

# NÜKLEER GÜÇ SANTRALI

## Konusundaki Odamızın Görüşleri

### Giriş

Dünya elektrik enerjisinin %15'ini karşılayan 436 adet nükleer güç santralının(NGS) 30 ülkede işletmede olduğu (372 GWe) ve 52 adet santralin inşa halinde olduğu günümüzde<sup>1,2</sup>, Odamız; Nükleer Güç Santrali projesi ile ilgili olarak görüşlerini paylaşabilmek amacıyla bu doküman hazırlanmıştır.

### Türkiye Nükleer Tarihsel Gelişimi

Ülkemiz nükleer enerjiden faydalanmak arzusunda olan Dünya'daki ilk ülkelerden birisi olmasına rağmen bugüne dek maalesef bir nükleer santral dahi yapamamıştır. Atom Enerjisi Komisyonu Genel Sekreterliği'nin kuruluş yılı 1956 dır. Bu tarih ise IAEA' nın kurulmasından bir yıl öncedir. Türkiye Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın kurucu üyelerindedir.

Türkiye de nükleer santral kurma fikri 1965'lı yıllarda başlamıştır. O tarihlerde elektrik işlerinden sorumlu olan kuruluş Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) 400 MW<sub>e</sub>'lık bir nükleer santral kurmak üzere yola çıkmış ancak sonuç alınamamıştır. İkinci defa nükleer santral kurma girişimleri 1970'li yıllarda tekrar gündeme gelmiştir. Bu dönemde İsveç'ten ASEA-ATOM ve STAL-LAVAL firmaları nükleer santral ihalesini kazanmış ve bu firmalar ile kontrat görüşmeleri 1979-1980 yıllarında Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) tarafından yapılmaya başlanmış fakat 1980 sonrası dış baskılar ve finansman zorlukları sebebi ile iptal edilmiştir. Söz konusu dönemde tek yapılan olumlu iş, Türkiye'de olası Nükleer Güç Santrali(NGS) yerlerinin belirlenmesi ve bunlar arasından Akkuyu sahasının ilk nükleer santral yeri olarak seçilip, buraya 1976 yılında yer lisansının verilmiş olmasıdır.

Daha sonraki girişim 1980'lerde olmuştur. Bu dönemde Kanada'nın Atomic Energy Control Limited (AECL) ve Almanya'nın KraftWerk Union (KWU) firmaları ile nihai hedefe gidebilecek görüşmeler yapılmıştır. Ancak bu girişimlerden de yine dünyada nükleer santrallar için daha önce hiç denenmemiş Yap-İşlet-Devret modelinin uygulanmaya çalışılması gibi sebeplerden ötürü bir sonuç alınamamıştır. 1986 yılında yaşanan Çernobil kazasının ardından, Türkiye Elektrik Kurumu'nun altında görev yapmakta olan ticari nükleer santral proje grupları dağıtılarak, daha önceki yıllarda yetiştirilmiş insan kaynakları tavsiye edilmiştir.

Nükleer santral kurma girişimlerinin bir diğeri ise 1990'lı yıllarda başlamıştır. Daha önceki proje denemesi akabinde ticari nükleer santral proje gruplarının tavsiye edilmiş olması nedeniyle proje öncesi çalışmalar için pahalı danışmanlık firmalarının tutulması gerekmiştir. Firmalardan iki seçenekli olarak teklif vermesi istenilen Akkuyu Nükleer Santral İhalesi 17 Ekim 1996'da Resmi Gazete'de yayımlanarak açılmıştır. Bu ihaleye Kanada'dan AECL firmasının başını çektiği AECL+J.Brown(İngiliz)+Hitachi(Japon.)+"Gama+Güriş+Bayındır"(Türk) konsorsiyumu, Alman-Fransız ortaklığı olan "Siemens+Hochtief(Alman)" +Framatom (Fransız)+"Garanti Koza+Simko+STFA+Tekfen"(Türk) konsorsiyumu ile ABD den Westinghouse'un liderliğini yaptığı Mitsubishi(Japon)+Raytheon(ABD)+Enka(Türk) konsorsiyumları teklif vermişlerdir.

Bu ihalede kurulu gücün en az 800 MW<sub>e</sub> ve her bir ünitenin de en az 600 MW<sub>e</sub> büyüklükte olması istenmiştir. Ayrıca yapılacak santral için bir Referans Santral gösterilmesi yanında % 100 dış

<sup>1</sup> <http://www.iaea.org/programmes/a2/>

<sup>2</sup> <http://www.world-nuclear.org/info/default.aspx>

kredi getirilmesi de istenmiştir. Ne yazık ki bu girişimde Temmuz 2000 tarihinde zamanın koalisyon hükümeti tarafından iptal edilerek projenin ertelendiği bildirilmiştir. 1990'lı yıllarda çok kısıtlı imkanlarla TEAŞ altında oluşturulmaya çalışılmış ticari nükleer santral proje grubu, dağıtılarak ikinci kez tavsiye edilmiştir. Şu sıralar ülkemizde ticari nükleer santral proje tecrübesine sahip bir proje grubu bulunmamaktadır.

Son NGS kurma girişimi, "Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin" 5710 sayılı Kanun, 21 Kasım 2007 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmesi ile başlamıştır. 5710 sayılı Kanun kapsamında tesis edilecek Nükleer Güç Santrali için TETAŞ tarafından yapılacak yarışmaya ilişkin şartname ile enerji alım sözleşmesinin hazırlanmasına yönelik çalışmalar Kasım 2007'de başlatılmış, yapılan yasal ve idari düzenlemeler sonucunda yarışma tarihi 24 Eylül 2008 olarak duyurulmuştur.

24.09.2008 tarihinde açılan 6 firmaya ait zarflardan sadece JSC Atomstroyexport /Rusya-JSC İnter Rao Ues/RUSYA- Park Teknik Elektrik Madencilik Turz. San.ve Tic.A.Ş/ TÜRKİYE İş Ortaklığının teklifi TAEK ölçütleri yönünden de uygun bulunmuş ve teklifin, fiyat içeren zarfı 19 Ocak 2009 tarihinde kamuoyunun huzurunda yapılan toplantıda açılmıştır. Yarışma Komisyonunun, 5710 Sayılı Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun ve ilgili Yönetmeliğe dayanarak hazırlanan Yarışma dokümanları çerçevesinde sürdürülen değerlendirme sonuca bağlanmadan 20 Kasım 2009 tarihinde iptal edilmiştir. Bu son deneme sırasında da, yine dünyada nükleer santraller için hiç kullanılmamış adına "yarışma" denen bir yöntemin denenmiş olması ilgi çekicidir.

**Burada ilginç olan nokta, nükleer santral ihalesi için girişimlerin, Türk ekonomisinin iyiye gittiği yıllarda başlatılmış olmasıdır (1965, 1983, 1992, 2007 yılları). Bu durum, söz konusu dönemlerin elektrik enerjisine daha fazla ihtiyaç duyulan yılların olması yanısıra, ülkenin finansman temin edebilirliğinin de arttığı yıllardır.**

### **Sürdürülebilirlik, Kararlılık**

**Elektrik üretim şirketlerinin kredi bulmadaki güçlüklerinin yanında, ulusal siyasetteki kararsızlık ve yüksek dış borçlanma gibi faktörler özellikle bizim gibi gelişmekte olan ülkeler için nükleer enerji konusunda caydırıcı olmaktadır.**

Bir nükleer güç santrali inşaatının uzun yıllar alması (yaklaşık 5 yıl) ve ilk yatırım maliyetinin toplam maliyet içinde %50'nin üzerinde olması NGS kurulumunda ekonomikliği ön plana çıkarmaktadır.

Enerji güvenliği yani enerji üretiminin sürekliliğini koruyabilmek açısından bakıldığında NGS kullanımı büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu konu özellikle kaynakları sınırlı olan Türkiye gibi ülkeler için önem taşımaktadır. Nükleer enerji, bu bağlamda, enerji ithalat giderinin azalması, çeşitlendirme suretiyle enerjinin temininde güvenliği sağlama gibi olanaklar sunmaktadır.

Enerjinin sürdürülebilir kalkınmada bir araç olabilmesi için aşağıdaki uyum kriterlerinin sağlanması gerekmektedir. Bunlar "Çevresel Uyum, Kuşaklararası Uyum, Talepte Uyum, Sosyopolitik Uyum, Jeopolitik Uyum ve Ekonomik Uyum"dur.

Bu kriterlerin her birisinin kendine özgü limitlerinin olduğu kabul edilmekte ve karar verme aşamasında bu unsurlar arasında bir denge sağlanması zorunluluğu bulunmaktadır. Söz konusu 6 kritere göre elektrik üretim amaçlı bütün seçenekleri karşılaştıran ayrıntılı ve kapsamlı bir analiz yapıldığında "**nükleer enerjinin sürdürülebilir kalkınma için uygun bir seçenek olduğu**" sonucuna varılabilir.

## Yerli Katkı

Gelişmekte olan ülkelere baktığımızda, nükleer alanda çalışan uzman sayısının genellikle beklenen den fazla olduğu, bununla beraber kaliteli ve deneyimli mühendislerin, teknisyen ve tasarımcıların çok az olduğu görülmektedir. Özellikle nükleer enerji programlarının ilk dönemlerinde, konusunda oldukça tecrübeli uzmanların ve eğitimin yurt dışından sağlanması gerekebilir ve bu da mümkündür. Şu anda ülkemizde bu konuda yetişmiş insan gücünün büyük bölümü TAEK bünyesinde bulunmaktadır.

**Türkiye de nükleer enerji programına girme konusunda kesin ve inandırıcı kararların alınmaması NGS yapılmasını engellemiştir.**

Nükleer programın başlangıç aşamasında ülkedeki endüstriyel altyapı tüm teknolojiye, bilgiye kalite seviyesine ve uzmanlara sahip olmayabilir. Program hazırlanırken ilk olarak santral bileşenlerini imal edebilecek kapasitedeki yerli firmalar belirlenmelidir. Bu ön çalışmalardan sonra, teknoloji transferi kapsamında planlama, imalat kalitesi ve personel eğitimi konularında destek sağlamak suretiyle yerli katılım artırılarak nükleer tesisin bileşenlerinin bir kısmının yurt içinde yapılması sağlanabilir.

1987 yılında Alman ve Kanada'lı firmalar tarafından yapılan incelemeler sonucunda Türkiye'nin katılım payının %15-20 düzeyinde olabileceği görülmüştür. Bu incelemeye göre bu katkının en büyük kısmını inşaat sektörü oluşturmaktadır. Diğer bölüm ise santralin özellikle yardımcı sistemlerini oluşturan ve nükleer standartları gerektirmeyen ekipmanların imalatını içermektedir. Aradan geçen 20 sene içinde yerli katkı oranının artacağı varsayılmaktadır.

Yerli katkı oranını nükleer enerji politikasıyla birlikte en hızlı artıran ülkeler Çin ve Güney Kore'dir. Bu ülkelerde nükleer santral yakıt fabrikası bulunup kendi yakıtlarını imal etmektedirler. **Ülkelerin bu başarılarının arkasında yatan temel unsur; uzun dönemli ulusal planların yapılması ve bunların herhangi bir sapmaya uğratılmadan ciddiyetle uygulanmasıdır.** Türkiye bu örnekten ciddi anlamda ders çıkartabilmelidir.

## Sonuç ve Değerlendirmeler

- Enerjinin temini ve ekonomik olarak sunulması, gerek sanayileşme gerekse sosyo-ekonomik gelişme için en önemli unsurdur. Özellikle iç kaynakları sınırlı olan veya kaynakları tüketim merkezlerine uzak olan ülkeler için nükleer enerji, kendisini kanıtlamış ve baz yük elektrik üretimi için önemli bir seçenek olmuştur.

**Sonuç olarak, nükleer enerji gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılan ve sürdürülebilir kalkınmanın en önemli kriterlerinden biri olan çevresel uyumluluk koşulunu sağlayan bir enerji şeklidir.**

- Fosil yakıtlar, özellikle kömür endüstrileşmiş ve gelişmekte olan ülkeler için hala cazip olmaya devam etmektedir. Nükleer enerjiden elde edilen elektrik ile kömür kullanan santrallardan elde edilen elektrik enerjisi fiyatları ekonomik olarak mukayese edilebilir durumdadır. Ancak fosil kaynakları kıt olan ülkelerde nükleer güç uzun vadede elektrik enerjisi fiyatının sabit kalmasını sağlayabilecektir. Bundan da önemlisi, hava kalitesi ve bölgesel asitlenme nedeniyle, fosil yakıtlı santralların yerine nükleer gücün kullanılması, çevre kirliliğinin önlenmesi için ayrıca para harcanmaması olanağını sunmaktadır. Asıl önemlisi gelişmiş ülkeler, esasen atmosferi en çok kirletenlerin kendileri olmasına rağmen, özellikle küresel ısınmayı önleme gerekçesi ile, gelişmekte olan ülkelere atmosfere salınacak CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>x</sub> gaz miktarlarının sınırlandırılması konusunda baskıda bulunabilmektedirler. O nedenle yenilenebilir enerji ve nükleer enerji gibi kirletici özelliği olmayan elektrik üretim araçlarını kullanmak gelişmekte olan ülkeler için hayati öneme sahip olacaktır. Çünkü sürdürülebilir kalkınma ancak **çevreye uyumlu, kaliteli** ve **ucuz** enerjinin **zamanında** temini ile mümkündür.

- Nükleer santral güvenliği, radyoaktif atıkların güvenli depolanması ve nükleer silah konularında halkın etkin bir şekilde bilgilendirilmesi ile ileride halkın duyarlılığı konusunda daha az problem olacaktır. Şeffaflık ve mantıksallık, düşünülenlerin aksine toplumun nükleer enerjiye olan olumlu yaklaşımını giderek artıracaktır.
- Günümüzde yapılan nükleer santraller, yüksek yük faktörleri ile çalışan güvenli tesislerdir. Ancak bu tesislerin çevreye ve halka zararının olmadığına uzmanlar tarafından biliniyor olması yeterli değildir. O nedenle nükleer enerji programının yürürlüğe konulması, ancak halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi ile mümkündür. Bu görev ise TAEK ile birlikte üniversitemize ve bizlere de düşmektedir. Bu konuda medyaya da önemli görevler düşmekte olup, en başta medyanın bilinçlendirilmesi gerekmektedir.
- Dünya’da elektrik kullanımı hızla artmaktadır. Hatta önümüzdeki yıllardan itibaren ulaşım sektöründe de elektrik enerjisini kullanmaya başlayacağız. Çözüm, temiz fosil yakıt teknolojileri, enerji sistemlerinin verimliliğinin artırılması ve yenilenebilir enerji kullanımındaki gelişmelerle birlikte “ **nükleer enerjinin de yaygın bir şekilde kullanılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.**”
- Nükleer teknoloji ve nükleer tesisler, sadece elektrik üretim tesisleri olarak düşünülmemeli ülkede, yan sanayinin gelişimine katkısını yanı sıra güvenlik felsefesini yerleştirme ve kalite temin/kalite kontrol anlayışını getirme gibi yan kazanımları, özellikle bizim gibi gelişmekte olan ülkeler açısından ciddi öneme sahiptir.
- **Ülkemizde ve diğer bazı gelişmekte olan ülkelerde Anahtar Teslimi (Turnkey) projelerin gerçekleştirilmesinde fizibilite değerlerinin dışına çıkıldığı bilinmektedir. Bu nedenle bu yöntemin NGS projesi için kullanılmasının günümüzde uygun olmayacağı düşünülmektedir.**
- **Türkiye’de yapılacak bir NGS’nin birim elektrik enerji üretim maliyetinin Türkiye elektrik enerjisi toptan satış fiyatının üzerinde olmaması sağlanmalıdır. Dünya’da son zamanlarda NGS maliyetleri konusundaki örnekler (Olkiluoto - Finlandiya, Levy Counry – Florida,..) Türkiye elektrik enerjisi toptan satış fiyatı değerinin makul olduğunu göstermektedir.**
- Nükleer teknolojinin bir ülkeye transferi ve ileri bir noktaya getirilmesi ancak uzun dönemli planların yapılması ve bu planların herhangi bir sapmaya uğratılmadan ciddiyetle uygulanması ile mümkündür.
- Çevreye ve insana zarar vermeyen, sürdürülebilir ve makul maliyetlerdeki bir NGS projesine her zaman destek vermekteyiz.
- Bir NGS projesi ile birlikte çok sayıda uzman, bilgi ve çalışmaya gereksinim duyulacaktır. TAEK’nun gereken tüm çalışmaları destek almadan yapabilmesi olası değildir. FMO olarak Nükleer Teknoloji İhtisas Komisyonumuzun desteği ile nükleer enerji santrallerinin ülkemizde kurulması sürecinde teknik destek vermeye hazır olduğumuzu beyan ederiz.

TMMOB Fizik Mühendisleri Odası  
Nükleer Teknoloji İhtisas Komisyonu