kapasitesinin üçte bir oranında azalacağını öngörmektedir. Japon Fukushima nükleer elektrik reaktörleri kazasından önce IAEA tahmini nükleer kapasitenin genişleyeceği yönünde idi. Özellikle Asya ülkelerinde nükleer enerji kapasitesinin tam tersine iki kat artacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca Areva Şirketi'nin Fransa içerisinde çok ciddi sıkıntılarla karşılaşması da muhtemel gözükmektedir. Kasım 2011'de La Tribune gazetesinde yayınlanan bir yazıda, "Areva'nın en büyük müşterisi konumundaki Electricité de France (EDF)'nin EPR nükleer güç santralleri teknolojisini terk etmeyi planladığını ve uluslararası ihracat için Çin Guangdong Nükleer Güç Şirketi (China Guangdong Nuclear Power Corp) ile birlikte daha küçük, daha ucuz nükleer reaktör dizaynı üzerinde çalıştıkları" kaleme alınmıştır. Söz konusu yazı, Fransa içerisinde ve dışarısında sansasyon yaratmıştır. Bu arada EDF, EPR tipi nükleer santralleri terk edeceğine dair haberleri çok şiddetli biçimde yalanlamıştır. Ancak, EDF gerçekte daha küçük ve daha ucuz nükleer santral tasarımı konusunda adı geçen Çin Firması ile işbirliği içinde bulunmaktadır. "1750 MWe lık EPR nükleer enerji santrali yüksek kapasitesi bazı ülkelerin elektrik şebekelerinde sorunlar yarattığı ve yerel şebekelerin bu kadar büyük güce uygun olmadığı", EDF Üretim ve Mühendislik Bölüm Başkanı Hervé Machenaud tarafından dile getirilmektedir. Yeni Fransız-Çin nükleer güç reaktörü tasarımı girişimi geçmişte de ciddi rekabet içerisinde olan EDF ve Areva firmaları arasında bir gerilim yaratmıştı. Her iki firma da

Fransa'nın nükleer güç teknolojisi ihracatı sektöründe ağırlığını hissettirmek istemektedir. Areva küçük reaktör, ATMEA-1'i daha önceden zaten pazarlamaktadır. ATMEA dizaynı nükleer santral, orta büyüklükte üçüncü nesil nükleer güç reaktörü türünde Areva ve **Mutsubishi Heavy Industries (MHI)** tarafından nükleer markete sunulmaktadır. ATMEA-1 nükleer enerji santrali 1100 MWe Basınçlı Su Reaktörü (**Pressurized Water Reactor-PWR**) tipinde olup, modern ileri nükleer teknoloji ile donatılmıştır. Bu çerçevede yenilikçi Fransız-Çin Nükleer Elektrik Reaktörü'nün ATMEA-1 tasarımı kapsamında üretilmesi planlanmaktadır. Böylece her iki Fransız firması da EPR nükleer santralleri maliyetlerini azaltmak için yeni dizayn çalışmaları yapmaktadır. Fransa'nın nükleer güç politikası konusundaki belirsizlik ise, yukarıda ifade edilen faaliyetlere sekte vermektedir. Paris'te bulunan UBS Bankası analizcisi Per Lekander tarafından "Mr Hollande'ın nükleer planı açığa kavuşuncaya kadar EDF'de hiç kimsenin nükleer enerji teknolojisi yatırımları yapmak istemediği" belirtilmektedir. Bu arada, İngiliz Hükümeti'nin dört adet EPR nükleer santrali kurulması kararını çok yakın bir gelecekte vermesi beklenmektedir. "Areva'nın EPR nükleer santrallerinin pazarlanması konusundaki en büyük reklâmın inşa halindeki Fransız, Fin ve Çin EPR nükleer elektrik santrallerinin düzenli, güvenli biçimde çalıştığını göstermek olacağını", Paris'teki Boston Consulting Group da danışman olarak görevli Pierre Derieux açıklamaktadır. Bu şekilde nükleer santral alıcısı konumundaki Polonya, Çek Cumhuriyeti ve diğer ülkelere söz konusu EPR lerin planlanan zaman içerisinde ve öngörülen bütçe çerçevesinde teslim edildiğinin tescili açısından önemli olduğu" yine aynı kişi tarafından ifade edilmektedir. Öte yandan, Areva'nın patronu Luc Oursel, büyük bir girişimcilik ruhu ile beş yıl içerisinde 10 adet EPR nükleer santrali pazarlamayı taahhüt etmektedir. Sonuç olarak Fransız Areva Şirketi, tüm olumsuzluklara rağmen Güney Afrika, Çek Cumhuriyeti, Polonya, Finlandiya ve diğer ülkelerde nükleer güç santrali ihalelerinin çok yakın gelecekte kendi lehine sonuçlanacağını umut etmektedir.

Kaynaklar:

-Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel Taner
Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.

- Almanya’da Nükleer Enerjinin Geleceđi, 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 Geleceđi, 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 Geleceđi 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.
- Fransa; Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceđi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Avrupa’da Nükleer Santraller ve Nükleer Enerji Perspektifleri, 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.

- Amerika; Yeni Nesil Nükleer Elektrik Santralleri ve Nükleer Rönesans, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İngiltere; Yenilikçi Nükleer Santraller, Enerji, Ulaşım ve Telekomünikasyon Altyapı Yatırımları, 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.
- 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, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- The Economist Dergisi (17 Aralık - 30 Aralık 2011).

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