

# nükleer enerji tarihimiz ve gerçekler

"İnanılmaz büyüklükteki sorumlulukları sadece politikacıların taşıdığı yanlışına düşmemeliyiz. Hatalarının milyonlarca insanın hayatına mal olacağı olaylara karşı bilim adamları, mühendisler, teknisyenler de politikacılar kadar sorumluluk taşıyor."  
**Mihail Gorbaçov 9 Mayıs 1986 (Çernobil, Patlamadan iki hafta sonra)**

Doç. Dr. Mehmet ŞENER  
BTK Sekreteri, Enerji Hammaddeleri ve Petrol Üyesi

## GİRİŞ

Sanayi devrimi ile birlikte 1850'li yıllarda fosil yakıt çağına giren insanoğlu, 20. yüzyılda önceki yıllara inat tükettiği enerjinin 10 katı enerji tüketerek, 21 yüzyılda da artan bir hızla tüketimini devam ettirmektedir. Gelişen teknolojilere bağlı olarak yaşamın her alanına giren enerji tüketimi; beraberinde konforu, gelişmişliği, hoyratlığı, kolaylığı ve 24 saatlik bir zaman dilimi olan bir günü mümkün olduğu kadar uzun kullanmayı sağlayarak enerji gereksinimini katlanarak artırmıştır.

Artan bu gereksinim enerji hammadde kaynakları üzerinde değişik senaryoların yazılmasını getirmiş ve bu senaryolar içerisinde hammaddeye, hammaddenin bulunduğu ülkeye, o ülkenin bulunduğu coğrafyaya, o coğrafyada yeralan tüm ülkelere rol ve/veya roller verilmiştir.

Bu bağlamda özellikle hammadde rolü; odun ve tezek gibi ilksel yakıt, kömür, bitümlü şeyl, asfaltit, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıt, jeotermal, hidrolik, rüzgar, güneş ve dalga gibi yenilenebilir, uranyum ve toryum gibi nükleer hammaddeler arasında dağıtılarak zamana ve zemine göre oynak bir şekilde sahneye konmaktadır.

Sahneye konulan rol ne olursa olsun, zaman ve zemin ne gösterirse göstere, senaryonun baş aktörü o hammaddenin bulunduğu ülkenin jeolojik konumu ve yapısı olmaktadır. Tüm enerji hammaddeleri içinde bulunduğu ülke jeolojisine bağlı olarak oluşmuş, gelişmiş ve korunmuştur. Jeolojiye inat herhangi bir enerji hammaddesi henüz insanlığın bilgi dağarcığında bulunmamaktadır.

Bu dağarcıkta yıllardır kullanılmakta olan enerji hammaddelerinin hiçbirinin bir diğerinden daha masum olmadığı kanıtlanmış bulunmaktadır. Bu anlamda petrol kömürden, kömür hidrolikten, hidrolik nükleerden daha iyi veya daha kötü olarak ele alınmamaktadır. Çünkü varolan bir maddeyi enerjiye dönüştürürken içinde bulunduğunuz ortamdan bir şeyler almak ve o ortama bir şeyler vermek zorunluluktur. Bu alınan ve verilen olgular çevre üzerinde kısa, orta ve uzun vadeli olmak üzere mutlaka olumsuzlukları beraberinde getirmektedir.

Belirtilen bu süreler içerisinde enerji güvenliğinin sağlanması, üretimin sürdürülebilmesi ve kamu yararı doğrultusunda tüketilebilmesi için enerji hammaddelerinin çeşitliliğini önde tutan enerji politikalarının oluşturulması, konu ile ilgili kişi, kurum, kuruluş ve siyasi otoritenin misyonu ve vizyonunun bu politikalar doğrultusunda şekillenmesi gerek koşuldur.

Bu gerek koşulun aksine davranışlar günlük çözümleri, bu çözümler ise uzun vadeli sorunları beraberinde getirir. Bu nedenle uzun erimli politikalar ile bu politikalara bağlı planlamaların yapılması ve tavizsiz uygulanması gerekmektedir.

Bu uygulamaların aksine, Türkiye'nin genel enerji politikası hâlâ arz güvenliğine ve talebin enerji verimliliği yoluyla azaltılması yerine büyüyen talebin karşılanması için kısa vadeli yollar bulunmasına odaklanmaktadır.

## TARİHÇE

Yukarıda özetlenen politika çerçevesinde son günlerde gündeme gelen nükleer santral kurulması konusuna tarihsel olarak bakmakta sonsuz yarar var. Bu süreç içerisinde ülkemizde gelişen olayların zamansal dizilimi aşağıda verilmiştir.

- 1956; Atom Enerjisi Komisyonu (AEK) Genel Sekreterliği 1956 yılında 6821 sayılı Yasa ile Başbakanlık'a bağlı olarak Ankara'da kurulmuştur.
- 1957; AEK, Uluslararası Atom Enerji Ajansına (IAEA) üye olur.
- 1961; OECD Nükleer Enerji Ajansına (OECD/NEA) üye olunur.
- 1962; Nükleer alanda üniversite üstü profesyonel araştırma, geliştirme, uygulama ve eğitim çalışmaları yapmak amacı ile AEK Genel Sekreterliği'ne bağlı olarak İstanbul'da Küçükçekmece Gölü kıyısında Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM) kurulur. Nükleer bilimlere ait deneysel çalışmaları yapmak üzere TR-1 araştırma reaktörü ilk kez 6 Ocak 1962'de kritik olur ve 27 Mayıs 1962'de işletmeye açılır. Ankara Nükleer Araştırma Merkezi ise 1967 yılında faaliyete geçer.
- 1965; Türkiye'de nükleer santral kurulması için ilk adım atılır. AEK, IAEA, EİEİ, İTÜ ve yabancı danışman firma Motor Colombus ile birlikte ön fizibilite etüdü hazırlanır.
- 1967; Bu etüt tamamlanarak ön fizibilite raporu yayınlanır.
- 1968; Bu rapor doğrultusunda 300 ile 400 MWe gücünde bir nükleer santralin kurulması için AEK, EİEİ ve ETİBANK dönemin hükümeti tarafından görevlendirilir. Bu görevlendirme doğrultusunda ABD, İsviçre ve İspanyol firmaları tarafından oluşturulan konsorsiyumla yer ve reaktör tipi seçimi için anlaşma imzalanır. Anlaşmayı takiben yapılan çalışmalar sonucunda hazırlanan raporda, doğal uranyum yakıtlı, ağır su yavaşlatıcılı bir nükleer reaktörün 1977 yılında hizmete girecek şekilde inşa edilmesinin en iyi çözüm olduğu belirtilir. Bu rapora rağmen gerek yer seçimi gerekse ekonomik ve politik zorluklar nedeni ile proje hemen uygulamaya konulamaz.
- 1970; Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulur ve nükleer santral kurulması ile ilgili tüm çalışmalar bu kuruma devredilir.
- 1971; TEK bünyesinde Nükleer Santraller Dairesi kurulur. Kurulan daire ivedi olarak Kuzeybatı ve Batı Anadolu, Orta Karadeniz ve Marmara bölgelerinde yer belirleme çalışmaları başlatır. Jeolojik ve stratejik sorunlar nedeni ile çalışmalar Akdeniz Bölgesine kaydırılır.
- 1973; Üçüncü beş yıllık kalkınma planında nükleer santral çalışmaları revize edilerek 80 MWe gücünde eğitim amaçlı prototip bir nükleer santral için çalışmaların başlatılması ve 1977 yılında devreye alınması öngörüldü.
- 1974; TEK tarafından yapılan yer belirleme çalışmaları tamamlanır. Silifke'nin (Mersin) 43 km güneybatısındaki, Akkuyu bölgesinin nükleer santral kurulabilecek en uygun yer olduğu belirlenir. Bu belirlemeyi takiben planlanan 80 MWe'lik santralden vazgeçilerek 600 MWe gücünde bir santralin Akkuyu'da inşa edilmesi ve 1983 yılında devreye alınmasına karar verilir.
- 17 Ocak 1975; AEK'nın maddi ve IAEA'nın uzman desteği ile MTA tarafından Salihli (Manisa)-Köprübaşı'nda kurulan pilot tesiste nükleer reaktörlerde kullanılan yakıtın ilk aşaması olan "SARI PASTA" üretilir.
- 1975; Kurulacak olan santralin müşavirlik-mühendislik hizmetlerinin yürütülmesi amacı ile aşağıdaki program dahilinde SUISELECTRA, EHCH-BERGER, BASSLER-HOFFMAN (İsviçre) ve GAAA (Fransız) konsorsiyumu ile mukavele imzalanır.

#### Program

İhaleye çıkış tarihi :1976

Tekliflerin alınması:1976 yılı sonu

Kesin Karar :1977

Ana Yapı İnşası :1978

Deneme Üretimi :1984 ortası

Ticari Üretim :1984 sonu

- 1976; Akkuyu lisansı AEK'dan alınır. İkinci santral için Batı Karadeniz bölgesinde yer belirleme çalışmaları başlatılır.
- 1977; Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporunda, 600 MWe gücünde bir nükleer reaktörün 1985 yılında devreye girmesi öngörüldü. Bu amaçla uluslararası ihale açılır. Bu ihalenin sonucunda santralin nükleer boyutunu gerçekleştirmek üzere İsveç ASEA-ATOM, türbin ve diğer mekanik aksamlar için STAL-LAVAL firmaları seçilir.

- 1979; Dönemin Başbakanı Süleyman Demirel'in "Atom santraline karşı çıkmak çağa karşı çıkmaktır" sözleri basında yer alır.
- 1980; Akkuyu'da şantiye tesisleri kurulur, karayolu bağlantıları ve enerji nakil sistemleri inşa edilir, bölge düzenlenir ve inşaatı hazır hale getirilir. Temiz su projeleri oluşturulur ve liman inşaatına başlanır. Yapımcı firmalar dış kredi ihtiyacının % 85'ini karşılayacak şekilde kredi bulmalarına rağmen inşaat işlerinin dış finansman sorunları ve geriye kalan % 15'lik kredide yaşanan sorunlar nedeniyle görüşmeler kesilir.
- 1981; İkinci nükleer santral yeri olarak Sinop seçilir. Bu amaçla 1992 yılında devreye girmesi planlanan Sinop Nükleer Santrali için 1981 yılı bütçesinden 2.5 milyar lira TEK heaplarına aktarılır.
- 1982; AEK Genel Sekreterliği, 2690 sayılı Yasa ile Başbakan'a bağlı olarak Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) adı ile yeniden yapılandırılır. MTA Genel Müdürlüğü'nün Salihli (Manisa)-Köprübaşı'da kurduğu "SARI PASTA" üretimi pilot tesisi KAPATILIR.
- 1983; Akkuyu'da 2, Sinop'ta 1 nükleer santral yapımı için uluslararası firmalara çağrılar yapılır. AECL (Kanada), KWU (Almanya) ve GE (ABD) firmalarına niyet mektubu verilir. GE firması ile yapılan görüşmeler kısa süre sonra durdurulur. Diğerleri ile görüşmeler sürdürülür.
- 1984; Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti tarafından Yap-İşlet-Devret (YİD) modeli önerilince KWU görüşmelerden çekilir.
- 1984; Haziran ayında basında "Nükleer Elektrik Santraller Kurumu (NELSAK)" kurulduğu haberleri yer alır. Ancak ihale için gelen kuruluşlar bu 400 milyar sermayeli kurumu bulamamışlardır. "İşlemleri TEK yürütmeye devam edecek" açıklaması yapılır.
- 1985; AECL (Kanada) firması ile Akkuyu Santrali için prensip anlaşmasına varılır ve protokol imzalanırken aynı yıl içerisinde hazırlanan Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda nükleer enerjiden hiçbir şekilde söz edilmez.
- 1986; Kanada Hükümeti şartları uygun bulunmayarak görüşmeleri durdurur.
- 26 Nisan 1986; ÇERNOBİL NÜKLEER SANTRAL KAZASI olur ve Türkiye'deki tüm çalışmalar askıya alınır.
- 19 Haziran 1986; Çernobil tipinde olmayan modern teknolojiye haiz bir nükleer santralin yapılacağı TAEK Başkanı tarafından açıklanır.
- 24 Haziran 1986; Eski başbakanlardan Süleyman Demirel " Nükleer enerji için Türkiye'nin geç kaldığı ve atom santrali olmayan tek Avrupa ülkesi biz olduğumuz" demecini verir.
- 1986; "Türkiye 4. Enerji Kongresi Bildiri Özleri" kitabında TEK Genel Müdürlüğü'nün uzun erimli programı aşağıdaki şekilde yer alır:

Yıl	Nükleer Güç (Mwe)	Santral
1995	650	Akkuyu
1996	650	Akkuyu
1997	650	Akkuyu
1998	650	Akkuyu
1999	650	Akkuyu
2005	1400	Akkuyu
2010	5750	Akkuyu

- 1987; TEK Nükleer Santraller Dairesi kapatılır.
- 1990; Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda "Nükleer enerji uzun dönemde enerji sektöründeki önemi dikkate alınarak, nükleer enerji teknolojisine geçiş için, plan döneminde çalışmalar başlatılacaktır" ibaresine yer verilir. Aynı yıl içerisinde Arjantin ile 25 MWe gücünde bir santral için başlatılan görüşmeler sonuçsuz kalır.
- 17 Nisan 1990; "REAKTÖR DE YAPTIK" başlığı tüm gazetelerde yer alır. 20. ülke olarak nükleer araştırma reaktörünü başardığımız belirtilen haberlerde ilki Küçükçekmece'de 1961 yılında ABD, ikincisi 1977 yılında Türk-Fransız ortaklığınca gerçekleştirilenlerden sonra üçüncü reaktör kendi teknisyenlerimizce yapılır. Türk

Reaktörü-1 adı verilen reaktörün yakıtı Fransa'dan ithal edilmekte olup, 5 megawatt gücündedir.

- 12 Haziran 1990; Dönemin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı "Nükleer Santral kurulması çalışmalarını son aşamaya geldi" açıklamasını yapar.
- 7 Kasım 1990; Dönemin TAEK Başkanı tarafından basına "Ankara'ya Nükleer Santral" başlığı altında yapılan çalışmaları anlatır.
- 30 Kasım 1990; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan ve Bakanlar Kurulunda değerlendirilen bir raporda Türkiye'nin ilk nükleer santrale 2008 yılında kavuşacağı belirtilir.
- 1991; TEK tarafından hazırlanan raporda "Türkiye'nin 1992-2010 yılları arası "Genel Enerji ve Elektrik Enerjisi Durumu" başlıklı raporda: 2010 yılında toplam 2132 MWe gücünde nükleer santraller kurulması öngörülür.
- 11 Ağustos 1992; Dönemin ETKB'nı "Biz kararımızı verdik. Yabancılarla işbirliği yapıp nükleer santral kuracağız" der.
- Aralık 1992; Yedi ayrı nükleer santral firmasından teklif istenir ancak bilinmeyen nedenlerden dolayı bundan da vazgeçilir.
- 6 Şubat 1993; Süleyman Demirel ile yapılan söyleşi gazetelerde "12 yıl hep bugünü bekledim" başlığı ile yer alır.
- 14 Ekim 1993; Basında "DPT, nükleer enerji planlarının hazır olduğunu, ancak siyasetler tarafından uygulanmadığını bildirdi" haberi, arkasından ise dönemin başbakanının Almanya ile ortak bir santralin Zonguldak'ta kurulacağı açıklaması yer alır. Bu haberler daha tazeliğini korurken Dönemin ETKB Başbakanı'nın Zonguldak ile ilgili yaptığı açıklamayı "yanlışlıkla söylenmiş bir söz olarak" tekzip eder.
- 13 Ocak 1994; Kurulması düşünülen santralin müşavirlik hizmetleri için ihale açılır; ancak daha sonra ihale 26 Nisan 1994'e ertelenir. Bu ihalede 18 konsorsiyumdan teklif alınır. TEAŞ tarafından yapılan ihaleye Hindistan'dan Güney Kore'ye, İsviçre'den İspanya ve Kanada'ya kadar pek çok ülkeden firma katılır. En çok teklif 6 firma ile ABD'den gelirken, hemen tüm firmalar, birer Türk mühendislik şirketi ile konsorsiyum oluştururlar.
- 26 Mayıs 1994; Basında "Türkiye'nin ilk nükleer santrali olması öngörülen Akkuyu Nükleer Santrali'nin reaktör bölümünün yapım ihalesi bugün yapılacak" haberi yer alır.
- 28 Mayıs 1994; Yapılması düşünülen ihalenin iptal edildiği ve yeni ihalenin 90 gün içerisinde yapılacağı belirtilerek konunun tasarruf tedbirleri ile ilişkisi olmadığı ve Türkiye'nin nükleer santrali mutlaka yapacağı dönemin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı tarafından açıklanır.
- 10 Haziran 1994; Basında "Türkiye'ye nükleer santral satmak isteyen ülkeler, neredeyse üste para verecekler" basında yer alır. Haberde ABD-Türk Karma Ekonomik Komisyon toplantısında, ABD hükümeti, "Trade and Development Agency" aracılığı ile birkaç milyar dolarlık finansman sağlanabileceği belirtilir.
- 7 Temmuz 1994; Dönemin başbakanı bu kez dili sürçmeden "Akkuyu'dan Geri Dönüş Yok" demecini verir.
- 24 Temmuz 1994; 26 Nisan 1994'de yapılan ihale sonuçlarının açıklanmasının 26 Temmuz 1994 tarihinden 26 Ekim 1994 tarihine ertelendiği bildirilir.
- 30 Kasım 1994; "Yapım için başvuran 18 firmadan 14'ü yeterli bulunarak değerlendirmeler devam ediyor." açıklaması yapılır.
- 7-9 Aralık 1998; Türkiye 1. Enerji Şurası İstanbul'da toplanır. Toplantı sonuç bildirgesi Md.8'de; "Güvenilir, çeşitlendirilmiş, ekonomik ve temiz bir elektrik arz sistemi oluşturmak amacıyla Türkiye'nin 2020 yılına kadar 10.000 MW'lık nükleer elektrik santralının hizmete sokulması sağlanmalıdır." ibaresi yer alır.
- 14 Temmuz 2003; Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı Gaz Soğutmalı Reaktörler Çalışma Grubu Toplantısı İstanbul'da Yapılır.
- 24 Temmuz 2003; "Nadir Toprak Elementleri ve Toryumun Ayrılma/Saflaştırma Teknolojisinin Geliştirilmesi konusunda TAEK, ETİ-Holding ve MTA tarafından ortaklaşa yürütülen çalışmalar devam ediyor." açıklaması yapılır.
- 24-27 Eylül 2003; Türkiye 9. Enerji Kongresi düzenlenir. Dünyada daha ekonomik, güvenli ve çok amaçlı kullanıma yönelik küçük ve orta boy nükleer enerji santrallerinin geliştirilmesi için yapılan çalışmalarda Türkiye'nin de yerini alması ve ülkemizde nükleer enerji politikalarının yeni gelişmelere göre belirlenmesi talep edilir.

- 13-16 Ekim 2003; Çakıl Yataklı Modüler Reaktör (PBMR) Şirketi yetkilileri ülkemizdeki ilgili kamu kuruluşları ve özel sektör temsilcileri ile görüşmelerde bulunurlar.

- 25 Şubat 2004; "Avrupa Birliği Ekonomik ve Sosyal İşler Komitesi'nin Elektrik Üretiminde Nükleer Enerji Kullanılması İle İlgili Sorunlar Üzerine Görüşü" raporu TAEK tarafından yayınlanır.

*"Nükleer enerji ile ilgili problemler vardır, fakat yararları olduğu da açıktır. AB'nin gelecekte, nükleer enerjiyi en azından bugünkü oranda sürdürmeden, iklim değişikliği konusundaki yükümlülüklerini nasıl yerine getireceğini ve makul fiyatlarla enerji arzını nasıl sağlayacağını anlamak zordur."* girişi ile başlayan raporda "Çok sayıda belirsiz parametreler ışığında, geleceğe yönelik enerji tüketim modelleri tahmini yapmak zordur. Artan enerji tüketimi yaşam standardının yükselmesi, sağlık, hijyen, ekonomi, kültür seviyesinin yükselmesinin işaretidir. Ayrıca biliyoruz ki, ekonomideki yapısal değişim ve enerji tüketen proseslerdeki ilerlemeler enerji yoğunluğunda bir azalmaya yol açar. Enerji tüketiminin çevre ve iklim üzerine olan etkileri dikkate alınmalıdır." ifadesinin yer aldığı rapor 2030 yılı için aşağıdaki değerlendirmeyi yapmaktadır:

*"Araştırmalar göstermektedir ki, 2000'de 6.1 milyar olan Dünya nüfusu, 2030'da 8.2 milyara çıkacak ve GSMH ise her yıl ortalama %3 büyüyecektir.*

*Dünya enerji tüketimimiz ise 2000'den 2030'a kadar %70 artacağı tahmin edilmektedir. Bu yılda, %1.8'lik bir artış demektir.*

*Fosil yakıtlar bazında, petrolün payı %34, doğal gazın %25, kömürün ise %28 olacaktır. Nükleer enerjinin, yılda %0.9 artış hızıyla 2030 da %5 lik bir payı olacaktır.*

*Büyük ölçekli hidroelektrik santrallerin ve jeotermal enerjinin payı, %2 seviyesinde olacaktır.*

*Güneş enerjisi, küçük ölçekli hidrosantraller ve rüzgar gücünün payı 2010 yılına kadar yılda %7 artış gösterecek ancak, 2030'da bile toplamdaki oranı % 1 olacaktır.*

*Odun ve atık tüketiminin payı 2030'da %5 olarak tahmin edilmektedir.*

*Yenilenebilir enerjilerin hepsinin toplam içindeki payları %8 olacaktır." değerlendirmesinin yapıldığı raporun sonuç bölümünde aşağıdaki satırlar yer alır:*

*"Nükleer enerji ile ortaya çıkan diğer konular ise, güvenlik, iyonlaştırıcı radyasyonun etkilerine karşı korunma, atık ve kullanılmış yakıtlardır. İlk iki konu zaman içinde gelişmiş olan ve teknik ve yasal düzenlemeler gerektirir.*

*Bazı AB üyesi ülkeler nükleer atık problemini çözmede gelişme içindedirler; İki ülke (Finlandiya ve İsveç) çözümü ve yeri belirledi; diğer ülkeler (Fransa ve İspanya) düşük seviyeli atıklar için çözüm buldu ve yüksek seviyeli atıklar için ise araştırmalarına devam etmektedir. AB Komisyonu, Euratom Antlaşması gereği araştırmaların hızlanması için gerekli adımları atmıştır.*

*-AB Ekonomik ve Sosyal Komitesi, nükleer enerjinin kısmen veya tümünden kaldırılması iklim değişikliği üzerine girdiği taahhütleri ile de çalışmaktadır.*

AB ekonomik ve sosyal Komitesi, bu raporu ile şunu vurgulamaktadır ki, nükleer enerji, AB için, çeşitlendirilmiş, istikrarlı, ekonomik ve sürdürülebilir enerji politikası içinde önemli bir unsur olmalıdır."

- 16 Şubat 2005; Kyoto Protokolü uluslararası ortamda resmen yürürlüğe girer.

- 14.04.2006 Nükleer Enerji İstişare Toplantısı, ETKB ve bağlı kuruluşlardan Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nda, 200'ü aşkın sayıda bilim adamının katılımıyla gerçekleştirildi. Toplantı sonrasında konuşan ETK Bakanı, nükleer teknoloji konusunda çok ciddi çalışmalar yapıldığını belirterek çalışmaların karşılıklı görüş alışverişi ile "ortak akıl" oluşturularak devam edeceğini açıkladı. Nükleer enerji konusunun ülkemiz açısından bir tercih olmadığını, bir mecburiyet olduğunu belirten Bakan, nükleer enerji konusunda bir takım yanlışlar olduğunu, ancak özellikle nükleer atık konusunda çağdaş, güvenilir, emin usullerin seçildiğini ve bunların değerlendirildiğini söyledi. Ülkemizde, nükleer enerji konusundaki çalışmaların yeni başlamadığını kaydeden bakan, "Biz Türkiye'nin nükleer birikimini harekete geçiriyoruz" şeklinde konuştu.

- 26 Nisan 2006; "Bu arenada sadece gladyatör değil, yırtıcı hayvan da var diyen" Enerji Bakanı Sinop'ta yapılan karşı eyleme katılanlar için "ONLAR SİNOPLU DEĞİL" der.

- 16 Mayıs 2006; Enerji Bakanlığı'nın nükleer santral için görüş ve proje istediği 14 firmaya verdiği süre dolar ve yapılan açıklamada 8 olan firma sayısının 11'e yükseldiği belirtilir. Enka, Gama, Doğuş, Koç, Sabancı, Ciner, Çalık gibi firmaların konsorsiyum şeklinde sınıflandırıldığına dikkat çeken yetkililer, böyle bakıldığında firma sayısının 20'yi bulabileceğini belirtir.

- 2006 Haziran; Türkiye nükleer enerjiye geçişin doğru olup olmadığını tartışırken, G-8 ülkeleri, 16 Temmuz'da Rusya'da yapacakları toplantıda, nükleer reaktörlerle, nükleer silahlanmanın sayıca artırılmasının önüne geçmeyi, "Küresel Enerji Güvenliği" başlığıyla gündemin ağırlıklı maddelerinden biri olarak ele alacakları basında yer alır.

### NÜKLEER ENERJİ HAMMADDE KAYNAKLARIMIZ

Nükleer santral kurulması ile ilgili olarak yürütülen, 40 yılı bulan ve yukarıda geniş bir özeti sunulan çalışmalar sürdürülürken ülkemizde nükleer enerji hammaddelerinin varlığı, varsa miktarı ve kullanım olanakları konusunda çalışmalar yapan tek kuruluş diğerlerinde olduğu gibi yine ve sadece Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğüdür.

Türkiye'de uranyum aramaları MTA tarafından 1953 yılında başlatılmıştır. Prospeksiyon çalışmaları olarak başlatılan bu aramalarda GEIGER ve SİNTİLOMETRE cihazları kullanılmıştır. 1958 yılında Kara Kuvvetleri Komutanlığı keşif uçakları yardımı ile havadan prospeksiyon çalışmaları başlatılmıştır. Öncelikle gnays, şist ve granitler içinde oluşabilen damar tipi yatak oluşumları aranmıştır. Bunun nedeni o dönemde uranyum tüketiminin azlığı, bu tür yatakların tenörlerinin yüksek, dolayısıyla birim maliyetinin düşüklüğüdür. Bu nedenle, çalışmalar özellikle Menderes, Kırşehir, Istanca ve Bitlis masifleri ile Yozgat Batoliti ve bu masiflerin çevrelerinde yoğunlaşmıştır. Hedef alanlar belirlendikten sonra gerekli görülen alanlardan kimyasal, jeokimyasal numune alımı, yarma açılması, istikşaf ve rezerv sondajları şeklinde yapılan çalışmalar 1991 yılına kadar sürdürülmüştür.

Nükleer reaktör teknolojisinin giderek gelişmesi ve büyük kapasiteli reaktörlerin yapımına geçilmesi ile birim enerji maliyeti çok daha ucuz hale gelmiş, uranyum fiyatları yükselmiş, buna paralel olarak daha düşük tenörde yatak oluşturabilen, masif ve batolit çevrelerindeki sedimanter kayalar içinde de aramalar yoğunlaştırılmıştır.

Aramaların en büyük kısmını oluşturan kimyasal analizler yeniden yapılanma adı altında MTA'nın küçültülmesi çalışmalarında 1986 yılında yokedilen Teknoloji Dairesi Başkanlığı bünyesinde bulunan Radyoaktif ve Nükleer Mineraller Servisinde yapılmıştır.

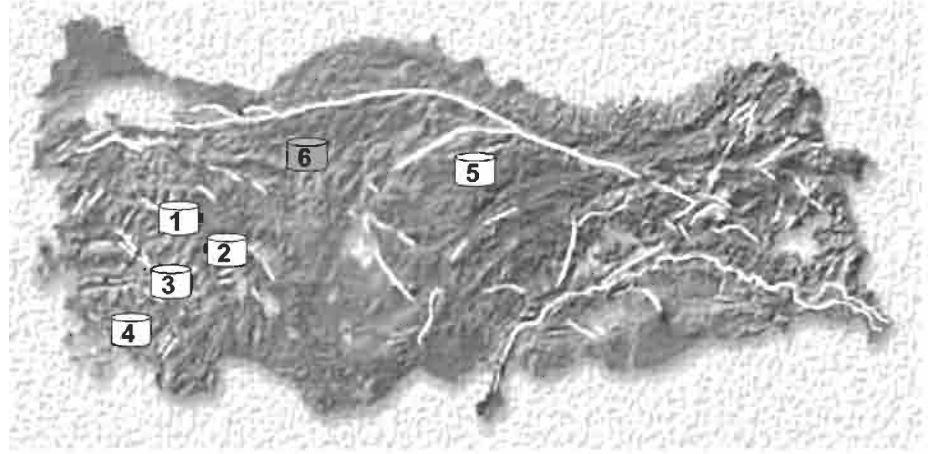
Tablo 1'de sunulan haritadan görüleceği üzere, MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen aramalar sonucunda: Salihli-Köprübaşı, Yozgat-Sorgun, Uşak-Fakılı, Aydın-Demirtepe ve Küçükçavdar sahalarında ekonomik olabilecek 9.129 ton uranyum ve diğer bölgelerde çok sayıda uranyum anomalisi bulunmuştur.

İlk bulunan uranyum sahası olan Köprübaşı'nda (Salihli-Manisa) sarı pasta üretimi için 1974 yılında ilk pilot tesis, Teknoloji Dairesi Başkanlığı bünyesinde bulunan Radyoaktif ve Nükleer Mineraller Servisine bağlı olarak kurulmuştur. Pilot tesiste değişik branşlardan 30 mühendis ve 150 personelin yürüttüğü çalışmalar sonucunda 17 Ocak 1975 tarihinde nükleer reaktörlerde kullanılan yakıtın ilk aşaması olan "SARI PASTA" ( $U_3O_8$ ) üretilmiştir. 1200 kg sarı pasta üretilmesine rağmen 1982 yılında tesis kapatılmıştır. Bu süreç içerisinde MTA Genel Müdürlüğü, Sarı Pasta'yı bir adım daha ileri götürerek  $U_2O_3$  üretimini de başarmış ancak bu konu kamuoyu ile detaylı bir şekilde paylaşılmamıştır.

Ülkemizin o günlerde içinde bulunduğu ortamda güncellenen ve moda haline getirilerek yeniden yapılanma adı altında başlatılan çalışmalardan MTA Genel Müdürlüğü de nasibini almış 1986 yılında dairelerin birleştirilmesine gidilmiştir. Bu yapılanmada Atom Kömür Dairesi ile Petrol ve Jeotermal Enerji Daireleri Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi adı altında, Tetkik ve Tahlil laboratuvarları Dairesi ile Teknoloji Daireleri Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi adı altında birleştirilmiştir. Bu birleşmeler birçok olumsuzluğu

NO	Saha Adı	Ortalama Tenör		Rezerv	Rezerv ( $ThO_2$ )
		(% $U_3O_8$ )	(% $ThO_2$ )	( $U_3O_8$ ) (Ton)	(Ton)
1	MANİSA - KÖPRÜBAŞI	0,04 - 0,05	-	2852	
2	UŞAK - FAKILI	0,05	-	490	
3	AYDIN - KÜÇÜKÇAVDAR	0,04	-	208	
4	AYDIN - DEMİRTEPE	0,08	-	1729	
5	YOZGAT - SORGUN	0,10	-	3850	
6	ESKİŞEHİR - SİVRİHİSAR - KIZILCAÖREN	-	0,21		380000
<b>TOPLAM</b>				9129	380000

Tablo 1. Türkiye Uranyum ve Toryum Sahaları (www.mta.gov.tr)



- |   |                  |   |   |
|---|------------------|---|---|
| 1 | Manisa-Köprübaşı | 4 | Aydın - Küçükçavdar                       |
| 2 | Uşak - Fakılı    | 5 | Yozgat- Sorgun                            |
| 3 | Aydın-Demirtepe  | 6 | Eskişehir-Sivrihisar-Kızılcaören (Toryum) |

Şekil 1. Türkiye'nin Uranyum ve Toryum Sahaları

beraberinde getirirken en fazla etki Nükleer Enerji Hammadde Aramaları üzerinde olmuştur. Gerek Teknoloji Dairesi'nde gerekse Atom Kömür Dairesi'nde çalışan ve uzun yılların tecrübesine sahip teknik elemanlar bir gecede diğer servislere kaydırılmış ve çalıştıkları birimlerin birçoğu kapatılmıştır.

Bu yeniden yapılanma sürecinde 1986 yılından itibaren uranyum aramalarına ayrılan bütçe sürekli azaltılmış ve 1991 yılında sıfırlanmıştır. Bu sıfırlama ile birlikte MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı Ar-Ge ve Fosil Yakıtlar Koordinatörlüğü bünyesinde bulunan Radyoaktif Hammaddeler Birim Yöneticiliği uzun yıllar bir birim yöneticisi ile varlığını kağıt üzerinde sürdürmeye çalışmıştır.

Hammadde aramalarına yönelik olarak gelişen bu olumsuzluklar, nükleer enerji üretimi başlatılsa bile ithal yakıt yolu ile gerçekleştirilmesine yolaçacaktır. İthal yolu düşünülse dahi dünya arzının kurulu reaktörlere dahi yetmeyeceği ve uranyum fiyatlarında öngörülemeyen yükselmeleri getireceği bir gerçektir. Aramalardaki gecikmeler nedeni ile kayıp zaman 11-15 yıl arasında değişmektedir. Çünkü aramadan üretime geçiş süresi yaklaşık 11-15 yıldır. Bu bağlamda 2002 yılında yeniden başlatılan arama çalışmaları ürünlerini en yakın 2013-2017 yılları arasında verebilecektir. Bu nedenle zorunluluk nedeni hazırlanacak olan "**Nükleer Enerji Strateji Raporu**"nda da yakıtın dışarıdan alınacağı ibaresine yer verilecek olması bizi şaşırtmayacaktır.

Yukarıda sözü edilen gerçeklerin yanı sıra gerçek olan başka bir olgu ise Eskişehir-Sivrihisar-Kızılcaören Toryum sahası üzerinde yapılan dayanaksız öngörülerdir. Çünkü dünya genelinde toryum, sırasını bekleyen bir nükleer yakıt hammaddesi olarak kabul görmektedir. Bunun en büyük nedeni, nükleer yakıt çevrimi sorunudur. Bu nedenle bugün için toryumla çalışan ticari ölçekte santraller bulunmamakta; sadece İngiltere, Almanya ve ABD'de uzun zamandır denenmektedir. Ticari ölçekte tüketimi olmayan bir hammaddenin üretimi de yapılmamaktadır.

Dünya genelindeki bu olumsuzluğa karşın, ülkemiz jeolojik yapısı nedeniyle sözkonusu sahadaki cevherleşme karmaşık bir tipte gelişmiştir. Baryum ve Fluoritin yanı sıra  $ThO_2$ , Ce (Seryum), La (Lantan), Nd (Neodim), Y (İtiryum)'un da bulunduğu bu sahada 380.000 ton % 0,21 tenörlü  $ThO_2$  rezervi saptanmıştır. Söz konusu yatağın tamamında yapılacak sondajlı çalışmalarla, rezervinin artırılması mümkündür, ancak cevherin zenginleştirilmesi ile ilgili sorunlar halen çözülememiştir. MTA, TAEK ve ETİ HOLDİNG tarafından yapılan teknolojik deneyler yatağın doğrudan toryum olarak değerlendirilmesinin mümkün olmadığını göstermiştir. Bu çalışmaların yanısıra lisans üstü tez ve doktora çalışmalarına karşın, hiçbirisinde cevherin ekonomik olarak işletilebilirliğini ortaya koyan bir sonuç yoktur.

Toryum açısından ülkemiz gerçekliği böyle iken uranyum açısından da farklı değildir. Dünya genelinde işletilmekte olan uranyum yataklarının tenörleri % 1'den büyüktür. Bizde en yüksek tenör Yozgat Sorgun sahasına ait olup, tenörü % 0.1'dir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Endüstrileşmiş ülkelerde, nükleer enerji açısından 30-40 yıl, bilgisayar veya telefon teknolojisi açısından ise

daha kısa sürelerde çok hızlı gelişmeler olduğu yaşayarak öğrendiğimiz bir olgudur. Bir endüstrileşmiş ülkede daha önce kullanılan, şu ya da bu nedenle standart yükselttiğinde veya kanser, beyin hastalığı yarattığı veya zehirli olduğu için terkedilip, pazar geliştirme adı altında standartları daha alt düzeyde olan ülkelere pazarlandığı da bilinen ayrı bir gerçekliktir.

Gelişmiş ülkelerde standart bir değeri kalmayan ürünleri ülkemize getirilip, standartlarımıza uygun olup olmadığına bakılmaksızın akıl ve bilimsel koşullardan soyutlanıp lobi ve/veya lobiler tarafından pazarlanarak, terkedilmiş teknolojilerin bedeli Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlarına ödettirilmiştir.

Bu gerçeklikten hareketle endüstrileşmiş ülkelerin geçmişte ne yaptıklarına değil, şimdi ne yaptıklarına bakmak gereklidir. Endüstrileşmiş ülkeler petrol krizinden sonra enerjinin etkin kullanımına yani daha az enerjinin kullanımıyla nasıl daha çok iş yapabilecekleri üzerinde projeler geliştirdiler. Bu amaçla uzun erimli stratejik planlarını da geliştirmeye başladılar. Bu amaçla öz kaynaklarını, gereksinimlerini, bunları birleştirecek ihtiyaçlarını ve Birleşmiş Milletler anlaşmalarını bile kendi gereksinimleri doğrultusunda modellemekteyler.

Yapılan bu tespitler ışığında aşağıdaki öngörülerde bulunmak mümkündür:

- Dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer alacak bir gelişmişlik ve gonenç düzeyini sağlamak için; şeffaf ve istikrarlı piyasa koşulları içinde ulusal kaynaklara öncelik verilmesi, bu kaynakların aranmasında ve istenen kaliteyle, güvenli ve ekonomik olarak üretiminde ileri teknolojilerin kullanılması ve geliştirilmesi yadsınamaz bir gerçektir.

- Gereksinim duyulan enerjinin, güvenli, güvenilir, ekonomik, verimli ve çevreye duyarlı teknolojilerle üretilmesi, iletilmesi, depolanması ve kullanılması gerekmektedir.

- Uluslararası enerji pazarında yarışabilecek enerji teknolojileri geliştirebilen ve uluslararası enerji yatırımlarında etkin rol alabilen, bir Türkiye için 1980'den günümüze uygulanan politikaların yanlış olduğu kabul edilerek, ivedi olarak kamu yararını ön planda tutan enerji politikaları uzun erimli olarak oluşturulmalıdır.

- Oluşturulacak bu politikalar içerisinde

*Enerji verimliliği ve enerji tasarrufu teknikleri, aramadan üretim ve dağıtıma kadar her aşamada uygulanmalıdır.*

*Enerji üretimi, iletimi ve dağıtımında verim ve etkinlik artırılmalıdır.*

*Yerli kömür, petrol, doğal gazın ve diğer doğal kaynakların aranmasına hız verilerek, rezervlerin değerlendirilme oranları yükseltilmelidir*

*Yerli kömürün niteliklerine uygun temiz yakma teknikleri geliştirilip devreye alınmalıdır.*

*Yerli kömür kalitemize bağlı olarak baca gazı emisyonlarını azaltıcı yerli filtre teknolojilerine yönelik AR-GE projeleri desteklenmelidir.*

**Jeotermal, rüzgar, güneş vb gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik teknolojiler ülkemiz gerçeklerine göre geliştirilmeli ve enerji üretiminde bu kaynaklara, ekonomiklikleri oranında artan yer verilmelidir.**

- Öz kaynaklar açısından potansiyelimiz; hidrolik, kömür, rüzgar, jeotermal, güneş ve diğer yenilenebilir kaynaklar dikkate alındığında, 115.000-120.000 MW ya da 482 ile 569 milyar kwh'tir.

- Görüleceği üzere özkaynaklarımız açısından 2030 yılında dahi talebi karşılayacak potansiyel mevcuttur. Bunun için gerekli enerji planlamasının ivedi olarak yapılması gerekmektedir.

- 2030 yılında kişi başına elektrik tüketimimizin 3880 kwh olacağı öngörülmektedir. Bugün AB ortalaması 4000 kwh/kişi olduğundan hareketle, 2030'da bugünkü AB ortalamalarını yakalayabileceğimiz gözükmektedir. Türkiye'nin AB üyeliği için de AB'nin gönlünden geçen tarihin bu olduğu bilinmektedir.

- Tüm olumlu göstergelere rağmen Türkiye, enerji kaynakları açısından net ithalatçı bir ülke konumundadır. 2000 yılı itibarıyla yılda tükettiği yaklaşık 80 milyon ton kömürün %85'ini kendi üretirken, 31 milyon ton ham petrolün %91'ini, 15,1 milyar metreküp doğal gazın %96'sını ithal etmiştir. Keza, tükettiği 128 TWh'lık elektriğin 3 TWh'ını Bulgaristan ve Gürcistan gibi komşularından sağlamıştır. Gerek toryum gerekse uranyum açısından mevcut durumumuz bilinmesine karşın, ithal ikameli nükleer santral yapımında ısrar edilmesini anlamak mümkün değildir.

- Yılın dört mevsimi güneşe sahip, çevresi petrol ve doğalgaz zengini ülkelerle çevrili, jeotermalde Avrupa'nın en büyük potansiyeline sahip, rüzgâr enerjisinden yararlanabilecek en önemli ülkeler arasında, hidroelektrik ve kömürde büyük bir potansiyele sahip olan ülkemizde nükleer enerji bugün için teknik bir zorunluluk ya da teknik bir ihtiyaç değildir. Bu bir siyasi tercih konusudur. Bir siyasi karardır.