

1. GİRİŞ

Türkiye yaklaşık 50 senedir enerji üretim opsiyonlarından biri olan nükleer teknolojinin ülkeye getirilmesi ve ondan faydalanılması üzerinde hem bilimsel ve teknik, hem de politik sahada faaliyetler yürütmüştür. Ülkemiz bu sahada teşebbüse geçen ilk bir kaç ülke arasındadır. 1955 yılından beri bu teknolojinin kazanılmasına gayret edilmektedir.

Başlangıçtan itibaren eğitim ve insan gücü geliştirme, araştırma yapılacak merkez ve laboratuvarlar kurulması, çalışmaları koordine edecek yasal ve mevzuat çalışmaları, çeşitli üretim ve uygulamalar ile enerji üretimine dönük ihale çalışmaları gibi çok yönlü olarak yürütülen çalışmalarla bu gün belli bir konuma gelinmiştir. Bu süreçte bir kaç kere enerji üretimi için santral kurulmasına çok yaklaşılmışsa da bir netice elde edilememiştir.

Bu makalede bütün bu faaliyetlerin kısa bir tasviri verilecektir.

2. NÜKLEER FAALİYETLER

Türkiye'de nükleer enerji alanında yapılan faaliyetler eğitim, AR-GE çalışmaları, yasal ve mevzuat çalışmaları ile bunların desteklediği veya destekliyeceği enerji üretim çalışmaları olarak iki ayrı bölümde verilecektir.

2.1. Alt yapı faaliyetleri

A.B.D. ile "Sulh için Atom" anlaşmasını 1955 yılında imzalayan Türkiye derhal gerekli bilimsel ve teknik alt yapı ile insan gücünü yetiştirmek üzere girişimlere başlamıştır. 1956 yılında İstanbul Üniversitesi ile İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) anlaşarak bir nükleer araştırma merkeziyle (bu merkez Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi - ÇNAEM olarak isimlendirilmiştir) bu merkezde bir araştırma reaktörü kurulması için ortak bir komite oluşturulmuştur [1].

Gene 1956 yılında Atom Enerjisi Komisyonu (AEK) yasası yürürlüğe girerek bütün nükleer faaliyetleri yürütecek bir kurum oluşturulmuştur. 1958 yılında üniversiteler tarafından yürütülen faaliyetler AEK 'ya devredilmiş ve üniversiteler bünyesindeki komite lağvedilmiştir. 1959 ilâ 1961 yılları arasında çıkarılan yeni kanunlarla izotop üretimi ve bazı uygulamalar için yeni düzenlemeler vaz 'edilmiştir.

AEK Temmuz 1982 'de çıkarılan 2690 sayılı kanunla nükleer faaliyetleri yürütmek üzere Başbakan 'a bağlı Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) adlı bir kurum haline getirilmiştir.

Her ne kadar nükleer fizik ve atom fiziğiyle ilgili dersler 1950 'li yılların başından itibaren Türkiye 'nin o zamanki üniversitelerinde öğretilmeye başlamışsa da esas sistematik eğitim 1961 'de İTÜ bünyesinde kurulan İTÜ Nükleer Enerji Enstitüsü (İTÜ-NEE) ile başlamıştır. Bu enstitü "Lisansüstü" seviyesinde eğitim vermektedir. 1982 yılında Hacettepe Üniversitesi 'nde "Lisans" seviyesinde eğitim verecek bir Nükleer Mühendislik Bölümü açılmıştır. Bunlardan başka 1960-1980 arasında Ege ve Boğaziçi Üniversitelerinde birer Nükleer Enerji Enstitüleri ile ODTÜ Makina Fakültesi 'nde nükleer mühendislik eğitimi veren bir opsiyon kurulmuştur.

Bu eğitim faaliyetleri sonucunda 1957-1987 yılları arasında hem yurtiçinde hem de yurtdışında nükleer mühendis, nükleer uzman, nükleer fizikçi, nükleer teknisyen gibi teknik eleman olarak yaklaşık 1000 kadar bir personel kadrosu yetiştirilmiştir. Aşağıda görüleceği gibi santral projesinin defalarca akamete uğraması ve bazı ilgili kuruluşların lağvedilmesi sonucu bu personelin pek azı hâlen nükleer sahada, kısmen TAEK teşkilatında kısmen de bazı öğretim kurumlarında çalışmaktadır. İlk yıllar mezunları hemen tamamen emekli bile olmuştur. Yetişen

TÜRKİYE 'DE NÜKLEER ENERJİNİN TARİHÇESİ

Contributed by ulku2

Saturday, 14 August 2010 13:52 -

personelin bir kısmı yurtdışına gitmiş, çok büyük bir kısmı da nükleerden başka sahalara kayarak potansiyel olarak kaybedilmişlerdir.

Şubat 1962 'de ÇNAEM 'de inşa edilen 1 MWth güçteki TR-1 reaktörü kritik olmuş ve merkez de resmen 27 Mayıs 1962 'de açılmıştır. Bu merkezde başlangıçta fizik, kimya, radyobiyojoloji gibi bilimsel bölümler ile bunları destekliyecek teknik bölümler (meselâ mekanik atölye, elektronik bölümü ile reaktör işletme bölümleri) kurulmuştur. Daha sonraları yeni bölümler eklenmiştir. Halen on adet araştırma-geliştirme ve teknik uygulama bölümü bulunmaktadır. Merkezde üretim ve uygulama faaliyeti olarak

Değişik malzemelerin ışınlaması ve radyoizotopların üretimi, (hâlen bu üretim kolu durmuşsa da çok kısa zamanda kolayca tekrar aktif hâle getirilebilir.)

Nükleer yakıt peleti ve yakıt çubuğu yapımına kadar gidebilecek bir yakıt pilot tesisi,

Hastaneler için çeşitli radyofarmasotiklerin üretimi,

Kimyasal ve nötronik analiz teknikleriyle hassas malzeme analizleri,

Tahribatsız muayene teknikleriyle malzeme yapı analizleri,

Radyasyon deteksiyon cihazları imalatı,

Kan sayım tekniğiyle insan vücudunda doz tayinleri,

Çok değişik çevre analizleri ve kirlenmelerin takibi,

İş yerlerinde radyasyon doz tayini ve takibi,

gibi önemli işler yapılmaktadır.

TAEK tarafından Ankara 'da 1966 yılında ÇNAEM 'in bir eşi olarak Ankara Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ANAEM), gene Ankara 'da 1982 'de Lalahan Hayvan Sağlığı Araştırma Enstitüsü ve 1984 'de Ankara Nükleer Tarım Merkezi kurulmuştur. ANAEM 'de ÇNAEM 'de yapılan işlerin benzerleri yapılmaktadır. Diğer iki merkezde ise sırayla hayvan sağlığı ve veriminin artırılması ve tarımda verim artırılması üzerinde çalışılmaktadır.

TR-1 reaktörü 15 yıl hem radyoizotop üretiminde hem de huzme tüpleri yardımıyla çeşitli nötronik deneylerin yapılması için kullanılmıştır. Zamanla artan radyoizotop ihtiyacını karşılamak için bu reaktör Eylül 1977 'de kapatılmış ve 5 MWth güçde yeni bir reaktör, TR-2 reaktörü sadece izotop üretimi yapmak üzere dizayn edilip kurulmuş ve bu reaktör Aralık 1981 tarihinde kritik olmuştur. Ayrıca İTÜ-NEE 'nde de 250 kWth güçteki Triga Mark II reaktörü Mart 1979 'da çalışmaya başlamıştır. Bilhassa araştırma ve kısmen de izotop üretimi için kullanılmaktadır.

Başlangıçtan itibaren AEK faaliyetlerinde görülen aksamalar ve eksiklikler çok kısa zamanda ortaya çıkmış ve teknolojik çalışmalara yönelememe şikayetleri duyulmaya başlanmıştır. Bu sebeplerden 2. Beş yıllık plan devresi için (yani 1968-1972 arası) elektrik üretimiyle ve yakıt hammaddesiyle (bilhassa toryum ile) ilgili teknolojik gelişme,

izotop üretimi ve bunların uygulanması ile radyasyon sağlığı konuları üzerinde çalışılması istenmiştir [2].

Devam eden şikayet ve engeller dolayısıyla çalışmaları disipline etmek, bu konunun bir devlet politikası haline getirilmesini sağlamak için ortaya konan bir teklif [3] daha da genişletilerek ve revize edilerek 1972 yılında ilk makroplan çalışması [4] hâline getirilmiştir. Bu plân hem AR-GE çalışmaları hem de enerji üretim faaliyetlerini beraberce mütalaa edip bir yatırım plânı şeklinde ortaya koymaktaydı. Bu metin her ne kadar AEK için bir resmi plân olarak kabul edilmişse de maalesef bir devlet belgesi haline gelememiştir.

Daha sonra değişik tarihlerde bu makroplanı güncelleştirmek, revize etmek üzere AEK ve sonra TAEK tarafından görevlendirme ile iki yeni teşebbüs olmuşsa da ortaya konan belgeler devlet belgesi olmak bir tarafa sadece bir kurum belgesi olması için müzakere bile edilmemiştir [5,6].

Yukarda bahsi geçen gerek AEK gerekse de TAEK kuruluş kanunlarında Türkiye atom enerjisini ancak sulhçu amaçlarla kullanacağını açıkça beyan etmiş ve ayrıca Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Anlaşması'nı (NPT 'yi) Nisan 1980'de TBMM'den geçirmek suretiyle

- Nükleer silah yapmağa teşebbüs etmeyeceğini,

- Nükleer silah yapmaya kalkışan ülkelere de bu konuda yardım etmeyeceğini,

taahhüt etmiştir. Bundan başka 1981 'de IAEA ile imzaladığı işbirliği anlaşması ile de mevcut ve kurulacak bütün nükleer tesislerde ajansın denetimini kabûl etmiştir.

2.2. Enerji üretimi için faaliyetler

Türkiye 'nin elektrik üreten bir santral veya santrallara sahip olması fikri ta ilk AEK 'da dahi açık olarak ortaya atılmış idi. 1965'de yayınlanan belge [2] bunu açık olarak ifade etmektedir. Fakat santrallar üzerindeki ilk çalışmalar Elektrik İşleri Etüd Dairesi (EİEİ) bünyesinde kurulan bir çalışma grubu tarafından 1965 'den itibaren yürütülmeğe başlanmıştır. Bu gruba 5 yabancı firmanın oluşturduğu bir konsorsiyum yardımcı olmaktaydı. Sonuçta ülke şartlarına göre bir nükleer teknoloji seçilmiş, ilk nükleer enerji üretim santralının 400 MWe güçde tabii uranyumlu, basınçlı ağır sulu bir reaktör olmasını tavsiye etmiştir. O zamanki hükûmet bu santralin 1970 yılında inşaatına başlanmasını planlamaktaydı.

Ancak 70 'li yılların başındaki olaylar ve değişiklikler ile 1970 'de bütün elektrik işlerinin bir kurum (Türkiye Elektrik Kurumu, TEK1 bünyesinde yapılandırılması kararıyla bu konuya ilgiyi azaltmış, güçlü siyasi destek kaybolmuş ve sonuçta bu kararın fiiliyata geçirilmesi durmuştur.

TÜRKİYE 'DE NÜKLEER ENERJİNİN TARİHÇESİ

Contributed by ulku2

Saturday, 14 August 2010 13:52 -

1972 'de TEK içinde Nükleer Santraller Dairesi kurulmuştur. Bu yeni daire reaktörleri yeniden bir değerlendirmeye tabi tutacağını ona göre karar vereceğini ilan etmiştir. Bu çalışmalarda kendisine yardımcı olacak İsviçre ağırlıklı bir konsorsiyumla anlaşmıştır. Bu arada 1974 yılında santral mahallinin seçim çalışmalarına da başlanılmıştır. Sonuçta Silifke 'nin 80 km kadar batısında deniz kıyısındaki Akkuyu mevki nükleer sit alanı olarak uygun görülmüştür. TAEK bu yeri sismik, zemin mekaniği, meteorolojik ve oseonografik araştırma sonuçlarına ve diğer uygunluk kriterlerine bakarak 1976 yılında sit alanı olarak lisanslamıştır. Bu sit alanıyla ilgili çalışmalar yerli ve yabancı ilmi kuruluşların yardımıyla 1982 yılına kadar devam etmiştir. Daha sonra TAEK, IAEA 'dan bir uzman heyeti davet ederek bu çalışmaları gözden geçirtmiş ve yapılan çalışmaların doğruluğu ve Akkuyu nükleer sit alanının seçiminin isabetli olduğunu bildiren bir rapor elde edilmiştir.

İsviçre ağırlıklı konsorsiyum sonuçta basınçlı ağır sulu reaktörler (PHWR), basınçlı sulu reaktörler (PWR) ve kaynar sulu reaktörlerin (BWR) her biri için her yerde bulunabilecek harcama bilgileri havi 2 şer cildlik tanıtıcı birer rapor ve bir de bu reaktörlerin mukayeseli ekonomik analizini ihtiva eden kısa ve basit bir rapor yayınlamıştır. Maalesef ülke şartlarına uygun her hangi bir teknoloji veya reaktör tipi tavsiye edilmemiştir.

1977 lerde açılan santral ihalesine sadece ASEA-ATOM firması kendi imalatı olan BWR için teklif vermiştir. Firmayla olan müzakereler görünen sebep olan finansmanın %85 yerine %100 olmasının istenmesi yüzünden 1979 'da kesilmiş ve sonuçta proje kadük olmuştur. Tabiatıyla esas sebepler o zamanki ekonomik kriz ve bir de projeye dönük siyasi soğukluk denebilir.

1979-1980 'lerdeki kriz aşıldıktan sonra 1982 'de TAEK başkanlığı aracılığıyla Atomic Energy of Canada Limited (AECL), Siemens-Kraft Werk Union (KWU) ve General Electric (GE) firmalarından teklifler istenmiştir. 1983 yılında bu firmalarla pazarlık görüşmeleri başlamış, 1984 'de bir anlaşma sağlanmıştır. Anahtar teslimi esasına göre Akkuyu sitinde bir tane PHWR ve PWR tipi reaktör, daha sonra yer seçim işlemleri devam eden Sinop sitinde ise 2 adet BWR tipi reaktör kurulması kabul edilmiş idi. Bu sırada hükümet tarafından anahtar teslim inşaat modeli Yap-İşlet-Devret (YİD) modeline çevrilince KWU ve GE firmaları ihaleden çekilmişlerdir. Sadece AECL kalmış ve o da bu modeli kabul edip Türkiye 'yle 1985 'de bir ön anlaşma imzalamıştır. Fakat araya giren bazı etkiler ve yapımçı firma tarafından YİD modeli için istenen enerji satın alma garantisi gibi sebepler yüzünden çıkan anlaşmazlık sonunda sonuncu firma da 1986 'da ihaleden çekilmiştir. Yani proje yine kadük olmuştur.

Bu başarısızlık dolayısıyla ülkede artık nükleer santrallara elveda denilmiş gibi bir hava doğmuş ve ilgili birimlerdeki personel yavaş yavaş başka kurumlara geçmeye, yani kadrolarda bir dağılma başlamıştır. 1988 'de TEK 'de iş başına gelen yeni idare artık Nükleer Santraller Dairesi 'ne ihtiyaç kalmadı diyerek bu daireyi de kapatmış, küçük bir grup dışında bütün personelini kurum içinde başka birimlere göndermiştir. TAEK 'de bile bir çok deneyimli eleman başka kurumlara geçmiş veya yurtdışına çıkmıştır.

Bu sıralarda TEK biri enerji üretim ve iletim, TEAŞ ve biri de enerji dağıtım, TEDAŞ olmak üzere iki fonksiyonel şirkete dönüştürülmüştür.

1992 'de ortaya konan bir enerji raporunda Türkiye 'nin enerji üretim kaynaklarını çeşitlendirmesi gerektiği aksi hâlde 2010 yılında bir enerji kriziyle karşılaşılacağı gösterilmiştir. Burada tek alternatif opsiyon nükleer enerji olarak görülmektedir. Gerçektende Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 'nın talep ve yatırım tahminleri gözönüne alındığında 2010 yılına kadar dengeyi sağlamak için nükleer enerji vazgeçilmez bir opsiyon olmaktadır. Yapılan

değişik resmi ve akademik çalışmalar 2010 yılında 2000 MWe [7,8,9]'lik bir nükleer kurulu güce ihtiyaç olduğunu göstermekteydi. Daha sonraki bir çalışmada ise bazı opsiyonlara kısıtlar getirmek şartıyla ve yatırım senaryolarına göre bu yılki ihtiyaç 3100 MWe ve 2030 'daki ihtiyaç ise 15000 MWe ve üstünde [6] bir değere kadar çıkmaktadır.

Durum böyle olunca 1993 başında toplanan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu nükleer enerjiden elektrik üretimini ülke meselelerindeki önem sırasını değiştirip 3. sıraya koymuştur. Bu olay nükleer santralleri tekrar gündeme getirmiş, enerji bakanlığı bir Türk firmasıyla G. Kore KAERI firmasının teşkil ettiği konsorsiyumu danışman olarak tutup yeni bir ihale dosyası hazırlanması işini vermiştir. Daha sonra 3 akademik eleman[2] ve TEAŞ bünyesinde yeniden kurulan Nükleer Santraller Dairesi 'nden 2 elemandan[3] ibaret ayrı bir komisyon konsorsiyomun hazırladığı ihale şartname dosyalarını gözden geçirip düzenlemiş fakat ihale öncesinde TEK elemanları tarafından şartnamedeki bazı hususlar değiştirilmiş ve bu son şekle göre Ekim 1996 'da Akkuyu Nükleer Santrali için ihale açılmıştır.

Ekim 1997 'de AECL, NPI (Nuclear Power International/Siemens ve Framatome konsorsiyumu) ve WESTINGHOUSE (Mitsubishi ile ortak) tekliflerini vermişlerdir. Bu teklifler sırayla 2 adet 665 MWe güçde PHWR, 1 adet 1482 MWe güçde PWR, ve 1 adet 1218 MWe güçde gene bir PWR 'dır.

Bu ihale bir çok kavga ve dedikodulara sebep olmuş, bilinen olaylar cereyan etmiş, aksaklıkları bildiren ayrıntılı uzman raporları sebebiyle bir kaç kere sonuç açıklaması ertelenmiş ve en sonunda da ihalenin hükûmet tarafından belirsiz bir tarihe bırakıldığı bildirilmiştir. Hâlen bazı enerji üretim opsiyonlarına bağlılığın çok fazla olduğundan, yakıt fiyatlarının uluslararası seviyeden yüksek olduğundan, enerji çeşidi yaratılması gerektiğinden ve nükleer enerjiden faydalanmamız gerektiğinden bahsedilmeye başlanmıştır.

3. SONUÇLAR

Görülmektedir ki Türkiye nükleer enerji üretimi üzerine ilk çalışmaya başlayan az sayıdaki ülkelerden biri olmasına rağmen başarılı olamamıştır. Bizden sonra başlayan bazı ülkeler bile bu gün çok iyi duruma gelmiştir. Bu durumun başlıca sebepleri kısaca şunlardır:

- Her ne kadar devlet ihaleler açıyor, yetkililer pozitif demeçler veriyor idiyse de bu konu ciddi bir devlet projesi olamamıştır.
- Bu sebepten otorite olması gereken kurumun dedikleri ve yazdıkları devlet kademelerinde hiç bir ciddi reaksiyon uyandırmamıştır.
- Devletin bu konudaki uzman kuruluşu olan kurumun sözü neredeyse en sonra dinlenilendir. Konu haricindeki herkes rahatça yalan yanlış konuşmakta devlet bu duruma biganedir.
- Devletin bürokratları az sayıdaki ciddi uzmanın tavsiyeleri yerine atanmış yeni mezun uzmanların tavsiyelerini dinlemişlerdir. Hatta atamayla gelen konu dışındaki mühendis ve uzmanlarla işleri yürütmeye başlamışlardır.
- Konular böyle ele alınınca kurumların ihtiyaçları, bu kurumlardaki yıpranmalar, insan gücü kayıpları, kurumların ve laboratuvarların daha verimli çalışmaları ve bunların desteklenmesi üzerinde hiç kimse ilgilenmemiş ve bu kuruluşlar adeta kaderlerine terk edilmişlerdir.
- Bu kurumlarda maaşlar ödeniyor, bir takım masraflar yapılıyor fakat kimse elde edilen nedir, ne yapılıyor, ne üretiliyor diye sorulmuyor.

Bütün dünyada bu konuda bir şeyler başarmış ülkelere bakıp işlerin nasıl yürütülmesi gerektiğini anlıyabiliriz. Bu ülkelerde

- Nükleer üretim opsiyonu için sabit, yani değişmeyen kararlı bir siyasi irade mevcuttur.
- Konuya hakim tek bir kurum vardır. Bu kurum şemsiyesi altında bütün işler ve faaliyetler organize edilir ve yürütülür.
- Kurum her bakımdan desteklenir. Kurum özerktir, her türlü faaliyeti kısıtlanmaksızın yürütebilir.
- Kurumun birinci görevi nükleer teknolojiyi seçmek ve bu teknolojiyi kazanmak üzere bir program dahilinde çalışmaktır. Kurum istikbalde olacak bütün gelişmeleri de planlar.
- Bu çalışmalarda enerji üreten kurumların etkisi hemen hemen yoktur.

O hâlde böyle bir organizasyon ve yapıyla işe başlanırsa 10-15 yıl içinde bu konuda çok iyi bir duruma gelinebilir. Türkiye 'de bu potansiyel bulunmaktadır.

□

REFERANSLAR

1. Ahmed Y. Özemre, "Türkiye 'de Nükleer Enerjinin Geçmişi", yazarın "Ah, şu atomdan neler çektim", Pınar yay. 2002, adlı kitabından çıkarılan makale, 2002.
2. "Atom Enerjisi Komisyonu ikinci beş yıllık plan ilkeleri", AEK Seri: D-3, Mart 1965, Ankara.
3. Ahmed Y. Özemre, "AEK 'ya takdim edilmek üzere III., IV. ve V. Plan dönemlerindeki AEK faaliyet ve yatırımları için makroplân taslağı", ÇNAEM Rapor No. 78, 1971.
4. N. Aybers, S. Kakaç, A. Y. Özemre, "Atom Enerjisi Komisyonu 'nun III., IV. ve V. plân dönemlerindeki faaliyet ve yatırımları için makroplân", ÇNAEM Rapor No. 87, 1972.
5. U. Adaloğlu, N. Dayday, R. Uzmen, "AEK IV. ve V. plân dönemleri nükleer enerji üretimi makroplan taslağı", ÇNAEM Rapor No. 191, 1978.
6. D. Öner, U. Adaloğlu, R. Uzmen, "Nükleer Güç alanında izlenecek ulusal politika ve program önerisi", ÇNAEM Rapor No. 338, Eylül 1998 (bu raporun orijinali TAEK-TR-96-2 numarayla 1996 yılında TAEK Başkanlığı 'na takdim edilmiş, ancak 1998 de ÇNAEM raporu olarak basılmıştır.).
7. "WASP modeliyle Türkiye uzun dönem üretim-tüketim incelemesi (1996-2010)", TEK, APK-352, Ağustos 1991.
8. "VII. Beş yıllık kalkınma planı çalışması", TEK, APK, Ekim 1993.
9. U. Adaloğlu, S. Menteşeoğlu, "Türkiye enerji yatırımları için tahminler", Türkiye 6. Enerji Kongresi, 17-21 Ekim 1994, İzmir.

Dr. Ulvi Adaloğlu

TÜRKİYE 'DE NÜKLEER ENERJİNİN TARİHÇESİ

Contributed by ulku2

Saturday, 14 August 2010 13:52 -

TAEK, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi,

Nükleer Mühendislik Bölümü emekli başkanı

www.enerji2023.org