

**İTALYA'DA NÜKLEER SANTRALLER, YENİLENEBİLİR
ENERJİ KAYNAKLARI, ÇEVRE EYLEM PLANLARI ve
ENERJİ EYLEM PLANLARI**

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

İtalya; ülkesinde enerji eylem planları içeriğinde enerji kaynak çeşitliliği yaratılması yoluyla enerji arz güvenliği temini perspektifi bağlamında rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, nükleer enerji gibi alternatif enerji kaynakları stratejileri arayışı içinde bulunmaktadır. Böylece İtalya ithal enerjiye bağımlılığını azaltmak istemektedir. Ayrıca da çevre eylem planları kapsamında küresel ölçekte sera gazları emisyonlarının azaltılması, kısıtlanması, sınırlandırılması, dizginlenmesi, kontrol ve denetim altına alınmasını gerektiren Kyoto Protokolü sonrası anlaşma müzakereleri süreci zarfında uluslararası düzeyde ülkesinin politikasını güçlendirmeyi arzu etmektedir. Ancak İtalya'nın enerji güvenliği stratejisi hedeflerine ulaşabilmesi için uzunca bir süre beklemesi icap etmektedir.

İtalya %86 oranında ithal enerji kaynaklarına bağımlılığını sürdürmektedir. Zengin ülkeler kulübü G8'ler içinde bu düzeyde enerji arz güvenliği zafiyeti ve çıkmazı içerisine düşmüş ülke bulunmamaktadır. Mayıs-2009'da bir araya gelen G8 Enerji Bakanları Roma Zirvesi'nde İtalya Ekonomik Kalkınma Bakanı Claudio Scajola yerli kaynaklara dayalı enerji üretimi ve temiz enerji kaynakları yatırımları perspektifleri kapsamında yoğun görüşmeler yapmıştır. İtalya'nın yerli doğalgaz üretimi son 10 yılda çok hızlı bir düşüş göstermektedir. Örneğin, 2008 yılında İtalya'daki doğalgaz tüketiminin takribi %12'si yerli doğalgaz kaynakları vasıtasıyla temin edilmiştir. Ayrıca da İtalya'nın petrol ihtiyacının sadece %7'si olan 5.2 milyon ton ham petrol ülkede faaliyette olan yerli petrol kuyuları aracılığıyla sağlanmıştır. Küresel ısınma ve iklimsel değişimler nedenleri hakkında adı sıkça zikredilen sera gazları salımları yada karbondioksit emisyonları veya karbon salınımları olmayan beyaz kömür santralleri olarak adlandırılan çoğunluğu Alp dağlarında inşa edilmiş hidroelektrik santraller ülkenin en büyük yerli enerji

kaynakları arasında sayılmaktaydı. Ancak bu santraller senelerden beri İtalya'nın elektrik ihtiyacını karşılayamamaktadır. Hızla artan enerji gereksinimi nedeni ile de ülke geçmiş yönetimler tarafından ithal elektriğe mahkum durumuna getirilmiştir. İşte bu aşamada enerji arz güvenliği stratejisi açısından çok önemli rol oynayan bazı enerji kaynağı nükleer santraller, 1987 yılında yapılan referandumla ne yazık ki kapatılmıştır. İtalya'da 1987 yılına kadar üç adet nükleer güç reaktörü faaliyet göstermekteydi. Böylece, nükleer elektrik santrallerinin kapatılması üzerine yoğun biçimde ithal enerji kaynaklarına bağımlı hale düşen İtalya, ülke sınırları içinde bulunan yenilenebilir enerji kaynakları geliştirmek için büyük çaba harcamaktadır. Örneğin, İtalya jeotermal güç bakımından uzun yıllardan beri Avrupa'da liderliği elinde bulundurmaktadır. Tuscany'de Larderello jeotermal enerji santrali; yerin kilometrelerce altında sıcak kayalar arasında oluşan buharın santralin türbinlerini döndürmesiyle elektrik üretimi yapmaktadır. Larderello jeotermal güç santrali 2008'de 5.5 terawatt-saat (5.5 TW-saat) elektrik üretmiştir. İtalya'da düzenli enerji projeksiyonları ile enerji tahminleri yapan yegane kuruluş olan Petrol Şirketleri Birliği (Unione Petrolifera, the oil companies' association) 2020 yılına kadar ülkede jeotermal elektrik enerjisi üretiminin 7.5 TW-saat'e ulaşacağını beklemektedir. İtalya'nın 2008 yılındaki toplam elektrik tüketimi 337.6 TW-saat olarak gerçekleştiği göz önüne alındığı takdirde jeotermal güç üretimi çok düşük düzeyde kalmaktadır. İtalya'da yenilenebilir enerji kaynakları perspektifinde önemli yere sahip rüzgar santralleri projeksiyonları yada rüzgar çiftliklerinin geleceği umut verici konumda gözükmektedir. Daha on yıl öncesine kadar rüzgar santrallerinden elektrik üretimi çok küçük düzeydeydi. Ancak İtalya'da rüzgar çiftlikleri güç üretimi konusunda yapılan büyük atılım sonrası halen rüzgar santralleri elektrik üretimi jeotermal elektrik enerjisi üretimi kapasitesini aşmış durumdadır. Unione Petrolifera kuruluşu enerji projeksiyonları; rüzgar çiftlikleri veya rüzgar enerji santralleri elektrik üretimi 2020 yılına kadar 20.5 TW-saat'e erişeceğini tahmin etmektedir. Söz konusu rüzgar kaynaklı elektrik üretimi 2008'de mevcut rüzgar çiftliklerinde yapılan enerji üretimi rakamının yaklaşık üç katına tekabül etmektedir. İtalya Petrol Şirketleri Birliği aynı süreç zarfında biyokütle enerji santralleri yada biyoyakıt enerji kaynakları elektrik üretimi kapasitesinin takribi üç

misli artarak 11 TW-saat'e ulaşacağını beklemektedir. İtalya'nın petrol ve doğalgaz kaynakları ülkenin enerji ihtiyacının karşılanmasında yetersiz düzeyde kalmaktadır. Öte yandan, güneşi bol olan bölgede Akdeniz kuşağında yer alan İtalya'da güneş enerjisi parlak bir gelecek vaat etmektedir. Enerji sektöründe faaliyet gösteren devlet destekli Enel şirketi; 2009 yılında son model yenilikçi teknolojiler ile donatılmış 5 megawatt gücünde güneş enerjisi termik santrali vasıtasıyla elektrik üretimi yaptığını duyurmaktadır. 30 yıldan beri ilk güneş enerjisi elektrik santrali aracılığıyla üretilen enerjinin enterkonnekte sisteme bağlanması Enel için çok büyük bir önem taşımaktadır. Ayrıca İtalya'nın en büyük fotovoltaik tesisi (photovoltaic installation) 1999 yılında Salerno yakınlarındaki Serre Persano'da işletmeye alınmıştır. Son zamanlarda İspanya ve Almanya küresel ekonomik kriz aynı zamanda müteakip küresel mali çöküş perspektifleri bağlamında ülkelerinde güneş enerjisi ile ilgili sübvansiyonları ve mali destekleri kesme kararları almıştır. Böylece İtalya dünyada güneş enerjisini en büyük oranlarda sübvansiyon eden ve ekonomik yardım yapan ülke düzeyine yükselmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına bol ve cömert miktarlarda sübvansiyonlar veya ekonomik destekler sağlanması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları yatırımlarının çok pahalı olması söz konusu mali yardımları gerekli kılmaktadır. Ancak bu şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarının diğer alternatif enerji kaynakları ile rekabet etmesi temin edilmektedir. Bir düşünce kuruluşu olan Nomisma Energia; fotovoltaik piller (photovoltaic cells) elektrik üretim maliyeti olarak kilowatt-saat başına 0.40 euro veya 0.56 dolar hesaplamaktadır. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından, örneğin, rüzgar santralleri elektrik üretim maliyeti kilowatt-saat başına 0.07 euro, biyokütle santralleri elektrik üretim maliyeti kilowatt-saat başına 0.08 euro olmaktadır. Ayrıca tonu 60 dolar olan kömürle işletilen kömür yakıtlı termik santraller elektrik üretim maliyeti kilowatt-saat başına 0.05 euro aynı zamanda varil fiyatı 55 dolar olan petrolle çalışan fuel-oil ve motorin yakıtlı termik santraller elektrik üretim maliyeti kilowatt-saat başına 0.06 euro olarak hesap edilmektedir. İtalya'da söz konusu maliyetler daha yüksek oranlarla elektrik tüketicilerine yansıtılmaktadır. Vergilerden ötürü elektrik fiyatları diğer Avrupa ülkelerine kıyasla daha yükseklerde seyretmektedir. Yüksek oranlarda konulan vergiler; elektrik üretiminde yoğun doğalgaz kullanımı ve işletmeler arasındaki

çok düşük rekabetten kaynaklanmaktadır. Büyük boyutta yapılan üretimler ve teknolojik ilerlemeler nedeniyle rüzgar santralleri maliyeti düşmektedir. Avrupa'daki karbon fiyatı veya karbondioksit fiyat sistemi artışları fosil yakıtlı termik santraller vasıtasıyla yapılan elektrik üretimleri maliyetlerinin yükselmesine neden olabilecektir. Ancak bu şekilde İtalya'daki rüzgar santralleri, fosil kaynaklı termik santraller ile ekonomik yönden rekabet eder konuma gelebilecektir. Diğer taraftan Nomisma Energia Yönetim Kurulu Başkanı Davide Tabarelli rüzgar ve güneş enerjisi projeksiyonları hakkında iyimser olmakla beraber, yenilenebilir enerji kaynakları konusunda ülkesinin Avrupa Birliği'nin belirlediği hedefe ulaşacağını tahmin etmemektedir. Avrupa Birliği 2010 yılına kadar enerji tüketiminin %12'sinin yenilenebilir enerji kaynakları aracılığıyla karşılanmasına dair bir hedef belirlemiştir. İtalya'nın ikinci büyük elektrik ve doğalgaz şirketi Edison firmasının patronu Umberto Quadrino'da söz konusu hedefe ulaşamayacağı yorumunda bulunmaktadır. Aynı kişi dünyada yaşanan "Nükleer Rönesans" yada "Nükleer Enerjinin Yeniden Doğuşu", bir başka deyişle, "Nükleer Gücün Dirilişi" kervanına ülkesinin katılması gerektiğini şiddetle savunmaktadır. Bilindiği gibi dünyada küresel ısınma ve iklim değişiklikleri nedeni sera gazı salımları artması, ülkeleri karbon emisyonları yada karbondioksit salınımları olmayan çağdaş nükleer güvenlik donanımlı yeni kuşak nükleer güç santralleri kurulması, işletilmesi stratejisine doğru yönlendirmektedir. Ayrıca, ülkelerin enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi bağlamında enerji arz güvenliği konusunun da can alıcı duruma gelmesi, yerkürede modern nükleer güvenlik ölçütleri veya kriterleri birincil öncelikli yeni nesil reaktörler, yenilikçi nükleer santraller ve yeni kuşak evrimsel nükleer santraller yapımlarını hızlandırmaktadır. Üçüncü nesil nükleer güç reaktörleri tasarımı kapsamındaki Avrupa Basınçlı Su Reaktörleri (**E**uropean **P**ressurized **W**ater **R**eactor-**EPR**) EPR'ler bir başka deyimle, Fransa'ya ait çağdaş nükleer emniyet ekipmanlı evrimsel nükleer reaktörler yapımları hakkında İtalyan Enel şirketi Fransız muhatapları ile nükleer yatırım anlaşmaları yapmaktadır. Bu nükleer enerji yatırımları çerçevesinde Enel şirketinin Slovakya'da nükleer yatırımları bulunmaktadır. Yeni geliştirilen çağdaş nükleer teknolojiler sayesinde evrimsel nükleer santraller aracılığıyla ortaya çıkan nükleer atıkların idaresi ve radyoaktif atıkların yönetimi maliyetleri hızla düşürülmektedir.

Yenilikçi nükleer reaktörlerde oluşan radyoaktif atıklar, nükleer yakıt çevrimleri vasıtasıyla yeniden kazanılmaktadır. Bu şekilde nükleer atıklardan nükleer yakıtların yeniden kazanımı stratejisi kapsamında uygulanan ileri nükleer teknolojiler, radyoaktif atıkların yok edilmesi veya nükleer atıkların nihai aynı zamanda daimi depolanması perspektifleri bağlamında radyoaktif atıklar, hacimsel boyutta önemli ölçüde küçülmektedir. Böylece, radyoaktif atıkların geçici depolanması yanında nükleer atıkların bertaraf edilmesi, radyoaktif atıkların tecrit edilmesi ve nükleer atıkların arıtılması teknolojileri maliyetleri günden güne düşmektedir. Çağdaş evrimsel nükleer santrallerin çalışma ömürleri veya işletim süreleri 30 yıldan 60 yıla çıkarılması nedeni ile de reaktörlerin sökülmesi (decommissioning) giderleri ve sürekli gelişen yeni nükleer teknolojik uygulamalar sayesinde masraflar zamana yayılmaktadır. Böylece, nükleer reaktörleri işletmeden çıkarma maliyetleri ve masrafları zamana bağlı şekilde azalmaktadır. Sonuç olarak İtalyan hükümeti de dünyada hızla yaygınlaşan “Nükleer Enerjinin Dirilişi” yada “Nükleer Gücün Yeniden Doğuşu” felsefesi görüşlerine uygun biçimde yenilikçi nükleer teknoloji kapsamında çağdaş nükleer güvenlik ve nükleer emniyet kriterleri veya ölçütleri prensipleri dahilinde nükleer güç teknolojisi ve nükleer enerji stratejisi perspektifleri kavramlarını ulusal düzeyde canlandırmak aynı zamanda süratle geliştirmek istemektedir. Ancak, İtalya’da yeni nesil nükleer santraller, nükleer enerji teknolojisi ve nükleer gücün geleceği stratejileri çok ağır bürokrasi altında ezilmektedir. Hükümet modern yeni nesil nükleer güç santralleri, yenilikçi nükleer reaktörler yada evrimsel nükleer reaktörler inşaatları ve işletme lisansları hakkındaki uzun bürokratik engelleri kaldırmayı arzu etmektedir. Öte yandan, yönetimin çağdaş evrimsel nükleer santraller kurulması, işletilmesi konularında rüzgar çiftlikleri, rüzgar santralleri ve güneş enerjisi santralleri yapımlarına kıyasla kamuoyundan daha yoğun muhalefetle karşılaşacağı aşikar görülmektedir. Bu arada İtalya’nın kısa vadede enerji arz güvenliği çıkmazı ve zafiyeti içinden kurtulacağı da beklenmemektedir.

Kaynaklar: Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel
Taner, Çağın Polisi Dergisi, 57. sayı, 2006.
Radyoaktif Atıkların Yok Edilmesi veya Nihai
Depolanması, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi

Dergisi, 58.sayı, 2006.

Kainat, İnsan ve Radyasyon, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 59.sayı, 2006.

Nükleer Enerji, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 62. sayı, 2007.

Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 63. sayı, 2007.

Nükleer Atıkların İdaresi veya Yönetimi, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 69.sayı, 2007.

Almanya'da Nükleer Enerjinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 71.sayı, 2007.

Nükleer Güç Santralleri ve Nükleer Enerjinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 72. sayı, 2007.

Nükleer Güç Santralleri Gelişiminde Nükleer Emniyet ve Nükleer Güvenlik, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 74. sayı, 2008.

İngiltere'de Enerji Arz Güvenliği, Enerji Kaynaklarının Çeşitlendirilmesi, Nükleer Santraller ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 75. sayı, 2008.

Nükleer Enerji Santralleri, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geleceği ve Enerji Kaynak Çeşitliliği, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 76. sayı, 2008.

Nükleer Santraller ve Gelecekteki Nükleer Enerji Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 78. sayı, 2008.

Fransa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 88. sayı, 2009.

Avrupa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Enerji Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 89. sayı, 2009.

The Economist Dergisi (06 Haziran - 12 Haziran 2009). Karbon Salımları ve Karbon Ticareti, Ahmet Cangüzel Taner, Çağın Polisi Dergisi, 90. sayı, 2009.

İnternet site: www.caginpolisi.com.tr