

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE ENERJİ SEKTÖRÜ POLİTİKALARI

51181

İŞLETME YÖNETİMİ
YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Mehmet SÜMER.

Sabri KOÇAK

İSTANBUL

1996

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
------------	---

I. BÖLÜM

1. YEDİNCİ BEŞ YILLIK KALKINMA PLANINDA ENERJİ SEKTÖRÜ

1.1. Mevcut Durum	8
1.2. Amaçlar, İlkeler ve Politikalar	10
1.3. Hukuki ve Kurumsal Düzenlemeler	11

II. BÖLÜM

2. TÜRKİYE'DE ENERJİ REZERVLERİ

2.1. Türkiye Taş Kömürü Rezervi.....	14
2.2. Türkiye Linyit Varlığı	14
2.3. Türkiye Linyit Rezervleri	15
2.4. Bölgeler İtibarıyla Türkiye Linyit Rezervi	16
2.5. Kalori Gruplarına Göre Türkiye Linyit Varlığı	17
2.6. Türkiye Asfaltit Rezervi.....	18
2.7. Türkiye Bitümlü Şist Rezervleri	18
2.8. Türkiye Ham Petrol Rezervleri	19
2.9. Türkiye Doğalgaz Rezervleri	20
2.10. Türkiye Uranyum ve Toryum Rezervleri	21
2.11. Türkiye Orman Potansiyeli	22
2.12. Türkiye Hidrolik Potansiyelinin Havzalara Dağılımı	23
2.13. Hidrolik Enerji Potansiyelinin Değerlendirme Durumu	24
2.14. Jeotermal Enerji Potansiyeli	25
2.15. Bölgelere Göre Güneş Enerjisi Potansiyeli	26
2.16. Güneş Enerjisi Toplam Potansiyeli	27
2.17. Bölgelere Göre Rüzgar Potansiyeli	28

III. BÖLÜM

3. TÜRKİYE BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİM- TÜKETİM DURUMU

3.1. Birincil Enerji Kaynakları Üretimi (Orjinal Birimler)	30
3.2. Birincil Enerji Kaynakları Üretimi.....	31
3.3. Birincil Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji Üretimi İçindeki Payları.....	32
3.4. Birincil Enerji Kaynakları Üretim Artışları.....	33
3.5. Beş Yıllık Devrelerde Yıllık Ortalama Birincil Enerji Kaynakları Üretim Artışları	34
3.6. Plan Dönemlerinde Birincil Enerji Kaynakları Ortalama Üretim Artışları	35
3.7. Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (Orjinal Birimler)	36
3.8. Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi.....	37
3.9. Birincil Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji Tüketimi İçindeki Payları	38
3.10. Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Artışları.....	39
3.11. Beş Yıllık Devrelerde Ortalama Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Artışları	40

3.12. Plan Dönemlerinde Birincil Enerji Kaynakları Ortalama Tüketim Artışları	41
3.13. Birincil Enerji Üretim ve Tüketim Artışları	42
3.14. Ticari ve Ticari Olmayan Enerji Üretimi ve Tüketimi	43
3.15. Birincil Enerji Üretimi ve Tüketiminde Ticari ve Ticari Olmayan Enerji Payları	44
3.16. Ticari Enerji Üretim - Tüketim Dengesi	45
3.17. Ticari Enerji Üretim - Tüketim İndeksi	46
3.18. Birincil Enerji Üretim - Tüketim Dengesi	47
3.19. Birincil Enerji Üretim - Tüketim İndeksi	48
3.20. Fert Başına Enerji Tüketimi Gelişimi	49
3.21. Türkiye'nin Enerji Açısından Dünya'daki Yeri	50

IV. BÖLÜM

4. TÜRKİYE ELEKTRİK SANTRALLARI

4.1. 1993 Yılı Sonu İtibarıyla İşlemdeki Santrallar	52
4.2. 1993 Yılı Sonu İtibarıyla İşlemdeki TEK Termik Santralları	53
4.3. 1993 Yılı Sonu İtibarıyla İşlemdeki TEK Hidrolik Santralları	54
4.4. 1993 Yılı Sonu İtibarıyla Ayrıcalıklı ve Üretim Şirketleri Santralları	56
4.5. 1993 Yılı Sonu İtibarıyla İşlemdeki Otoprodüktör Santrallar	57
4.6. 1993 Yılı Sonu İtibarıyla Kurulu Güç	59
4.7. 1993 Yılı Sonu İtibarıyla Ortalama Enerji Üretim Kapasitesi	60
4.8. 1993 Yılı Sonu İtibarıyla Güvenilir Enerji Üretim Kapasitesi	61

V. BÖLÜM

5. TÜRKİYE ENERJİ YATIRIMLARI

5.1. Enerji Yatırımları ve Kamu Yatırımları İçindeki Payı	63
5.2. TEK Yatırımları	64
5.3. EİEİ Yatırımları	65
5.4. MTA Yatırımları	66
5.5. TKİ Yatırımları	67
5.6. TTK Yatırımları	68
5.7. TPAO Yatırımları	69
5.8. TEMSAN Yatırımları	70
5.9. BOTAŞ Yatırımları	71

VI. BÖLÜM

6. NÜKLEER ENERJİ POLİTİKALARI

6.1. Nükleer Enerji	73
6.2. Türkiye'nin Genel Enerji durumu	77
6.3. Nükleer Enerji Konusunda Yapılan Çalışmalar	80
6.4. Türkiye'nin Nükleer Alandaki Uluslararası İlişkileri	81
6.5. Nükleer Enerjinin Tercih Nedenleri	81
6.6. Ulusal Nükleer Politikanın Belirlenmesi	88

VII. BÖLÜM

7. ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNDE ÇEVRE BOYUTU

7.1. Elektrik Enerjisi Üretiminde Çevre Gündemi.....	91
7.2. Enerji Üretiminin Çevreye Etkileri	92
7.3. Termik Santraller ve Çevre Mevzuatı.....	93
7.4. Çevresel Etki Değerlendirmesi	93
7.5. Ülkemiz Termik Santrallerinde Durum	95
7.5.1. Baca Gazları.....	95
7.5.1.1. Kükürt Oksitler.....	95
7.5.1.2. Azot Oksitler	96
7.5.1.3. Uçucu Kül	97
7.5.2. Sıvı Atıklar	97
7.5.3. Katı Atıklar.....	98
7.6. Sonuç	98

VIII. BÖLÜM

8. ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

8.1. Jeotermal Enerji	101
8.1.1. Jeotermal Enerji Potansiyeli	101
8.1.2. Jeotermal Enerji Kullanım Alanları.....	102
8.1.3. Jeotermal Enerji Kullanım Maliyeti	104
8.1.4. Jeotermal Enerji ve Çevre.....	105
8.2. Rüzgar Enerjisi.....	106
8.2.1. Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli.....	107
8.2.2. Rüzgar Enerjisinin Dünyadaki Durumu	108
8.2.3. Rüzgar Türbinleri (Wecs Uygulamaları).....	110

IX. BÖLÜM

9. TÜRKİYE'NİN ENERJİ ÜRETİMİ TÜKETİMİ VE YENİ KAYNAK İMKANLARI GENEL DEĞERLENDİRMESİ

9.1. Birincil Enerji Üretimi.....	114
9.2. Enerji Tüketimi.....	114
9.3. Enerji Açığının Azaltılması İçin Ne Yapılmalıdır.	117
9.4. Sonuçlar.....	123

KAYNAKLAR	124
ÖZGEÇMİŞ	

GİRİŞ

Yeni politika saptanırken geçmiş politikaların iyi etüt edilmesi, alışlagelen deyişle tarihten ders alınması gerekmektedir. Ülkemizde enerji politikasının geçirdiği aşamalara tarih sürecinde bakıldığında; Cumhuriyet öncesi dönem, 1923-1930 dönemi, 1930-1950 dönemi, 1950-1960 dönemi, 1960-1980 dönemi ve 1990 sonrası dönem farklı özellikler taşımaktadır. Aşağıda bu dönemler irdelenirken, önem verilen enerji kaynaklarına ilişkin uygulamalar üzerinde durulmuştur.

Cumhuriyet Öncesi Dönem

Osmanlı döneminde yeraltı enerji kaynaklarımız yabancılara ve ayrıcalıklı özel kişilere gelişi güzel açılmaya kalkışılmıştır. İlk kez taşkömürü işletmeciliğine Galata sarraflarının 1948 yılında kurdukları bir şirketle Zonguldak-Ereğli yöresinde başlanmıştır. Bu yöre daha sonra bir İngiliz şirketinin ve Birinci Dünya Savaşında ise Alman işletmecilerin eline geçmiştir. Ülkemizde ilk linyit işletmeciliğini de Almanlar başlatmıştır. Taşkömürü işletmesinde Mondros mütarekesinden sonra Fransız işletmeciliği görülür.

Osmanlı döneminde petrol aramalarına 1897 yılında özel kişilere tanınan ayrıcalıklar ve yabancı şirketlerle başlanmıştır. Musul yöresindeki petrollere uzanabilmek için Almanya, Berlin-İstanbul-Bağdat demiryolu projesini ortaya atmış, kurulacak demiryolunun her iki yanında 20'er km'lik alanda petrol ve maden arama, bulunanları 40 yıl boyunca işletme ayrıcalığını 1901 yılında almıştır. Amerika'nın üç demiryolu hattı ve bir liman içeren, karşılığında 99 yıllık benzer ayrıcalık kazanan Chester projesini 1914 yılında Osmanlı yönetimi kabul etmiştir. Ekonomik sıkıntı nedeni ile Chester projesi 1992 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin onayından da geçmiştir, ama Musul İngiliz mandasında kalınca ortadan kalmıştır.

Osmanlı döneminde ilk ve çok küçük güçlü bir hidroelektrik santral, 1902 yılında İsviçre ve İtalyan grubu tarafından Tarsus'da kurulmuştur. Ardından, şimdi sınırlarımız dışında kalan o dönemin Osmanlı kentleri ve Selanik, Şam ve Beyrut elektrikleştirilmiştir. 1910 yılında Macarlara tanınan bir ayrıcalıkla Adapazarı elektrikleştirilmiş, böylece Cumhuriyet döneminde yalnızca Tarsus, İstanbul ve Adapazarı elektrikli kent olarak girebilmiştir.

1923 - 1930 Dönemi

Bu dönemde uygulanan politikanın ana hatlarını 1923 İzmir İktisat Kongresi belirlemiştir. kongrede benimsenen sistem liberal ekonomi olmuştur. taşkömürü alanında Fransız sermayeli Ereğli Şirketi'nin yanısıra, ulusal özel sektör kuruluşu İş Bankası da işletmeciliğe girişmiştir. Ancak, İktisat Vekaleti'ne bağlı Havza İktisat Müdürlüğü taşkömürü ocaklarının işletilmesini kontrol altına almıştır. Linyitte özel sektör işletmeciliği sürmüştür.

1926 yılında çıkarılan özel bir yasa ile ulusal sınırlar içerisindeki tüm petrol arama ve işletme yetkileri hükümete bırakılmıştır. Bu dönemde herhangi bir petrol bulgusuyla karşılaşmadığı gibi, yabancı şirketlerin arama yapmak istemleri de görülmemiştir. Petrol ürünleri pazarlamasında ise, yabancı sermayeli şirketler varlıklarını sürdürmüşlerdir. ¹

Elektrik konusunda yabancı ayrıcalıklı ortaklıklar politikası değiştirilmemiştir. Bir Alman kuruluşunca 1925 yılında Ankara elektriğe kavuşturulmuştur. Bu dönemde elektrik sektörü Alman, Belçika, İtalyan ve Macar yabancı ortaklıklarının elinde kalmıştır.

1930 - 1950 Dönemi

Yeterli ulusal ve özel sermaye birikimi oluşmadığından, 1930 yılında liberal ekonomi terk olunarak "mutedil devletçilik" uygulamasına geçilmiştir. 1933 yılında Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı uygulamaya konulmuştur. Bu planın uygulanmasında Yıllık Sanayi Planında özellikle madencilik petrol sentetik yakıt ve elektrik santrallerine ağırlık verilmiş olup, Sovyet yardımının yerine İngiltere yardımına yönelinmiştir. Atatürk'ün ölümü ve İkinci Dünya Savaşının başlaması bu planın uygulanmasını engellemiştir.

Bu dönemde enerji sektöründe örgütlenmeye önem verilmiş, 1933 yılında ilk ulusal petrol arama örgütünün oluşturulmasına kalkışılmış, 1935 yılında sırasıyla Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), Etibank, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) ve 1941 yılında da Petrol Ofisi kurulmuştur. Bu kuruluşlar ekonomik kalkınmanın rampalarını oluşturmuşlardır.

Taşkömürü alanında yabancı Ereğli Şirketi'nin elindeki ocaklar 1936 yılında devletçe satın alınarak Etibank'a bırakılmıştır. 1940 yılında yöre tümüyle devletletirilmiştir. 1949 yılında Amerikan Marshall yardımıyla yörenin geliştirilmesine

1: Türkiye 6. Enerji Kongresi Tebliğleri İzmir 1995

alışılmıştır. Linyit alanında hem kamu ve hem de özel sektör birlikte üretim yapmışlardır. 1950 yılına gelindiğinde 2.8 milyon ton taşkömürü ve 1.2 milyon ton linyit üretimi yapılabilirdi.

1940 yılında MTA Siirt - Raman'da ilk petrol yatağını bulmuştur. 1948 yılında Raman ekonomik olarak işletilir duruma sokulmuştur. 1945 yılında Garzan alanında başlayan çalışmalarla, 1951 yılında bu yörede de üretime başlanmıştır. 1950 yılında yerli ham petrol üretimi 18 bin ton olmuştur.

Bu dönemde elektrifikasyon işleri Etibank ve EİE'nin yanısıra 1933'de kurulan Belediyeler Bankası tarafından yürütülmüştür. Belediyeler Bankası 1945 yılında İller bankası olarak yeniden örgütlenmiştir. 1938 - 1944 yıllarında ülkedeki tüm yabancı sermayeli ve ayrıcalıklı elektrik ortaklıkları devletleştirilmiştir.

İkinci Dünya Savaşının ardından 1945 yılında Harp Sonrası Kalkınma Plan ve Programı hazırlanmasına girişilmiş, planda Etibank'ın projelerine ağırlıklı yer verilmiştir. Bu plana dayalı olarak Avrupa Kalkınma Programına alınması istemiyle Amerika'ya sunulan sanayileşme ve enerji projeleri, istenilen krediler verilmeyerek geri döndürülmüştür. Buna karşın tarımla kalkınma programına kredi verilmiştir. Sonradan adı dünya Bankası olan o dönemin İmar ve Kalkınma Bankası da, Türkiye'ye büyük baraj ve hidroelektrik santraller yerine, küçük tesisler kurmasını önermiştir. Tüm zorluklara karşın 1933 yılında 152 Gwh olan elektrik üretimi, 1950 yılında 760 Gwh düzeyine çıkarılmıştır, ama bundan halkın yalnızca %23' yararlanabilmiştir.

1950-1960 Dönemi

Bu dönemin ekonomi politikası, karma ekonomik yapı içerisinde özel sektöre ağırlık vermek ve yabancı sermayeyi ülkeye çekebilmek ilkesine dayandırılmıştır. Enerji politikası da bu ilke ile biçimlenmiştir. Özel sektrclğn istenmesine karşın, kamu işletmeciliğinin de geliştirildiği bir dönem olmuştur.

Kömür alanında yeni bir KİT olarak 1957'de Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu kurulmuş, kömür işletmeciliği Etibank'dan bu Kurum'a aktarılmıştır. 1960 yılında

taşkömürü üretimi 3.6 milyon ton ve linyit üretimi 4.1 milyon ton olmuştur. Linyit üretiminde özel sektörün payı 1950'deki % 17'lik düzeyden 1960'da % 40'a çıkabilmiştir.

1954 yılı petrol arama ve işletilmesinde devletçiliğin terk olunduğu bir dönüm noktasıdır. Petrol kaynaklarının özel girişim ve yabancı sermaye yardımıyla tartışmasını da başlatmıştır. Hükümetin petrol politikasını düzenlemek ve yasayı uygulamak için Petrol Dairesi Reisliği kurulmuş, aynı yıl kamu sektörünün petrol işletmeciliği için sermaye şirketi biçiminde Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) oluşturulmuştur. 1957 yılında petrol yasasında yapılan bir değişiklikle, özel ve yabancı sermayeli şirketlere rafineri kurma hakkı da tanınmıştır. Dönemin sonu olan 1960 yılına dek Türkiye'ye gelen yabancı petrol şirketlerinin sayısı 19'a ulaşmıştır. Ancak 1960 yılında Türkiye'nin 363 bin ton olan petrol üretiminin % 97'sini TPAO gerçekleştirmiştir.

Bu dönemde Türkiye'nin elektrikleştirilmesinde termik santrallerin yanısıra hidroelektrik santrallara yönelinmiştir. Büyük barajların yapımı amaçlandığından 1953 yılında Devlet Su İşleri (DSİ) kurulmuştur. Elektrik işletmeciliğinde yabancı sermayeyi içermeyen yerli özel sektör ortaklıklarının oluşturulmasına gidilmiş, 1952-1956 yıllarında dört adet özel sermayeli ulusal anonim şirket oluşturularak, kendilerine bölgesel ayrıcalıklar tanınmıştır. 1950 yılında 389,9 MW olan termik kurulu güç 1960 yılında 411.9 MW'a çıkarılmıştır. 1960 yılında toplam elektrik üretimi 2815 GWH olup, bu toplamda hidroelektrik üretimin payı % 55'dir. Nüfusun % 31.6'sı elektrikten yararlanır duruma getirilmiştir. ²

1960 - 1980 Dönemi

Bu dönem anayasa buyruğu olarak planlı kalkınmanın başlatıldığı ve geliştirildiği, enerji kesiminde devletçilik yanı ağırbasan karma ekonominin uygulandığı bir dönemdir. Artık enerjinin önemi daysınamaz biçimde ortaya çıktığından, bu dönemde de çoğu Sanayi Bakanlığı'na bağlı olsa da Başbakanlık'dan Bayındırlık ve Ticaret Bakanlıklarına kadar çeşitli bakanlıklara dağılmış kamu enerji kuruluşları, ulusal enerji politikası amacıyla 1963 yılında kurulan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı çatısı altında toplanmıştır.

Bu dönemde beşer yıllık üç kalkınma planı tamamlanmış ve dördüncüsüne başlanmıştır. Türkiye'nin birincil enerji üretimi, 1960'daki 330 PJ düzeyinden 1980'de 758 PJ'a çıkmıştır. 1980'deki üretimin % 21.8'i linyit, % 19.5'i tezek, % 15.6'sı odun, % 14.7'si hidrolik enerji, % 14.2'si petrol, % 12.7'si taşkömürü ve % 1.5'i de asfalt ile doğal

2: Türkiye 6. Enerji Kongresi Tebliğleri İzmir 1995

gaz kaynaklarından sağlanmıştır. Dönem kapsamında genel enerji tüketimi 498 PJ dan 1492 PJ'a ulaşmış olup, 1980'deki tüketimin % 47.8'i petrol, % 23.8'i odun ve tezek, % 19.8'i taşkömürü ve linyit, % 7.5'i hidrolik enerji, % 1.1'i asfaltit, doğal gaz ve ithal elektrik payıdır. Dönem içerisine yaşanan 1973 ve 1977 fiyat artışlarına dayalı dünya petrol bunalımları, Türkiye'yi Uluslararası Enerji Ajansı'nın kurucu üyeliğine de itmiştir.

İrdelenen dönemde taşkömürü alanında bir yapısal değişiklik görülmemiş, üretimi sürekli artışla 1967 yılında 5 milyon tona ulaşmışsa da, sonraki yıllarda dalgalanmış ve 1980'de 3.6 milyon tonda kalmıştır. 1973'den sonra artan taşkömürü dışalım izlenmiştir. Birkaç dalgalanmanın dışında linyit üretimi sürekli artmıştır. 1978 yılına gelindiğinde linyit üretimi 15.1 milyon tona ulaşmıştır. Ancak üretimin büyük bölümünü kamu sektörü yaparken, bilinen linyit rezervlerinin büyük bölümünü ruhsatla kapatan özel sektörün üretimi % 33 düzeylerinde kalmıştır. Yaşanan dünya petrol bunalımından ötürü, diğer kaynaklardan enerji üretim hedefinin büyüdüğü 1978 yılında, Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanun çıkarılmış ve Bakanlar Kurulu'na linyit yataklarını devletleştirme yetkisi verilmiştir. Bu işlem tutarlı biçimde yapılmadığından, 1979 yılında linyit üretimi düşmüş ve 1980 yılında 14.5 milyon ton düzeyinde kalmıştır.³

Petrol yasasıyla ilgili büyük siyasi çalışmaların yaşandığı bu dönemde, 1973 petrol yasasının değişiklik yılı olmuştur. Reform olarak kamuoyuna sunulan değişiklikle, özel ve yabancı sermayenin petrol alanındaki varlığı korunmakla birlikte, arama e işletme ruhsatlarının süresi kısaltılmış, ulusal petrol kuruluşu TPAO'nun ruhsat sayılarının artmasına olanak tanınmıştır. Petrol Dairesi Reisliği, 1973 yılında Petrol İşleri Genel Müdürlüğü olarak yeniden örgütlenmiştir. Enerji tüketiminin aşırı ölçüde petrole dayandırılmış olması, 1973-1977 petrol bunalımları enerji sektörünü ve ekonomiyi açmaza itmiştir. Dönem içinde petrol üretimi 3.6 milyon ton düzeyine çıkabilmişse de, sürekli düşüşlerle 1980 yılından 2.3 milyon ton düzeyinde kalmıştır. Bu üretimin % 60'ını yabancı petrol şirketleri yapmıştır. 1980 yılındaki petrol tüketiminin 15.4 milyon ton olması ise, o yıllar için altından kalkılamayacak bir yük durumuna gelmiştir.

Planlı ekonomi döneminin elektrik sektörüne getirdiği yenilik, ayrıcalıklı elektrik şirketleri politikasının terk olunmasıdır. 1970 yılında elektriğin üretim, iletim, dağıtım ve ticaretini yapacak bir tekel olmak üzere KİT yapısıyla Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur. Yasadaki ayrıcalıklarla geçmişte oluşturulmuş şirketlerden bazıları varlıklarını korumuşlardır. Bu dönemde elektrik santralleri ile ilgili mega projelere girişilmiş olmakla birlikte, dönemin bir özelliği santrallerin büyük gecikmelerle tamamlanabilir olmasıdır. Bu da elektrikte kesinti ve kısıntılar dönemini başlatmıştır.

3: T.K.İ. Faaliyet Raporları

1970 yılında 1509.5 MW olan termik kurulu güç 1980'de 2987.9 MW'a çıkarken, 1970'de 725.4 MW olan hidrolik kurulu güç 1980'de 2130.8 MW'a çıkmıştır. 1980 yılının elektrik üretimi 23.3 TWh'dır. Nüfusun % 79.7'si elektrikten yararlanır duruma gelmiştir. ⁴

Bu dönemde kömür politikası, petrol politikası, hidrolik enerji ve elektrik politikası gibi klasik enerji politikalarının yanısıra; nükleer enerji politikası, alternatif enerji kaynakları politikası gibi yeni politikalar da oluşturulmaya başlanmıştır. Tek bünyesinde 1971'de başlatılan çalışmalar sonucunda 600 MW'lık ilk nükleer santralin 1983-1984 döneminde işletmeye girmesi ön görülmüş, 1976 yılında Mersin-Silifke-Akkuyu kuruluş yeri olarak seçilmiş, ancak gerekli kredi bulunamamış ve ihale yapılamamıştır. Oysa, bunu diğer nükleer santrallerin izlemesi tasarlanıyordu. Bu dönemde nükleer enerjinin dışında tükenmez yeni kaynaklardan jeotermal enerji ve güneş enerjisi ile ilgili çalışmalar da yapılmıştır. Adı planlı olan bu dönemde bile kaynaklarla ilgili master planlar ve tüm kaynaklarını içeren uzun dönemli genel enerji planlamasının yapıldığı söylenemez. Kalkınma planlarının enerji ile ilgili bölümleri ise geel enerji planlaması sayılamaz.

1980 Sonrası Dönem

Bu dönemde uygulamaya konulan enerji politikasının ana hatları, İstanbul Ticaret Odası tarafından düzenlenen ve 26-27 Nisan 1979 tarihlerinde İstanbul Intercontinental Hotel'de yapılan Enerji ve Petrol Sorunumuz Semineri'nin başlangıcında, öneriler olarak sayın Turgut Özal tarafından açıklanıyordu. Sayın Özal konuşmasında, "petrol politikasının o güne dek sloganlar politikası olduğunu, yabancıların kovulmak istenip, özel girişimin engellendiğini, tabii gaz ithaline karşı çıkıldığını, oysa ithal edilebilecek en ucuz şeyin enerji olduğunu, madenlerin işletilmesi kanununun ve petrol meselesinin tersine çevrilmesi gerektiğini, elektrik alanında TEK monopolünün kırılmasını ve bu alanda başka şirketlerin de kurulması gerektiğini" söylüyordu. Bu söylenenler 1980 sonrası yapılmıştır. ⁵

1983 - 1985 yıllarında yasal düzenlemelerle Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yeniden örgütlenmiş, 1991 yılında bağlı kuruluşlarında bazı değişiklikler yapılmıştır. Bugün bağlı ve ilgili kuruluşlarına bakıldığında, direkt enerji üretimi ile ilgili bir kuruluşa yer verilmezken, enerji üretimi ile ilgili olmayan bir sanayi kuruluşuna yer verildiği çelişkisi görülmektedir. Ayrıca, 1986 yılında yürürlüğe giren Kamu İktisadi Teşebbüslerinin Özelleştirilmesi Hakkındaki Kanun'un amacına uygun biçimde enerji sektöründe özelleştirme yapıldığı söylenemez.

4: TEK Faaliyet Raporları

5: Türkiye 6. Enerji Kongresi Tebliği İzmir 1995

Kömür, petrol ve doğal gaz alanında özel sektör ve yabancı sermaye alabildiğince desteklenmek istenmiş, ancak görünür bir durum değişimi oluşmamıştır. 1984 yılında çıkarılan ve TEK dışındaki kuruluşların elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı ve ticareti yapmalarına olanak tanıyan yasayla, TEK'in elektrik tekeli kaldırılmıştır. Son olarak TEK, Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi ile Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi olmak üzeri iki iktisadi devlet teşekkülü biçiminde yeniden yapılandırılmıştır. Enerji yatırımlarındaki darboğazın aşılabilmesi için özel sektörün enerji alanına çekilmesinin yanısıra, yabancı sermayeye yap-işlet-devlet modeli getirilmesi, enerji dışı amaçlarla oluşturulmuş özel mali fonlardan enerji sektörüne finansman aktarılması gibi uygulamalar başlatılmıştır. Yap-işlet devret modeli kapsamında 2149.5 MW'lık ve yılda 7.5 TWh üretim yapabilecek hidroelektrik santraller için sözleşmeler imzalanmış, yabancıların ithal kömüre dayalı 2x500 MW ve 1600 MW güçlerindeki santralleri kurma önerileri olumlu bulunmuş, anlaşmalar perafe edilmiştir.

Dönem başı olan 1980 yılında 600 MW'lık ilk nükleer santralin % 50 kapasite ile 1987'de ve 1000 MW'lık ikinci nükleer santralin de yine % 50 kapasite ile 1992'de üretime geçmesi programlanmıştı. Bu yıllar sonra sırasıyla 1990-1995'lere itelendi. Mersin-Silfke-Akkuyu'da 650 + 630 MW'lık, Sinop'ta 1200 MW'lık santrallerin kurulması 1983'de hükümet tarafından kararlaştırılıyor, firmalarla görüşmelerin 1984 yılında tamamlanması isteniyordu. Oysa, 1984 yılına gelindiğinde nükleer enerji belirsizliğe iteleniyordu. Şimdi ilk nükleer santralin 2005-2008 arasında üretime geçeceği söylenmektedir.⁶

1992 yılında Türkiye'nin taşkömürü üretimi 2.8 milyon ton, linyit üretimi 48.4 milyon ton, petrol üretim 4.3 milyon ton, hidrolik enerji üretimi 26.6 TWh olmuştur. Asfaltit, doğal gaz, jeotermal enerji, güneş enerjisi, odun ve tezek ile birlikte toplam birincil enerji üretimi 1192.8 PJ olup, tüketimin % 53 kadarı dışalım ile karşılanmıştır. Toplam petrol tüketimi 23.7 milyon ton olmuştur. Brüt enerji dışılımı 1381.4 PJ olup, bunun % 72.3'ünü petrol, % 13.1'ini taşkömürü, % 12.9'unu doğal gaz, geriye kalan % 1.7'sini de elektrik, petrokok ve linyit oluşturmuştur. 1992 yılında, toplam elektrikli kuruluş gücü 18713.6 MW olup, 16797.3 MW'ı TEK elindedir. Hidrolik kuruluş gücü düzeyi 8378.7 MW'dır. Brüt elektrik üretimi ise 67.7 TWh olmuştur. 1992'de nüfusun % 99.9'u elektrikten yararlanır duruma gelmiştir.

6: E.T.K.B Nükleer Enerji Faaliyet Raporları

1. YEDİNCİ BEŞ YILLIK KALKINMA PLANINDA ENERJİ SEKTÖRÜ

1.1. MEVCUT DURUM

Birinci enerji ve elektrik tüketim değerlerinde son kırk yıldır önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bu dönemde birincil enerji tüketimi yıllık ortalama yüzde 5,2, elektrik tüketimi yüzde 11 civarında artış göstermiştir. Bu yüksek artış hızlarına rağmen kişi başına birincil enerji ve elektrik tüketim değerleri gelişmiş ülke ortalamalarının oldukça gerisinde bulunmaktadır.

VI'ncı Plan döneminde birincil enerji üretimi yılda yüzde 3,2 oranında artarak dönem sonunda 32,6 milyon ton petrol eşdeğerine yükselmiştir. Üretimde en önemli gelişmeler hidrolik enerji ve petrolde izlenmektedir.

Petrol üretimi 1991 yılında 4,5 milyon ton ile tarihindeki en yüksek düzeyine ulaşmıştır. Böylece yerli petrolün toplam petrol arzı içindeki payı yüzde 20'ye yükselmiştir. Ancak takibeden yıllarda bu gelişme sürdürülememiş, petrol üretimi tekrar gerilme sürecine girmiştir.

Petrol alanındaki bir diğer önemli gelişmeyi ise, yurt dışında ortak üretim girişimleri oluşturmaktadır. Bu alanda özellikle Mısır ve Kazakistan'da yapılan yatırımlardan olumlu sonuçlar alınmıştır. Azerbaycan ve diğer Orta Asya Türk Devletlerinde ortak petrol üretimine yönelik girişimler halen devam etmektedir. ⁷

1980'li yıllarda linyit madenciliğine yönelik yatırımlara ağırlık verilerek üretim kapasitesi 1994 yılı itibariyle 80 milyon ton/yıl'a ulaştırılmıştır. Ancak elektrik talebinin öngörülen düzeyde gerçekleşmemesi ve elektrik üretiminde hidrolik santrallara öncelik verilmesi nedeniyle santral kaynaklı linyit talebinde beklenen artış gerçekleşmemiş ve linyit üretiminde kapasite kullanım oranları düşük düzeylerde kalmıştır.

1994 sonu itibariyle toplam birincil enerji tüketimi 64,0 milyon ton petrol eşdeğerine ulaşmıştır. Yaklaşık yüzde 49 oranında ithal kaynağa dayalı sektör tüketiminde en büyük kalemi yüzde 40'lık payla petrol ürünleri oluşturmaktadır. Zaman içinde konutların tüketimdeki payı azalırken santralların ve sanayiın payı artış göstermektedir. Halen bu iki sektörün toplam tüketim içindeki payları yüzde 30'lar düzeyindedir.

1994 sonu itibariyle elektrik santrallerinin kurulu gücü 20.857 MW'a, üretim kapasitesi ise 101 milyar kWh'e ulaşmıştır. 1994 yılı itibariyle 78 milyar kWh'e yaklaşan talep yüksek bir yedekle ve kesintisiz olarak karşılanabilmiştir. Ancak hızlı artışını sürdüren elektrik talebinin önümüzdeki yıllarda da kesintisiz ve emniyetli bir şekilde karşılanabilmesi için yatırımlarda sürekliliğin sağlanması zorunlu görülmektedir.

Son dönemlerde sektörde, büyüyen nüfusun ve gelişen ekonominin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yapılamı gereken yatırımlarda yetersiz kalınmıştır. 1990 yılı sonrası gerçekleştirilen yatırımlar, ihtiyaçlar iki katına çıkmasına rağmen, 1977 - 1987 arası dönemde gerçekleştirilen yatırımların yarısı düzeyine inmiş bulunmaktadır. Özelleştirem çalışmalarından ve özel kesimden beklenen katkıların sağlanamaması, kamu yatırımlarının aşağıya çekilmesi ve mevcut çevre mevzuatı ve uygulamasındaki sorunlar sektörde yatırımların planlı bir şekilde sürdürülmesini olumsuz şekilde etkilemiş, yakın dönemde elektrik açığı ihtimali ortaya çıkmıştır.

Sektörde, elektrik arzında yetersizliğe neden olan bir önemli sorun da dağıtım hatlarında ve şebekelerde görülen yüksek orandaki kayıp ve kaçaklardır.

Sektörde kamu ve özel kesim şirketlerin bir arada faaliyet gösterebileceği bir yapı oluşturulamamıştır. Elektrik sektöründe özel kesim faaliyetleri, 3096 sayılı Kanun, 3974 sayılı Kanun ve 4046 sayılı Kanun olmak üzere üç ayrı yasa ile düzenlenmektedir. 3974 sayılı Kanun ile 4046 sayılı Kanun arasında özelleştirme uygulamaları açısından uyumsuzluklar bulunmaktadır.

Özelleştirme sonrasında, rekabetin hangi esaslara ve mekanizmalara göre sağlanacağı konusunda belirsizlik bulunurken, Yap-İşlet Devret Modeli ile enerji alım ve fiyat garantisi verilerek gerçekleştirilen santral projeleri nedeniyle sektörde rekabetin ve serbest piyasa ekonomisinin geçerli olacağı bir sistemin kurulması imkanı zorlaşmaktadır.

3096 sayılı Kanun çerçevesinde görevli dağıtım şirketleriyle yapılan sözleşmelerde yeni yatırımların nasıl ve kim tarafından ele alınacağı açık değildir. Bu nedenle halen özel şirketlere devredilen bölgelerde dahi yatırımlar kamu tarafından yapılmaya devam olunmaktadır.

Barajı hidroelektrik santral projelerine veya geniş kömür sahalarının işletilmesini de içeren termik santral projelerinde kamulaştırmanın nasıl yapılacağı ve kamulaştırma bedellerinin kimin tarafından ödeneceği hususu belirsizdir.

Enerji, sulama ve içmesuyu gibi faydalar içeren çok amaçlı hidrolik projelerle sınırlayan sular üzerinde bulunan baraj ve santrallerin YİD Modeli ile gerçekleştirilmesiyle ilgili sorunlar bulunmaktadır. Diğer yandan özel şirket girişimlerinde su kaynaklarının optimal kullanımına dayalı havza gelişim planlarına tam anlamıyla uyulamamaktadır.

1.2. AMAÇLAR İLKELER VE POLİTİKALAR

Enerji sektöründe temel amaç, artan nüfusun ve gelişen ekonominin enerji ihtiyaçlarının sürekli ve kesintisiz bir şekilde ve mümkün olan en düşük maliyetlerle karşılanabilmesidir.

Plan döneminde hedef alınan ekonomik büyüme ve nüfus gelişimi beklentileri çerçevesinde toplam enerji talebinin yıllık ortalama yüzde 5,3 oranında artış göstereceği ve 2000 yılında 85,8 milyon ton petrol eşdeğerine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Birincil enerji üretiminin, talep artışının altında bir seyir göstermesi nedeniyle ithal kaynakların tüketimiçindeki payı artmaya devam edecektir.

Alternatif büyüme senaryolarına dayalı uzun dönemli elektrik talep çalışmaları, talebin 2000 yılında 120-130 milyar Kwh ve 2010 yılında 240-270 milyar kWh arası değerlere ulaşacağını göstermektedir. Hızla artan talebe zamanında cevap verebilecek şekilde elektrik enerjisi yatırımlarına önem verilecektir. Plan döneminde yeni ve büyük kapasiteli santral projelerine başlanacaktır. Kayıpların azaltılması ve şebekelerin iyileştirilmesi hedefleri doğrultusunda dağıtım ve şebeke yatırımlarına önem verilmeye devam edilecektir.

Elektrik talebinin plan döneminde yılda ortalama yüzde 8 dolayında bir artışla dönem sonunda 122 milyar kWh'e ulaşması beklenmektedir. Bu talebi yüzde 13'lük bir yedekle karşılamak üzere, Plan döneminde 6.650 MW ilave yapılarak 2000 yılında santrallerin kurulu gücünün 27.930 MW'a, üretim kapasitesinin ise 138 milyar kWh'e⁹ yükseleceği tahmin edilmektedir.

Bu gelişmelerle 2000 yılında kişi başına toplam enerji tüketimi 1.285 kilogram petrol eşdeğerine, kişi başına elektrik tüketimi ise 1.825 kWh'e ulaşacaktır.

Sektörde azalan doğal kaynaklar, artış göstermesi beklenen maliyetler ve büyüyen talep gözönüne alınarak, uzun dönemde güvenilir ve düşük maliyetli bir enerji arz sisteminin kurulması esastır. Bu doğrultuda yurtiçi enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve tüketimdeki payı zaman içinde artacak, ithal kaynakların temini için gerekli projeler başlatılacak, ürün bazında ve kaynak ülke bazında çeşitlendirmeye gidilecektir.

Enerji kaynaklarının üretimine dönük, madencilik yatırımlarına ağırlık verilecek, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması ve nükleer teknolojinin kısa sürede ülkeye transferi ve adaptasyonu üzerinde önemle durulacaktır.

Yurtiçi enerji kaynaklarının miktar ve kalite olarak yetersiz ve yüksek maliyetli olması, ithal enerji kaynakları için gerekli döviz ihtiyacı, aşırı enerji kullanımının çevre sorunu yaratması gibi nedenlerden dolayı, sanayide ve toplumsal yaşamın her kesiminde enerji yoğunluk değerlerinin aşağıya çekilmesi, verimliliğin artırılması ve tasarruf programlarının hayata geçirilmesi sağlanacaktır.

Elektrik Enerjisi Tüketiminin Kullanıcı Gruplarına Göre Dağılımı

	1989	1994	1995	2000	Yıllık Ortalama Artış (%)	
	Gerçekleşme	Gerçekleşme	Gerç.Tahmini	Tahmin	VI. Plan	VII. Plan
Konutlar	8 436	14 000	15 400	21 000	10,7	6,4
Ticaret/haneler	2 300	4 100	4 500	7 300	12,3	10,2
Resmi Daire	1 278	2 550	2 800	3 500	14,8	4,6
Genel Aydınlatma	916	2 750	2 950	4 000	24,6	6,3
Sanayi	27 603	34 700	36 900	58 000	4,7	9,5
Diğer	2 587	4 700	5 100	7 500	12,7	8,0
NET TOPLAM	43 120	62 800	67 650	101 300	7,8	8,4
İç Tüketim ve Kayıp	9 482	14 917	15 950	20 700	9,5	5,4
BRÜT TOPLAM	52 602	77 717	83 600	122 000	8,1	7,9
Kişi Başına Net Tüketim (kWh)	784	1 038	1 097	1 516	5,8	6,7
Kişi Başına Brüt Tüketim (kWh)	956	1 284	1 356	1 825	6,1	6,1

Kaynak : T.E.A.Ş. ve T.E.D.A.Ş. Araştırma Raporları 1995

1.3. HUKUKİ VE KURUMSAL DÜZENLEMELER

Elektrik talebinin kesintisiz ve ucuz olarak karşılanabilmesi için yatırımların planlı ve sürekli bir şekilde gerçekleştirilme ihtiyacı vardır. Bu amaçla kamu yatırımlarının istikrarlı bir şekilde sürdürülmesinin yanısıra yatırım ve işletme faaliyetlerinde özel kesim payının yükseltilmesi, yerli ve yabancı özel finansman katkısının artırılması amacıyla sektörde özel yatırımcılar ve işletmeler için cazip ve uygun bir ortam yaratılacaktır.

Enerji sektöründe; özel ve kamu kesimin faaliyetlerinin düzenlenmesine, rekabetçi bir ortamın oluşturularak tüketici haklarının korunmasına ve gerekli yatırımların yapılmasının sağlanmasına yönelik olarak, kaynak, fiyat, tasarruf, çevre, dağıtım ve yatırım politikaları konusunda bir karar mekanizması ve kurumsal yapı oluşturulacaktır.

Jeotermal kaynaklardan azami faydayı temin amacıyla bu alandaki yasal boşluğu gidermeye yönelik çalışmalar tamamlanacaktır.



II.BÖLÜM
TÜRKİYE'NİN ENERJİ REZERVLERİ



TABLO II.1
TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ REZERVİ
(1993 Yılı İtibariyle)

(BİN TON)

MÜESSESELER	GÖRÜNÜR REZERV	MÜMKÜN REZERV	MUHTEMEL REZERV	TOPLAM REZERV
ARMUTÇUK	22420	54854	13308	90582
KOZLU	26101	225000	28651	279752
ÜZÜLMEZ	56773	79300	101754	237827
KARADON	49698	344571	79027	473296
AMASRA	30097	61962	194725	286784
TOPLAM TTK	185089	765687	417465	1368241

Kaynaklar

VII 5 Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Ö.İ.K. Hazırlık Çalışmaları
TTK Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TABLO II.2
TÜRKİYE LİNYİT VARLIĞI
(1993 Yılı İtibariyle)

<u>REZERV</u>	<u>(BİN TON)</u>
GÖRÜNÜR	7339046
MUHTEMEL	625936
MÜMKÜN	110014
TOPLAM	8074996
 BELİRLENMİŞ KAYNAK	 156876
POTANSİYEL KAYNAK	142500
 GENEL TOPLAM	 8374372
 İŞLETİLEBİLİR REZERV	 8907958

Kaynak: Dünyada ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömürü, Bitümlü Şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri MTA (Haziran 1993)

TABLO II.3
TÜRKİYE LİNYİT REZERVLERİ
(1993 yılı itibarıyla)

(BİN TON)

SAHA ADI	GÖRÜNÜR REZERV	MÜMKÜN REZERV	MUHTEMEL REZERV	TOPLAM REZERV	İŞLETİLEBİLİR REZERV
Ankara-Beypazarı	391479			391479	236000
Adana-Tufanbeyli	284247	50234		334481	
Bolu Bölgesi	74594	53472	14690	142756	
Bursa Bölgesi	99585	23046	7806	130437	68500
Çanakkale-Çan	86887			86887	73700
Çankırı-Orta	123165			123165	108329
Konya Bölgesi	241421	96371		337792	124527
Kütahya-Seyitömer	198666			198666	
Kütahya-Tunçbilek	270850	46882		317732	217263
Kütahya-Gediz-Ayçatı	145	12300	11500	23945	
Manisa-Soma	429380	45226	32794	507400	99824
Manisa-Deniş	152139			152139	134446
K.Maraş-Elbistan	3357340			3357340	2115000
Muğla-Ekizköy-Sekköy	174660			174660	114154
Muğla-Hüsamlar	88846			88846	79961
Muğla-Eskihisar	100280			100280	84400
Muğla-Tınaz-Bağyaka	53649			53649	46400
Muğla-Bayır-Turgut	179063	60000		239063	
Muğla-Kar.Hi.Alak.Çak	111482			111482	69106
Sivas -Kangal-Etyemez-					
Kalburçay-Hamalı	202607			202607	126000
Diğer Sahalar	718561	238405	43224	1000190	210348
TOPLAM	7339046	625936	110014	8074996	3907958

Genel Toplam değerine potansiyel dahil edilmiştir.

Kaynak: Dünyada ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömürü, Bitümlü Şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri MTA (Haziran 1993)

Taşkömürü rezervlerinin çok büyük bir kısmı Karadeniz bölgesinde ,linyit rezervlerinin yaklaşık % 70 i ise Ege ve Doğu Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır

TABLO II.4

BÖLGELER İTİBARIYLA TÜRKİYE LİNYİT REZERVLERİ

BÖLGELER	KAYNAK	POTANSİYEL	(1993 Yılı İtibarıyla)				GENEL TOPLAM
			GÖRÜNÜR REZERV	MUHTEMEL REZERV	MÜMKÜN REZERV	TOPLAM REZERV	
MARMARA	123876		519694	173454	7806	700954	824830
KARADENİZ		2500	109278	88902	14690	212870	215370
İÇANADOLU		140000	1071033	102273	11558	1184864	1324864
GÜNEYDOĞU ANADOLU			53094			53094	53094
EGE			1775110	183623	54918	2013651	2013651
DOĞU ANADOLU	33000		3521843	17672	7442	3546957	3579957
AKDENİZ			288994	60012	13600	362606	362606
TOPLAM	156876	142500	7339046	625936	110014	8074996	8374372

Kaynak: Dünya'da ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömürü, Bitümlü Şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri MTA (Haziran 1993)

TABLO II.5

KALORİ GRUPLARINA GÖRE TÜRKİYE LİNYİT VARLIĞI
(1993 Yılı İtibariye)

Kcal/kg	KAYNAK	POTANSİYEL	GÖRÜNÜR REZERV	MUHTEMEL REZERV	MÜMKÜN REZERV	TOPLAM REZERV	TOPLAM VARLIK
< 1000		142500	123165			123165	265665
1001-1500			4367128	152016		4519144	4519144
1501-2000			870275	91928	10000	972203	972203
2001-2500	86446		674008	139764	31924	845696	932142
2501-3000	56874		927054	114971	6432	1048457	1105331
3001-3500	13556		324382	37595	25414	387391	400947
3501-4000			4280	14378	9786	28444	28444
4001-4500			11814	19765	268	31847	31847
4501 >			36940	55519	26190	118649	118649
TOPLAM	156876	142500	7339046	625936	110014	8074996	8374372

Kaynak: Dünyada ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömürü, Bittümlü Şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri MTA (Haziran 1993)

TABLO II.6
TÜRKİYE ASFALTİT REZERVİ

(BİN TON)

SAHA ADI	GÖRÜNÜR REZERV	MUHTEMEL REZERV	MÜMKÜN REZERV	İŞLETİLEBİLİR REZERV	TOPLAM REZERV
Şirnak - Silopi - Harbul	17914	7851		7000	25765
Şirnak - Silopi - Silip	3071	1335			4406
Şirnak - Silopi - Üçkardeş	9472	10881			20353
Şirnak - Milli	2000	2900	1600		6500
Şirnak - Karatepe	500	2000	2500		5000
Şirnak - Seridahlı	3534	1254	1279		6067
Şirnak - İspindoruk	100	500	500		1100
Şirnak - Segürük	550	450			1000
Şirnak - Rutkekurat			1000		1000
Şirnak - Avgamasya	7481	673		7000	8154
Şirnak - Nivekara	300	1000	700		2000
Şirnak - Uludere - Ortasu	551	53			604
TOPLAM	45473	28897	7579	14000	81949

Kaynak: Dünyada ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömürü, Bitümlü Şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri MTA (Haziran 1993)

TABLO II.7
TÜRKİYE BİTÜMLÜ ŞİST REZERVLERİ

(BİN TON)

SAHA ADI	GÖRÜNÜR REZERV	MUHTEMEL REZERV	İŞLETİLEBİLİR REZERV	TOPLAM REZERV
Nivekara - Beypazarı	327684		205970	327684
Çeltek - Alıkesir - Burhaniye		15600		15600
Çeltek - Himmetoğlu	65968			65968
Çeltek - Mengen		50000		50000
Çeltek - Hatıldağ	78372	281587		359959
Çeltek - Bahçecik		42000		42000
Çeltek - Ütahya - Seyitömer	83320	38850	63292	122170
Çeltek - İğde - Ulukışla		130000		130000
Çeltek - Şişehir - Sarıcakaya		300000		300000
Çeltek - Dodurga		138000		138000
Çeltek - Masysa - Çeltek		90000		90000
TOPLAM	555344	1086037	269262	1641381

Kaynak: Dünyada ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömürü, Bitümlü Şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri MTA (Haziran 1993)

TABLO II.8
TÜRKİYE HAMPETROL REZERVLERİ
(1993 Yılı İtibariyle)
(BİN TON)

ŞİRKET ADI	Rezervuar Toplam Petrol*	Üretilen Toplam Petrol	Kümülatif Petrol Üretimi	Kalan Üretilebilir Petrol
TPAO	680928	71710	43084	28626
V.V.Türkse Shell	171514	41152	33940	7212
Mobil Expl.Med.Inc.	2420	351	336	15
Mobil E.M.I.+Drodhes.	80274	11119	9881	1238
Arco Turkey Inc.+ TPAO	6949	1797	893	904
V.V.Türkse Shell+TPAO	4368	1056	343	713
Ersan+Alad.+Trans Med.	6157	925	723	202
Alaadin M.E.+Trans Med.	1355	203	2	201
Diğerleri	44	9	1	8
TOPLAM	954009	128322	89203	39119

*İspatlanmış, muhtemel ve mümkün rezervler toplamıdır.

Kaynak:1993 Yılı Petrol Faaliyeti No:38 PİGM

Tablo II.5 de görüldüğü gibi Türkiye linyit varlığının yarısından fazlası 1001-1500 Kcal/Kg ısı kapasitesindedir. Aslında bu kalorideki yakıta kömür bile denmez. Asfaltit rezervinin ise tamamına yakın kısmı Tablo II.6 da görüldüğü gibi Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunmaktadır.

İspit edilen toplam ham petrol rezervlerinin büyük bir kısmı TPAO tarafından işletilmektedir.

TABLO II.9
TÜRKİYE DOĞALGAZ REZERVLERİ
(1993 Yılı İtibariyle)

(MİLYON M³)

ŞİRKET ADI	Rezervuar Toplam Gaz	Üretilen Toplam Gaz	Kümülatif Gaz Üretimi	Kalan Üretilebilir Rezerv
TPAO	14351	9584	2130	7454
N.V.Türkse Si	1808	1248		1248
Polmak Sond:	190	126		126
Thrace Bas.+I	114	980	1	979
TOPLAM	16463	11938	2131	9807

Kaynak : 1993 Yılı Petrol Faaliyeti No:38 PİGM

Tablo II.9 dan görülebileceği gibi tespit edilen doğalgaz rezervleri Türkiye'nin ihtiyacının çok altında olmakla beraber rezervlerin yaklaşık % 85 i TPAO ya aittir.

TABLO II.10
TÜRKİYE URANYUM ve TORYUM REZERVLERİ
(1993Yılı İtibariyle)
(TON)

SAH ADI	Görünür Rezerv	Ortalama Tenör(U O) (%)
Manisa - Salihli		
Köprübaşı	2852	0,04-0,05
Uşak-Fakılı	490	0,05
Aydın-Küçükçavdar	208	0,04
Aydın - Demirtepe	1729	0,08
Yozgat - Sorgun	3850	0,1
Toplam Uranyum Rezerv	9129	
Toplam Toryum Rezervi	380000	

Kaynak: Dünyada ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömürü, Bitümlü Şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri MTA (Haziran 1993)

Uranyum ve toryum rezervleri ağırlıklı olarak Ege bölgesinde bulunmakla beraber Yozgat'ta önemli bir rezerv bulunmaktadır.

TABLO II.11
TÜRKİYE ORMAN POTANSİYELİ
(1993 Yılı İtibariyle)

İŞLETME ŞEKLİ	POTANSİYEL SERVET	YILLIK ORT.ARTIM
Koru-Normal	758732	20792
Baltalık-Normal	88300	4813
TOPLAM	847032	25605
Koru-Bozuk	54350	1344
Baltalık-Bozuk	34129	1115
TOPLAM	88479	2459
GENEL TOPLAM	935511	28064

Kaynak: Orman Genel Müdürlüğü

TABLO II.12
TÜRKİYE'nin HİDROLİK POTANSİYELİNİN HAVZALARA DAĞILIMI
(1993 Yılı İtibariyle)

HAVZA ADI	KURULU GÜÇ(MW)	ENERJİ	
		ORTALAMA(G	GÜVENİLİR (GWh)
Susurluk	441	1380	1052
Kuzey Ege	16	42	26
Gediz	250	425	202
Küçük Menderes	48	143	62
Büyük Menderes	231	907	126
Batı Akdeniz	738	2752	1046
Antalya	1160	4014	1713
Sakarya	1062	2362	1440
Batı Karadeniz	588	2125	1132
Yeşilırmak	1274	5277	4196
Kızılırmak	2146	6935	4631
Konya Kapalı	32	104	
Doğu Akdeniz	1384	4769	2905
Seyhan	1935	6880	3140
Asi	50	120	15
Ceyhan	1409	4634	2788
Fırat	9425	37724	29802
Doğu Karadeniz	3464	11416	5650
Çoruh	3227	10614	6275
Aras	609	2256	1772
Van Kapalı	62	257	156
Dicle	5185	17284	10525
TOPLAM POTANSİYEL	34736	122420	78654

Kaynak : Hidroelektrik Sıntralların DSİ Bölgelerine Göre Dağılımı (1993), DSİ Gn.Md.

TABLO II.13
HİDROLİK ENERJİ POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRME DURUMU
(1993 Yılı İtibariyle)

İL	KURULU GÜÇ (MW)	(%)	ENERJİ			
			ORTALAM A (GWh)	(%)	GÜVENİLİR (GWh)	(%)
Ankara	9682	28	35477	29	28080	36
İstanbul	1804	5	5395	4	2639	3
İzmir	6308	18	19953	16	12700	16
İzmir Proje Yapılmakta	458	1	1290	1	865	1
İzmir Projesi Hazır	4565	13	16009	13	8815	11
İzmir Projesi Yapılmakta	1642	5	5305	4	3118	4
İzmir Planı Hazır	4362	13	15472	13	8849	11
İzmir Projesi Hazır	5915	17	23519	19	13588	17
ORTALAM	34736	100	122420	100	78654	100

Not: Hidroelektrik Santrallerinin DSİ Bölgelerine Göre Dağılımı (1993), DSİ Gn.Md.

İzmir hidrolik enerji potansiyelimizin %28 i çalışır halde, % 5 i ise inşa halindedir.Yeterli ödenek
içinde çalışır oran % 51 e çıkabilecek durumdadır. % 48 lik kısım ise planlama aşamasında
maktadıdır.

TABLO II.14
JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ

	TEORİK POTANSİYEL	BELİRLENEN POTANSİYEL
Elektrik Enerjisi (M	4500	200
Isı Enerjisi (MWt)	31100	1000

Kaynaklar

VII 5 Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Ö.I.K. Hazırlık Çalışmaları
MTA Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

Geçmişte yapılan potansiyel çalışmalarında teorikte 4500 MW/Yıl elektrik ve 31100 MW, termal potansiyel olduğu belirlenen jeotermal enerjinin bugüne kadar yapılan çalışmalar çerçevesinde 200 MWe elektrik ile 1000 MWt termal potansiyel belirlenmiştir.

TABLO II.15
BÖLGELERE GÖRE GÜNEŞ ENERJİSİ
POTANSİYELİ

BÖLGELER	Yıllık Toplam Güneş Enerjisi (KWh/m ² -Yıl)	Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (Saat/Yıl)
Güney Doğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Ege	1304	2738
İç Anadolu	1314	2628
Doğu Anadolu	1365	2664
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971
Türkiye Ortalaması	1311	2640

Yınak VII 5 Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Ö.İ.K. Hazırlık Çalışmaları
EİEl Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

Güneş enerjisi açısından Türkiye nin en önemli bölgesi Güneydoğu Anadolu bölgesidir. Çok zor ekonomik koşullar altındaki bu bölgede güneş enerjisi potansiyeli en azından temel ihtiyaçlar için değerlendirilebilir,ve o bölgeye çok büyük bir fayda sağlar.

TABLO II.16
GÜNEŞ ENERJİSİ TOPLAM POTANSİYELİ

	BRÜT	TEKNİK*	
		ELEKTRİK	ISI
(MİLYAR TEP)	88	8.8	26.4

Kaynaklar

Enerji İstatistikleri, Türkiye 5. Enerji Kongresi, Ankara, 1990

EİE Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

*Termal kullanımlarda sistem verimi %30, elektrik üretiminde sistem verimi %10 alınarak Teknik Potansiyel Hesaplanmıştır.

TABLO II.17
BÖLGELERE GÖRE RÜZGAR POTANSİYELİ

BÖLGELER	Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Yıllık Ortalama Rüzgar Gücü Yoğunluğu (W/m ²)
Güney Doğu Anadolu	2,69	29,33
Akdeniz	2,45	21,36
Ege	2,65	23,47
İç Anadolu	2,46	20,14
Doğu Anadolu	2,12	13,19
Marmara	3,29	51,91
Karadeniz	2,38	21,31

Kaynaklar

VII 5 Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Ö.İ.K. Hazırlık Çalışmaları
EİEİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

Tablo II.17 den anlaşılacağı gibi rüzgar potansiyeli en fazla olan bölge Marmara bölgesidir. Onu sırasıyla Güneydoğu Anadolu ve Ege bölgeleri takip etmektedir.

III. BÖLÜM

TÜRKİYE BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİM - TÜKETİM DURUMU



TABLO III.1

BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ÜRETİMİ
(orjinal birimler)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Binton)	LİNYİT (Binton)	ASFALTİT (Binton)	PETROL (Binton)	DOĞALGAZ (10 ⁶ m ³)	JEOTERMAL				ODUN (Binton)	HAYVAN BİTKİ ARTIĞI (Binton)
						HİDROLİK (GWh)	ELEKTRİK (GWh)	ISI (BinTep)	GÜNEŞ (BinTep)		
1970	4573	5782	36	3542		3033				12816	9253
1971	4639	6222	23	3452		2610				12189	9316
1972	4641	7342	168	3388		3204				13503	9514
1973	4642	7754	289	3511		2603				13847	9807
1974	4965	8354	394	3309		3356				14500	10088
1975	4813	9150	456	3095		5904				14562	10495
1976	4632	11146	443	2595	15	8375				14734	11002
1977	4405	12176	434	2713	18	8572				14989	11276
1978	4295	15122	297	2736	22	9335				15248	11750
1979	4051	13127	203	2831	34	10289				15506	12258
1980	3598	14469	558	2330	23	11348				15765	12839
1981	3970	16476	560	2363	16	12616				16023	12889
1982	4008	17804	860	2333	45	14167				16760	12607
1983	3539	20956	750	2203	8	11343				17086	12748
1984	3632	26115	225	2087	40	13426	22			17256	11978
1985	3605	35869	523	2110	68	12045	6			17368	11039
1986	3526	42284	607	2394	457	11873	44		5	17570	11399
1987	3461	42896	631	2630	297	18618	58		10	17693	11242
1988	3256	35338	624	2564	99	28950	68		13	17711	11365
1989	3038	48762	416	2876	174	17940	63	5	16	17815	11217
1990	2745	44407	276	3717	212	23148	80	16	21	17870	11080
1991	2762	43207	139	4451	203	22683	81	16	27	17970	11000
1992	2830	48388	213	4281	198	26568	70	30	32	18070	10922
1993	2789	45286	86	3892	200	33951	78	30	38	18171	10842

Kaynaklar:

Enerji İstatistikleri, Türkiye 5. Enerji Kongresi, Ankara, 1980
 1993 Yılı Petrol Faaliyeti No:38 PİGM
 Orman Genel Müdürlüğü
 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
 TTK İstatistik Yıllığı (1983-1992)
 TKİ Yıllık Raporu (1970-1992)
 TTK Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
 TKİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
 TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
 Pİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
 EİEİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
 MTA Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TABLO III.2
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ÜRETİMİ (BİNTEP)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	LİNYİT	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			GÜNEŞ	ODUN	HAYVAN BİT		TOPLAM
							ELEKTRİK	ISI	Kİ ARTIĞI					
1970	2970	1735	15	3719		261					3845	2128	14493	
1971	2830	1867	10	3625		224					3657	2143	14355	
1972	2831	2203	72	3557		276					4051	2188	15178	
1973	2832	2326	124	3687		224					4154	2256	15602	
1974	3029	2506	169	3474		289					4350	2320	16138	
1975	2936	2745	196	3250		508					4369	2414	16417	
1976	2826	3004	190	2725	14	720					4420	2530	16430	
1977	2687	3269	187	2849	16	737					4497	2593	16835	
1978	2620	4057	128	2873	20	803					4574	2703	17778	
1979	2471	3343	87	2973	31	885					4652	2819	17261	
1980	2195	3738	240	2447	21	976					4730	2953	17298	
1981	2422	4271	241	2481	15	1085					4807	2918	18239	
1982	2445	4652	370	2450	41	1218					5028	2900	19104	
1983	2159	5378	323	2313	7	975	19				5126	2932	19213	
1984	2216	6498	97	2191	36	1155					5177	2755	20144	
1985	2199	8212	225	2216	62	1036	5				5210	2539	21703	
1986	2151	8949	261	2514	416	1021	38		5		5271	2622	23247	
1987	2111	9827	271	2762	270	1601	50		10		5308	2586	24795	
1988	2212	8603	268	2692	90	2490	58		13		5313	2614	24354	
1989	2027	10564	179	3020	158	1543	54	5	16		5345	2580	25490	
1990	2080	9524	119	3903	193	1991	69	16	21		5361	2548	25824	
1991	1827	9117	60	4674	185	1951	70	16	27		5391	2530	25847	
1992	1727	10299	92	4495	180	2285	60	30	32		5421	2512	27132	
1993	1722	9836	37	4087	182	2920	67	30	38		5451	2494	26863	

1970 yılından itibaren taşkömürü üretiminde belirli bir gerileme olmaktadır. Petrol ile bitki ve hayvan artıklarında fazla bir üretim artışı olmamış, ama linyit ve hidrolik enerji kaynakları üretiminde önemli artışlar olmuştur. Zamanla güneş enerjisi, jeotermal enerji ve doğalgazdan faydalanılmaya başlanmıştır. Sonuç olarak birincil enerji kaynakları üretim toplamı yaklaşık olarak % 80 artış göstermiştir.

TABLO III.3
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARININ TOPLAM ENERJİ ÜRETİMİ İÇİNDEKİ PAYLARI (%)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	LİNYİT	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			ODUN	HAYVAN BİT Kİ ARTIĞI	TOPLAM
							ELEKTRİK	ISI	GÜNEŞ			
1970	19,2	12	0,1	25,7		1,8				26,5	14,7	100
1971	19,7	13	0,1	25,3		1,6				25,5	14,9	100
1972	18,7	14,5	0,5	23,4		1,8				26,7	14,4	100
1973	18,1	14,9	0,8	23,6		1,4				26,6	14,5	100
1974	18,8	15,5	1	21,5		1,8				27	14,4	100
1975	17,9	16,7	1,2	19,8		3,1				26,6	14,7	100
1976	17,2	18,3	1,2	16,6	0,1	4,4				26,9	15,4	100
1977	16	19,4	1,1	16,9	0,1	4,4				26,7	15,4	100
1978	14,7	22,8	0,7	16,2	0,1	4,5				25,7	15,2	100
1979	14,3	19,4	0,5	17,2	0,2	5,1				26,9	16,3	100
1980	12,7	21,6	1,4	14,1	0,1	5,6				27,3	17,1	100
1981	13,3	23,4	1,3	13,6	0,1	5,9				26,4	16	100
1982	12,8	24,4	1,9	12,8	0,2	6,4				26,3	15,2	100
1983	11,2	28	1,7	12	0	5,1				26,7	15,3	100
1984	11	32,3	0,5	10,9	0,2	5,7	0,1			25,7	13,7	100
1985	10,1	37,8	1	10,2	0,3	4,8	0			24	11,7	100
1986	9,3	38,5	1,1	10,8	1,8	4,4	0,2			22,7	11,3	100
1987	8,5	39,6	1,1	11,1	1,1	6,5	0,2			21,4	10,4	100
1988	9,1	35,3	1,1	11,1	0,4	10,5	0,2			21,8	10,7	100
1989	8	41,4	0,7	11,8	0,6	6,1	0,2		0,1	21	10,1	100
1990	8,1	36,9	0,5	15,1	0,7	7,7	0,3	0,1	0,1	20,8	9,9	100
1991	7,1	35,3	0,2	18,1	0,7	7,5	0,3	0,1	0,1	20,9	9,8	100
1992	6,4	38	0,3	16,6	0,7	8,4	0,2	0,1	0,1	20	9,3	100
1993	6,4	36,6	0,1	15,2	0,7	10,9	0,2	0,1	0,1	20,3	9,3	100

Birincil enerji kaynakları içinde linyit ve hidrolik enerjisi paylarında önemli bir artış olmuş, taşkömürü, hayvan ile bitki artışı ve petrolün enerji üretimindeki paylarında ise bir azalma olmuştur.

TABLO III.4
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ÜRETİM ARTIŞLARI

(%)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	Linyit	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			ODUN	HAYVAN BİT Kİ ARTIĞI	TOPLAM
							ELEKTRİK	ISI	GÜNEŞ			
1970												
1971	1,4	7,6	-36,1	-2,5		-13,9				-4,9	0,7	-1
1972	0	18	630,4	-1,9		22,8				10,8	2,1	5,7
1973	0	5,6	72	3,6		-18,8				2,5	3,1	2,8
1974	7	7,7	36,3	-5,8		28,9				4,7	2,9	3,4
1975	-3,1	9,5	15,7	-6,5		75,9				0,4	4	1,7
1976	-3,88	21,8	-2,9	-16,2		41,9				1,2	4,8	0,1
1977	-4,9	9,2	-2	4,5	20	2,4				1,7	2,5	2,5
1978	-2,5	24,2	-31,6	0,8	22,2	8,9				1,7	4,2	5,6
1979	-5,7	13,2	-31,6	3,5	54,5	10,2				1,7	4,3	-2,9
1980	-11,2	10,2	174,9	-17,7	-32,4	10,3				1,7	4,7	0,2
1981	10,3	13,9	0,4	1,4	-30,4	11,2				1,6	-1,2	5,4
1982	1	8,1	53,6	-1,3	181,3	12,3				4,6	-0,6	4,7
1983	-11,7	17,7	-12,8	-5,6	-82,2	-19,9				1,9	1,1	0,6
1984	2,6	24,6	-70	-5,3	400	18,4				1	-6	4,8
1985	-0,7	37,4	132,4	1,1	70	-10,3	-72,7			0,6	-7,8	7,7
1986	-2,2	17,9	16,1	13,5	572,1	-1,4	633,3			1,2	3,3	7,1
1987	-1,8	1,4	4	9,9	-35	56,8	31,8		100	0,7	-1,4	6,7
1988	-5,9	-17,6	-1,1	-2,5	-66,7	55,5	17,2		30	0,1	1,1	-1,8
1989	-6,7	38	-33,3	12,32	75,8	-38	-7,4		23,1	0,6	-1,3	4,7
1990	-9,6	-8,9	-33,7	29,2	21,8	29	27	220	31,3	0,3	-1,2	1,3
1991	0,6	-2,7	-49,6	19,7	-4,2	-2	1,3	0	28,6	0,6	-0,7	0,1
1992	2,5	12	53,2	-3,8	-2,5	17,1	-13,6	87,5	18,5	0,6	-0,7	5
1993	-1,4	-6,4	-59,6	-9,1	1	27,8	11,4	0	18,8	0,6	-0,7	-1

Birincil enerji kaynakları üretim artışları son derece istikrarsız bir gelişim göstermiş, üretim artışları toplamında ise az bir miktar artış olmuştur.

TABLO III.5
BEŞ YILLIK DEVRELERDE YILLIK ORTALAMA BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ARTIŞI (%)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	LİNYİT	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			ODUN	HAYVAN BİT KIARTIĞI	TOPLAM
							ELEKTRİK	ISI	GÜNEŞ			
1970-75	1	9,6	66,2	-2,7		14,2				2,6	2,6	2,5
1975-80	-5,7	9,6	4,1	-5,5		14				1,6	4,1	1,1
1980-85	0	19,9	-1,3	-2	24,2	1,2				2	-3	4,6
1985-90	-5,3	4,4	-12	12	25,5	14	67,9			0,6	0,1	3,5
1990-93	0,5	0,7	-32	1,5	-1,9	13,6	-0,8	23,3	21,9	0,6	-0,7	1,3
1970-93	-2,1	9,4	3,9	0,4	16,5	11,1	15,1	56,5	33,6	1,5	0,7	2,7

Beş yıllık devrelerde özellikle 1980-85 ve 1985-90 dönemlerinde önemli bir artış olmuştur.

TABLO III.6
PLAN DÖNEMLERİNDE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ORTTALA ÜRETİM ARTIŞLARI

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	Linyit	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			ODUN	HAYVAN BİT	
							ELEKTRİK	ISI	GÜNEŞ		Kİ ARTIĞI	TOPLAM
1962-67 (I. PLAN)	5,3	8,6		35,8		16,2				-0,3	0,9	6,3
1967-72 (II. PLAN)	-1,6	9,1	72,5	4,3		6,1				1	0,6	2,3
1972-77 (III. PLAN)	-1	10,6	20,9	-4,3		21,8				2,1	3,5	2,1
1978-1983 (IV. PLAN)	-3,8	6,7	20,4	-4,2	-18,9	4				2,3	1,6	1,6
1984-89 (V. PLAN)	-3,5	13,3	13,1	6,6	34,2	6	23,4			0,6	-1,3	4,8
1989-93 (VI. PLAN)	-2,1	-1,8	-32,6	7,9	3,5	17,3	5,5	56,5	24,1	0,5	-0,8	1,3

TABLO III.7
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI TÜKETİMİ
(Orjinal birimler)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Binton)	Linyit (Binton)	ASFALTİT (Binton)	PETROL (Binton)	DOĞALGAZ (10 ⁶ m ³)	JEOTERMAL				ODUN (Binton)	HAYVAN BİTKİ ARTIĞI (Binton)	ELEKTRİK İTHALATI (GWh)	ELEKTRİK İHRACATI (GWh)
						HİDROLİK (GWh)	ELEKTRİK (GWh)	ISI (BlnTep)	GÜNEŞ (BlnTep)				
1970	4727	5772	36	7579		3033				12816	9253		
1971	4651	6376	23	8819		2610				12189	9316		
1972	4638	7355	168	10215		3204				13503	9514		
1973	4595	7642	290	11995		2603				13847	9807		
1974	5031	8188	394	12132		3356				14500	10088		
1975	4959	8973	456	13503		5904				14562	10495	96	
1976	5005	10998	443	14992	15	8375				14734	11002	332	
1977	5057	11675	434	17230	18	8572				14989	11276	492	
1978	4696	13235	297	17010	22	9335				15248	11750	621	
1979	4898	13882	203	14796	34	10289				15506	12258	1044	
1980	4630	15243	558	15309	23	11348				15765	12839	1341	
1981	4522	16179	560	15090	16	12616				16023	12689	1616	
1982	5044	17716	861	16127	45	14167				16760	12607	1773	
1983	5336	20663	750	16705	8	11343				17086	12748	2221	
1984	5678	25632	225	16990	40	13426	22			17256	11978	2653	
1985	6189	34767	523	17270	68	12045	6			17368	11039	2142	
1986	6545	42354	607	18688	457	11873	44		5	17570	11399	777	
1987	7220	40653	631	21239	735	18618	58		10	17693	11242	572	
1988	7525	33080	624	21302	1225	28950	68		13	17711	11365	381	
1989	6825	47557	409	21732	3162	17940	63	5	16	17815	11217	559	
1990	8191	45891	287	22700	3418	23148	80	16	21	17870	11080	176	-907
1991	8824	48851	139	22113	4205	22683	81	16	27	17970	11000	759	-506
1992	8841	50659	197	23660	4612	26568	70	30	32	18070	10922	189	-314
1993	8544	47340	102	27074	5088	33951	78	30	38	18171	10842	213	-589

Kaynaklar:

Enerji İstatistikleri, Türkiye 5. Enerji Kongresi, Ankara, 1990
1993 Yılı Petrol Faaliyeti No:38 PİGM
Orman Genel Müdürlüğü
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
TTK İstatistik Yıllığı (1983-1992)
TKİ Yıllık Raporu (1970-1992)
TTK Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
TKİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
PI Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
EİEİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
MTA Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
TPAO Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
BOTAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
TDÇİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
Erdemir Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
BELKO Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporları (1993)
Ankara İstanbul ve İzmir Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporları (1993)

TABLO III.8
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI TÜKETİMİ

(BİNTEP)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	LİNYİT	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			ODUN	HAYVAN BİT Kİ ARTIĞI	NET ELEKTR Kİ THALATI	TOPLAM
							ELEKTRİK	ISI	GÜNEŞ				
1970	2883	1732	15	7958		261				3845	2128		18948
1971	2837	1913	10	9260		224				3657	2143		20050
1972	2829	2207	72	10726		276				4051	2188		22373
1973	2803	2293	125	12595		224				4154	2256		24464
1974	3069	2456	169	12739		289				4350	2320		25485
1975	3025	2692	196	14178		508				4369	2414	8	27381
1976	3053	2960	190	15742	14	720				4420	2530	29	29637
1977	3085	3119	187	18092	16	737				4497	2593	42	32396
1978	2865	3491	128	17861	20	803				4574	2703	53	32511
1979	2988	3570	87	15536	31	885				4652	2819	90	30648
1980	2824	3970	240	16074	21	976				4730	2953	115	31913
1981	2758	4181	241	15845	15	1085				4807	2918	139	31989
1982	3077	4616	370	16933	41	1218				5028	2900	152	34307
1983	3255	5294	323	17540	7	975				5126	2932	191	35597
1984	3464	6408	97	17840	36	1155	19			5177	2755	228	37247
1985	3775	7933	225	18134	62	1036	5			5210	2539	184	39167
1986	3992	8879	261	19622	416	1021	38		5	5271	2622	67	42181
1987	4404	9189	271	22301	669	1601	50		10	5308	2586	49	46601
1988	5204	7932	268	22590	1115	2490	58		13	5313	2614	33	47657
1989	4722	10207	176	22865	2877	1543	54	5	16	5345	2580	48	50440
1990	6150	9765	123	23901	3110	1991	69	16	21	5361	2548	-63	53334
1991	6501	10572	60	23315	3827	1951	70	16	27	5391	2530	22	54624
1992	6243	10743	85	24865	4197	2285	60	30	32	5421	2512	-11	57022
1993	5834	10294	44	28412	4630	2920	67	30	38	5451	2494	-32	61018

Not : Toplama ikincil kömür stokları dahil edilmiştir .

Birincil enerji kaynaklarında , yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi başta linyit, petrol ve hidrolik olmak üzere önemli miktarlarda bir tüketim artışı gözlenmektedir.

TABLO III.9
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARININ TOPLAM ENERJİ TÜKETİMİ İÇİNDEKİ PAYLARI (%)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	Linyit	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			GÜNEŞ	ODUN	HAYVAN BİT Kİ ARTIĞI	NET ELEKTRİK İHTİALATI	TOPLAM
							ELEKTRİK		ISI					
1970	15,4	9,2	0,1	42,2		1,4				20,4	11,3			100
1971	14,2	9,5	0	46,2		1,1				18,2	10,7			100
1972	12,8	9,9	0,3	47,9		1,2				18,1	9,8			100
1973	11,5	9,4	0,5	51,5		0,9				17	9,2			100
1974	12,4	9,6	0,7	50		1,1				17,1	9,1			100
1975	11	9,8	0,7	51,8		1,9				16	8,8			100
1976	10,3	10	0,6	53,1		2,4				14,9	8,5			100
1977	9,6	9,6	0,6	55,8	0,1	2,3				13,9	8		0,1	100
1978	8,9	10,7	0,4	54,9	0,1	2,5				14,1	8,3		0,2	100
1979	9,7	11,6	0,3	50,7	0,1	2,9				15,2	9,2		0,3	100
1980	8,9	12,4	0,8	50,4	0,1	3,1				14,8	9,3		0,4	100
1981	8,6	13,1	0,8	49,5	0	3,4				15	9,1		0,4	100
1982	8,9	13,5	1,1	49,4	0,1	3,6				14,7	8,5		0,4	100
1983	9	14,9	0,9	49,3	0	2,7				14,4	8,2		0,5	100
1984	9,5	17,2	0,3	47,9	0,1	3,1		0,1		13,9	7,4		0,6	100
1985	9,8	20,3	0,6	46,3	0,2	2,6		0		13,3	6,5		0,5	100
1986	9,4	21	0,6	46,5	1	2,4		0,1		12,5	6,2		0,2	100
1987	9,8	19,7	0,6	47,9	1,4	3,4		0,1		11,4	5,5		0,1	100
1988	11	16,6	0,6	47,4	2,3	5,2		0,1		11,1	5,5		0,1	100
1989	9,4	20,2	0,3	45,3	5,7	3,1		0,1		10,6	5,1		0,1	100
1990	12,2	18,3	0,2	44,8	5,8	3,7		0,1		10,1	4,8		-0,1	100
1991	12,6	19,4	0,1	42,7	7	3,6		0,1		9,9	4,6		0	100
1992	11,9	18,8	0,1	43,6	7,4	4		0,1	0,1	9,5	4,4		0	100
1993	10,9	16,9	0,1	46,6	7,6	4,8		0,1	0	8,9	4,1		-0,1	100

Yukarıdaki tablodan anlaşıldığı gibi taşkömrü ve odunun toplam enerji tüketimi içindeki payı azalmış, petrolün payında önemli bir değişiklik olmamış, hidrolik ve linyit ise bir artış olduğu görülmüştür.

TABLO III.10
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI TÜKETİM ARTIŞI

(%)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	Linyit	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			GÜNEŞ	ODUN	HAYVAN BİT	ELEKTRİK	ELEKTRİK	ELEKTRİK	TOPLAM
							ELEKTRİK	ISI								
1970																
1971	-1.6	10.5	-36.1	16.4		-13.9				-4.9	0.7					6.4
1972	-0.3	1504	630.4	15.8		22.8				10.8	2.1					11.6
1973	-0.9	3.9	72.6	17.4		-18.8				2.5	3.1					9.3
1974	9.5	7.1	35.9	1.1		28.9				4.7	2.9					4.2
1975	-1.4	9.6	15.7	11.3		75.9				0.4	4					7.4
1976	0.9	22.6	-2.9	11		41.9				1.2	4.8			245.8		8.2
1977	1	6.2	-2	14.9	20	2.4				1.7	2.5			48.2		9.3
1978	-7.1	13.4	-31.6	-1.3	22.2	8.9				1.7	4.2			26.2		0.4
1979	4.3	4.9	-31.6	-13	54.5	10.2				1.7	4.3			68.1		-5.7
1980	-5.5	9.8	174.9	3.5	-32.4	10.3				1.7	4.7			28.4		4.1
1981	-2.3	6.1	0.4	-1.4	-30.4	11.2				1.6	-1.2			20.5		0.2
1982	11.5	9.5	53.8	6.9	181.3	12.3				4.6	-0.6			9.7		7.2
1983	5.8	16.6	-12.9	3.6	-82.2	-19.9				1.9	1.1			25.3		3.8
1984	6.4	24	-70	1.7	400	18.4				1	-6			19.5		4.6
1985	9	35.6	132.4	1.6	70	-10.3	-72.7			0.6	-7.8			-19.3		5.2
1986	5.8	21.8	16.1	8.2	572.1	-1.4	633.3			1.2	3.3			-63.7		7.7
1987	10.3	-4	4	13.7	60.8	56.8	31.8		100	0.7	-1.4			-26.4		10.5
1988	4.2	-18.6	1.1	0.3	66.7	55.5	17.2		30	0.1	1.1			-33.4		2.3
1989	-9.3	43.8	-34.5	2	158.1	-38	-7.4		23.1	0.6	-1.3			46.7		5.8
1990	20	-3.5	-29.8	4.5	8.1	29	27	220	31.3	0.3	-1.2			-68.5		5.7
1991	7.7	6.5	-51.6	-2.6	23	-2	1.3	0	28.6	0.6	-0.7			331.3	-44.2	2.4
1992	0.2	3.7	41.7	7	9.7	17.1	-13.6	87.5	18.5	0.6	-0.7			-75.1	-37.9	4.4
1993	-3.4	-6.6	-48.2	14.4	10.3	27.8	11.4	0	18.8	0.6	-0.7			12.7	87.6	7

TABLO III.11
BEŞ YILLIK DEVRELERDE ORTALAMA BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI TÜKETİM ARTIŞLARI (%)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	LİNYİT	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			ODUN	HAYVAN BİT Kİ ARTIŞI	NET ELEKTRİK İTHALATI	TOPLAM
							ELEKTRİK	ISI	GÜNEŞ				
1970-75	1	9,2	66,2	12,2		14,2				2,6	2,6		7,8
1975-80	-1,4	11,2	4,1	2,5		14				1,6	4,1	69,4	3,1
1980-85	6	17,9	-1,3	2,4	24,2	1,2				2	-3	9,8	4,2
1985-90	5,8	5,7	-11,3	5,6	118,9	14	67,9			0,6	0,1	-39,3	6,4
1990-93	1,4	1	-29,2	6	14,2	13,6	-0,8	23,3	21,9	0,6	-0,7	6,6	4,6
1970-93	2,6	9,6	4,6	5,7	40,9	11,1	15,1	56,5	33,6	1,5	0,7	4,5	5,2

1980-85 ve 1985-90 dönemlerinde asfaltit haricinde diğer birincil enerji kaynaklarındaki tüketim artışları yüksek bir oranda olmuştur.

TABLO III.12

PLAN DÖNEMLERİNDE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ORTALAMA TÜKETİM ARTIŞLARI

(%)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ	LİNYİT	ASFALTİT	PETROL	DOĞALGAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL			ODUN	HAYVAN BİT Kİ ARTIĞI	NET ELEKTRİK İTHALATI	TOPLAM
							ELEKTRİK	ISI	GÜNEŞ				
1962-67 (I. PLAN)	5.3	8.6		35.8		16.2				-0.3	0.9		5.5
1967-72 (II. PLAN)	-1.6	9.1	72.5	4.3		6.1				1	0.6		7.4
1972-77 (III. PLAN)	1.7	9.7	20.9	11		21.8				2.1	3.5		7.7
1978-1983 (IV. PLAN)	2.6	9.3	20.4	-0.4	-18.3	4				2.3	1.6	29	1.8
1984-89 (V. PLAN)	3.7	13.2	12.7	5	139.7	6	23.4			0.6	-1.3	-26.8	6.3
1989-93 (VI. PLAN)	5.8	-0.1	-29.3	5.6	12.6	17.3	5.5	56.5	24.1	0.5	-0.8	-21.4	4.9

TABLO III.13
BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİM VE TÜKETİM ARTIŞLARI
(BİNTEP)

YILLAR	ÜRETİM	ARTIŞ (%)	1970:100	TÜKETİM	ARTIŞ (%)	1970:100
1970	14493		100	18849		100
1971	14355	-1	99	20050	6,4	106
1972	15178	5,7	105	22373	11,6	119
1973	15602	2,8	108	24464	9,3	130
1974	16138	3,4	111	25485	4,2	135
1975	16417	1,7	113	27381	7,4	145
1976	16430	0,1	113	29637	8,2	157
1977	16835	2,5	116	32396	9,3	172
1978	17778	5,6	123	32511	0,4	172
1979	17261	-2,9	119	30648	-5,7	163
1980	17298	0,2	119	31913	4,1	169
1981	18239	5,4	126	31989	0,2	170
1982	19104	4,7	132	34307	7,2	182
1983	19213	0,6	133	35597	3,8	189
1984	20144	4,8	139	37247	4,6	198
1985	21703	7,7	150	39167	5,2	208
1986	23247	7,1	160	42181	7,7	224
1987	24795	6,7	171	46601	10,5	247
1988	24354	-1,8	168	47657	2,3	253
1989	25490	4,7	176	50440	5,8	268
1990	25824	1,3	178	53334	5,7	283
1991	25847	0,1	178	54624	2,4	290
1992	27132	5	187	57022	4,4	303
1993	26863	-1	185	61018	7	324

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi 1970 den itibaren (1979 yılı hariç) tüketimde hiçbir azalma olmamakla beraber, üretim inişli-çıkışlı bir grafik izlemiş ve 1993 yılında üretim ile tüketim arasındaki fark rekor düzeye gelmiştir.

TABLO III.14
TİCARİ VE TİCARİ OLMAYAN ENERJİ ÜRETİMİ VE TÜKETİMİ
(BİNTEP)

YILLAR	TİCARİ ENERJİ				TİCARİ OLMAYAN ENERJİ				TOPLAM	
	ÜRETİM	ARTIŞ (%)	TÜKETİM	ARTIŞ (%)	ÜRET.-TÜK.	ARTIŞ (%)	ÜRETİM	TÜKETİM		
1970	8520		12876		5973		14493	18849		
1971	8555	0.4	14250	10.7	5799	-2.9	14355	20050		
1972	8939	4.5	16134	13.2	6239	7.6	15178	22373		
1973	9192	2.8	18054	11.9	6410	2.7	15602	24464		
1974	9467	3	18815	4.2	6670	4.1	16138	25485		
1975	9635	1.8	20598	9.5	6782	1.7	16417	27381		
1976	9479	-1.6	22687	10.1	6951	2.5	16430	29637		
1977	9745	2.8	25306	11.5	7090	2	16835	32396		
1978	10501	7.8	25234	-0.3	7277	2.6	17778	32511		
1979	9790	-6.8	23177	-8.2	7471	2.7	17261	30648		
1980	9616	-1.8	24231	4.5	7682	2.8	17298	31913		
1981	10514	9.3	24264	0.1	7725	0.6	18239	31989		
1982	11176	6.3	26380	8.7	7928	2.6	19104	34307		
1983	11155	-0.2	27540	4.4	8058	1.6	19213	35597		
1984	12212	9.5	29315	6.4	7932	-1.6	20144	37247		
1985	13954	14.3	31417	7.2	7749	-2.3	21703	39167		
1986	15354	10	34288	9.1	7893	1.9	23247	42181		
1987	16902	10.1	38707	12.9	7894	0	24795	46601		
1988	16427	-2.8	39729	2.6	7927	0.4	24354	47657		
1989	17566	6.9	42515	7	7924	0	25490	50440		
1990	17915	2	45425	6.8	7909	-0.2	25824	53334		
1991	17926	0.1	46703	2.8	7921	0.1	25847	54624		
1992	19199	7.1	49089	5.1	7933	0.2	27132	57022		
1993	18918	-1.5	53073	8.1	7945	0.2	26863	61018		

TABLO III.15

BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİM VE TÜKETİMİNDEKİ TİCARİ VE TİCARİ
OLMAYAN ENERJİ PAYLARI

(%)

YILLAR	TİCARİ	ÜRETİM		TİCARİ	TÜKETİM	
		TİCARİ	OLMAYAN		TİCARİ	OLMAYAN
1970	58,8	41,2		68,3	31,7	
1971	59,6	40,4		71,1	28,9	
1972	58,9	41,1		72,1	27,9	
1973	58,9	41,1		73,8	26,2	
1974	58,7	41,3		73,8	26,2	
1975	58,7	41,3		75,2	24,8	
1976	57,7	42,3		76,5	23,5	
1977	57,9	42,1		78,1	21,9	
1978	59,1	40,9		77,6	22,4	
1979	56,7	43,3		75,6	24,4	
1980	55,6	44,4		75,9	24,1	
1981	57,6	42,4		75,8	24,2	
1982	58,5	41,5		76,9	23,1	
1983	58,1	41,9		77,4	22,6	
1984	60,6	39,4		78,7	21,3	
1985	64,3	35,7		80,2	19,8	
1986	66	34		81,3	18,7	
1987	68,2	31,8		83,1	16,9	
1988	67,5	32,5		83,4	16,6	
1989	68,9	31,1		84,3	15,7	
1990	69,4	30,6		85,2	14,8	
1991	69,4	30,6		85,5	14,5	
1992	70,8	29,2		86,1	13,9	
1993	70,4	29,6		87	13	

TABLO III.16
TİCARİ ENERJİ ÜRETİM TÜKETİM DENGESİ

(BİNTEP)

YILLAR	(*) ÜRETİM	İTHALAT	İHRACAT	İHRAKİYE	STOK STATİSTİK DEĞİŞİMİ	HATA	TÜKETİM
1970	8520	4642	284	59	-30	87	12876
1971	8555	6375	106	90	-215	-268	14250
1972	8939	8649	923	110	-84	-337	16134
1973	9275	9969	857	90	273	-517	18054
1974	9549	11020	728	91	-552	-383	18815
1975	9731	11119	476	98	467	-144	20598
1976	9558	13988	281	81	-324	-173	22687
1977	9858	15450	58	72	252	-124	25306
1978	10593	15609	130	97	-662	-79	25234
1979	9860	13049	97	45	664	-254	23177
1980	9693	15031	301	70	-13	-108	24231
1981	10612	15069	405	48	-712	-251	24264
1982	11274	16777	1625	61	43	-28	26380
1983	11261	17726	949	72	-409	-18	27539
1984	12292	19030	1833	261	-139	228	29315
1985	14030	19410	1753	309	63	-23	31418
1986	15596	21002	1780	501	-138	110	34288
1987	17105	25463	2332	523	-1078	74	38707
1988	16672	28488	4131	698	-989	388	39730
1989	17812	27015	2294	617	347	254	42515
1990	18094	30936	2104	355	-949	-197	45425
1991	18012	29597	2808	264	2208	-42	46703
1992	19278	31487	2029	387	837	-98	49089
1993	18958	36180	2254	331	564	-44	53073

(*) Rafineri dışı ürün üretimi dahildir

Kaynaklar:

Enerji İstatistikleri, Türkiye 5. Enerji Kongresi, Ankara, 1990
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
TTK İstatistik Yıllığı (1983-1992)
TKİ Yıllık Raporu (1970-1992)
TTK Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
TKİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
PI Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
ELEİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
MTA Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
TPAO Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
BOTAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
TDÇİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
Erdemir Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)
BELKO Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporları (1993)

TABLO III.17
TİCARİ ENERJİ ÜRETİM TÜKETİM İNDEKSİ
(1970 = 100)

YILLAR	ÜRETİM	İTHALAT	İHRACAT	TÜKETİM
1970	100	100	100	100
1971	100	137	37	111
1972	105	186	325	125
1973	109	215	302	140
1974	112	237	256	146
1975	114	240	168	160
1976	112	301	99	176
1977	116	333	20	197
1978	124	336	46	196
1979	116	281	30	180
1980	114	324	106	188
1981	125	325	143	188
1982	132	361	572	205
1983	132	382	334	214
1984	144	410	646	228
1985	165	418	617	244
1986	183	452	627	266
1987	201	549	821	301
1988	196	614	1455	309
1989	209	582	808	330
1990	212	666	741	353
1991	211	638	989	363
1992	226	678	714	381
1993	223	779	794	412

Yukarıdaki tablodan görüldüğü gibi 1970-93 yılları arasında elektrik tüketimi üretime nazaran çok daha fazla artmıştır.

TABLO III.18

BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİM TÜKETİM DENGESİ

(BİNTEP)

YILLAR	(*) ÜRETİM	İTHALAT	İHRACAT	İHRAKİYE	STOK DEĞİŞİMİ	STATİSTİK HATA	TÜKETİM
1970	14493	4642	284	59	-30	87	18849
1971	14355	6375	106	90	-215	-268	20050
1972	15178	8649	923	110	-84	-337	22373
1973	15685	9969	857	90	273	-517	24464
1974	16220	11020	728	91	-552	-383	25485
1975	16513	11119	476	98	467	-144	27381
1976	16509	13988	281	81	-324	-173	29637
1977	16948	15450	58	72	252	-124	32396
1978	17870	15609	130	97	-662	-79	32511
1979	17331	13049	97	45	664	-254	30648
1980	17375	15031	301	70	-13	-108	31913
1981	18337	15069	405	48	-712	-251	31989
1982	19202	16777	1625	61	43	-28	34307
1983	19319	17726	949	72	-409	-18	35597
1984	20224	19030	1833	261	-139	228	37247
1985	21779	19410	1753	309	63	-23	39167
1986	23489	21002	1780	501	-138	110	42181
1987	24998	25463	2332	523	-1078	74	46601
1988	24599	28488	4131	698	-989	388	47657
1989	25736	27015	2294	617	347	254	50440
1990	26003	30936	2104	355	-949	-197	53334
1991	25933	29597	2808	264	2208	-42	54624
1992	27211	31487	2029	387	837	-98	57022
1993	26903	36180	2254	331	564	-44	61018

(*) Rafineri dışı ürün üretimi dahildir

Kaynaklar:

Enerji İstatistikleri, Türkiye 5. Enerji Kongresi, Ankara, 1990

Orman Genel Müdürlüğü

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri

TTK İstatistik Yıllığı (1983-1992)

TKİ Yıllık Raporu (1970-1992)

TTK Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TKİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

PEİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

EİEİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

MTA Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TPAO Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

BOTAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TDÇİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

Erdemir Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

BELKO Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporları (1993)

TOBLO III.19
BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİM TÜKETİM İNDEKSİ
(TÜKETİM = 100)

YILLAR	ÜRETİM	İTHALAT	İHRACAT	TÜKETİM
1970	77	25	2	100
1971	72	32	1	100
1972	68	39	4	100
1973	64	41	4	100
1974	64	43	3	100
1975	60	41	2	100
1976	56	47	1	100
1977	52	48	0	100
1978	55	48	0	100
1979	57	43	0	100
1980	54	47	1	100
1981	57	47	1	100
1982	56	49	5	100
1983	54	50	3	100
1984	54	51	5	100
1985	56	50	4	100
1986	56	50	4	100
1987	54	55	5	100
1988	52	60	9	100
1989	51	54	5	100
1990	49	58	4	100
1991	47	54	5	100
1992	48	55	4	100
1993	44	59	4	100

Tablodan görüldüğü gibi tüketim baz alındığında tüketilen birincil enerji üretiminin % 77 den % 44 e gerilediği , farkın ise ithalat ile karşılandığı görülmektedir.

TABLO III.20

FERT BAŞINA ENERJİ TÜKETİMİ GELİŞİMİ

YILLAR	NÜFUS (BİN KİŞİ)	TİCARİ ENERJİ		BİRİNCİL ENERJİ	
		TÜKETİM	ARTIŞ(%)	TÜKETİM	ARTIŞ(%)
1970	35321	365		534	
1971	36215	393	7,9	554	3,7
1972	37132	435	10,4	603	8,8
1973	38072	474	9,1	643	6,6
1974	39036	482	1,6	653	1,6
1975	40078	514	6,6	683	4,6
1976	40915	554	7,9	724	6
1977	41768	606	9,3	776	7,1
1978	42640	592	-2,3	762	-1,7
1979	43530	532	-10	704	-7,7
1980	44438	545	2,4	718	2
1981	45540	533	-2,3	702	-2,2
1982	46688	565	6	735	4,6
1983	47864	575	1,8	744	1,2
1984	49070	597	3,8	759	2,1
1985	50306	625	4,5	779	2,6
1986	51433	667	6,7	820	5,3
1987	52561	736	10,5	887	8,1
1988	53715	740	0,4	887	0,1
1989	54893	775	4,7	919	3,6
1990	56098	810	4,5	951	3,5
1991	57326	815	0,6	953	0,2
1992	58584	838	2,9	973	2,1
1993	59869	886	5,8	1019	4,7

Kaynaklar:

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri

DİE Başkanlığı Araştırma Raporları (1993)

TABLO III.21
TÜRKİYE NİN ENERJİ AÇISINDAN DÜNYADAKİ YERİ

	1976	1983	1987	1991
	DÜNYA SIRALAM. YERİ	DÜNYA SIRALAM. YERİ	DÜNYA SIRALAM. YERİ	DÜNYA SIRALAM. YERİ
MIKTAR	MIKTAR	MIKTAR	MIKTAR	MIKTAR
TİCARİ ENERJİ ÜRETİMİ (BTEP)	9474	11155	16902	17926
TİCARİ ENERJİ TÜKETİMİ (BTEP)	22687	27540	38707	46703
FERT BAŞINA TİCARİ ENERJİ TÜKETİMİ (KEP/KİŞİ)	554	575	736	815
ELEKTRİK SANTRALLARI KURULU GÜCÜ (MW)	4364	6935	12493	17207
ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ (GWh)	18283	27347	44353	60246
FERT BAŞINA ELEKTRİK TÜKETİMİ (KWh/KİŞİ)	435	583	805	1000

Kaynaklar:
Word Energy Supplies (1950 - 1974), United Nations
Year Book of Word Energy Statistics, 1980, United Nations
Energy Price and Taxes, 1990 - 1994, IEA

IV. BÖLÜM
TÜRKİYE ELEKTRİK SANTRALLERİ



TABLO IV.1
1993 YILI SONU İTİBARI İLE İŞLETMEDEKİ SANTRALLER

KURULUŞ	KURULU GÜÇ	ÜRETİM (GWh)	
	(MW)	ORTALAMA	GÜVENİLİR
TEK			
TERMİK	9018,1	52270	52270
HİDROLİK	9049	33028,6	26859,6
TOPLAM	18067,1	90298,6	84129,6
AYRICALIKLI ŞİRKETLER			
TERMİK	106	550	550
HİDROLİK	586,7	2311	1171
TOPLAM	692,7	2861	1721
OTOPRÜDÜKTÖR SANTRALLARI			
TERMİK	1319,3	5702,5	5702,5
HİDROLİK	10,8	27,5	5
TOPLAM	1330,1	5730	5705,5
ÜRETİM ŞİRKETİ			
HİDROLİK	35,2	110	44
TÜRKİYE TOPLAMI			
TERMİK	10443,4	63522,5	63522,5
HİDROLİK	9681,7	35477,1	28079,6
TOPLAM	20125	98999,6	91602,1

Kaynak: TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

Türkiye'deki elektrik santrallerinden oluşan kurulu gücün büyük bir kısmını yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi termik santraller karşılamaktadır.

TABLO IV.2
1993 YILI SONU İTİBARI İLE İŞLETMEDEKİ TEK TERMİK SANTRALLERİ

SANTRALİN ADI	KURULU GÜÇ	ÜRETİM KAPASİTESİ (GWh)	
	(MW)	ORTALAMA	GÜVENİLİR
ÖL-ÖL			
Ambarlı	630	4100	4100
Hopa	50	200	200
TOPLAM	680	4300	4300
AŞKÖMÜRÜ			
Çatalağzı B1, B2	300	2100	2100
TOPLAM	300	1950	1950
İNİYİT			
Afşin-Elbistan	1360	8840	8840
Kangal 1-2	300	1950	1950
Seyitömer 1-4	600	3900	3900
Soma A	44	290	290
Soma B1-B6	990	6435	6435
Tunçbilek A	129	840	840
Tunçbilek B	300	1950	1950
Çayırhan A	300	1950	1950
Yatağan	630	4100	4100
Orhaneli	210	1365	1365
Yeniköy 1-2	420	2730	2730
TOPLAM	5283	34350	34350
İOTORİN			
Aliağa G.T. KÇ.	180		
Seyyar Gaz Türbini	2.4		
Bozcaada D.	0.7		
Marmara Adası D.	1.1		
Gökçeada G.T.	0.9		
Avşa Adası D.	1.1		
Erciş-Van D.	1.2		
İliç D.	0.1		
Kemaliye D.	0.1		
Çukurca D.	0.1		
Gökçeada D.	1.5		
TOPLAM	189.2	0	0
İOTERMAL	15	90	90
ÖĞALGAZ			
Hamitabat 1-6	600	3900	3900
Hamitabat 1-6 (Tevsii)	600	3900	3900
Ambarlı 1-6	832.8	5413	5413
Ambarlı K.Ç 1,2,3	518.1	3367	3367
TOPLAM	2550.9	16580	16580
İEK TERMİK	9018.1	57270	57270

Kaynak: TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TABLO IV.3
1993 YILI SONU İTİBARI İLE İŞLETMEDEKİ TEK HİDROLİK SANTRALLERİ

SANTRALIN ADI	KURULU GÜÇ	ÜRETİM KAPASİTESİ (GWh)	
	(MW)	ORTALAMA	GÜVENİLİR
BARAJLI SANTRALLAR			
Almus	27	100	30
Altinkaya	700	1632	1236
Aslantaş	138	569	360
Atatürk 1-8	2400	8900	7400
Ataköy	5.5	8	8
Demirköprü	69	190	78
Gökçekaya	278.4	562	460
H. Uğurlu	500	1217	820
Hirfanlı	128	400	178
Karakaya	1800	7354	6800
Keban	1330	6000	5820
Kemer	48	135	62
Kesikköprü	76	250	110
Menzelet 1-4	124	516	466
Oymapınar	540	1620	482
Sarıyar (Hasan Polatkan)	160	400	328
S. Uğurlu	46	273	206
Köklüce	90	588	577
Kapulukaya	54	190	150
Zernek	3.5	13	6
Kılıçkaya	120	332	277
Karacaören	32	142	84
Derbent	65.4	257	201
Tercan	15	51	18
Koçköprü 1-4	8.8	44	16
TOPLAM	8749.6	31743	26173
TABİİ GÖL SANTRALLERİ			
Çıldır	15.4	30	26
Hazar 1	20.1	128	16
Hazar 2	10	64	8
Kovada 1	8.3	35	19
Kovada 2	51.2	220	121
Tortum	26.2	85	85
TOPLAM	131.2	562	275
AKARSU SANTRALLERİ			
Adilcevaz	0.4	2	2
Akyazı (Pazarköy)	0.1	0.5	0.5
Akşehir	0.3	1.5	1.5
Anamur	0.6	3	3
Arpaçay	0.1	0.5	0.5
Besni	0.3	1.5	1.5
Beytüşşebap	0.3	1.5	1.5
Botan	1.6	7	7
Bozkır	0.1	0.5	0.5

TABLO IV.3 (devam)
1993 YILI SONU İTİBARI İLE İŞLETMEDEKİ TEK HİDROLİK SANTRALLERİ

SANTRALIN ADI	KURULU GÜÇ	ÜRETİM KAPASİTESİ (GWh)	
	(MW)	ORTALAMA	GÜVENİLİR
Bozüyük	0.3	1	1
Bozyazı	0.4	1	1
Bünyan	1.4	4	4
Ceyhan	3.6	12	10
Cumaçay	0.4	2	2
Çağ-çağ	14.4	42	42
Çay	0.1	0.5	0.5
Çukurca (Narlı)	0.1	0.5	0.5
Defne (Tosunpınar)	3.8	19	19
Denizli (Merkez)	1.2	6	6
Dere	0.4	2	2
Dinar	1.1	5	5
Doğankent A	32.8	314	62
Doğankent B	38		
Dört Yol (Kuzuculu)	0.3	1.5	1.5
Durcasu	0.8	4	4
Engil	4.6	14	12
Erciş	0.8	2	2
Ermenek	1.1	2	2
Girlevik	3	15	13
Göksu	10.5	65	58
Gülınar (Zeyne)	0.3	1.5	1.5
Hakkari	1.3	6	6
Hendek-Araklı	0.3	1	1
İkizdere	15.1	100	65
İnegöl (Cerrah)	0.3	1.6	1.6
İznik (Dereköy)	0.3	1	1
Kadirli	0.5	2.5	2.5
Kayaköy	3.8	12	8
Kernek	0.8	2.5	2.5
Kiti	2.8	6	4
Ladik	0.1	0.5	0.5
M.Kemalpaşa	0.6	2.5	2.5
Malazgirt	1.2	5	5
Merkez (Kars)	0.3	1.5	1.5
Mut (Derinçay)	0.9	4	4
Osmaniye	0.4	2	2
Silifke	0.4	2	2
Sızır (Görevli Şti)	6.8	35	29
Turunçova (Finike)	0.6	3	3
Uludere	0.8	2	2
Varto	0.3	1	1.5
Diğer Küçük Santraller	7.4		
TOPLAM	168.2	723.6	411.6
İK HİDROLİK	9049	33028.6	26859.6
İK TOPLAM	18067.1	90298.6	84129.6

TABLO IV.4
1993 YILI SONU İTİBARIYLA AYRICALIKLI VE ÜRETİM ŞİRKETLERİ SANTRALLERİ

SANTRALIN ADI	KURULU GÜÇ	ÜRETİM KAPASİTESİ (GWh)	
	(MW)	ORTALAMA	GÜVENİLİR
TERMİK			
Mersin (Fuel-Öl)	106	550	550
HİDROLİK			
Seyhan	60	350	109
Kadıncık 1	70	345	190
Kadıncık 2	56	320	200
Yüreğir	6	21	19
Kepez (A+B)	32,4	200	130
Sır 1-3	283,5	725	408
Seyhan 2	7,2	27	20
Manavgat	48	220	40
Karacaören II-1	23,6	103	55
TOPLAM	586,7	2311	1171
AYRICALIKLI ŞİR. TOPL.	692,7	2861	1721
ÜRETİM ŞİRKETİ			
Hidrolik			
Aksu Çayköy	16	36	35
Hasanlar 1-2	9,6	42	9
Kısıık 1-3	9,6	32	0
TOPLAM	35,2	110	44

Kaynak: TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

Tablo IV.2 den görüldüğü gibi 1993 yılı sonu itibarıyla işletmedeki termik santrallerinkurulu güç ve üretim kapasitesi olarak ağırlığı linyit ve doğalgaz termik santralleri oluşturmaktadır. Tablo IV.3 de ise 1993 yılı sonu itibarı ile işletmedeki hidrolik santrallerin üretim kapasitelerini yaklaşık % 95 lik kısmını barajlı santraller sağlamaktadır.

TABLO IV.5
1993 YILI SONU İTİBARIYLA İŞLETMEDEKİ OTOPRODÜKTÖR SANTRALLERİ

SANTRALIN ADI	KURULU GÜÇ	ÜRETİM KAPASİTESİ (GWh)	
	(MW)	ORTALAMA	GÜVENİLİR
UEL-OIL			
ZOT SANAYİ			
BAĞFAŞ	10.8	54	54
İGSAŞ	8.8	44	44
TOPLAM	19.6	98	98
DEMİR-ÇELİK SANAYİ			
İSDEMİR	215	1075	1075
ERDEMİR	50	250	250
TOPLAM	265	1325	1325
PETKİM	146	730	730
BATMAN	20	100	100
AFİNERİLER			
OAR (TÜPRAŞ)	24	120	120
İPRAŞ	30	150	150
ALİAĞA	20	100	100
MERSİN	9.4	47	47
TOPLAM	83.4	417	417
EKA			
İZMİT	18.3	92	92
DALAMAN	26.2	130	130
SİLİFKE	20	100	100
BALIKESİR	9.3	46	46
ÇAYCUMA	10	50	50
GİRESUN (AKSU)	8	40	40
ÇAY	8	40	40
TOPLAM	99.8	498	498
Aksa (Ak Enerji)	10.5	50	50
Kırka Boraks	3.2	16	16
Seydişehir Alüminyum	12	59.5	59.5
Eskişehir Sümerbank	1.7	9	9
Murgul Bakır	3.8	19	19
EKER FABRİKALARI			
ESKİŞEHİR	12.8	40	40
TURHAL	12.8	40	40
MUŞ	10	30	30
ÇARŞAMBA ŞEKER	10.4	30	30
DİĞER	34.3	171.5	171.5
TOPLAM	80.3	311.5	311.5
JEL-OIL TOPLAMI	745.3	3633	3633

TABLO IV.5 (DEVAM)
1993 YILI SONU İTİBARIYLA İŞLETMEDEKİ OTOPRODÜKTÖR SANTRALLERİ
KURULU GÜÇ ÜRETİM KAPASİTESİ (GWh)

SANTRALIN ADI	(MW)	ORTALAMA	GUVENİLİR
MOTORİN			
Çanakkale Seramik	1.3	7	7
Çay-Kur	5.8		
Çimento Sanayii	3		
M.K.E.	8.2		
Etibank Tesisleri	8.5		
Sümerbank Tesisleri	8	40	40
T.M.O.	4.2		
Şeker Fabrikaları	64	412	412
Askeri Tesisler	41.5		
Diğer	59.9		
TOPLAM	204.3	459	459
TAŞKÖMÜRÜ			
Karabük D. Ç.	20	100	100
Ergani Bakır	6.4	32	32
Diğer	26.2	131	131
TOPLAM	52.6	263	263
İNYİT			
Merinos	6.3	31	31
Pınarhisar	5	25	25
Bandırma Asit	3	15	15
Marmara Kağıt	2.5	13	13
Bandırma Boraks	10	50	50
Çorum Şeker Fab.	10.6	53	53
Şeker Fabrikaları	84.9	284.5	284.5
Diğer	45.2		
TOPLAM	167.5	471.5	471.5
DOĞALGAZ			
Sümerbank Gemlik	4.5	27	27
Ak Enerji	70.3	410	410
Ankara Şeker	8.8	44	44
Gemlik Azot	8.5	50	50
Yalova Elyaf	7.5	45	45
Bis Enerji	50	300	300
TOPLAM	149.6	876	876
TOPLAM TERMİK	1319.3	5702.5	5702.5
Murgul Bakır	4.7	12	0
Derme	4.5	11	5
İvriz	1	3	0
Azmi Milli	0.4	1	0
Şevki Derin	0.2	0.5	0
TOPLAM HİDROLİK	10.8	27.5	27.5
TOPLAM OTOPRODÜKTÖR	1330.1	5730	5730

Kaynak: TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TABLO IV.6
1993 YILI SONU İTİBARIYLA KURULU GÜÇ
(MW)

	TEK	OTOPRODÜKTÖR	AYRICALIKLI ŞİRKET	ÜRETİM ŞİRKETİ	TOPLAM
TAŞKÖMÜRÜ	300	52,6			352,6
LİNYİT	5283	167,5			5450,5
FUEL-OIL	680	745,3	106		1531,3
MOTORİN	189,2	204,3			393,5
DOĞALGAZ	2550,9	149,6			2700,5
JEOTERMAL	15				15
TOP. TERMİK	9018,1	1319,3	106	0	10443,4
HİDROLİK	9049	10,8	586,7	35,2	9681,7
TOPLAM	18067,1	1330,1	692,7	35,2	20125

Not: Diğer yakıtlar fuel-oil in içerisinde dir.

Kaynak: TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

1993 yılı sonu itibarıyla TEK e ait kurulu gücün yaklaşık % 50 si , otoprodüktör santrallerin hı hemen tamamı termik santrallere aittir. Toplam gücün % 50 sinden fazlası termik santralle elde edilmektedir.

Toplam enerji üretiminin yaklaşık % 60 ı termik santrallerden sağlanmaktadır. BU oranın da yaklaşık % 50 si linyit ile çalışan termik santrallerden sağlanmaktadır. Toplam enerjinin % 4 ise hidrolik santrallerden sağlanmaktadır. Bu oranın % 95 i ise TEK e ait hidroelektrik santral lerinden sağlanmaktadır.

TABLO IV.7
1993 YILI SONU İTİBARIYLA ORTALAMA ENERJİ ÜRETİM KAPASİTESİ
(GWh)

	TEK	OTOPRODÜKTÖR	AYRICALIKLI ŞİRKET	ÜRETİM ŞİRKETİ	TOPLAM
TAŞKÖMÜRÜ	1950	263	0		2213
İNİYİT	34350	471.5	0		34821.5
FUEL-OİL	4300	3633	550		8483
MOTORİN	0	459	0		459
DOĞALGAZ	16580	876	0		17456
EOTERMAL	90		0		90
TOPLAM	57270	5702.5	550	0	63522.5
İDROLİK	33028.6	27.5	2311	110	35477.1
TOPLAM	90298.6	5730	2681	110	98999.6

Not: Diğer yakıtlar fuel-oil in içerisinde dir.

Kaynak: TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TABLO IV.8
1993 YILI SONU İTİBARIYLA GÜVENİLİR ENERJİ ÜRETİM KAPASİTESİ
(GWh)

	TEK	OTOPRODÜKTÖR	AYRICALIKLI ŞİRKET	ÜRETİM ŞİRKETİ	TOPLAM
TAŞKÖMÜRÜ	1950	263			2213
İNİYİT	34350	471.5			34821.5
FUEL-OİL	4300	3633	550		8483
MOTORİN	0	459			459
DOĞALGAZ	16580	876			17456
EOTERMAL	90				90
TOPLAM	57270	5702.5	550	0	63522.5
İDROLİK	56859.6	5	1171	44	28079.6
TOPLAM	84129.6	5707.5	1721	44	91602.1

Not: Diğer yakıtlar fuel-oil in içerisinde dir.

SKaynak: TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

V. BÖLÜM
TÜRKİYE ENERJİ YATIRIMLARI

TABLO V.1
ENERJİ YATIRIMLARI VE KAMU YATIRIMLARI İÇİNDEKİ PAYI

(MİLYON TL)

	1970	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
ENERJİ												
TEK	1186	4113	86469	653018	839840	1382165	1688776	3312656	4266873	4997936	7148112	9374925
DSİ	585	1612	22707	254370	396333	452008	859282	1246269	1633851	2717168	4483644	6906671
EİEİ	71	125	1261	3938	5498	8113	14058	29684	59401	102789	190454	308000
TAEK	15	31	210	876	1664	2200	3372	3615	4000	4149	3600	3008
KÖY HİZ.	70			1100	1058	1095	1068	531				
İLLER BANK.	227	700	6157						536			
TEMSAN				515	902	536	515	159	537	730	1982	229
TCK				8780	9957	10226	16542	26990	37000	50000	65000	130000
BAKANLIK				298	288	310	138		286	691	1004	8683
TOPLAM	2153	6581	116803	922895	1255540	1856653	2583751	4619904	6002484	7873463	11893796	16731516
KÖMÜR												
MTA	15	121	1803	8617	11625	14347	7715	3677	4053	7505	8853	1552
TKİ	258	1072	12767	179777	239081	125160	234881	90945	109894	99001	226193	246000
TTK				5704	9233	15000	22767	43457	54773	268729	359034	372810
TOPLAM	273	1193	14570	194098	259939	154507	265363	138079	168720	375235	594080	620362
PETROL												
PI					7	10	44	237	2239		888	13460
TPAO	759	993	21794	49538	88852	118545	188984	278729	468245	798246	1252254	1459376
PO	29	75	876	1960	3236	4090	10600	23051	34000	44000	47850	76000
BOTAŞ		4058	64	31946	207931	353896	361142	269499	364309	566086	508925	937519
DİTAŞ		20	491	63	29	87	33	105	336	356	932	1600
DLH	75	40	130	428	2728	1471	1579	410	100			
TÜPRAŞ	323	121	8297	24800	41369	37760	30145	51376	88000	450000	840000	1000000
TOPLAM	1186	5306	31652	108735	344152	515859	592527	623407	957229	1858688	2650849	3487955
DiĞER ENER. YAT.		15	335	153	62							
TOPLAM ENER. YAT.	3612	13095	163360	1225881	1859693	2527019	3441641	5381390	7128433	10107386	15138725	20839833
TOPLAM KAMU YAT.	14442	53788	482451	3107700	5299400	7557500	11510300	17351100	28096500	47030000	790250000	127004000
ENERJİNİN PAYI	25	24,3	33,9	39,4	35,1	33,4	29,9	31	25,4	21,5	19,2	16,4

Kaynak : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri

TABLO V.2
TEK YATIRIMLARI

(MİLYON TL)

YILLAR	YATIRIM PROGRAMI	GERÇEKLEŞEN YATIRIM	GERÇEKLEŞME (%)	ARTIŞ (%)
1963	167	144	86,1	-
1964	357	260	72,9	81,1
1965	450	271	60,2	4,3
1966	495	393	79,4	45
1967	299	236	79	-39,9
1968	415	447	107,9	89,3
1969	755	756	100,2	69
1970	1025	1186	115,7	56,8
1971	1226	1172	95,7	-1,1
1972	1593	1307	82,1	11,5
1973	2132	1605	75,3	22,8
1974	3374	3071	91	91,3
1975	4543	4113	90,5	33,9
1976	8222	7359	89,5	78,9
1977	11500	9444	82,1	28,3
1978	19790	16167	81,7	71,2
1979	31348	39042	124,5	141,5
1980	42587	86469	203	121,5
1981	130252	130252	100	50,6
1982	183717	183717	100	41
1983	210000	272429	129,7	48,3
1984	314850	399430	126,9	46,6
1985	407519	653018	160,2	63,5
1986	490865	839840	171,1	28,6
1987	1054165	1382844	131,2	64,7
1988	1850963	1688776	91,2	22,1
1989	2917963	3312657	113,5	96,2
1990	4154000	4266873	102,7	28,8
1991	5154792	4997986	97	17,1
1992	8750000	7148112	81,7	48
1993	11540808	9374925	81,2	31,2

Kaynaklar

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TEK yatırımları özellikle 1979-1990 yılları arasında (1991 yılı hariç) hep yatırım programının üzerinde bir gerçekleşme payına sahip olmuştur.

TABLO V.3
EİEİ YATIRIMLARI

(MİLYON TL)

YILLAR	YATIRIM PROGRAMI	GERÇEKLEŞEN YATIRIM	GERÇEKLEŞME (%)	ARTIŞ (%)
1963	26	23	87,9	-
1964	31	22	72,3	-0,4
1965	33	36	107,5	59,4
1966	47	43	91,7	20,2
1967	54	50	92	15,9
1968	55	44	79,9	-11,1
1969	47	46	97	3,2
1970	55	71	127,7	54,6
1971	59	60	102,2	-14,5
1972	54	53	97	-12,9
1973	80	70	87,6	33,5
1974	94	91	96,3	29,1
1975	110	125	113,3	37,7
1976	138	178	129,7	43,2
1977	300	257	85,6	44
1978	700	370	52,8	43,9
1979	900	717	79,7	94,1
1980	1155	1261	109,1	75,7
1981	1948	1808	92,8	43,5
1982	1720	1685	97,9	-6,9
1983	2500	2494	99,8	48
1984	3200	3045	95,2	22,1
1985	4123	3938	95,5	29,3
1986	5500	5498	100	39,6
1987	8113	8113	100	47,6
1988	14088	14058	99,8	73,3
1989	30572	29684	97,1	111,2
1990	63820	59402	93,1	100,1
1991	125264	102789	82,1	73
1992	227915	190454	83,6	85,3
1993	339100	308000	90,8	61,7

Kaynaklar

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
EİEİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

EİEİ yatırımları son 30 yıl içinde özellikle 1973 yılından itibaren (1982 yılı hariç) artarak devam etmiştir.

TABLO V.4
MTA YATIRIMLARI (ENERJİ VE MADEN)
(MİLYON TL)

YILLAR	YATIRIM PROGRAMI	GERÇEKLEŞEN YATIRIM	GERÇEKLEŞME (%)	ARTIŞ (%)
1963	43	42	95,9	
1964	53	47	89,2	13,7
1965	59	56	95,1	18,8
1966	77	75	97,7	33,8
1967	103	90	87,2	19,8
1968	120	116	96,4	28,4
1969	125	123	98,6	6,6
1970	145	154	106,1	24,7
1971	188	195	103,6	26,8
1972	216	213	98,4	9
1973	387	371	95,7	74,4
1974	481	480	99,8	29,4
1975	590	613	103,8	27,7
1976	1335	1319	98,8	115,3
1977	1986	1858	93,6	40,9
1978	2403	2237	93,1	20,4
1979	4498	4364	97	95,1
1980	6436	6120	95,1	40,2
1981	7568	8004	105,8	30,8
1982	7743	8196	105,8	2,4
1983	11156	11660	104,5	42,3
1984	15643	15438	98,7	32,4
1985	19365	20327	105	31,7
1986	26240	26102	99,5	28,4
1987	37710	38129	101,1	46,1
1988	56638	56213	99,2	47,4
1989	120306	114267	95	103,3
1990	204400	204480	100	78,9
1991	432691	433316	100,1	111,9
1992	713135	597559	83,8	37,9
1993	1240956	1313300	105,8	119,8

Kaynaklar

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
MTA Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

Yukarıdaki tablodan görüldüğü gibi son 30 yıl içinde MTA yatırımlarının en düşük gerçekleşme oranı 1992 yılında % 83.8 olarak gerçekleşmiştir.

TABLO V.5
TKİ YATIRIMLARI

(MİLYON TL)

YILLAR	YATIRIM PROGRAMI	GERÇEKLEŞEN YATIRIM	GERÇEKLEŞME (%)	ARTIŞ (%)
1963	108	94	87	
1964	143	104	72,8	10,1
1965	159	119	75,1	15
1966	103	90	87	-25
1967	138	109	78,8	21,8
1968	170	186	109,5	70,5
1969	144	141	98	-24,2
1970	151	258	170,5	82,9
1971	350	277	79,3	7,6
1972	605	392	64,8	41,3
1973	500	407	81,3	3,7
1974	1197	701	58,6	72,4
1975	1050	1072	102,1	53
1976	1650	1320	80	23,1
1977	2700	2142	79,3	62,3
1978	5205	2561	49,2	19,6
1979	8100	7620	94,1	197,5
1980	15000	12767	85,1	67,6
1981	40020	35276	88,1	176,3
1982	48950	33044	67,5	-6,3
1983	65000	52761	81,2	59,7
1984	84308	82901	98,3	57,1
1985	116000	180372	155,5	117,6
1986	157500	239081	151,8	32,5
1987	221000	125160	56,6	-47,6
1988	153768	234881	152,8	87,7
1989	120218	90945	75,7	-61,3
1990	123000	109894	89,3	20,8
1991	150000	99001	66	-9,9
1992	280500	226000	80,6	128,3
1993	308000	246000	79,9	8,8

Kaynaklar:

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
TKİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TABLO V.6
TTK YATIRIMLARI

(MİLYON TL)

YILLAR	YATIRIM PROGRAMI	GERÇEKLEŞEN YATIRIM	GERÇEKLEŞME (%)	ARTIŞ (%)
1980	1478	1480	100,1	
1981	4901	2801	57,2	89,3
1982	6950	2728	39,3	-2,6
1983	7066	4904	69,4	79,8
1984	7692	5646	73,4	15,1
1985	11000	5773	52,5	2,2
1986	15350	9194	59,9	59,3
1987	21500	18702	87	103,4
1988	34800	22767	65,4	21,7
1989	149163	43497	29,2	91,1
1990	290000	54733	18,9	25,8
1991	270477	268729	99,4	391
1992	368300	359034	97,5	33,6
1993	388275	372810	96	3,8

Kaynaklar:

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
TTK İstatistik Yıllığı (1983-1992)

Yukarıdaki tablodanda görüldüğü gibi son 13 yıl içinde TTKyatırımlarında (1991 yılı hariç) c önemli bir artış olmamıştır.

TABLO V.7
TPAO YATIRIMLARI

(MİLYON TL)

YILLAR	YATIRIM PROGRAMI	GERÇEKLEŞEN YATIRIM	GERÇEKLEŞME (%)	ARTIŞ (%)
1963	95	72	75,8	
1964	321	137	42,7	90,3
1965	288	323	112,2	135,8
1966	315	288	91,4	-10,8
1967	202	187	92,6	-35,1
1968	353	198	56,1	5,9
1969	397	443	111,6	123,7
1970	449	759	169	71,3
1971	701	670	95,6	-11,7
1972	597	665	111,4	-0,7
1973	566	624	110,2	-6,2
1974	833	733	88	17,5
1975	955	993	104	35,5
1976	1594	1514	95	52,5
1977	2537	2598	102,4	71,6
1978	4947	4126	83,4	58,8
1979	6106	7477	122,5	81,2
1980	17710	21794	123,1	191,5
1981	33772	41222	122,1	89,1
1982	36682	46499	126,8	12,8
1983	56200	52782	93,9	13,5
1984	38489	42430	110,2	-19,6
1985	51756	60345	116,6	42,2
1986	84800	88892	104,8	47,3
1987	127055	118545	93,3	33,4
1988	188984	188984	100	59,4
1989	300408	278729	92,8	47,5
1990	465750	468244	100,5	68
1991	784200	789246	100,6	68,6
1992	1325000	1252254	94,5	58,7
1993	1662500	1459377	87,8	16,5

Kaynaklar:

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
TPAO Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

TABLO V.8
TEMSAN YATIRIMLARI

(MİLYON TL)

YILLAR	YATIRIM PROGRAMI	GERÇEKLEŞEN YATIRIM	GERÇEKLEŞME (%)	ARTIŞ (%)
1980	561	366	65,2	
1981	910	998	109,7	172,7
1982	1100	832	75,6	-16,6
1983	1420	1488	104,8	78,8
1984	1000	1725	172,5	15,9
1985	1710	738	43,2	-57,2
1986	1040	902	86,7	22,2
1987	743	536	72,1	-40,6
1988	745	136	18,3	-74,6
1989	1450	159	11	16,9
1990	1660	537	32,3	237,7
1991	3000	730	24,3	35,9
1992	3495	1982	56,7	171,5
1993	12200	2229	18,3	12,5

Kaynaklar:

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
TEMSAN Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

Hidrolik santrallerin türbinlerini üreten ve TEK e bağlı bir kuruluş olan TEMSAN ın yatırımlarını gerçekleştirme oranının pek yüksek olmadığı görülmektedir.

TABLO V.9
BOTAŞ YATIRIMLARI

(MİLYON TL)

YILLAR	YATIRIM PROGRAMI	GERÇEKLEŞEN YATIRIM	GERÇEKLEŞME (%)	ARTIŞ (%)
1983	13176	11533	87,5	
1984	28770	32930	114,5	185,5
1985	44306	36462	82,3	10,7
1986	201984	207931	102,9	470,3
1987	280508	353897	126,2	70,2
1988	258881	331228	127,9	-6,4
1989	221646	169499	76,5	-48,8
1990	533483	364309	68,3	114,9
1991	1005671	566086	56,3	55,4
1992	1220000	508925	41,7	-10,1
1993	1490469	937519	62,9	84,2

Kaynaklar:

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
BOTAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları (1993)

VI. BÖLÜM
NÜKLEER ENERJİ POLİTİKALARI



6.1. NÜKLEER ENERJİ

Dünya nüfus artışına bağlı olarak enerji ihtiyacı hızla artmaktadır. Gelişmiş ülkelerin nüfus artış oranı yıllık ortalama % 1 iken gelişmekte olan ülkelerde bu oran % 2.5 civarındadır. Bu artış gözönüne alınarak yapılan tahminlerde, dünya nüfusunun 2020 yılında 7.8 milyar kişiye ulaşacağı, bu nüfusun 6.4 milyarlık kısmının ise gelişmekte olan ülkelere ait olacağı düşünülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin bu nüfus artışı önlenemeyecek olursa, buna bağlı olarak önümüzdeki 40-50 yıl içinde enerji talebinde de önemli artışlar olacaktır.¹⁰

Dünyadaki ülkelerin kurulu güçleri, enerji üretim ve tüketimleri ile kişi başına düşen enerji tüketim miktarları incelendiğinde, gelişmiş ülkelerin kişi başına düşen yıllık enerji tüketiminin gelişmekte olan ülkelerin enerji tüketiminden 5-6 kat daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Buradan da anlaşılabileceği gibi, sadece gelişmekte olan ülkelerin belli bir gelişmişlik düzeyine ulaşabilmesi için gerekli olacak enerji tüketiminin sağlanmasında, mevcut kaynaklarının dışındaki üretim kaynaklarına gereksinimleri vardır.

Bu gereksinimlerin karşılanmasında NÜKLEER ENERJİ kaynak potansiyeli bakımından ve teknolojisine yeterince hakim olduğundan ihtiyaç duyulan enerjiyi uzun yıllar boyunca sağlayabilecek bir imkan olarak görülmektedir.

10: Birleşmiş Milletler Enerji Raporları 1992

Tablo 1: Bazı Ülkelerin 1990 Yılı Elektrik Enerjisi Kurulu Güç, Üretim-Tüketim ve Kişi Başına Tüketimleri

Ülke	Elektrik Kurulu Güç (MW)	Elektrik Üretimi (GWh)	Elektrik Tüketimi (GWh)	Kişi Başına Tüketim (kWh/kişi)
Dünya	2746127	11733858	11752243	2207
Amerika	775396	3031058	3033038	12170
Afganistan	494	1128	1128	68
Bulgaristan	9975	41300	45700	5072
Çin	98600	618000	619460	546
Etyopya	393	906	906	18
Fransa	103410	419584	374146	6661
Hindistan	75995	286035	286940	336
İngiltere	73059	318979	330922	5761
Irak	9000	29160	29160	1541
İran	17554	56000	56000	1026
İspanya	43273	150622	150202	3833
İtalya	56548	216891	251546	4407
Japonya	194763	857273	857273	6944
Kanada	104140	481791	481336	18149
Libya	4100	19000	19000	4180
Mısır	11738	39550	39550	754
Pakistan	9134	43899	43899	358
Portekiz	7381	28529	28566	2777
Romanya	22903	64306	73782	3170
SSCB	333100	1726000	1690060	5856
Suriye	3717	10600	10600	846
S.Arabistan	18510	47400	47400	3354
Türkiye	16316	57544	56813	1017
Yugoslavya	16470	85905	85546	3593
Yunanistan	8508	35002	35713	3555

Kaynak : W.E.C. 1993

Dünyada nükleer fisyonu dayalı, toplam 330 651 MWe kurulu güce sahip 424 nükleer reaktör bulunmaktadır. Bu kurulu gücün, halen inşa edilmekte olan yaklaşık 60 000 MWe kapasiteli, 72 nükleer reaktör ile 390 651 MWe güce ulaşması beklenmektedir (Tablo 2).

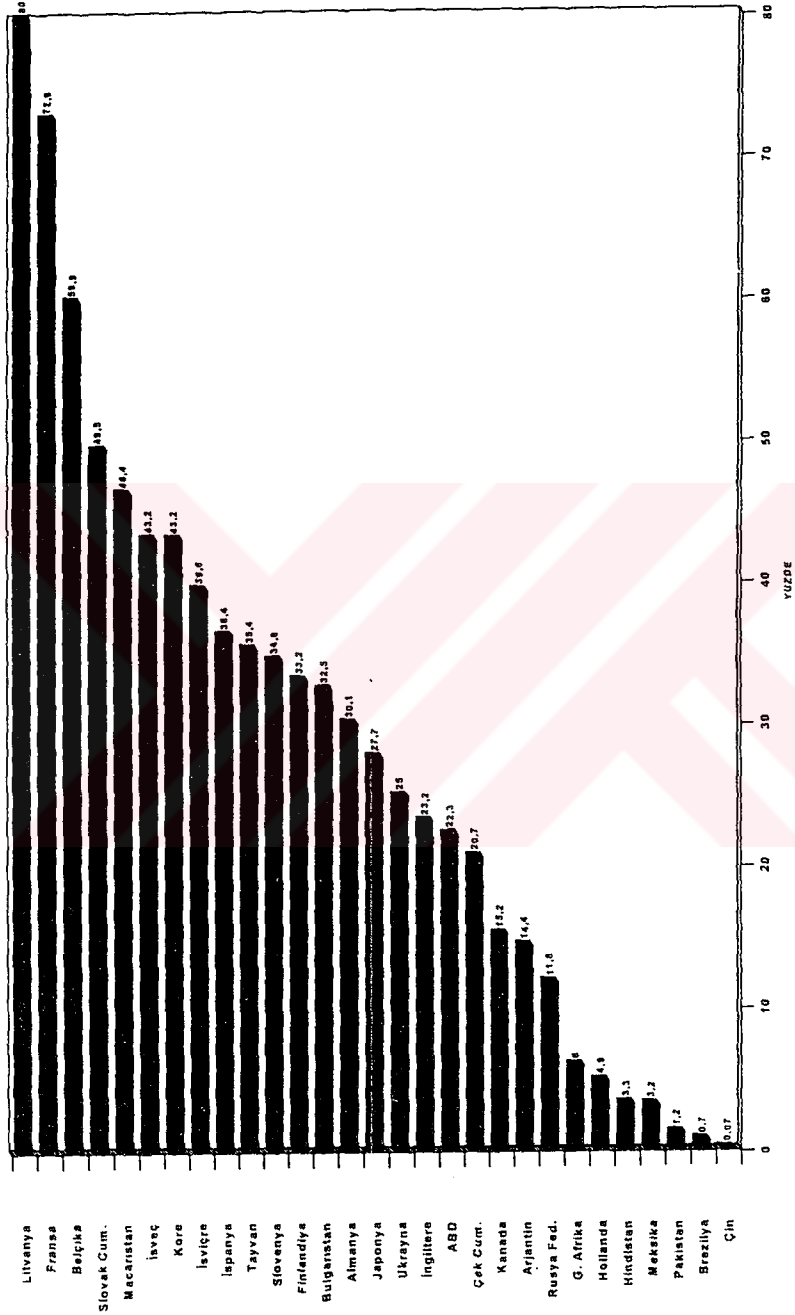
Dünyada elektrik enerjisi üretiminde nükleer reaktörlerden yararlanan ülkelerin toplam enerji üretimlerindeki nükleer enerjinin payı % 17'ye erişmiştir. Livanya, Fransa, Belçika'da bu oran % 50'yi aşmaktadır (Şekil 1).

Ülkemizin de, hedeflenen gelişmişlik seviyesine erişebilmesi için, kalkınma hızı ve nüfus artışı paralelinde, enerji üretimini artırmaya yönelik enerji politikasının en kısa sürede belirlenmesi gerekmektedir.

Bu politikaların belirlenmesinde yeni enerji kaynakları ve bunlarla ilgili teknolojik gelişmeler izlenerek değerlendirilmeli ve bu kapsamda pek çok ülkede benimsenmiş olan nükleer enerjinin ülkemizde de kullanılabilirliğine yönelik çalışmalar sonuçlandırılmalıdır.



Şekil 1: Elektrik Üretiminde Nükleerin Payı



Kaynak : W.E.C. 1993

Tablo 2: 1992 Yılı Sonu İtibariyle Dünyadaki Nükleer Santrallerin Durumu

Ülkeler	İşletmede Ünite Sayısı	Olan Toplam Güç (MWe)	Kurulmakta Ünite Sayısı	Olan Toplam Güç (MWe)
Arjantin	2	935	1	692
Belçika	7	5484	-	--
Brezilya	1	626	1	1245
Bulgaristan	6	3538	-	--
Kanada	21	14874	1	881
Çin	1	288	2	1812
Küba	-	-	2	816
Çek	4	1632	2	1784
Finlandiya	4	2310	-	--
Fransa	56	57688	5	7125
Almanya	21	22559	-	--
Macaristan	4	1729	-	--
Hindistan	9	1593	5	1010
İran	-	-	2	2392
Japonya	44	34238	9	8129
Kore	9	7220	3	2550
Meksika	1	654	1	654
Hollanda	2	504	-	--
Pakistan	1	125	-	--
Romanya	-	-	5	3155
Güney Afrika	2	1842	-	--
İspanya	9	7101	-	--
İsveç	12	10002	-	--
İsviçre	5	2952	-	--
İngiltere	37	12066	1	1188
Amerika	109	98729	3	3480
Rusya	28	18893	18	14175+1500
Kazakistan	1	135	-	--
Litvanya	2	2760	1	1380
Slovakya	4	1632	4	1552
Slovenya	1	632	-	--
Ukranya	15	13020	6	5700
Tayvan	6	4890	-	--
TOPLAM	424	330651	72	5920+1500

Kaynak : W.E.C. 1993

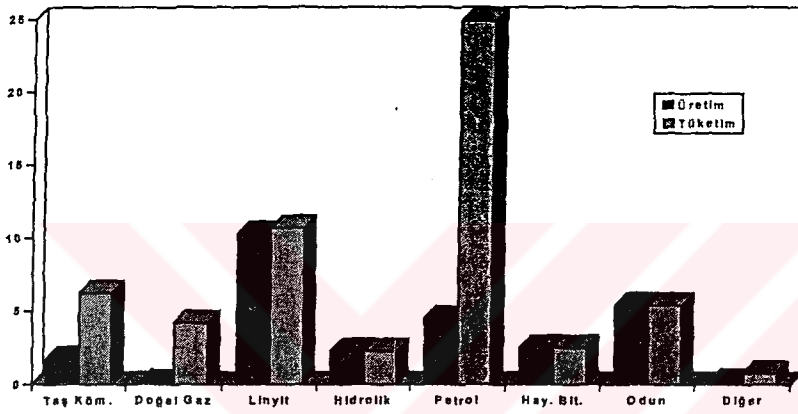
6.2. TÜRKİYE'NİN GENEL ENERJİ DURUMU

Ülkemizde taşkömürü, linyit, asfaltit, petrol doğalgaz, hidrolik, jeotermal, güneş enerjisi, odun, hayvan ve bitkisel artıklar enerji kaynakları olarak tüketimde kullanılmaktadır.

Birincil kaynaklara göre 1992 yılı enerji-tüketim değerleri Şekil 2'de, elektrik enerjisi üretimi ve tüketimin yıllara göre dağılımı Tablo 3'de verilmektedir

1992 yılında, kurulu güç kapasitesi 1814 MWe, elektrik enerjisi üretim kapasitesi ise 93.5 milyar KWh olan Türkiye'nin kurulu gücünün % 55'ini termik % 45'ini ise hidrolik santraller teşkil etmektedir. Aynı yıl içinde bu kurulu güçten 67. 3 milyar KWh enerji üretilmiştir.

Şekil 2: Birincil Kaynaklara Göre 1992 Yılı Enerji Üretim-Tüketim Değerleri



Kaynak : E.T.K.B. Raporları 1993

Tablo 3: Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketiminin Yıllar İtibariyle Gelişimi (GWh)

Yıllar	Brüt Üretim	Artış %	İç Tük. etim GWh	%	Net Üretim	İthalat	Tüketime Sunulan	Şebeke Kaybı GWh	%	İhracat	Net Tüketim	Artış %
1980	23275.4	-	1393.9	6.0	21881.5	1341.2	23222.7	2824.5	12.2	-	20398.2	-
1981	24672.8	6.0	1327.8	5.4	23345.0	1616.1	24961.1	2931.1	11.7	-	22030.0	8.0
1982	26551.5	7.6	1420.5	5.3	25131.0	1773.4	26904.4	3317.6	12.3	-	23586.8	7.1
1983	27346.8	3.0	1680.2	6.1	25666.6	2220.8	27887.4	3422.3	12.3	-	24465.1	3.7
1984	30613.5	11.9	1890.7	6.2	28722.8	2653.8	31375.8	3740.6	11.9	-	27635.2	13.0
1985	34218.9	11.8	2306.8	6.7	31912.1	2142.4	34054.5	4345.9	12.8	-	29708.6	7.5
1986	39694.8	16.0	2815.0	7.1	36879.8	776.6	37656.4	5446.7	14.5	-	32209.7	8.4
1987	44352.9	11.7	2607.7	5.9	41745.2	572.1	42317.3	5620.0	13.3	-	36697.3	13.9
1988	48048.8	8.3	2400.0	5.0	45648.8	381.2	46030.0	6308.5	13.7	-	39721.5	8.2
1989	52043.2	8.3	3234.5	6.2	48808.7	558.5	49367.2	6247.2	12.7	-	43120.0	8.6
1990	57543.0	10.6	3311.4	5.8	54231.6	175.5	54407.1	6680.3	12.3	906.8	46820.0	8.6
1991	60246.3	4.7	3655.2	6.1	56591.1	759.4	57350.5	7561.2	13.2	506.4	49282.9	5.3
1992	67342.2	11.8	4237.3	6.3	63104.9	188.8	63293.7	8994.8	14.2	314.2	53984.7	9.5

Kaynak : T.E.A.Ş. Faaliyet Raporları 1993

Önümüzdeki yıllar için Türkiye'nin enerji gereksinimi incelendiğinde; enerji talebinin gelişme hızı paralelinde sürekli artış gösterdiği görülmektedir. Yıllara göre talep tahmini ve bunun paralelinde ortaya konan yıllık kapasite ilavesi ile ilgili referans çözümlerde; enerji talebinin yerli kaynaklarımızdan karşılanmasının zor olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 4 ve 5).

TEK'in WASP Modeli ile yaptığı üretim planlaması çalışmalarının çeşitli senaryolarından elde edilen sonuçlarda 2010 yılında Türkiye'nin toplam kurulu gücünün 2132 MW'lık kısmının 2009 ve 2010 yıllarında devreye girmesi düşünülen 1066 MW güçlerindeki iki nükleer reaktörden sağlanması öngörülmektedir ¹²

Tablo 4: Talep Tahmini

Yıllar	Puant Güç (MW)	Güç Artışı (%)	Enerji (GWh)	Enerji Artışı (%)
1995	15005	-	92980	-
1996	16235	8.2	100800	8.4
1997	17600	8.4	109265	8.4
1998	19080	8.4	118455	8.4
1999	20685	8.4	128420	8.4
2000	22435	8.5	139280	8.5
2001	24765	10.4	150720	8.2
2002	26815	8.3	163175	8.3
2003	29030	8.3	176660	8.3
2004	31430	8.3	191255	8.3
2005	34025	8.3	207060	8.3
2006	36840	8.3	224190	8.3
2007	39880	8.3	242690	8.3
2008	43175	8.3	262745	8.3
2009	46745	8.3	284460	8.3
2010	50600	8.2	307970	8.3

Tablo 5: Yakıt Tipi Bazında Kapasite İlavesi Referans Çözüm

Yıllar	Linyit Taşkömürü	Doğal Gaz	İthal Kömür	Nükleer	Toplam Termik	Toplam Hidrolik	Toplam Kap. İlavesi
1995	0	0	0	0	0	0	0
1996	-129	450	0	0	321	0	321
1997	680	900	0	0	1580	0	1580
1998	680	450	0	0	1130	941	2071
1999	680	0	0	0	680	1712	2392
2000	300	1350	0	0	1650	295	1945
2001	0	900	1000	0	1900	1200	3100
2002	830	900	0	0	1730	795	2525
2003	1020	900	0	0	1920	670	2590
2004	640	900	500	0	2040	955	2995
2005	465	900	1000	0	2365	533	2898
2006	0	900	2000	0	2900	405	3305
2007	165	450	2000	0	2615	601	3216
2008	450	1350	1500	0	3300	642	3942
2009	340	900	1000	1066	3306	570	3876
2010	150	900	1500	1066	3616	1200	4816
Top. Ün. Sa.	24	27	21	2			
Ek Kapasite	6271	12150	10500	2132	31053	10519	41572

Kaynak : E.T.K.B. Araştırma Planlama Dairesi Raporları

6.3. NÜKLEER ENERJİ KONUSUNDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Türkiye'nin 5 yıllık kalkınma planlarında nükleer enerji politikasına giderek daha ayrıntılı açıklamalar getirilmiştir. Nükleer santrallerin kurulması, ilk olarak İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972) kapsamında yer almış, sadece Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı hariç diğer bütün plan dönemlerinde, nükleer santrallerle ilgili politikalara yer verilmiştir.

Bu politikalarda, nükleer enerji kaynaklarından faydalanma imkanlarının araştırılması, teknolojiye girilmesi, gerekli hammaddenin ulusal kaynaklardan sağlanabilmesi için çalışmaların yapılması ifade edildiği halde bugüne kadar santralin kuruluşu gerçekleştirilememiştir.

Elektrik üretimi amacıyla kurulması düşünülen nükleer santralla ilgili ilk fizibilite etüdları 1967-1970 yıllarında yapılmıştır. Bu etüdlere göre, 1977 yılında işletmeye girecek şekilde 300-400 MW gücünde bir nükleer santral kurulması planlanmış ise de, 1970-1971 yıllarındaki ekonomik ve politik gelişmeler nedeniyle uygulamaya geçilememiştir.

1972-1976 yılları arasında yapılan yapılabirlik etüdları ve nükleer santral yerleriyle ilgili araştırmalar sonucu 1976 yılında Silifke-Akkuyu mevkiî santralin kuruluş yeri olarak belirlenmiş ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'ndan bu yerin lisansı alınmıştır. Aynı yıl içinde nükleer santralin ön proje ve ihale şartnameleri hazırlanarak ihaleye çıkılmış, ihale değerlendirilmesinde ilk sırayı alan ASEA-ATOM ve STALL-LAVAL firmalarıyla yapılan sözleşme görüşmeleri zamanında karara bağlanamadığından, ihale sonuçsuz kalmıştır.

Bu dönemde, santralin projelendirilmesi ve inşaat izninin alınabilmesi için gerekli olan ayrıntılı yer araştırmalarına devam edilmiş; deprem, zemin, jeolojik, metreolojik, çevre ve oşenografik etüdlar yapılmıştır.

1980 yılı başlarında ikinci santral yeri olarak Sinop-İnceburun mevkiî seçilmiş, burada da ön araştırmalar tamamlanmış, fakat deprem açısından ortaya çıkan bazı sorularla ilgili araştırmalar sonuçlanmadığından yer lisansı alınamamıştır. İlk santralla ilgili çalışmalar durdurulunca Sinop'taki araştırmalar durmuştur.

1983 yılında 7 firmadan alınan tekliflere dayanarak Hükümet tarafından alınan karar üzerine;

- AECL (Kanada) firmasının Akkuyu'da 635 MWe gücünde (sonra 665 MWe'ye çıkarıldı),
- KWU (F. Almanya) firmasına Akkuyu'da 990 MWe gücünde,
- GE (ABD) firmasına Sinop'ta 1185 MWe gücünde,

bir veya iki nükleer santral kurmak üzere niyet mektupları verilmiştir.¹³

1984 yılında Hükümetçe ortaya konan Yap-İşlet-Devret modeli, finansman zorlukları ve kredilere Devlet garantisi verilmeyişi nedeniyle sonuçlandırılmamış ve nükleer santral projesi ertelenmiştir.

6.4. TÜRKİYE'NİN NÜKLEER ALANDAKİ ULUSLARARASI İLİŞKİLERİ

Nükleer alanda yapılan çalışmalar, birçok anlaşma ve sözleşme kapsamındaki yaptırımlarla disiplin altına alınmakta ve böylelikle barışçıl amaçlar, çevre ve halk sağlığı, tesislerin güvenliği sağlanmaktadır. Aynı zamanda, teknoloji için gerekli insan gücü temini ve eğitiminde, mühendislik ve endüstriyel uygulamalarla bunların alt yapılarının oluşturulmasında, uluslararası ilişkilerin önemi büyüktür.

Türkiye'de aynı amaçlarla birçok uluslararası anlaşma ve sözleşmeye taraf olmuş, ülkelerle ikili anlaşmalar yapmıştır.

6.5. NÜKLEER ENERJİNİN TERCİH NEDENLERİ

Dünyadaki enerji üretiminde kullanılan kaynaklar, hammadde rezervi, çevre, güvenlik, ekonomik ve teknolojik açıdan değerlendirildiğinde, üretim kaynakları içinde NÜKLEER ENERJİ aşağıda belirtilen özellikleri nedeniyle önümüzdeki yıllar için uygun bir seçenek olarak görülmektedir.

13: E.T.K.B. Faaliyet Raporları 1993

NÜKLEER ENERJİ ÜRETİMİNDE KULLANILAN HAMMADDE REZERVLERİ UZUN YILLAR DÜNYA GEREKSİNİMİNİ KARŞILAYABİLECEK BİR İMKANDIR.

1991 yılı dünya görünür. Uranyum rezervi (Doğu Bloku ülkeleri hariç) toplam 2.174.000 ton U olup, rezerv arama faaliyetlerine devam edilmektedir. Söz konusu rezervlerin tüketim tahminlerine göre bir değerlendirmesi yapıldığında, bu rezervlerin en az 2010 yılına kadar yeterli olabileceği sonucu çıkmaktadır

Uranyum üretimi, nükleer reaktörlerin gereksinimleri paralelinde değişkenlik göstermekte ve bu gereksinim bugünkü şartlarda büyük ölçüde önceki yılların nükleer hammadde politikalarına bağlı olarak ortaya çıkan stoklardan karşılanmaktadır (Tablo 6). Örneğin 1991 yılında 43.914 ton uranyum üretilmiş, 56.171 ton uranyum tüketilmiştir. Tablo 7'de yıllara göre hazırlanmış üretim ve gereksinim tahminleri verilmektedir. Stokların eritilmesine bağlı olarak olası bir krize girilmemesi için 2000 yılından sonra yeni üretim tesislerinin devreye girmesi gerekmektedir ¹⁴

Tablo 6: Uranyum Stokları (Ton doğal-U eşdeğeri)

Ülkeler	Doğal Uranyum Stokları	Zenginleştirilmiş Stokları	Uranyum
Avusturalya	1900	-	-
Finlandiya	600	-	465
Almanya	12432	-	2500
Hollanda	429	-	18
Portekiz	603	-	-
İsveç	-	-	780
Amerika	47100	-	31300
TOPLAM	63064	-	35063

Kaynak : W.E.C. 1993

Tablo 7: 2010 Yılına Kadar Yıllık Uranyum Gereksinimi ve Üretim Tahminleri (ton U)

	1995	2000	2005	2010
U-gereksinimi	61744	68664	70924	79968
U-üretimi	39170	37340	40410	38560

Kaynak : W.E.C. 1993

Dünyadaki toryum rezervleri ise toryumlu nükleer teknolojisi henüz gelişmediğinden ve toryum hammadde olarak diğer sektörlerde de fazla kullanılmadığından genellikle birlikte bulunduğu (bastnazit, monazit v.s.) minerallerin yan ürünü olarak değerlendirilmiş ve sağlıklı verilere dayanan rezerv hesapları yapılmamıştır.

Aramalara gereken önem verilirse, dünyadaki toryum rezervlerinin, uranyum rezervlerinin 3-4 katı olabileceği ifade edilmektedir.

Ülkemizdeki duruma bakılacak olursa; bugüne kadar uranyum ile ilgili birçok sahada yapılan arama çalışmalarının çeşitli nedenlerden dolayı yarım kaldığı veya yeterli hassasiyetle sürdürülemediği görülmektedir. Aramalar sonucu bulunan uranyum yatakları, tenör ve rezervleri. Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 8: Türkiye'nin Uranyum Yatakları ile Rezerv ve Tönerleri

Saha	Rezerv (ton)	Tenör (% U ₃ O ₈)
Köprübaşı	2852	0.04-0.05
Fakılı	490	0.05
Küçükçavdar	208	0.04
Demirtepe	1729	0.08
Sorgun	3850	0.1

Kaynak : M.T.A. Genel Müd. Araştırma Raporları

Uranyum anomalilerinin ortalama tenörlerinin dünyaca kabul edilen ekonomik sınırların altında bulunması, rezervlerin küçük miktarlarda olması nedeniyle kurulması gereken küçük kapasiteli tesislerin ekonomik olmaması ve dünya uranyum fiyatlarının özellikle son yıllarda düşük olması, bu sahaların teknik ve ekonomik işletilebilirliklerini bugünkü şartlarda zorlaştırmaktadır. Ayrıca bu rezervlerin, Türkiye'nin gerçek potansiyeli olmadığına ve aramalara devam edilirse daha uygun rezervlerin bulunabileceğine inanılmaktadır ¹⁵

Toryum ile ilgili arama çalışmaları sonucunda Eskişehir-Sivrihisar-Beylikahır yöresinde 380.000 ton rezervli toryum yatakları belirlenmiştir. Bu rezervin dünya toryum rezervlerinin % 54'ünü oluşturduğu ifade edilmektedir

NÜKLEER SANTRALLARIN ÇEVREYE SERA ETKİSİ YOKTUR.

Günümüzde enerji üretimi ve endüstriyel faaliyetlerin neden olduğu sera etkisi ve buna bağlı iklim değişiklikleri, dünya kamuoyunun önemle üzerinde durduğu bir konudur. Nükleer santrallar fosil yakıtlı santrallar gibi sera gazlarının ortaya çıkmasına ve yayılmasına sebep olmamaktadır. Şayet 1000 MWe gücündeki bir termik santral yerine aynı güçle bir nükleer santral kurulacak olursa, yılda 6.5 milyon ton CO₂ yayılması önlenmiş olur (Tablo 9).

15: M.T.A. Araştırma Raporları 1992

Tablo 9: Termik ve Nükleer Santrallerin Karşılaştırılması

	Termik Santral 1000 MWe	Nükleer Santral 1000 MWe
Gerekli yakıt miktarı (t/yıl)	2.500.000 (kömür)	25 (uranyum)
Atıklar (t/yıl)	kül 1.500 CO ₂ 6.500.000 SO ₂ 9.000 NO _x 4.500	25 yanmış yakıt (aktif)

Kaynak : A.T.K.B. APKK Raporları

NÜKLEER TEKNOLOJİNİN ENDÜSTRİYEL GELİŞMEYE KATKISI BÜYÜKTÜR.

Nükleer teknolojiye bizimle ve daha sonra giren gelişmekte olan birçok ülke, ilk nükleer güç santrallerini kurduktan sonra gerekli olan teknoloji transferini belli bir oranda gerçekleştirerek kendi nükleer santrallerini kurabilecek seviyeye gelmişler ve aynı paralelde sanayilerinde de büyük gelişmeler gözlenmiştir.

Ülkemizde de nükleer santral kurulması halinde teknoloji transferi ve bilgi birikimi sağlanacak ve bu teknoloji ile ilgili üretimlerin gerçekleşmesi sürecindeki zorunlu kalite uygulamaları yeni kavram ve disiplinler getirerek, hassas teknolojiler ve ağır sanayi alanında yapılacak atılımların gerçekleştirilmesine yardımcı olacaktır.

NÜKLEER SANTRALLARIN EKONOMİSİ DİĞER FOSİL YAKITLI SANTRALLARLA KARŞILAŞTIRILABİLİR.

Bir nükleer güç santralinde birim enerji üretim maliyetini; birim yatırım, yakıt işletme ve bakım maliyetlerinin toplamı belirler. ¹⁶

Nükleer santralin toplam yatırım maliyeti, tekliflerin alındığı tarihteki fiyatına, santralin gücüne, inşaat süresine ve bu süredeki faiz ve fiyat artışlarına bağlıdır.

Nükleer santrallerin teklif fiyatı, hassas teknolojik uygulamaları ve özel güvenlik önlemleri (yedeklilik, koruma binası v.s.) nedeni ile yüksektir. Yatırım maliyetini artıran diğer bir husus ise yatırım maliyetinin % 10'unu teşkil eden tesis sökümü ile ilgili harcamalardır.

16 : T.E.A.Ş. Genel Müdürlüğü Enerji Üretim Maliyetleri Raporu 1990

Nükleer santrallarda yakıt çevrimi maliyeti; genellikle yakıtın rektörde kullanılmasından önceki maliyeti, kullanılmış yakıt veya artık idaresi ve yakıtın yeniden işlenmesindeki maliyetleri kapsar.

Bu maliyet, nükleer yakıtların taşınma ve depolanmasının kolaylığı ve enerji yoğunluklarının fosil yakıtlara göre çok daha yüksek olması nedeniyle oldukça düşük olur. Bu durum, nükleer santralların birim enerji üretim maliyetini düşürerek fosil yakıtlı santrallarla karşılaştırılabilirliğini sağlar.¹⁷

Nükleer santrallarda bakım ve işletme giderleri ise genellikle birim enerji maliyeti içinde en küçük paya sahiptir.

Nükleer santralların birim enerji üretim maliyeti, büyük ünite güçlerine ve aynı sahada çok sayıda ünitelerin kurulması sebebi ile düşen birim yatırım maliyetine ve yıllık yüksek yük faktörlerine bağlı olarak düşer.

Tablo 10'da ülkelerin nükleer, kömür ve gaz santrallarının yatırım, yakıt, bakım ve işletme maliyetleri oranları, iskonto oranı % 10, nükleer ve kömür için ömür 30 yıl, yük faktörü % 75 alınarak hesaplanmıştır

Tablo 11'de 1992 yılında OECD tarafından nükleer ve kömür santralların birim enerji üretim maliyetleri konusunda yapılan fiyat tahmin çalışması verilmektedir. Bu tablodan görüldüğü gibi, kömür ve nükleer santralların iskonto oranlarına göre karşılaştırılması yapıldığında, nükleer santralların % 5 iskonto oranlarında % 10 ile %50 oranında ucuz, % 10 iskonto oranlarında ise bazı ülkelerde % 8 ile % 13 oranlarında pahalı, bazı ülkelerde ise % 7 ile % 30 oranında ucuz elektrik enerjisi ürettiği ortaya çıkmaktadır

17: M.S. Jones : The Benefits of Nuclear Power : ATOM No:379 May.1988

Tablo 10: Nükleer, Kömür ve Gaz Santrallerinde Birim Elektrik Enerjisi Üretim Maliyeti

Ülkeler	Nükleer			Kömür			Gaz		
	Yatırım	Yakıt	Bak.İşl.	Yatırım	Yakıt	Bak.İşl.	Yatırım	Yakıt	Bak.İşl.
Belçika	70	16	14	47	43	10	32	57	11
Kanada	85	4	11	57-52	22-46	9-22	23-44	46-73	4-10
Danimarka	-	-	-	46	37	16	31-33	58-61	9
Finlandiya	75	13	12	40	42	18	23	63	13
Fransa	58	21	21	35	49	15	19	74	7
Almanya	70	13	17	37-31	45-53	16-19	-	-	-
İtalya	-	-	-	54	33	13	27	66	7
Japonya	62	23	15	48	42	10	28	63	9
Hollanda	-	-	-	42	49	9	26	68	5
Portekiz	-	-	-	51	38	11	21-23	71-73	5-6
İspanya	-	-	-	53-45	41-49	6	30	61	9
İsveç	-	-	-	52	33	14	24	67	9
İsviçre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Türkiye	-	-	-	56	33	11	-	-	-
İngiltere	-	-	-	-	-	-	21	65	14
Amerika	63-64	9	27-28	63-49	22-35	14-17	21-22	73-75	5
Çin	64	21	15	44	44	12	-	-	-
Macaristan	78	12	10	48-56	28-43	9-16	14	80	5
Hindistan	64	13	23	44	48	8	-	-	-
Kore	66-74	7-12	15-27	38	45	17	-	-	-
Rusya	57	32	11	47	31	22	-	-	-

Kaynak : M.S. Jones : The Benefits of Nuclear Power : ATOM No: 379 May. 1988

Tablo 11: 1992 Yılı OECD Fiyat Tahmini Çalışması (mills/kWh)

Ülkeler	%5			%10		
	Top. Nükleer	Mal. Kömür	K/N	Top. Nükleer	Mal. Kömür	K/N
Belçika	35.9	39.4	1.09	53.2	48.9	0.92
Kanada	29.8	34.0	1.14	49.5	43.0	0.87
Finlandiya	30.1	35.0	1.16	46.7	43.9	0.94
Fransa	32.8	50.6	1.54	45.2	58.9	1.31
Almanya	53.1	80.1	1.51	77.4	93.6	1.21
İtalya	-	48.4	-	-	63.8	-
Japonya	53.7	63.0	1.17	74.6	79.6	1.07
Hollanda	-	41.3	-	-	50.3	-
Portekiz	-	47.5	-	-	60.4	-
İspanya	-	80.4	-	-	98.9	-
İsveç	-	48.8	-	-	63.9	-
İngiltere	48.4	46.8	0.96	77.4	58.1	0.75
Türkiye(1)	32.2	32.2	1.00	56.1	42.8	0.76
Türkiye(2)	-	38.5	-	-	44.3	-

Kaynak : M.S. Jones : The Benefits of Nuclear Power : ATOM No: 379 May. 1988

NÜKLEER ENERJİ EN TEMİZ VE EN GÜVENİLİR ENERJİ ÇEŞİTLERİNDEN BİRİDİR

50 yıllık bir periyot içinde dünyadaki radyasyon kaynaklarından (doğal ve yapay) alınan radyasyon oranları Tablo 12'de verilmektedir. Bu tablonun görüldüğü gibi, nükleer santrallerin çevreye radyasyon etkisi doğal radyasyon etkisi yanında yok denecek kadar azdır

Tablo 12: 50 Yıllık Periyot İçinde Dünyadaki Radyasyon Kaynaklarından Alınan Radyasyon Oranları

Kaynak	%
Doğal Kaynaklar	76.58
Tıbbi Müdahale	19.51
Nükleer Silah Denemeleri	3.53
Nükleer Güç	0.24
Kazalar	0.07
Mesleki Işınlamalar	0.07
Toplam	100

Kaynak : A.M.S. (Amerikan Tıp Birliği) Nükleer Araştırma Raporları 1993

Fosil yakıtlı santrallerin yakıtlarının sebep olduğu insan sağlığına zararlı gaz ve zehirli elementler nükleer santrallarda ortaya çıkmaz, hatta kömür santrallerinden yayılan radyasyon miktarı, kömürün ihtiva ettiği uranyum ve toryum nedeniyle nükleer santrallerin çevreye yaydığından daha fazladır.

Nükleer santraller, güvenlik için gerekli tüm tedbirleri ihtiva edecek şekilde tasarımları ve tesis edilirler. Güvenlik felsefesinde benimsenen en önemli ilke, normal şartlarda ve hatta en ağır kaza şartlarında bile radyoaktifisyon ürünlerinin çevreye yayılmasını önlemektir.

Nükleer santrallerin kaza riski diğer enerji üretim sistemlerinden daha küçüktür. 1956 yılından beri kullanılan nükleer santrallarda etkileri santral dışına çıkan yalnızca üç nükleer kaza olmuş, sadece son Çernobil kazasında yangından etkilenen 31 kişi ölmüştür. ¹⁸

Ayrıca insanın günlük hayatında karşılaşabileceği riskler daima vardır. Bir yılda ölümle sonuçlanan çeşitli kazaların olma olasılığı Tablo 13'de verilmektedir

18: Haddad S., Dones R., Medical Perspective on Nuclear Power, IAEA Bulletin

Tablo 13: Bir yılda Ölümle Sonuçlanması Muhtemel Kazaların Olma Olasılığı

Kaza Çeşidi	Olasılık
Trafik Kazaları	1 / 4000
Düşme	1 / 10000
Yangınlar	1 / 25000
Boğulma	1 / 30000
Ateşli Silahlar	1 / 100000
Hava Seyahatleri	1 / 100000
Yıldırım Düşmeleri	1 / 2000000
Tornadolar	1 / 2500000
Tüm Kazalar	1 / 1600
Nükleer Reaktör Kazaları	1 / 300000000

Kaynak : A.M.S. (Amerikan Tıp Birliği) Araştırma Sonuçları 1994

6.6. ULUSAL NÜKLEER POLİTİKANIN BELİRLENMESİ

Bir teknolojiye girilirken gözönünde bulundurulması gereken en önemli husus, ülke çıkarlarının uzun vadeli ve en üst düzeyde olmasını sağlayacak politikaların öncelikle belirlenmesidir.

Bu politikanın belirlenmesinde, siyasi ve ekonomik amaçların yanısıra stratejik amaçlarda rol oynar.

Türkiye'nin nükleer teknoloji konusunda kaybedecek zamanı kalmamıştır, nükleerin enerji alanında ve diğer alanlarda güvenli ve ekonomik şekilde kullanılabilirliği kanıtlandığından bundan sonra artık konunun, bu yönüyle değil amaçlarımız ve teknik potansiyelimiz değerlendirilerek elde edilen sonuçlara göre belirlenecek politikalar paralelinde ele alınması gerekir.

Belirlenecek politikalarda, ileri ülkelerle nükleer bilim ve nükleer teknoloji açısından var olan mesafenin açılmamasına hatta kapatılmasına çalışılmalı, ülkemiz şartlarına uygun olan bir nükleer teknoloji tayin edilerek bu yönde ilerlemek için gerekli çözümler ortaya konmalıdır.

Bu kapsamda, seçilecek teknolojinin, ilerde teknik imkansızlıklardan ve diğer sebeplerden tıkanıklığa sebep olmayacak, denenmiş, dışa bağımlılığı en az olan ve zamanla kendine yeterli hale gelebilecek bir özellikte olması Türkiye'nin bu teknolojiye girmesindeki gecikme kayıplarını da belli oranda hafifletecektir.

Bugün dünyada pek çok ülke, elektrik ihtiyaçlarının bir kısmını enerji üretim kaynakları içinde kendini kanıtlamış olan nükleer santrallardan karşılamaktadır.

Nükleer santralların, enerji üretim maliyetlerinin diğer santralların üretim maliyetleri ile karşılaştırılabilir olduğu ve çevreye etkilerinin kabul edilen limitlerin altında bulunduğu belirlenmiştir.

Ülkemizin kalkınmasında gerekli olan enerjinin zamanında sağlanması için, yapılan enerji üretim ve tüketim modellerinde önerildiği gibi, gecikmeden nükleer enerjiden yararlanmalı ve bu teknolojinin transferine yönelik çalışmalar başlatılmalıdır.

Bu teknolojiye girmek için:

- Öncelikle nükleer politikanın ve hedeflerin belirlenmesi,
- Gereksinim duyulan konularda programlar hazırlanması,
- Sanayiden gelebilecek katkıları belirlemek için fizibilite çalışmaları yaparak ulusal sanayiın bu kapsamda değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi gereklidir.

Bu kapsamda;

- Gerekli eğitim programları hazırlanarak teknolojinin öngördüğü disiplin ve bilgi düzeyinde elemanlar yetiştirmeli, yetişmiş elemanların muhafaza edilmesi için özel imkanlar yaratılmalı ve yeni personel politikası tesbit edilerek kadrolar oluşturulmalıdır.

- Türkiye'nin nükleer hammadde rezervleri, ekonomik ve teknolojik gereksinimlerde gözönünde tutularak objektif olarak değerlendirilmelidir.

Kamuoyunu aydınlatmak için, görsel ve yazılı basına, doğru ve güvenilir bilgilerin yetkili ve uzman kişiler tarafından aktarılması sağlanarak, nükleer teknoloji hakkında yanıltıcı bilgilerin halk üzerinde meydana getireceği olumsuz etkiler önlenmelidir.

VII. BÖLÜM
ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNDE ÇEVRE BOYUTU



ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNDE ÇEVRE BOYUTU

Enerji üretim faaliyetlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan çevre sorunları, günümüzde yeni faaliyetlerin hayata geçirilmesini engeller duruma gelmiştir. Geçmişte yaşanan deneyimler, kamuoyunu her türlü enerji üretim tesisine kuşkuyla bakar duruma getirmiştir. Bu bakımdan, kamuoyunun kaygı ve endişelerini ortadan kaldıracak önlem ve bilgilendirmelerin gerekliliği tartışılmaz duruma gelmiştir.

Kamuoyu duyarlılığı boyutunun ötesinde, parasal bir değere sahip olan elektirik enerjisinin üretilmesi, yine parasal değere sahip başka kaynakların (örn. yeraltı suyu, tarımsal topraklar, ormanlar, balıkçılık yapılan denizler ve yüzey suları, turizm bölgeleri) bozulmasına neden olmamalıdır. Böyle bir durumda, bir yandan parasal kaynak üretilirken diğer yandan parasal kayıplara neden olunacaktır. Yukarıda sıralanan, nedenlerle, bir enerji üretim faaliyetlerinin tüm aşamalarında çevre boyutunun dikkate alınması gerekmektedir.¹⁹

7.1. Elektrik Enerjisi Üretiminde Çevre Gündemi

Kamuoyu baskısı, yaratacağı düşünülen çevresel sorunlar nedeniyle, konvansiyonel tipteki elektrik enerji üretim faaliyetlerinin hayata geçirilmesini, var olanların da işletilmesini engeller duruma gelmiştir. Faaliyet sahipleri (kamu ve özel sektör), daha önceki uygulamalar ve deneyimler nedeniyle, kamuoyunu yeni faaliyetler için ikna edemez duruma düşmüştür.

Elektrik enerjisi üretimi ile ilgili tüm tartışmalar, bilimsel olmayan bir temelde, sağlıksız verilere dayalı olarak, hatta bazı konularda hiçbir veri olmadan yapılmaktadır. Elektrik enerjisi üretiminde, planlanmasına ve konuyla ilgili tartışmalara, çevre boyutu yeterli, araştırma ve veri olmaması nedeniyle sağlıklı olarak yansıtılamamaktadır.

Çevre koruma ve çevre mevzuatı, ya elektrik üretiminin bir kamuru olarak görülmekte ya da konvansiyonel tipte elektrik üretimini engellemek için bir araç olarak değerlendirilmektedir. Yeterli araştırma yapılmadan ve önlem alınmadan yapılan tesisler, çevrenin parasal değere sahip kaynaklarına da madde zararlar verebilmektedir. Bu

19: T.E.A.Ş. Çevre Dairesi Araştırma Raporları 1990 - 1994

nedenle, çevre koruma bir lüks olmaktan çıkmıştır. Bunun yanında, faaliyet sahiplerinin üretim yaparken uyması zorunlu oldukları bir çevre mevzuatı vardır.

7.2. Enerji Üretiminin Çevreye Etkileri

Bütün elektrik alternatiflerinin çevreye etkisi vardır. Bu etkiler, önlem alınmadığı takdirde, ekonomik değere sahip olsun olmasın, çevresel kaynakları tahrip edebilecek düzeye erişebilirler. En temiz alternatifler olarak düşünülen, hidroelektrik üretiminde ve rüzgar ve güneş ile elektrik üretilirken bile, oldukça önemli etkiler (gürültü, TV yayınlarının bozulması, kuş ölümleri, yerel iklimin değişmesi, büyük alan kaybı, vs.) ortaya çıkmakta, yalnızca, etkinin türü değişmektedir. Bununla birlikte, elektrik üretirken meydana gelecek çevresel etkiler, önceden araştırma yapılarak ve önlem alınarak önemli ölçüde ve çevreye zarar vermeyecek şekilde azaltılabilmektedir.

Günümüzde, büyük enerji üretim tesislerinden özellikle, fosil yakıtlı termik santrallerden kaynaklanan çevre sorunları, sanayileşmiş ülkelerde büyük bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz de gelişimine ve enerji kullanım artışına paralel olarak bu sorunlara aday ülke konumunda olup, enerji politikalarının belirlenmesinde çevre-enerji-ekonomi dengesini kurmak durumundadır.

Ülkemizde V. Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde enerjinin sürekli, güvenilir ve ucuz bir biçimde sağlanması prensip olarak kabul edilmiş, çevreye olabilecek etkilere fazla yer verilmemiştir. Ancak, VI. Beş Yıllık Kalkınma Planında enerji sektöründe çevre korunması ile ilgili öneriler yer almış ve;

-Enerji üretimi, iletilmesi, dönüştürümü ve kullanımında çevre faktörünün gözönüne alan ekonomik değerlendirmelerin yapılması,

-Enerji üretiminde çevre kirliliğini azaltmak için gerek mevcut gerekse yeni kurulacak tesislerin özelliklerine uygun teknoloji transferi,

-Akışkan yataкта yakma teknolojisi (Araştırma-Geliştirme) ve kullanım çalışmalarını desteklenmesi, ile olarak benimsenmiştir.²⁰

7.3. Termik Santraller ve Çevre Mevzuatı

Geçtiğimiz yıllarda ülkemizde tüketilen toplam elektrik enerjisinin %60'nın üretildiği termik santrallerimizde, 1970'li yıllardan itibaren enerji kaynaklarımız arasında önemli bir potansiyele sahip olan linyit kömürü kullanılmaya başlanmıştır. Linyit Kömürüne dayalı termik santrallerimiz, 1986 yılında toplam yakıtın %47'sini tüketmeye başlamıştır.

Enerji planlarımıza göre önümüzdeki yıllarda da ülkemizin elektrik üretimi önemli oranda fosil yakıtlara, özellikle linyite dayanacaktır. Ancak linyitlerin kükürt ve kül miktarları oldukça yüksektir. Bu nedenle linyit yakıtlı termik santrallerimizin, gerekli emisyon kontrol teknikleri uygulanmadan çalıştırılması, önemli çevre sorunlarının doğmasına neden olacaktır.

7.4. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED)

Çevresel etkileri önceden belirleyerek önlem alamada en önemli araçlardan biri Çevresel Etki Değerlendirmesidir (ÇED).

ÇED (Çevre Etki Değerlendirmesi) hakkında üzerinde tüm dünyada kabul görmüş kesin bir tanım bulunmamaktadır. Ancak, ÇED'in amaç ve hedefleriyle ilgili üzerinde uzlaşa sağlanmış pek çok ilke vardır. Bu ilkeler şöyle sıralanabilir:

-ÇED, öngörülen (planlanan) bir faaliyetin çevre üzerinde etkilerini çalışılmasıdır (araştırılmasıdır).

-ÇED, bir proje ya da program için var olan çeşitli seçenekleri (alternatiflerin) karşılaştırarak ekonomik ve çevresel yada ve maliyetler bakımından en uygun bileşimi temsil eden seçeneği belirler.

-ÇED, öngörülen faaliyetten kaynaklı olarak çevre kalitesinde meydana gelebilecek değişikliklerin (etkilerin) önceden tahmini ve kestirilmesi çalışmalarına dayanmaktadır.

-ÇED, çevresel etkileri ekonomik maliyet ve faydalarıyla birlikte ortak bir temelde ağırlıklandırmaya çalışır.

-ÇED, karar verme aşamasında bir araçtır.

ÇED, çevre yönetiminde en etkin araçlardan biridir. Ancak, dünyadaki uygulamalardan anlaşılmıştır ki ÇED kusursuz bir araç da değildir. ÇED'ne fazla yöneltilen eleştiriler aşağıda sıralanmıştır.

-ÇED, getirdiği ekstre sürelerle projeleri geciktirir.

-ÇED, yapılan harcamalarla, projenin genel maliyetini artırır.

-ÇED, kapsamında yer alan tahminler kesin değildir.

-ÇED Raporları, insanları etkilemek ya da eğitmek amacına yönelik kompleks görüntülü belgelerdir.

Yukarıda verilen eleştirilere rağmen, sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşmada, elimizdeki en önemli araçlardan biri ÇED'dir. Çevrenin bu yaklaşımla yönetilebilmesi için ÇED gerekli araçlardan birisidir.

ÇED, süreci, planlama, ÇED raporunun hazırlanması, raporun incelenmesi ve değerlendirilmesi, gerekiyorsa bazı çalışmaların tekrarlanması, faaliyet hakkında karar verilmesi, faaliyetin ve çevrede yarattığı etkilerin düzenli olarak izlenmesi gibi aşamaları içermektedir.

ÇED raporları ortalama 1 yılda hazırlanmaktadır. Bu sürenin büyük bölümü (7-10 ay), meteoroloji, toprak, su, bitki örtüsü (flora) ve hayvan türleri (fauna), jeoloji, sosyo-ekonomi, v.s. ile ilgili verilerin toplanması, ölçüm ve gözlemlerin yapılmasına harcanmaktadır. Bu tür çalışmaların planlama ve yer seçimi gibi aşamalarda yapılması halinde ya da gerekli bu tür verilerin mevcut olması halinde ÇED raporu hazırlama süresi daha kısa olabilmektedir. Bununla birlikte, ülkemizde toplanan veriler ve yapılmış olan çalışmalar, bir ÇED çalışmasının ihtiyaç duyduğu tüm verileri sağlayacak düzeyde değildir. Bu nedenle, ülkemizdeki bilimsel araştırmaların ve yapılmakta olan düzenli ölçüm ve analizlerin sayısı, nitelikleri, kapsamı yeterli düzeye ulaşana kadar, ÇED raporlarının daha kısa sürede hazırlanması beklenmemektedir.²¹

ÇED raporunun inceleme ve değerlendirme süresi ile Yönetmelik maddelerinde bir kesin toplam süre belirtilmemiş olmakla birlikte, Çevre Bakanlığı, bu sürenin normal koşullarda 14 hafta, ek çalışmalara ihtiyaç duyulması halinde ise 19 hafta olacağını belirtmiştir.

Faaliyetin ve çevrede yarattığı etkilerin düzenli olarak izlenmesi ise faaliyet ekonomik ömrünü doldurana ve etkileri ortadan kalkana kadar sürmektedir.

7.5. Ülkemiz Termik Santrallerinde Durum

Bilindiği gibi ülkemizdeki Termik Santrallerin büyük bir kısmı linyite dayalı Termik Santrallerdir. Bu nedenle çevre kirliliğine karşı alınan veya alınması planlanan önlemler, linyite dayalı santraller gözönünde tutularak, aşağıda açıklanmaktadır.

7.5.1. Baca Gazları:

Termik Santrallerimizin çevreye olumsuz yönde etkilemesi sözkonusu olan en önemli unsurdur.

7.5.1.1. Kükürt Oksitleri:

Ülkemizdeki linyite dayalı Termik santrallerin pek çoğu 1970'li yıllarda ortaya çıkan petrol krizinden sonra 1970-1985 dönemi içinde tasarlanmış ve tesisine geçilmiştir. Bu dönemde ülkemizde yayınlanmış bir hava kalitesi yönetmeliğinin olmaması nedeni ile Santrallerin tasarımında, santral teknik verileri ve santral sahasının bulunduğu yörenin meteorolojik koşulları dikkate alınarak, baca gazlarının yayılmasını sağlayacak baca yüksekliği, baca gazı çıkış hızı ve baca gazı sıcaklığı seçilerek, yer seviyesinde düşük kükürt oksitleri konsantrasyonunun sağlanması hedeflenmiştir.

Ancak, 2 KASIM 1986 tarihinde yayınlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğinde yer seviyesi konsantrasyonları yerine baca gazı içindeki kükürt oksitleri değeri (emisyon) esas alınmaktadır. Bu durumda bugün linyite dayalı tüm Termik Santrallerimizde baca gazı içindeki kükürt oksitleri konsantrasyonu, yönetmelikte yeralan

1000 mg/Nm³ değerinin üzerinde olu, Santrallarımızda emisyon azaltıcı yeni önlemlerin alınması gerektirmektedir.

1987 yılında yapılan bir çalışma ile işletmede ve tesis halinde olan Termik Santrallarımızın ilgili Yönetmeliğe uymak üzere birer Baca Gazı Kükürk Arıtma Tesis i ile teçhiz edilmesi halinde gerekli yatırım tesbit edilmiş bulunmaktadır. Bu çalışmaya göre gerekli yatırım uygulanacak prosese bağlı olarak yaklaşık 1.5 Milyar DM ile 3.5 Milyar DM arasında değişmektedir. Bu durumda, uygulanacak olan prosese, santral kapasitesine ve baca gazlarındaki kükürt oksitleri konsantrasyonuna bağlı olarak, kw-saat başına gelecek ilave yükün, 1990 yıl fiyatları ile;

-En ucuz proses olan alçıtaşı prosesi için 10-27 TL/kw-saat,

-En pahalı proses olan sülfürik asit/kükürk prosesi için 17-47 TL/kw-saat

arasında değiştiği saptanmış bulunmaktadır. ²²

Bugün Termik Santrallarımızdan Çayırhan Termik Santralında alçıtaşı prosesine dayalı bir Baca Gazı Kükürt Arıtma Tesis i montaj aşamasında olup, 1991 yılı içinde devreye alınacaktır. Türkiye Elektrik Kurumu, Yönetmeliğin, sözkonusu tesislerin kurulacağı santralların önceliği konusunda bir ayırım yapmamış olması nedeni ile, Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı ile birlikte Baca Gazı Kükürt Arıtma Tesislerinin kurulacağı Termik Santrallarda bir öncelik sıralaması yapmaktadır. Ayrıca çeşitli santralların Baca Gazı Kükürt Arıtma Tesislerine ait fizibilite çalışmaları sonuçlandırılmıştır.

7.5.1.2. Azot Oksitleri:

Baca Gazlarında bulunan azot oksitleri yönünden linyite dayalı Santrallarımızda bir sorun görülmemektedir. şöyleki , linyit yakan santrallarımızda kül ergime sıcaklıklarının düşük olması nedeni ile yanma odası sıcaklıkları düşük tutulmaktadır. Ayrıca, ülkemizdeki Termik Santralların hemeh hepsinde teğetsel yakma tekniği kullanılmaktadır. Düşük yanma odası sıcaklığı ve teğetsel yakma tekniği sayesinde azot oksitleri yönetmelik emisyon limitlerinin altında kalmaktadır.

22: T.E.A.ř. Çevre Dairesi Başkanlığı Termik Santraller Araştırma Raporları 1990

Doğal gazı dayalı Santrallerimizde ise, özel brülör kullanımı tercih edilmiştir.

Yukarı belirtildiği gibi, linyite ve doğal gazı dayalı Termik Santrallerimizde, baca gazındaki azot oksitlerin uzaklaştırılması amacı ile ilave bir De-Nox tesisine gerek görülmemektedir.

7.5.1.3. Uçucu Kül:

Genel olarak Termik Santrallerimiz %99.7'e ulaşan yüksek verimle çalışan elektrofiltrelerle teçhiz edilmiştir. Bununla birlikte santrallerde yakılan linyitlerin yüksek kül yüzdeleri nedeni ile bazı santrallerdeki baca gazı uçucu kül konsantrasyonu yönetmelik emisyon sınır değerlerini aşmaktadır. Bu tür santrallerde kül tutucuların değiştirilmesi, büyütülmesi vb. konularda çalışmalar yapılmaktadır.

7.5.2. Sıvı Atıklar:

Özellikle son yıllarda kurulan ve kurulmakta olan Termik Santraller başta olmak üzere, gerekli arıtma tesisleri ve önlemler proje aşamasında da alındığında, birkaç eski santral dışında sorun yaratmamaktadır.

Külün hidrolik olarak nakledilerek veya su ile karıştırılarak kül barajlarında depolandığı santrallerde (Soma, Kemerköy, Çayırhan Santralleri v.b.) küllü su kül barajına verilmektedir. Külün kuru olarak depolandığı santrallerde ise küllü su arıtma tesislerinde katı maddelerinden arındırılmaktadır. Katı maddeler (kül-curuf) kül depolama sahasına verilmekte, katı maddelerden arındırılmış su ise ya drenaja verilmekte, yada geri kazanılarak santralde kullanılmaktadır. (Afşin Elbistan, Seyitömer 1-4, Yeniköy Santralleri gibi) ²³

Tüm Santrallerde su arıtma tesislerinden çıkan atıklar nötrale edildikten sonra drenaja verilmektedir.

Santrallerden ve sosyal tesislerden çıkan evsel atıklar için evsel atık su arıtma sistemleri kurulmuş bulunmaktadır.

23: T.E.A.Ş. Çevre Dairesi Başkanlığı Termik Santraller Araştırma Raporları 1990

7.5.3. Katı Atıklar

Santrallardan çıkan kül ve curufdan oluşan katı atıklar için farklı santrallarda yörenin özellikleri dikkate alınarak farklı sistemler uygulanmıştır.

Suyun bol olduğu yörelerde, katı atıklar hidrolik olarak atılmakta ve bir kül barajında depolanmaktadır. (Örnek; Soma Termik Santrali)

Diğer yörelerde katı atıklar bant konveyörlerle nemli olarak kül döküm sahalarına sevk edilmektedir. Kül döküm sahalarında oluşan kül tepeleri daha sonra tarım toprağı ile örtülerek yeşillendirilmektedir. (Örnek; Seyitömer, Afşin Elbistan Santrali)

Ayrıca, Çayırhan Termik Santrali örneğinde olduğu gibi, santralların bir kısmında nemlendirilerek bant konveyörlerle kül döküm sahasına sevk edilen küller, bu alanda su ile yayılmakta, kül üzerinde bir su filmi oluşturularak rüzgarla savrulması önlenmektedir.

7.6. SONUÇ:

Ülkemiz Termik santrallarının helen hemen tümünün çevre yasası ve ilgili Çevre Yönetmeliklerinin yayınlanmasından önce planlanmış olması nedeni ile bugün Termik Santralların yönetmeliklere uygun olarak işletilmeleri amacıyla bazı ilave önlemlerin alınması gerekli olmaktadır.

Yukarıda kısaca açıklandığı üzere, katı ve sıvı atıkların, çevreyi olumsuz yönde etkilememesi için gerekli önlemler, birkaç eski santralin dışında, genelde proje aşamasında ele alınmıştır. Gaz atıklarla ilgili olarak, Çayırhan Termik Santrali dışındaki diğer linyite dayalı Termik Santrallarımızda baca gazı kükürt arıtma tesisleri ile kükürt emisyonu azaltılmasına bazı santrallarda da elektrofiltre revizyonuna gidilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Baca gazı kükürt arıtma tesisi maliyeti yaklaşık 100.000.000 U.S.D tutmaktadır.²⁴

Gerekli yatırımların yapılması ve gerekli tesislerin kurulması, Termik Santralların çevre yönetmeliklerine uygun olarak işletilmesinin gerekli bir şartı olmakla beraber yeterli değildir. Arıtma Tesislerindeki arıza veya benzer hallerde tüm santralin devreden

24: T.E.A.Ş. Çevre Dairesi Başkanlığı Termik Santraller Araştırma Raporları 1990

ıkarılması gerekirken, elektrik üretiminin sürekliliğine sekte vurdurmamak için, arıtma tesisleri devre dışı bırakılmaktadır. Bu durumların yönetmeliklerde izin verilen süreleri aşmaması için ilgili merciilerin gerekli denetimi sağlamaları gerekir.



VIII BÖLÜM
ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI



8.1. Jeotermal Enerji

Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artmasına paralel olarak kişi başına düşen enerji tüketimi de artmaktadır. Buna karşılık bir yandan dünya enerji kaynaklarının kısıtlı oluşu diğer yandan da çevre sorunlarının getirdiği kısıtlamalar tam anlamı ile doğal yenilenebilir ve çevre dostu bir enerji türü olan jeotermal enerjiyi uzun zamandır gündeme getirmiştir. Jeotermal enerji her geçen gün daha fazla değerlendirilmekte ve ülke ekonomisine her geçen gün daha fazla katkıda bulunmaktadır.

8.1.1. Jeotermal Enerji Potansiyeli

Ülkemiz jeotermal enerji potansiyeli açısından Avrupanın şanslı ülkelerinden biridir. Yapılan çalışmalarla tesbit edilen 600'ün üzerindeki sıcak su kaynağı ve bu alanlarda yapılmış olan sondajlardan elde edilen akışkanla Türkiye'nin bugünkü kullanılabilir potansiyeli 1045.79 Mwt olarak tesbit edilmiştir. Bunun karşılığı, yılda 7 aylık kullanım gözönüne alındığında, 1054156 ton petrol eşdeğiridir ve bu kaynak kullanıldığı takdirde bu kadar petrol tasarruf sağlanmış olacaktır. Bu kaynağın büyük çoğunluğu Batı Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Çalışmalar devam ettikçe ve yeni sondajlar yapıldıkça bu miktar katlanarak artacaktır. ²⁵

Jeotermal enerji yönünden önemli potansiyel oluşturan alanlar Batı Anadolu'da yoğunluk kazanmıştır ve bu bölgedeki enerji elektriğe dönüştürülebilecek niteliktedir. Diğer bölgelerde ise doğrudan kullanıma yönelik sahaların varlığı keşfedilmiştir. Yani bu bölgelerde bulunan jeotermal akışkan ısıtma uygulamaları, kimyasal madde üretimi ve endüstride diğer uygulama alanlarında kullanılma alanı bulmaktadır.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan arama çalışmaları ile bugün sıcaklıkları 100°C ye ulaşan 600'ün üzerinde sıcak su kaynağı tesbit edilmiş ve ileri aşama çalışmalarla bunların birçoğunda arama ve üretim sondajları yapılmıştır. Yapılan bu sondajların, kaynakların debi ve sıcaklıkları artırılarak elektrik, ısıtma ve endüstriyel amaçlı kullanımlara sunulmuştur.

Eldeki verilerle bu kaynak ve sondajlardan elde edilen akışkanların sıcaklık ve debileri gözönüne alınarak yapılan hesaplama göre, ülkemizin ısıtma amaçlı jeotermal

enerji potansiyeli 1045.79 Mwt olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan halen 20 Mwe kapasiteli Denizli Kızıldere santrali net 15 MW'e elektrik üretmektedir, bunun yanında Aydın Germencil sahasında yaklaşık 100 Mwe, Çanakkale Tuzla sahasında yaklaşık 15 MW, yeni teknolojilerin kullanımı ile Aydın Salavaltı, Kütahya Simav, İzmir Seferihisar ve Dikili sahalarının devreye sokulması ile elektrik üretimine yönelik değer yaklaşık 200 Mwe bulunmaktadır.

Yukarıdaki değerler, ülkede bulunan 600'ün üzerinde bir sayıya sahip kaynaklardan yalnızca 124 kadarında yapılan sondajlardan ve kaynaklardan elde edilen değer olup, potansiyel oluşturan diğer alanlarda da sondajlar yapılması halinde muhtemel potansiyelin en azından ikiye katlanacağı söylenebilir.²⁶

Yılda 7 aylık enerji kullanımı varsayımına dayanarak jeotermal enerjinin yıllık kullanılabilir potansiyeli 5270781.6 Mwt dir ve buda yılda 1054156 ton (TOE) petrol tasarrufu demektir.

TABLO 14. JEOTERMAL POTANSİYELİNİN BÖLGELERE GÖRE DAĞILIMI

Marmara Bölgesi	133.6
Kuzey Anadolu Bölgesi	20.11
Ege Bölgesi	697.27
İç Anadolu Bölgesi	159.2
Doğu Anadolu Bölgesi	26.6

Kaynak : M.T.A. Jeotermal Enerji Raporları

8.1.2. Jeotermal Enerji Kullanım Alanları

Belirtildiği gibi jeotermal akışkan önemli ölçüde elektrik ve ısı enerjisi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tropikal bitki ve balık yetirtirilmesinde, hayvan çiftliklerinin cadde ve havaalanı pistlerinin ısıtılmasında, yüzme havuzu, termal tedavi merkezleri ve diğer turistik tesislerde kullanılmaktadır.

26: M.T.A. Jeotermal Enerji Raporları

Bunların yanında yiyeceklerin kurutulması ve sterilizasyonunda, konservecilikte, kerestecilik ve ağaç kaplama sanayiinde, kağıt ve dokuma endüstrisinde ağartma maddesi olarak, derilerin kurutulması ve işlenmesinde, şerek, ilaç, pastörize süt fabrikalarında soğutma tesislerinde kullanılmaktadır. Ayrıca akışkanın içindeki kimyasal maddelerin eldesinde kullanılmaktadır.

Isıtma

Düşük sıcaklıklı jeotermal akışkanlar doğrudan ısıtmacılıkta kullanılmaktadır. Ayrıca, ısı pompaları yardımıyla suların sıcaklığı 5 °C'ye düşünceye kadar akışkandan yararlanabilmektedir.

-40 °C'den fazla sıcaklıktaki jeotermal akışkan binaları ve kentleri merkezi sistemle ısıtmada ve de sıcak kullanma suyu olarak (İzlanda, Fransa, Japonya, Yeni Zelanda, Türkiye, B.D.T., Macaristan, Kanada, Çin, Meksika, Arjantin, Kuzey Avrupa Ülkeleri)

-Seraların ısıtılması ile turfanda sebzeçilik, meyvecilik, çiçekçilik yapılmakta ve dünyada yaklaşık 10.000 Mwt karşılığı jeotermal enerji bu amaçla kullanılmaktadır. Macaristan, İtalya, Türkiye, ABD, Japonya, Meksika, Doğu Avrupa Ülkeleri, Yeni Zelanda ve İzlanda'da 30 °C'den fazla sıcaklıktaki akışkan kullanılarak seraların ısıtılmasında

-Tropikal bitki (Japonya) ve balık (Japonya'da timsah yetiştiriciliği dahil) yetiştirilmesinde (Filipinler, Çin, İzlanda)

-Tavuk ve Hayvan Çiftliklerinin ısıtılmasında (Japonya, ABD, Yeni Zelanda, Macaristan, B.D.T)

-Toprak, cadde havaalanı pistlerinin (sibirya) vb. ısıtılmasında

-Yüzme havuzu, Termal tedavi ve diğer turistik tesislerde (İtalya, Japonya, ABD, İzlanda, Türkiye, Çin, Endonezya, Yeni Zelanda, Arjantin, Doğu Avrupa Ülkeleri, B.B.T) kullanılmaktadır.

Çeşitli Endüstrilerdeki Uygulamalar

Jeotermal akışkan;

-Yiyeceklerin kurutulmasında (balık, yosun vb.) ve sterilize edilmesinde, konservecilikte (Japonya, ABD, İzlanda, Filipinler, Yeni Zelanda, Tayland)

-Kerestecilikte ve ağaç kaplama sanayiinde (Yeni Zelanda, Meksika, B.D.T)

-Kağıt (Yeni Zelanda, İzlanda, Japonya, Çin, B.D.T.) Okuma ve boyamacılıkta (Yeni Zelanda, İzlanda, Çin ve B.D.T)

-Derilerin kurutulması ve işlenmesinde (Japonya vb.)

-Bira ve benzeri endüstrilerde mayalama ve damıtma (Japonya)

-Soğutma tesislerinde kullanılmaktadır (İtalya, Meksika)

-Beton Blok kurutulması (Meksika)

-Soğutularak içme suyu olarak kullanımı (Macaristan, B.D.T, Tunus, Cezayir)

-Yıkama amaçlı olarak çamaşırhanelerde kullanımı (Japonya) ²⁸

Kimyasal Madde Üretimi

-Jeotermal akışkan borikasit, amonyon bikarbonat, ağır su (Döteryum oksit: D₂O), amonyum sülat, potasyum klorür vb. kimyasal maddelerin elde edilmesinde (İtalya, ABD, Japonya, Filipinler, Meksika)

-Jeotermal akışkandaki CO₂ den kuru buz elde edilmesinde kullanılmaktadır (ABD, Türkiye)

8.1.3. Jeotermal Enerji Kullanım Maliyeti

Bir jeotermal merkezi ısıtma sisteminin tüm unsurlarını;

-kuyular (üretim, reenjeksiyon)

-boru hattı

-şehir içi şebekesi

-eeşanjör merkezi

-kontrol sistemi, oluşturmaktadır.

Jeotermal enerjide üretim maliyeti diğer enerji kaynaklarına göre (özellikle fosil yakıtlara göre) çok daha düşük değerdedir. Bu maliyet entegre kullanımlar sözkonusu olduğu zaman daha da düşük olmaktadır.

Bir jeotermal merkezi ısıtma sisteminin yukarıda sayılan tüm unsunralarını birayaya getirdiğimiz zaman konut başına toplam yatırım 1994 Mart fiatlarına göre 13 Milyon TL olmaktadır. Konut başına dönüşüm gideri ise 1.300.000 TL. ile 1.900.000 TL arasında bir değişim göstermektedir. ²⁹

Jeotermal merkezi ısıtmanın konut başına dönüşüm gideri doğal gazın dönüşüm giderinin en az yedide birine mal olur. Bu avantaja ilaveten jeotermal merkezi ısıtmanın işletme maliyeti doğal gazın 1/8-10'una mal olması jeotermal merkezi ısıtmanın cazipliğini ortaya çıkarmaktadır.

Jeotermal elektrik santrallerinde toplam maliyetin yaklaşık %70'ini santral kurma maliyeti, %30'unu ise kuyu maliyeti oluşturmaktadır.

Mart 1994 rakamlarına göre Türkiye'de konut ısıtma maliyetleri:

Elektrik bazlı ısıtma	:1790	TL/KWh ısı
Fuel-oil bazlı ısıtma (Kal.yakıtı)	: 840	TL/KWh ısı
Doğalgaz (ortalama)	: 716,7	TL/KWh ısı
Kömür bazlı ısıtma (ortalama)	: 580	TL/KWh ısı
Jeotermal bazlı ısıtma	:17,6-84,4	TL/KWh ısı

Kaynak : T.E.A.Ş. Gen. Müd. APKK Raporları 1994

8.1.4. Jeotermal Enerji ve Çevre

Bugün jeotermal enerji kullanımı sonucunda, fosil yakıtlarının tüketimi ve bunların kullanımında doğan sera etkisi ve asit yağmuru meydana getiren gazların atmosfere atımından dolayı meydana gelen zararlı etkiler azaltılmıştır.

Jeotermal enerjiye dayalı modern jeotermal santrallarda CO₂, NO_x, SO_x atımı çok daha düşük olup özellikle merkezi ısıtma sistemlerinde sıfırdır.

Yeni kuşak modern jeotermal santrallerinde, yoğunlaşmayan gazları buharın içinden alıp, kullanılmış jeotermal akışkan ile birlikte yeraltına geri veren reenjeksiyon sistemleri vardır. Bu jeotermal santraller ile jeotermal ısıtma sistemleri tarafından dışarı hiç bir şey atılmaz. Eski tip jeotermal santraller, üretilen her Mwh elektrik için en fazla 0,136 kg karbon dışarı verirler. Bu değer konvansiyonel sistemlerle kıyaslandığında, doğalgaz ile çalışan bir santral için 128 kg/MWh, 6 nolu fuel-oil ile çalışan bir santral için 190 kg / Mwh kömür ile çalışan bir santral içinse 226 kg/MWh' tır. ³⁰

Kömür yakıtlı santrallerdeki CO₂ atımı, eski tip jeotermal santrallerdekine bile oranla 1600 kat daha fazladır. Bu karşılaştırmaların ışığında, jeotermal enerjinin çevre avantajı kesin olarak görülebilmektedir.

Eski tip jeotermal santraller, fosil yakıtları ile çalışanların sadece %1'i kadar kükürt atarlar. Ayrıca azot-oksit atışı da fosil yakıtlı santrallere göre daha düşüktür. Eski tip jeotermal santrallerdeki partikül atımı, sadece soğutma kulelerinin içindeki suyun buharlaşmasından kaynaklanmaktadır. Bu da, kömür ve petrol yakan santrallerinkinden 1000 kat daha azdır.

8.2. Rüzgar Enerjisi

Türkiye'de rüzgar enerjisinden faydalanılması konusundaki çalışmalar genellikle kamu ve üniversiteler tarafından yapılmaktadır. Bu çalışmalar genelde potansiyel belirleme ve küçük ölçekli demonstrasyon çalışmalarıdır.

Dünya'da rüzgar enerjisinden ekonomik olarak faydalanabilmek için teknoloji geliştirilmektedir. Yirmi birinci yüzyılın başlarında elektrik enerjisi ihtiyacının en az %15-20'sinin rüzgardan karşılanması hedeflenmiştir.

Rüzgar, büyük miktarlarda elektrik üretebilen en yeni bir enerji kaynağıdır. Dünyada bu kaynaktan ekonomik olarak faydalanabilmek için teknoloji geliştirilmektedir. Günümüzde rüzgar gücü potansiyel kullanımı çok küçük ve gerçek değerinin altındadır.

Yapılan çalışmalar, Avrupa topluluğunun 2030 yılına kadar elektrik enerjisi ihtiyacının en az %20'nin rüzgardan karşılanabileceğini göstermektedir.

Türkiye’de, rüzgar ölçümlerini diğer meteorolojik kayıtlarla birlikte, genel amaçlı olarak Devlet Meteoroloji işleri Genel Müdürlüğü (DMİ) yürütmektedir. Bu ölçümler, ya belirli aralıklarla veya saatlik yapılır:

8.2.1. Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli

Bugüne kadar Türkiye’nin rüzgar enerjisi potansiyeli rüzgardan enerji üretimen yönelik olarak belirlenememiştir. Bu nedenle E.İ.E. idaresi bir çalışma başlatmıştır. Bu çalışmanın ilk aşamasında Devlet Meteoroloji işleri Genel Müdürlüğü’nün 114 istasyonundan elde edilen rüzgar verilerinin 1970-1980 yılları arası kayıtları esas alınarak, ülkemizin rüzgar enerjisi potansiyeli ve rüzgar enerjisi için uygun yerler kabacak tesbit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, Türkiye’nin yıllık ortalama rüzgar hızı 2.5 m/s ve rüzgar gücü yoğunluğu 24 W/m² olarak bulunmuştur.

Türkiye’nin rüzgar enerjisi potansiyeli bölgelere göre incelenirse Marmara ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin, rüzgar yoğunluğu açısından, diğer bölgelere göre daha zengin olduğu görülmektedir. (Tablo 15)

Tablo -15 Rüzgar Potansiyelince Zengin Bölgeler

Bölge Adı	Ort. Rüzgar Gücü Yoğunluğu (W/m ²)	Ort. Rüzgar Hızı (m/sn)
Akdeniz	21.36	2.45
İç Anadolu	20.14	2.46
Ege	23.47	2.65
Karadeniz	21.31	2.38
Doğu Anadolu	13.19	2.12
Güneydoğu A.	29.33	2.69
Marmara	51.91	3.29

Kaynak : E.İ.E.İ. Rüzgar Enerji Potansiyeli Araştırma Raporu

EİE idaresi ‘nde yapılan potansiyel değerlendirme çalışmalarına göre, umut veren yöreler Tablo - 16’da belirtilmiştir.

Tablo - 16 Rüzgar Potansiyelince Zengin Yöreler

İstasyon Adı	Rüzgar Gücü Yoğunluğu (W/m ²)	Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)
Bandırma	152.6	5.1
Antakya	108.9	4.5
Kumköy	82.0	4.1
Mardin	81.4	4.1
Sinop	77.9	4.1
Gökçeada	74.5	4.0
Çorlu	72.3	4.0
Çanakkale	71.2	3.9

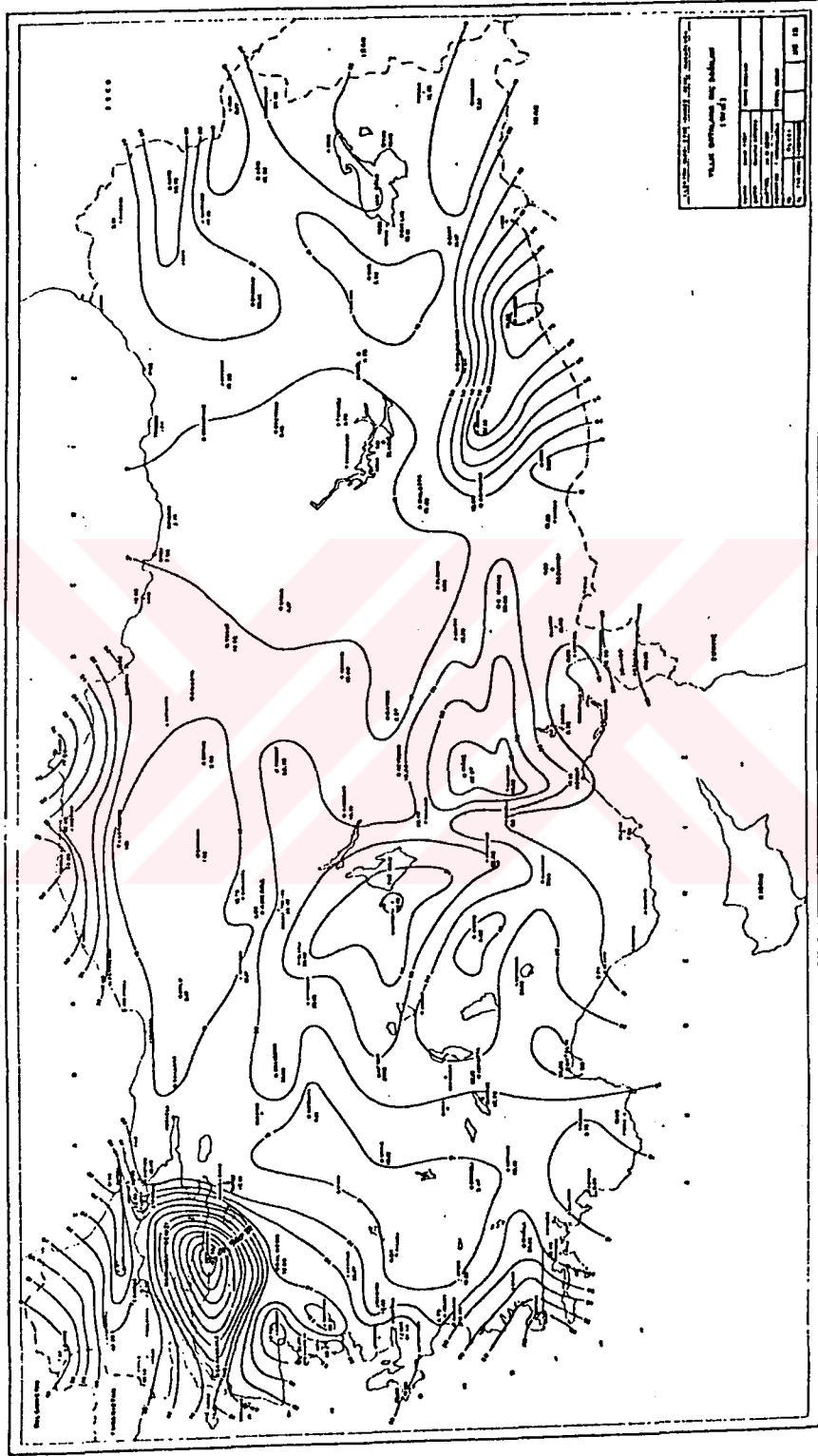
Kaynak : E.İ.E.İ. Rüzgar Enerji Potansiyeli Araştırma Raporu

Ayrıca, Harita-1’de Türkiye’nin yıllık ortalama doğal rüzgar dağılımı verilmiştir. Rüzgar enerjisinin zamansal ve bölgesel değişimi topografik özelliklere bağlıdır. Bu nedenle, Türkiye genelinde sınırlı sayıdaki istasyonlardan elde edilen ölçümlere dayanarak, bu kaynağın potansiyeli hakkında bir rakım vermek anlamlı değildir. Meteoroloji istasyonları tarafından toplanan rüzgar ölçümleri, sadece istasyonun kurulu bulunduğu sınırlı bölgenin özelliklerini yansıtır. İstasyonunun bulunduğu yörenin hemen yakınında, çok farklı nitelikte rüzgar rejimine restlemek mümkündür. Geniş bir alanı temsil edeceği varsayımıyla, bu ölçümlerin kullanılması rüzgar enerjisinin doğasına ters düşer.

8.2.2. Rüzgar Enerjisinin Dünyadaki Durumu

Bugün bütün dünyada kurulmuş olan rüzgar türbinlerinin gücü sadece 4 GW’tır. Bunun %70’i A.B.D’nde ve yaklaşık 1000 MW’lık bir kısmı da Batı Avrupa’dadır. Bu değer 2000 yılında 5000 MW ve 2020’de ise 20 GW’ın üzerinde olması doğrultusunda gerekli planlamalar tamamlanmıştır.

Avrupa’da en yüksek rüzgar potansiyeline sahip olan Danimarka ve İngiltere bugünkü elektrik ihtiyaçlarının sadece %2’sini rüzgar türbinlerinden sağlamaktadır. Bu, Avrupa’nın aktif durumdaki rüzgar enerjisi üretim kapasitesinin dörtte üçüdür. Temmuz 1991’de, Avrupa Topluluğu ülkelerinde kurulu güç kapasitesi Tablo 17’de görülmektedir.



Kaynak : Uyar T.S., Türkiye'deki Rüzgar Ölçümleri E.İ.E.İ. Ankara 1997

Son birkaç yıl içerisinde AT ülkelerindeki kurulu güç son derece hızlı bir şekilde artmıştır. Benzer olarak Kaliforniya’da 1982 yılında rüzgar türbinlerinden elde edilen 6×10^6 kWh düzeyindeken 1990’da bu değer 2500×10^6 kWh’e çıkmıştır. Yine komşumuz Yunanistan Nisan 1991’deki 5 MW’lık kapasitesini Ekim 1992’de 10.4 MW’a (sadece Ege Adalarında) çıkarmış olup 1994 sonuna kadar 16.2 MW’lık kurulu gücü işleme açmayı planlamaktadır.

Tablo -17 AT ülkelerinde kurulu güç kapasiteleri (MW)

Hollanda	55
Almanya	55
İngiltere	10
Yunanistan	5
İtalya	5
Belçika	2
Portekiz	2
Danimarka	360
TOPLAM	494 MW (Temmuz, 1994 değerleri)

Kaynak : Plan of Action -Wind Energy Europe Document II. E.W.E.A.

Avrupa Rüzgar Enerjisi Birliği (EWEA)nin açıkladığı hedef 2030 yılına kadar avrupa’nın %10’luk elektriğinin rüzgar enerjisinden elde edilmesidir. Bu 100 GW’a veya bugünkü tipik büyüklüklerde 200.000 adet rüzgar türbinin herbirinin 500 kW kapasiteyle çalışmasına eşdeğerdir.

8.2.3. Rüzgar Türbinleri (Wecs Uygulamaları)

Rüzgar türbinleri, yıllardan beri birçok ve pek fazla yaygın olmamakla birlikte Türkiye’de buday v.b. öğütmek, su pompalamak ve elektrik üretmek için kullanılmaktadır. Rüzgar enerjisi çevrim sistemlerinin (Windy Energy Conversion Systems) günümüzdeki kullanım alanları ve uygulamaları aşağıda özetlenmiştir. ³¹

a) Elektrik enerjisi elde etmek için

Elektrik şebeke sisteminden uzak veya sadece küçük bir dizel jeneratörün (<10kW) bulunduğu bölgelerde, rüzgar türbinlerinden elektrik elde etmek amacıyla faydalanılabilir.

Bu elektrik köy ve çiftliklerin ya da küçük atölyelerin ihtiyaçlarını karşılamada kullanılabilir.

b) Yakıt tasarrufu sağlamak için

Dizel yakıtla elektrik ($>10\text{kW}$) elde edilen bir bölgede, bu sisteme elektrik elde etmek rüzgar türbini eklemek, dizel sistemin çalışma süresini kısaltacak ve yakıt tasarrufu sağlayacaktır.

c) Su pompalama

Elektrik enerjisi dışında bir enerji sistemi kullanılarak su pompalamanın tasarlandığı herhangi bir yerde, rüzgar enerjisiyle çalışan su pompaları son derece ekonomik olarak kullanıma konulabilir.

d) Enterkonnekte elektrik sistemini beslemek için

Rüzgar türbinlerinin diğer elektrik üretici santraller gibi enterkonnekte sisteme, bağlanarak, elektrik üretimen katkıda bulunmaları sağlanabilir (250-270 kW türbinler).

e) Isıtma

Rüzgar enerjisi her türlü ısıtma (hava, su, sera v.b) işlemi için yakıt tasarrufu sağlayan bir ara olarak kullanılabilir.

IX. BÖLÜM
TÜRKİYE’NİN ENERJİ ÜRETİMİ -TÜKETİMİ
VE YENİ KAYNAK İMKANLARI



Türkiye'nin 1993 yılına ait birincil enerji üretimi 27 milyon TEP dolayındadır. Bu üretimde linyit % 36,6 lik bir payla en önemli yeri almaktadır. Odun %20,3, petrol %15,2 hidrolik %11, hayvan ve bitki artıkları %9.3, taşkömürü %6.4'lük paya sahiptir. Doğal gaz, asfaltit, jeotermal ve güneş gibi kaynakların herbirinin üretimdeki payları %1'den azdır. Uranyum, toryum, turba ve bitümlü şist üretimi sözkonusu değildir.

1993 yılına ait enerji tüketimimiz ise yaklaşık 61 milyon TEP'tir. Tüketimdeki en önemli kaynak %46,6'lık payla petroldür. Bunu linyit (%16.9), taşkömürü (%10.9), odun (%8,9), doğal gaz (%7,6), hidrolik (%4.8), hayvan ve bitki artıkları (%4,1) izlemektedir. Asfaltit, jeotermal ve güneş gibi kaynakların herbirinin tüketimdeki payları %0,2'den azdır.

Tükemi ile üretim arasındaki fark (34 milyon TEP) ithalatla karşılanmaktadır. İthal edilen enerji kaynaklarının başlıcaları ham petrol, doğal gaz ve taşkömürüdür. 1993 yılında 23,2 milyon ton ham petrol, 4,9 milyar m³ doğal gaz ve 5,8 milyon ton taşkömürü ithal edilmiş, yaklaşık 3 milyar dolar ödenmiştir.

Kalkınma ve nüfus artışına paralel olarak toplam enerji tüketimimiz son yıllarda hızla artarken, üretim aynı hızla artmamıştır. Dolayısıyla tüketim ile üretim arasındaki fark yıl geçtikçe büyümüştür. Bu fark 1980 yılında 15 milyon TEP iken, 1985'te 17 milyon TEP'e, 1990'da 27 milyon TEP'e ve nihayet 1993'te 34 milyon TEP'e ulaşmıştır. 2000 yılında 51 milyon 2010 yılında da 96 milyon TEP olacağı tahmin edilmektedir.

Özellikle ham petrol, doğal gaz, linyit ve taşkömürünün Türkiye'nin enerji tüketim tablosundaki yerini önümüzdeki uzun yıllar boyunca muhafaza etmesi kaçınılmaz görünmektedir. Ülkenin giderek büyüyen enerji açığının kapatılması, yada azaltılması herşeyden önce yerli enerji kaynağı üretiminin arttırılmasına bağlıdır. Yerli üretimin arttırılması ise mevcut sahaladaki üretimin arttırılması yanında, yeni sahaların keşfedilerek, ekonomik görülenlerin bir an önce üretime geçirilmesiyle mümkündür. Diğer yandan enerji tüketimimizde çok önemli yer tutan petrol, doğal gaz ve taşkömürü potansiyelimizin ne olduğu henüz kesin rakamlarla tespit edilememiştir. Benzer bir durum bugün için Türkiye'nin enerji üretim ve tüketiminde önemli yer tutmayan jeotermal ve hiç tüketilmeyen uranyum gibi enerji kaynakları için de sözkonusudur. Bu nedenle TPAO ve

MTA gibi, aramalardan sorumlu kuruluşlarımızın her bakımdan desteklenerek, Türkiye'nin kara ve denizlerinde, yukarıda belirtilen kaynakların bulunma ihtimali yüksek olan alanlarda gereken yatırımların bir an önce yapılmasında büyük yarar görülmektedir.

9.1. BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİMİ

Türkiye çok çeşitli birincil enerji kaynaklarına sahip ülkelerdendir. Tablo III. 1'de bugün üretimi yapılan enerji kaynakları ve bunların yıllara göre üretim miktarları görülmektedir.

Mevcut olduğu halde çeşitli nedenlerle üretilmeyen ve dolayısıyla tabloda yer almayan diğer enerji kaynakları ise uranyum, toryum, turba ve bitümlü şeyllerdir.

1990 yılından bu yana olan dönem dikkate alındığında, hidrolik enerji ve linyit üretiminde hissedilir artışlar kaydedilmiştir. Petrol üretimi 1991 yılında, son yılların en yüksek değeri olan 4,45 milyon ton seviyesine ulaştıktan sonra 1993'te 3,9 milyon tona düşmüştür. Doğal gaz ve taşkömürü, üretimimizde ise önemli bir değişiklik gözlenmemektedir.

Tablo III. 2 ve 3'de birincil enerji üretimimiz yine yıllara göre TEP (Ton Petrol Eşdeğeri) olarak gösterilmiştir. 1993 yılı değerleri baz alındığında, linyit %36,6'lık bir payla üretimde en önemli yeri almaktadır. Odun %20,3, petrol %15,2, hidrolik %10,9, hayvan ve bitki artıkları %9,3, taşkömürü %6,4'lük paya sahiptir. Doğal gaz, asfaltit, jeotermal ve güneş gibi kaynakların herbirinin %1 yada daha küçük bir payı mevcuttur.

Türkiye'nin birincil enerji üretimi 1980 yılında 17,3 milyon TEP iken, 1990'da 25,8 milyon TEP'e ve nihayet 1993'te 26,9 milyon TEP'e yükselmiştir. Bu artışta en önemli pay linyit ve hidrolik enerjiye aittir. Buna karşılık taşkömürü, odun, hayvan ve bitki artıklarının payı azalmıştır.

9.2. ENERJİ TÜKETİMİ

Türkiye'nin yıllara göre enerji tüketimi orijinal birimlerle Tablo III.7'te görülmektedir.

Hayvan ve bitki artıkları ile asfaltit hariç, diğer enerji kaynaklarının tüketiminde sürekli bir artış söz konusudur. Özellikle doğal gazın Rusya Federasyonunun ithal edilmeye başlaması ile birlikte, 1987 yılından itibaren tüketimi hızla artmaktadır.

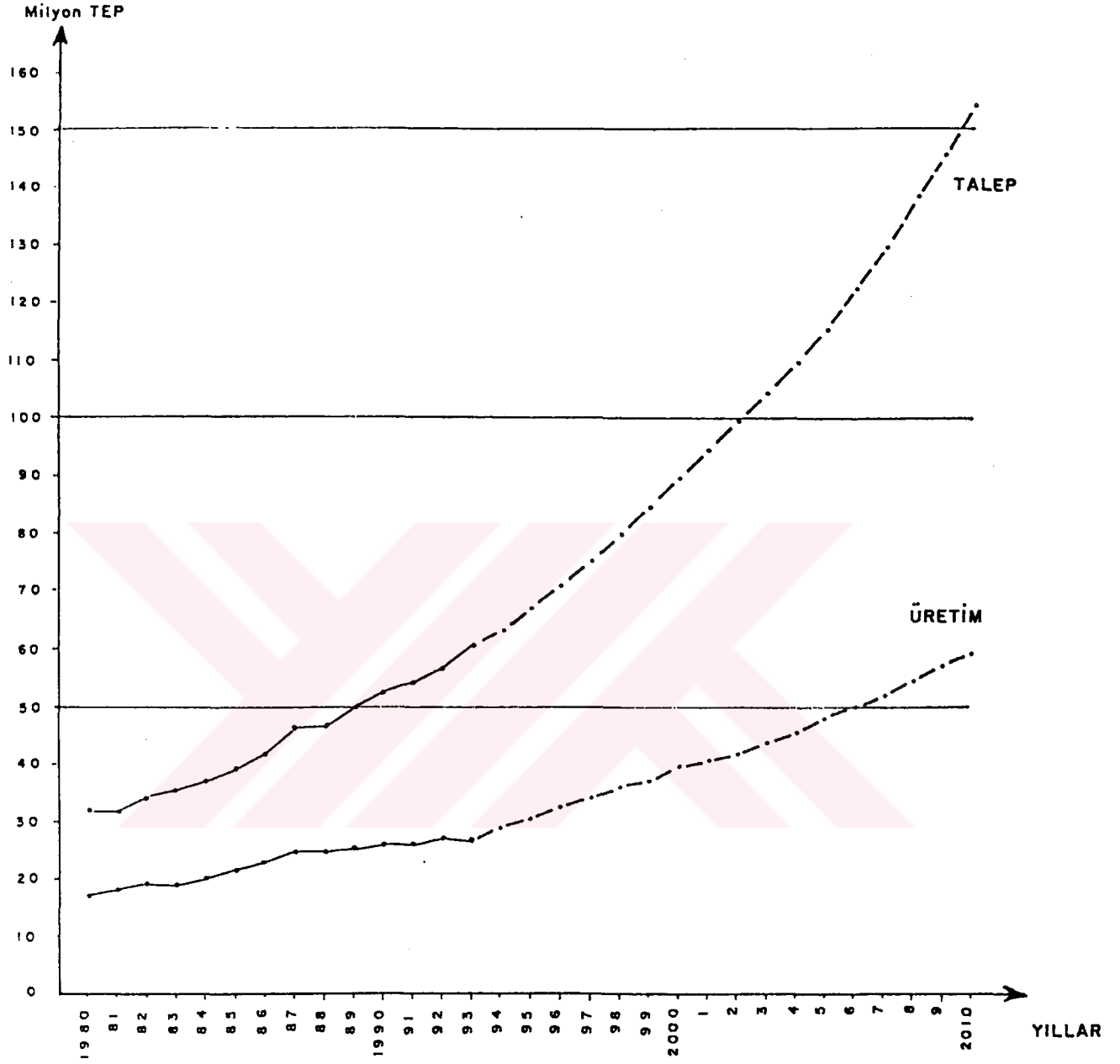
Tablo III. 8 ve 9’da ise toplam enerji tüketimimiz TEP cinsinden verilmiştir. 1993 yılı toplam tüketimimiz yaklaşık olarak 61 milyon TEP’tir. En fazla tüketilen kaynak %46,6’lık bir payla ham petroldür. Bunu linyit (%16,9), taşkömürü (%10,9), odun (%8,9), doğal gaz (%7,6), hidrolik (%4,8), hayvan ve bitki artıkları (%4,1) izlemektedir. Petrol, doğal gaz, linyit ve taşkömürünün toplam enerji tüketimi içinde % 82 gibi çok önemli bir yer tuttuğu dikkati çekmektedir.

1993 yılında toplam enerji tüketimi ile yerli üretim arasındaki fark 34 milyon TEP olarak gerçekleşmiştir. Bu fark ithalatla karşılanmaktadır. Açığın kapatılması için 1993 yılında 23 milyon ton ham petrol, 4,9 milyar m³ doğal gaz ve 5,8 milyon ton taşkömürü ithal edilmiş ve yaklaşık 3 milyar dolar ödenmiştir. Bunlara ilave olarak son yıllarda bir miktar da petrokok ithalatı yapılmaktadır. ³²

Kalkınma ve nüfus artışına paralel olarak toplam enerji tüketimimiz hızla artarken, üretim aynı hızla artmamaktadır. Dolayısıyla tüketim-üretim farkı yıl geçtikçe büyümektedir. Bu fark 1980 yılında 15 milyon TEP iken, 1985’te 17 milyon TEP’e, 1990’da 27 milyon TEP’e ve nihayet 1993’te 34 milyon TEP’e ulaşmıştır. (Şekil 3). Bir başka deyişle enerji açığımız son 13 yılda iki kattan daha fazla artmıştır. 1993 yılında yerli üretimin, tüketimi karşılama oranı %44’tür.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılan tahminlere göre, 1993 yılında yaklaşık 61 milyon TEP olan birincil enerji talebimizin 2000 yılında 90, 2010 yılında 155 milyon TEP olması beklenmektedir. Buna karşılık, yine 1993’te 27 milyon TEP olan toplam üretimimiz 2000’de 39, 2010’da ise 59 milyon TEP’e ulaşacaktır.

Buna göre 2000 yılındaki enerji açığı 51 milyon, 2010 yılıdaki açık ise 96 milyon TEP seviyesinde olacaktır (Şekil 3). Bir başka şekilde ifade etmek gerekirse 2010 yılındaki enerji açığımız bugünkünün (34 milyon TEP) yaklaşık üç katı olacak, yerli üretim, toplam tüketimin ancak %38’ini karşılayabilecektir.



Şekil 3: Türkiye'nin birincil enerji üretim ve talebinin yıllara göre gelişimi.

Günümüzdeki 34 milyon TEP dolayındaki enerji açığı, daha önce değinildiği gibi, yaklaşık 3 milyar \$'lık kaynak ithalatı ile kapatılmaktadır. Önümüzdeki 15 yıl boyunca fiyatların artmayacağı varsayılrsa bile, 2010 yılında enerji kaynağı ithalatı için yaklaşık 10 milyar \$ ödenmesi gerekecektir. Kaldı ki dünyadaki rezervleri giderek azalan petrol ve doğal gaz gibi kaynakların fiyatlarının gelecek yıllarda önemli ölçüde artması muhtemeldir. Çünkü her iki kaynağın bugünkü tüketim hızıyla dünyaya ancak 50 yıl yeterli rezervleri bulunmaktadır ³³

9.3. ENERJİ AÇIĞININ AZALTILMASI İÇİN NE YAPILMALIDIR?

Türkiye, enerji açığının artış hızını frenlemek zorundadır. Aksi halde, bir yandan dışa bağımlılık oranı, diğer yandan kaynak ithalatı için ödenmesi gereken döviz miktarı hızla artmaya devam edecektir.

Enerji açığının artış hızını yavaşlatmak için alınabilecek önlemler üç grupta toplamak mümkündür;

-Mevcut kaynakları daha akılcı bir şekilde kullanarak enerji tasarrufu sağlamak.

-Mevcut üretim sahalarındaki üretimi arttırmak, ayrıca, özellikle linyitte yeni ve modern yakma teknolojileri uygulayarak yada zenginleştirme (yıkama, kükürt giderme vb.) yoluyla yerli kömür tüketimini arttırmak ve ithal kömüre ikame sağlamak,

-İlave arama çalışmaları ile yeni yataklar keşfederek ekonomik görülenleri üretime almak.

Bu yazıda yukarıdaki önlemlerden üçüncüsü üzerinde durulacak ve ilgi alanımız dahilinde kalan bazı kaynaklar için yapılacak ilave aramalarla yeni imkanların neler olabileceği anlatılacaktır.

1-Petrol

Dört milyon ton olan yıllık üretimimizin çok büyük bir bölümü 1940 yılında MTA tarafından teşfedilen GD Anadolu Bölgemizde yapılmaktadır. Bunun dışında Trakya ve Adana havzalarında da bir miktar petrol üretilmektedir. Yeni üretim sahaları

keşfedilmediği takdirde mevcut rezervler, bugünkü üretim temposu ile 10-15 yıl sonra tükenecektir.

Bilinen üretim sahalarımız dışında, son yıllarda MTA ve İPAO tarafından önemli görülen Batı Toroslar, Batı Karadeniz ve İç Anadolu'da çeşitli etüt ve sondajlı aramalar yapıldıysa da bugüne kadar üretime elverişli bir saha keşfedilememiştir. Ancak bu alanlarda aramalara devam edilmesinde yarar görülmektedir.

Diğer yandan denizlerimizde yapılmış olan aramalar da yeterli değildir. Ege denizinin özellikle Saroz körfezinden İzmir'e kadar olan kesimi, İskenderun ve Antalya körfezleri, Batı ve Doğu Karadeniz kıyıları, Marmara Denizi petrol potansiyeli taşıyabilecek alanlardır. Karadaki aramalara oranla çok daha pahalı olmakla birlikte TPAO ve yerli-yabancı diğer şirketlerin denizlerimizde de yeni arama yatırımları yapmaları teşvik edilmelidir.

2- Doğal Gaz

En önemli doğal gaz üretim bölgemiz Trakya havzası olup, tesbit edilmiş toplam rezerv 11 milyar m³ kadardır ³⁴

Yapılan üretim yeterli olmayıp, son yıllarda Rusya Federasyonundan giderek artan miktarlarda doğal gaz ithal edilmektedir. 1993 yılı ithalatı 5 milyar m³ dolayındadır. Ayrıca Cezayir'den sıvılaştırılmış doğal gazın deniz yoluyla ithal edilmesi konusunda anlaşma yapılmış olup, ilk tankerin 1994 Haziran ayında Marmara Ereğlisi'ne gelmiştir. Diğer yandan Azerbaycan petrolünün Türkiye'ye taşınması, Türkmenistan doğal gazının Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşınması için çalışmalara devam edilmektedir.

Ülkemizde Trakya Bölgesi dışında, Marmara denizinin özellikle kuzey kesimi ve Karadenizin batı kesimi doğal gaz potansiyeli taşıması beklenen alanlardır. TPAO'nun bu sahalarda yürüttüğü aramalardan bugüne kadar olumlu bir sonuç alınamamış olmakla birlikte, çalışmalara hızla devam edilmesi gerekli görülmektedir.

34: M.T.A. Doğalgaz Arama Çalışmaları Raporları

3- Taşkömürü

En büyük üretim havzamız, Batı Karadeniz’de Ereğli’den başlayıp, doğuya doğru Bartın’a kadar uzanan Zonguldak havzasıdır. Havza Jeolojik açıdan kıvrımlı bir kırıklıdır. Kömür seviyeleri merceksi bir yapıya sahiptir. Tesbit edilen toplam rezerv 1,3 milyar ton dolayındadır. Son yıllara ait yıllık üretim 2,8-3 milyon ton civarında olup bu miktar, ülke ihtiyacını karşılamaktan uzaktır. Talebin karşılanabilmesi için yılda yaklaşık 5’ milyon ton taşkömürü ithal edilmektedir.

Zonguldak havzası dışında Diyarbakır-Hazro ve Antalya-Kemer’de küçük iki taşkömürü yatağı bulunmakla birlikte bunların önemli bir ekonomik değeri yoktur.

Yukarıda belirtilen sahalar dışında kalan diğer alanlarda MTA tarafından yapılan aramalardan bugüne kadar olumlu sonuç alınamamıştır. Ancak Zonguldak havzasının doğuya doğru olan uzantısında, Bartın-Cide arasında kalan sahada ekonomik olabilecek yeni taşkömürü yataklarının bulunması ihtimal dahilindedir. Herşeyden önce jeolojik yapı buna müsaittir. Diğer yandan bu yörede TPAO tarafından son yıllarda yapılan petrol amaçlı derin sondajlarda (Çakraz ve Gegendere sondajları) taşkömürünün varlığı tesbit edilmiştir. Bu yörede ekonomik derinliklerdeki taşkömürünü hedefleyen ayrıntılı arama projelerinin yapılması yararlı olacaktır.

4- Linyit

Özellikle 1960’lı yıllardan buyana, yine MTA tarafından yürütülen çalışmalarla Türkiye’nin linyit potansiyeli büyük ölçüde saptanmıştır. Tesbit edilen toplam 8,3 milyar tonluk rezervin %63 gibi önemli bölümü, düşük kalorili olup, çoğunlukla termik santrallarda yakıt olarak kullanılmaktadır. Düşük kalorili linyitlerin bilinen rezervi termik santralleri uzun yıllar besleyebilecek niceliktedir. Buna karşılık, ülkenin yüksek kalorili linyite (Örneğin Eosen linyitleri) olan ihtiyacı sürmektedir. Bu konuda da şimdiye kadar ciddi aramalar yapılmış ve birçok yatak keşfedilmiş olmakla birlikte halen, örtülü alan olarak nitelendirilen, yani varsa da linyitin gömülü olduğu bazı yeni yatakların keşfi mümkün görülmektedir. İç Anadolu’da Eosen yaşlı çökeller kapsayan bazı havzalar buna örnek olarak gösterilebilir. Bu düşünceden hareketle MTA Genel Müdürlüğü tarafından

Çorum ve Çankırı illerini kapsayan bir arama projesi 1993 yılında başlatılmış olup, çalışmalar 1994 ve 1995 yıllarında da sürdürülecektir.

5- Asfaltit

Şırnak ve Silopi yörelerinde önceki yıllarda tesbit edilmiş ve toplam rezervi 81 milyon ton dolayında olan iki saha mevcut olup bunun dışında ekonomik değer taşıyan başka bir yatak keşfedilememiştir.

Mevcut jeolojik bilgilere göre ümitli başka bir alan bulunmadığı için asfaltit aramaları durdurulmuştur.

6- Bitümlü Şeyl

Kömür gibi termik santral yakıtı olarak veya damıtma yoluyla sentetik petrol üretimi için kullanılabilen bu enerji kaynağı ile ilgili olarak önceki yıllarda MTA tarafından yapılan aramalarla, tamamı Anadolu'nun batı yarısında yer alan 7 sahada (Beypazarı, Seyitömer, Göynük, Ulukışla, Mengen, Bahçecik ve Burhaniye) tesbit edilen toplam rezer 1,1 milyar tondur.

Türkiye'nin bitümlü şeyl potansiyeli büyük ölçüde belirlenmiş olduğundan arama çalışmalarına son verilmiştir.

Tesbit edilen sahalardaki bitümlü şeyllerin toplam rezervi önemli görülmele birlikte, ortalama kalorifik güç 1000 Kcal / Kg dolayında olup, oldukça düşüktür. En yüksek değer Göynük - Himmetoğlu sahasında, 1390 Kcal/kg olarak ölçülmüştür. Diğer yandan bu rezervlerin ancak küçük bir bölümü açık işletmeye elverişlidir. Geri kalanın kapalı olarak işletmek mümkündür.

Seyitömer ve Göynük-Himmetoğlu sahaları açık işletmeye elverişli oldukları halde bugüne kadar bu sahalardaki bitümlü şeyllerin üretim ve dolayısıyla tüketimleri söz konusu olmamıştır. Çünkü yukarıda değinildiği gibi kalori değerleri genellikle düşüktür. Ayrıca bitümlü şeyller kömür gibi kırılgan olmadıkları için özellikle kazılmaları ve öğütülmesinde güçlükler bulunmaktadır.

Dünyada son yıllardaki uygulamalar bakıldığında, önceki yıllarda bitümlü şeyl üreten ülkelerin, petrol fiyatlarının düşük kalması nedeniyle zaman içinde üretimi azalttıkları yada tamamen durdurdukları görülmektedir³⁵

Dünyadaki bu gidiş te dikkate alındığında, Türkiye’de önümüzdeki kısa dönemde bitümlü şeyl üretim ve tüketimi beklenmektedir.

7- Uranyum

MTA’nın 1956 yılından itibaren yapmış olduğu aramalarla Ege Bölgesinde (Salihli - Köprübaşı, Eşme-Fakılı, Söke-Küçükçavdar, Söke-Demirtepe) ve Yozgat-Sorgun yöresinde toplam beş adet uranyum yatağı tesbit edilmiş olup, toplam rezerv 9129 ton U_3O_8 ’dir. Bu yatakların önemli özelliklerinden biri tenörlerinin düşük olmasıdır. En yüksek tenörlü saha Yozgat-Sorgun’da olup, U_3O_8 tenörü %0,1’dir.

Türkiye’de şu anda uranyum üretimi ve tüketimi sözkonusu değildir. Dünyada üretimde olan uranyum yataklarının tenör ve rezervleri ile kıyaslandığında ve de uranyum sektöründe arz fazlasından dolayı yaşanan kriz dikkate alındığında mevcut rezervlerimizin kısa dönemde üretime alınması mümkün görülmemektedir

Ancak Doğu Karadeniz ve Güney Marmara bölgelerinin jeolojik yapısı daha yüksek tenörlü uranyum yataklarının bulunabileceğini göstermektedir. Bu yörelerde henüz ayrıntılı etüt ve aramalar yapılmamıştır.

Türkiye’nin gelecek yıllarda nükleer santraller kurmak ve dolayısıyla uranyum tüketmek zorunda kalacağı ve de uranyumun stratejik bir kaynak olduğu dikkate alınarak yukarıda belirtilen alanlarda aramalara başlanmasında yarar görülmektedir.

8- Jeotermal Enerji

Türkiye oldukça önemli jeotermal enerji imkanlarına sahip ülkelerdendir. Bu kaynakla ilgili aramalar 1962 yılında MTA tarafından başlatılmış ve halen

sürdürülmektedir. Elektirik üretimine elverişli sahalar Batı Anadolu'da; Denizli - Sarayköy, Aydın-Germencik, Aydın-Salavatlı ve Çanakkale-Tuzla'dadır. Düşük sıcaklıkla olup, esasen ısıtmacılığa (Bina ve sera ısıtmacılığı, termal turizm amaçlı kullanım) uygun olan sahalar ise yine Batı Anadolu'da ve ayrıca İç Anadolu ile Doğu Anadolu'da yaygındır

Yapılan etüt ve sondajlarla, elektrik üretimine elverişli toplam potansiyelin 200 Mwe dolayında olduğu hesaplanmıştır. Belirlenen sahaların yakın çevresinde (Örneğin Sarayköy sahasının doğusu ve batısı, Germencik sahasının batısı, Tuzla sahasının çevresi, Salavaltı sahasının doğusu ve batısı) ilave derin sondajlarla bu potansiyeli arttırmak mümkün görülmektedir. Günümüzde 200 Mwe toplam potansiyelin ancak 20 Mwe bölümü Sarayköy'de 1984 yılında kurulmuş olan santralda elektriğe dönüştürülmektedir. İkinci bir jeotermal santralin Yap-İşlet-Devlet modeline göre Germencik'te kurulması için yerli-yabancı firmaların girişimleri mevcut olmakla birlikte henüz somut adımlar atılamamıştır.

Türkiye'nin jeotermal ısıtmacılığa elverişli potansiyeli ise daha büyüktür. Mevcut sıcak su kaynaklarında ve sondajlarda yapılan ölçümlere göre termal potansiyelin 2250 Mwt olduğu tesbi edilmiştir . Ülke sathına yayılmış 600'den fazla sıcak su kaynağının bulunduğu ve bugüne kadar ancak 124 kaynağın olduğu alanlarda sondaj yapıldığı dikkate alınırsa yukarıdaki toplam termal potansiyelin önemli ölçüde artırılabilceği anlaşılmaktadır ³⁶

Bugünkü toplam termal potansiyelin (2250 Mwt) ancak 160 Mwt gibi küçük bir bölümünden bina ve sera ısıtmacılığında yararlanılmaktadır. Örneğin Gönen ve Simav ilçelerinin büyük bölümü, Kırşehir ilinin bir bölümü, Balçova termal tesisleri ve Dokuz Eylül Üniversitesine ait bazı binalar, Gediz, Havza, Salihli, Rize-Ayder, Afyon-Ömer kaplıca ve motelleri ve de yurt sathına yayılmış çok sayıda sera bu enerji ile ısıtılmaktadır.

Dünyada olduğu gibi, ülkemizde de kullanıma hızla yaygınlaşmakta ise de jeotermal enerji tüketimimizin, Tablo III. 8 ve 9'da görüldüğü gibi, toplam enerji tüketimimiz içindeki payı ancak %2,2'dir. Diğer enerji kaynaklarına oranla daha temiz ve ucuz olması nedeniyle, jeotermal enerji aramalarına devam edilmesi, kullanımının teşvik edilerek tesbit edilen potansiyelin hızla değerlendirilmesinde büyük yarar görülmektedir.

36: Koçak Ali, M.T.A. Gen. Müd. Eğitim Hammadde Etüd Dairesi Ankara

9.4. SONUÇLAR

Türkiye, çeşitli enerji kaynaklarına sahip bir ülke olmasına rağmen, ürettiği birincil enerjinin (27 milyon TEP) iki katından fazlasını (61 milyon TEP) tüketmektedir.

Açıgın giderilmesi için petrol, doğal gaz ve taşkömürü ithal edilmektedir. Son yıllarda bunlara ilave olarak petrokok ithalatı da gündeme gelmiştir.

Enerji tüketimi ile üretimi arasındaki fark yıl geçtikçe büyümektedir. 1980 yılında 15 milyon TEP olan bu fark 1993 yılında 34 milyon TEP'e yükselmiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılan tahminlere göre 2000 yılında 51, 2010 yılında da 96 milyon TEP seviyesine ulaşması beklenmektedir.

Tüketim-üretim farkının büyüme hızını azaltmanın en sağlıklı yollarından biri kuşkusuz yerli üretimin artırılmasıdır.

Petrol, doğal gaz, taşkömürü, linyit, uranyum ve jeotermal enerji gibi kaynaklara yönelik olarak Türkiye'nin belirlil alanlarında yapılacak aramalarla yeni üretim sahalarının keşfi mümkün görülmektedir.

Bu kaynakların aramalarından sorumlu TPAO ve MTA gibi milli kuruluşlarımızın her bakımdan desteklenerek belli alanlarda önerilen çalışmaların bir an önce yapılması halinde yukarıda sözü edilen ve giderek büyüyen enerji açığımız bir ölçüde azaltılabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Survey of Energy Resources, 1992, WEC
2. B.P. Statistical Review of World Energy, June, 1993
3. Mineral Commodity Summaries, 1990. U.S. Bureau of Mines
4. Renewable Energy Resources, 1993, WEC
5. Enerji İstatistikleri, Türkiye 5. Enerji Kongresi, Ankara, 1990
6. World Energy Supplies (1950-1974), United Nations
7. Yearbook of World Energy Statistics, 1980, United Nations
8. Energy Statistics Yearbooks (1983-1991), United Nations
9. IAEA Bulletin, Vol. 36, No.1, 1994, IEA
10. Energy Prices and Taxes, 1990-1994, IEA
11. VII. 5 Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Ö.İ.K. Hazırlık Çalışmaları
12. Dünya'da ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömürü, Bitümlü Şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri MTA (Haziran 1993)
13. 1993 Yılı Petrol Faaliyet No: 38 PİGM
14. Orman Genel Müdürlüğü Üretim Raporları 1993
15. Hidroelektrik Santrallerin DSİ bölgelerine Göre Dağılımı (1993), DSİ Gn. Md.
16. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (APKK-PFD) İstatistikleri
17. TTK İstatistik yıllığı (1983-1992)
18. TKİ Yıllık Raporu (1970-1992)
20. TTK Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
21. TKİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
22. TEAŞ ve TEDAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
23. Pİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
24. EİEİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
25. MTA Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
26. TPAO Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
27. BOTAŞ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
28. TDCİ Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
29. Erdemir Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
30. BELKO Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
31. Ankara, İstanbul ve İzmir Büyükşehir Belediye Başkanlıkları Faaliyet Raporları
32. DİE Başkanlığı Araştırma Raporları 1993
33. PO Genel Müdürlüğü Üretim Raporları
34. TEMSAN Genel Müdürlüğü Üretim Raporları 1993
35. TEAŞ APK. Bölüm Raporları 1993
36. TEAŞ Çevre Dairesi Araştırma Raporları 1990-94
37. K. Kerem TUNCER Rüzgar Enerjisi Teknolojileri Kullanımının Dünyamızdaki ve Ülkemizdeki Gelişimi 1993/4
38. Renewable Energy Vol 3 No: 415 pp. 297.300 1993
39. Türkiye elektrik istatistikleri özeti (1992 yılı sonu) APK 360 Genel Kod no 10/1-203 Eylül 1993 TEK Genel Müdürlüğü.
40. ORME Jeotermal AŞ. Şubat 1994 ucuz ısınma temiz hava için jeotermal merkezi ısınmanın dünyada ve Türkiye'deki durum ve ekonomisi
41. Türkiye enerji kongresi teknik oturum tebliği 2.
42. Ali KOÇAK MTA Genel Müdürlüğü, Eğitim Hammadde, Etüd ve Arama dairesi, Ankara

ÖZGEÇMİŞ

Sabri Koçak 10.07.1969 tarihinde İstanbul'un Şişli İlçesinde doğmuştur. İlk öğrenimini Halide Edip Adıvar İlkokulunda, Orta Öğrenimini Şişli Ortaokulu ve Pertevniyal Lisesinde tamamlamıştır. 1986 - 90 yılları arasında Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliğini tamamlamıştır. İki yıl süresince özel bir şirkette mühendis olarak çalıştıktan sonra 1992 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Yüksek Lisans'ını kazanmış bir yıl süre ile Almanca hazırlık öğrenimi görmüştür.

