

ENERJİ KAYNAKLARININ DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE REZERV
DURUMU, ÜRETİM TÜKETİM İLİŞKİLERİ

Mehmet DOĞAN

E.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, KAYSERİ

ÖZET

Dünya sanayi çağına girmekle enerji tüketimi hızla artmıştır. Son yüz yıl içinde tüketilen enerji ise hemen hemen dünyanın varoluşundan beri tüketilen enerji kadardır. Bu tüketim hızı ile fosil yakıtlar yakın bir gelecekte bitebilecektir. Halen bütün enerji kaynakları tüketimi içinde en büyük paya sahip olan petrolün yarısı bu yüzyılın sonuna kadar tüketilmiş olacaktır. Dünyanın daha zengin olduğu katı fosil yakıtların ise yarısı 500 yıl içinde tüketilecektir.

Mevcut enerji kaynaklarının rezerv dağılımının ülkeler arasında dengesiz dağıldığı gibi, tüketimi de dengesizdir. Örnek olarak dünya katı fosil yakıt rezervinin % 80'ine Sovyetler Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri sahiptir. Dünya toplam enerjisinin % 32'si nüfusun %6'sını oluşturan Kuzey Amerika'da; % 51'si ise nüfusun % 17'sini oluşturan Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'da tüketilmektedir.

Klasik enerji kaynakları dışındaki enerji kaynaklarından (nükleer enerji, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, deniz enerjisi, buzul enerjisi, biyomas ve biyogaz) yalnız nükleer enerji bugün ve bu yüzyılın sonuna kadar fosil yakıtlara alternatif olabilecek durumdadır. 21. yüzyılda güneş enerjisininde alternatif enerji olarak devreye girmesi zorunludur.

Türkiye'nin enerji kaynakları sınırlı olup, yaklaşık yarısını ithal etmektedir. Buna rağmen gelişmiş ülkelerdeki kişi başı tüketimin 10-15'de biri olan enerji tüketimini hangi yolla olursa olsun israf etmeden hızla artırmak zorundadır.

1- GİRİŞ

Enerji, en basit olarak bir sistemin veya bir cismin iş yapabilme kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Sistemin enerjisi ise iç enerji, potansiyel enerji ve kinetik enerjisi şeklindeki enerjilerin toplamı olup, bir şekilden diğer şekle dönüştürülebilir. Günlük enerji kaynağı olarak yararlandığımız kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlarla, odun ve tezek gibi ilkel yakıtlarda kimyasal olarak indirgenmiş halde bulunan karbon ve hidrojen, hava oksijeni ile yakılarak tam yanmada karbondioksit ve suya çevrilir. Bu olayda 12 gram karbon başına 94 kCal, 2 gram hidrojen başına da 64 kCal ısı açığa çıkar. Isı da enerjinin kullanılacağı yer ve duruma göre ya doğrudan ortamın ısınmasında, ya suyu buharlaştırarak bir termik santralin buhar türbinini çalıştırmakta, yada başka bir şekle çevrilerek tüketilir. Nükleer yakıtlarda ise çekirdek parçalanması veya kaynaşması sırasında enerjiye dönüşen kütle çevreye ısı ve enerjili ışın olarak verilir. Rüzgâr enerjisinde, güneş ısıtmasının sebep olduğu hava hareketinin kinetik enerjisi bir enerji dönüştürücüde elektrik enerjisine çevrilerek veya başka bir iş yapmada kullanılır.

İlk insanlar enerji kaynaklarından yalnız ısınma amacı ile ve bütün enerji kaynaklarının da ana kaynağı ve en büyüğü olan güneş enerjisinden faydalanırken, zamanla yine ısınma, daha sonrada yiyeceklerini pişirme amacıyla bitki ve hayvan artıklarından bağlamak üzere diğer kaynaklardan faydalanmağa başlamışlardır. Şimdi ise insanlık, teknik ve ekonomik ilerlemenin en hızlı olduğu dönemi yapmakta olup, ısınma ve yiyeceklerin pişirilmesi dışında, ulaşımda, aydınlatmada, tarımda, artan tüketim mallarının üretiminde savaşta hatta eğlencede enerji tüketilmektedir. Özellikle son 20-30 yılda insanlığın enerji talebi geometrik olarak artmıştır.

Yüz milyonlarca yıldan beri oluşmuş, yerin alt katmanlarında yakıt değeri artarak birikmiş, dünyanın serveti olan fosil yakıtlar başta olmak üzere bütün enerji kaynaklarına son yüzyılda her ülke adeta hücum etmiştir. 19. yüzyıldan bu yana artan bir tempo ile enerji kaynakları tüketilmekte olduğu halde, hiç bir ülke enerji tüketimi bakımından memnun görünmektedir. Enerji üretimi dünya ölçüsünde yıllık % 8 artmaktadır [1] .

Diğer bir ifadeyle 8,7 yılda dünya enerji tüketimi iki katına çıkmaktadır. Halen bu enerjinin en büyük kısmı fosil yakıtlarla karşılanmak-

tadır. Dünya kömür üretimi yıllık % 3,6 petrol ve yer gazı üretimi ise % 7 hızla artmaktadır. Ancak bu artışında bir sınırı vardır. Nitekim son yıllarda OPEC ülkeleri petrol üretimlerini dondurma kararı almak ihtiyacını duymuşlardır. Acaba dünyanın enerji serveti ne kadardır?

Bu sorunun cevabı bütün insanlığı ve geleceği ilgilendirmektedir. Dünya fosil yakıt ve diğer enerji kaynaklarının rezerv ve potansiyeli tahminleri ilgili hesaplamalar son yıllarda teknik bilimcileri olduğu kadar fen bilimcileri ve hatta sosyal bilimcileride meşgul etmektedir. Dünya ölçüsünde veriler ve araştırmalar yeterli olmadığı için beklenildiği gibi rezerv tahminleride birbirini tutmamaktadır. İyimser tahminler dünya kömür rezervini $7,5 \cdot 10^{12}$ ton (= 7500 Milyar Ton), petrol ve doğal gaz rezervini de $0,3 \cdot 10^{12}$ ton (= 300 Milyar Ton) olarak hesaplanmaktadır [1] . Dünyanın tanınmış enerji eksperlerinden H.Rolshoven ise dünya fosil yakıt rezervini 2000-2500 milyar ton taşkömür eşdeğeri olarak tahmin etmektedir [2] . Alt ve üst rakamlar arası büyük fark, bugün için ekonomik işletilebilir rezervin veya bilinen her tür rezervin esas alınmasından kaynaklanmaktadır. Her iki tahmine göre de bu rezervler gerçi yüksek olup, bu kaynakların bugünden yarına tükenmesi söz konusu değildir. Ancak enerji talebinde bir azalma beklenmediğine göre yukarıda verilen tüketim temposu sürerse bugün için ekonomik işletilebilir rezervler 150-200 yıl içinde bitebilir. Örnek olarak petrolün yarısı 2000 yılına kadar, daha çok olan kömürün yarısı 2100-2200 yılına kadar tüketilmiş olacaktır. En iyimser tahminlere göre bile 2600 yılında fosil yakıtların tüketimi 19. yüzyılın başındaki tüketim seviyesine düşecektir.

Eskiden beri kullanılan bir enerji kaynağında su enerjisidir. Bu enerji potansiyelinden bugün için hemen hemen yalnız ikincil enerji olarak adlandırılan elektrik enerjisi üretiminde yararlanılmaktadır. Bugün için ekonomik faydalanılabilir dünya hidroelektrik potansiyeli 9000 TWh (tera vat saat)[3], veya 9807 TWh [4] olup, 1970 yılında bu potansiyelin 1180 TWh kadarından faydalanılmıştır. Gerçi bu değer 2000 yılında 3600 TWh'e yükselecektir. Ancak dünya elektrik üretimindeki 1970 yılında % 25 olan payı, 2000 yılında % 11'e düşecektir [3] . Hidroelektrik potansiyelin % 65'i gelişmekte olan ülkelerde olduğu için (Çin: % 13,5, Zaire % 6,7, Brezilya % 5,3 gibi) büyük yatırım maliyetleri yüzünden bu potansiyelden yararlanmada büyük bir artış beklenemez. Bu potansiyelin tamamından yararlanılsa bile enerji açığı hidroelektrikle karşı-

lanamaz. O halde fosil yakıtların yeri nasıl doldurulacak? Az enerji ile yetinecekmiyiz? İnsanlık mevcut enerji kaynaklarından en iyi şekilde yararlanıyor mu? Az enerjiye razı olmak, alışılan hayat seviyesinin düşmesine de katlanmak olduğuna göre ne yapmalı? Gelecekteki enerji açığı nasıl kapatılmalıdır? Güneş enerjisi ve nükleer enerji ilk adımda enerji açığını kapatabilecek başlıca iki alternatif enerji olarak görünmektedir. Ancak bugünkü teknoloji ve maliyeti ile depolanmasındaki güçlükler düşünüldüğünde güneş enerjisi halen diğer enerji kaynaklarının yerini alabilecek bir enerji olarak görünmektedir. Bugün için güneş enerjisi ancak mevcut enerji kaynaklarına ek bir enerji olarak düşünülebilir. 2000 yılından sonrası için bir alternatif enerji olarak devreye girmek zorundadır. Buna karşılık nükleer enerji şimdiden alternatif enerji durumuna gelmiştir. Halen nükleer enerjiden, U-235 gibi radyoaktif bazı çekirdeklerin bölünmesi esnasına dayalı fisyon reaktörlerinde açığa çıkan enerjinin elektrik enerjisine çevrildiği nükleer santrallerle elektrik üretiminde yararlanılmaktadır. Yüksek radyoaktiviteli nükleer yakıt artıklarının muafaza güçlüğü ve tehlikesi ile arıza ve kontrolde çıkma halindeki tehlikesi veya ikinci dünya savaşındaki acı tecrübe gibi maceracı ellerde bu santrallerin nükleer silah üretiminde kullanılabileceği düşünceleri ile nükleer santral yapımına karşı sosyal-politik bir tepki de mevcuttur. Buna rağmen bir çok ülke özellikle 1970 yılından sonra artan bir hızla nükleer enerjiden faydalanmaktadır. Uluslararası Atom Enerjisi Komisyonu (IAEA) raporlarına göre nükleer santrallerin sayısı 1971 yılından 1978 yılına kadar üç kat (112'den 329'a), üretilen enerjide yedi kat (27000 MW'dan 180000 MW'a) artmıştır [5] . 1970 yılında dünya elektrik enerjisi üretiminde % 2 olan payı da 2000 yılında % 60 olacaktır [3] . Bu alandaki yatırımlar ve çalışmalar hızla artmaktadır. İyimser tahmincilere göre şayet bugünkü ekonomikliği gözardı edilirse, dünya uranyum ve toryum rezervi insanlığın 1700-2500 yıllık enerji ihtiyacını karşılayacak durumdadır [1] .

Daha büyük enerji kaynağı olan füzyon reaktörlerinden yararlanma günümüz için kullanılabilişlikten çok uzaktır. Gelişimi ve kullanılabilişliği çok zaman alacağına benzer. Bu zaman belki de 2500 yılından sonra olabilir. Diğer akla gelebilen enerji kaynaklarının, jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi, deniz enerjisi (gel-git olayı, su dalgası, deniz akıntısı, deniz suyu sıcaklığı gibi), buzul enerjisi, bitki ve hayvan artıklarının (biyogaz olarak değerlendirilmesi gibi) dünya enerji tüketimin-

deki payları henüz çok düşüktür.

2- ENERJİ KAYNAKLARININ REZERV VE ÜRETİM-TÜKETİM DAĞILIMI

Dünyada ve Türkiye'de enerji kaynaklarının rezerv, üretim ve tüketimini, dağılımını değişik kuruluşların kaynaklarından tablolar inceleyelim. Önce halen dünya tüketiminde en önemli yeri tutan fosil yakıtlara bir bakalım:

Tablo 1'de fosil katı yakıtların başlıcaları olan taşkömürü ve linyitin toplam rezervleri ile 1977 yılı üretimleri orjinal birimleri ile ve dünya rezervininin dağılımı yüzde oran ve taşkömür eşdeğeri olarak verilmiştir. Bu tabloda görüldüğü gibi dünya rezervinin % 80'i ABD ve SSCB'de bulunmaktadır. Türkiye'nin payı ise onbinde beş kadardır.

Tablo 2'de ise halen dünya enerji tüketiminde en büyük paya sahip olan petrol rezerv payı ve başlıca ülkelerin 1977 yılı üretimi Birleşmiş Milletler kaynaklarından alınarak verilmiştir [2] . Tablo 3'de ise 1977 yılında bazı ülke gruplarının petrol üretimi ve tüketimindeki payları % olarak verilmiştir. Her iki tablodan da görüldüğü gibi Türkiye petrol üretimi ve tüketimi bakımından çok küçük bir paya sahiptir. Tablo 4'de ise halen ülkemiz için çok düşük olan, fakat gelişmiş ülkelerin konut ısınmasında en önemli paya sahip olan doğal gazın dünya rezervi 1977 yılı üretimi ve başlıca ülkelerde dağılımı verilmiştir.

Tablo 5,6 ve 7'de başlıca nükleer yakıt ana maddesi olan ve daha ilerideki teknik gelişmelerle yakıt olabilecek uranyum ve toryum rezervleri komünist ülkeler dışında verilmiştir. Komünist ülkeler için veriler çelişkili olduğundan bu listelerde yer verilmemiştir. Ancak her rezervde olduğu gibi, uranyum rezervinde de Rusya ve Çin önemli paya sahiptirler [10] .

Birleşmiş Milletler kaynaklarından alınan bu listelerde Türkiye uranyum rezervi 4100 kg verilmiştir. MTA ve 1984 programına göre kesin belirlenen rezerv 4289 ton olup büyük çoğunluğu Salihli-Köprübaşı çevresindedir [6] . Bu rezerv 1200 MW'lık bir nükleer santrali santralin ekonomik ömrü boyunca beslemeğe yeterdir. Ayrıca 1983 yılında zengin olabilecek uranyum rezervine rastlanmıştır. Öte yandan yabancı kaynaklara göre Doğu Karadeniz'in Türkiye kara suları bölümünde zengin uranyum yatakları vardır [7] .

Şimdilik denemeleri yapılan ve ekonomik görünmeyen ve kısmen uranyumla birlikte kullanılan, fakat ikibinli yıllarda kullanılabilecek diğer

nükleer yakıt olan toryum bakımından ülkemiz daha zengin olup, halen belirlenen rezerv tamamı Eskişehir-Beylikahır bölgesinde olmak üzere 380 bin tondur. İç Anadolu'nun diğer bölgelerinde de toryum rezerv beklenmektedir [8] .

Buraya kadar verilen rezervler yenilenmeyen enerji kaynaklarına ait olup, bunlar dünyanın birikmiş, dikkatli kullanılması gereken hazineleridir. Ayrıca katı fosil yakıtlarla nükleer yakıtların tüketimi çevre sorunlarının da aktüel yapmaktadır. Çevre sorunu yaratmayan yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde dünya ölçüsünde yararlanılan yegane kaynak, halen su-hidrolik kaynaktır.

Tablo 8'de dünya faydalanılabilir hidroelektrik potansiyeli ile bazı barajların üretim potansiyelleri verilmiştir. Dünya toplam hidroelektrik potansiyeli 44282 TWh (Tera Vat-saat) olup bunun 9000 TWh'i, bazı kaynaklara göre de 9807 TWh'i ekonomiktir [4] . Teknik olarak mümkün potansiyel 12904 TWh, 1970'de faydalanılan 1180; 1975'de 1308, 2000'de ise 3600 TWh olacaktır [3] . Dünyada en büyük hidroelektrik baraj sant-rali halen yapım halinde olan Brezilya-Paraguay projesi Parana-Itaipu, Keban barajının 10 kat potansiyelidir.

Şimdi sırasıyla yalnız Türkiye'nin enerji kaynakları üretim-tüketim durumunu (Tablo 9-10), rezervini (Tablo 11), sektörler arası dağılımını (Tablo 12) inceleyelim [9] . Türkiye'nin enerji kaynakları üretim ve rezervinde en büyük pay linyitte, tüketiminde ise en büyük pay pet-roldedir. Ayrıca enerji tüketiminde toplam % 23,6 oranında paya sahip olan ve hiçbir gelişmiş ülkenin tüketiminde yer almayan odun ve canlı (bitki-hayvan) artıkları dikkati çekicidir. Bu kaynaklar başlıca konut-larda tüketilmekte olup, kalitesiz ve iyi yakılmayan linyitle birlikte son yıllarda hemen hemen bütün büyük şehirlerimizde kış aylarında ken-dini hissettiren, hava kirliliğinin de baş sebebidir.

Ülkemizde enerji kaynaklarının tüketimdeki paylarının Federal Almanya'daki paylarıyla karşılaştırılması çok ilginçtir. Hele ABD'nde konutlar-da canlı artığı ve odunun payı sıfır olduğu gibi toplam katı fosil ya-kıtların (bu da yalnız taşkömürü) payı sadece % 3'tür (Tablo 14 ve 15) [2,11].

Tablo 13'de sanayi sektörünce 1980 yılında ülkemizde tüketilen enerji payları verilmiştir. Görüldüğü gibi en büyük paya % 41,4 ile elektrik, ikinci paya da % 32,6 payla petrol sahiptir. Elektrik enerjisinin üre-

tim-tüketim ve sektörel dağılımını (Tablo 16,17 ve 18) incelendikten sonra tasarrufun hangi sektörlerle ve nasıl olması gerektiğini daha kolay söyleyebiliriz. Bundan önce dünyadaki başlıca ülkelerin enerji üretim-tüketim durumunu, fert başı enerji tüketimini inceledikten sonra tartışmak daha uygun olur. Tablo 19 ve 20'yi inceledikten sonra aşağıdaki önerileri sıralayabiliriz. Bu tablolardan görüldüğü gibi Türkiye'de enerji tüketimi çok düşüktür. Şayet kaynakta tasarruf yapılacaksa ki bu zorunludur, bunu öncelikle toplam enerji kaynakları tüketiminde % 80 paya sahip olan gelişmiş ülkeler öncelikle yapmalıdır (Tablo 21).

3- SONUÇ VE ÖNERİLER

1- Türkiye ne şekilde ve nasıl olursa olsun enerji üretimini hızla artırmalıdır. 1984 yılında kişi başına 1000 kg TKE tüketiminin ancak yarısından biraz fazlasını (% 60 - 65) kendi kaynaklarından sağlamaktadır. Ama buna rağmen hızla kalkınmak için enerji tüketimini en az dört katına çıkarmalıdır.

2- Enerji üretiminde öncelik, elektrik üretiminde olmalıdır. Bu artışı da su ve linyit kaynaklarımızın daha hızlı devreye sokulması ve bunlara ek olarak da nükleer santrallerin kurulması ile gerçekleştirilmelidir. Bir an önce nükleer enerjiden faydalanılmağa çalışılmalıdır.

3- Odun ve canlı artıklar gibi ilkel yakıtlardan konutlarda enerji kaynağı olarak tüketiminden hızla vazgeçilmeli, odunu kağıt, konut yapımı gibi sanayide, canlı artıkları da biyogaz üretiminde ve gübre olarak tüketilmelidir.

4- Sanayi sektörü petrol yerine linyit tüketimine yönelmeli ve linyiti tam yakacak teknikler kullanılmalıdır.

5- Linyit en zengin olduğumuz enerji kaynağı olmasına rağmen, doğrudan şehir konutlarında tüketilmemeli, ancak linyit koku, gazlaşma ürünleri ve şehirden uzak yerlerde ve modern yakma tesislerinde olmak şartıyla ancak toplu konut ısıtmasında kullanılmalı, ayrıca küçük yerleşim yerlerine canlı artık yerine yakılmak şartıyla verilmelidir.

6- Petrol ve yer gazı araması hızlandırılmalı (bu yolda adımlar yerinde ve uygun).

7- Konutlar, enerji tasarrufunun bütün gerekleri uygulanarak ve güneş enerjisinden en iyi yararlanılacak şekilde yapılmalıdır.

8- Güneş enerjisinden en iyi faydalanmak için araştırmalar ve güneş kolektörü yapımında kullanılan düzensizler yerli üretilmesi şartıyla desteklenmeli, aksi halde gelişmiş ülkeler güneş enerji üretim tekniklerini yeni kârlı pazar olarak görmektedirler.

9- Şehir ısıtmalarında termal kaynaklar (varsa), sanayi ve nükleer santral artığı buhar ile güneş ısıtması, bunlar mümkün olmadığı takdirde ithal doğal gaz kullanılmalıdır.

10- Petrol halen ithalatımızda en büyük paya sahip olup, 8,79 milyar dolar olan 1983 yılı ithalatımızda 3,85 milyar dolar petrol için kullanılmış olmasına rağmen, halen en kolay temin edilip, en ekonomik sayıldığından döviz buldukça, hızla kalkınmak için daha çok petrol ve doğal gaz ithal etmelidir.

Tablo-1: Dünya Katı Fosil Yakıt Rezervi ve Dağılımı

Taşkömürü Dünya Rezervi	:	8134,4 Milyar Ton
Taşkömürü Dünya Görünür Rezervi	:	1076.6 Milyar Ton
Taşkömürü Dünya 1977 Üretimi	:	2462 Milyon Ton
Linyit Dünya Rezervi	:	2628 Milyar Ton
Linyit Dünya 1977 Üretimi	:	980 Milyon Ton

Dünya Katı Yakıt Rezerv Dağılımı

<u>Ülke</u>	<u>% Pay</u>	<u>T.K.E. (Milyar Ton)</u>
S.S.C.B.	53	5713
A.B.D.	27	2926
ÇİN	9	1011
AVRUPA	6	608
KANADA	1	109
DİĞERLERİ	4	388

Türkiye Rezervi : 6 Milyar Ton linyit

1,28 Milyar ton taşkömürü

Tablo-2: Dünya Petrol Rezerv ve Üretim Durumu

Dünya Rezervi : 87838 Milyon Ton
Dünya 1977 yılı üretimi : 2931 Milyon Ton

Dünya 1977 Yılı Petrol Üretimi ve Rezervin Ülkelere Dağılımı

<u>Ülke</u>	<u>Rezerv Payı (%)</u>	<u>1977 Yılı Üretimi (Milyon Ton)</u>
S.S.G.B.	10.2	551,5
A.B.D.	4,0	462,8
S. ARABİSTAN	20,4	453,2
İRAN	8.4	282,0
VENEZUELLA	3.6	116,8
İRAK	4.6	111,2
İNGİLTERE	2.6	40,0
TÜRKİYE	0.'den az	2,6

Tablo-3: Petrol Üretim ve Tüketiminde Ülke Gruplarının Payı

<u>Ülke Grubu</u>	<u>Üretim Payı</u>	<u>Tüketim Payı (%)</u>
Rusya ve Kom. Ülkeler	22.2	19.9
K. AMERİKA	17.7	32.2
B. AVRUPA	2.2	22.9
JAPONYA	-	8,6
AFRİKA	9.9	2.0
LATİN AMERİKA	7.7	
YAKIN DOĞU	35.8	14.4
DIĞER ÜLKELER	4.5	

A.B.D. Tüketimi : 854 Milyon Ton
Türkiye Tüketimi : 16 Milyon Ton

Tablo-4: Dünya Doğal Gaz Rezervi ve Üretimi

Dünya Rezervi (görünür)	: 71760 Milyar m ³
Dünya 1977 yılı üretimi	: 1408 Milyar m ³

Rezerv ve Üretimin (1977) Dağılımı

<u>Ülkeler</u>	<u>Rezerv Payı (%)</u>	<u>Üretim(Milyar m³)</u>
S.S.C.B.	20.05	346
A.B.D.	5.95	576
HOLLANDA	1.72	95.5
İNGİLTERE	0.8	48
ÇİN	-	45
YAKIN DOĞU	20.38	-

Tablo-5: Dünya Uranyum Rezervi (Komünist Ülkeler Hariç)

<u>Kıta</u>	<u>Rezerv 1000 Ton</u>		
	<u>Görünür</u>	<u>Muhtemel</u>	<u>Mümkün</u>
K. AMERİKA	830	1711	2100-3600
AFRİKA	570	200	1300-4000
AVUSTRALYA ve OK.	296	49	2000-3000
ASYA ve UZAK DOĞU	37	24	200-1100
B. AVRUPA (300'ü İSVEÇ)	388	91	300-1300

Tablo-6: Bazı Ülkelerin Uranyum Rezervi

<u>Seçme Ülkeler</u>	<u>(Bin Ton Uranyum)</u>	
	<u>Görünür</u>	<u>Muhtemel</u>
NİJER	160	53
BREZİLYA	62	58
CEZAYİR	28	50
GABON	20	5
ARJANTİN	23	4
TÜRKİYE	4.1	

Tablo-7: Bazı Ülkelerin Toryum Rezervi

(Seçilmiş Başlıca Ülkeler 1000 Ton Olarak)

<u>Ülke</u>	<u>Görünür</u>	<u>Muhtemel</u>
HİNDİSTAN	-	300
KANADA	80	80
MISIR	14.7	280
A.B.D.	52	265
G. AFRİKA	20	-

Tablo-8: Dünya Hidrolik Potansiyeli ve Dağılımı

Teorik Potansiyel	: 44282 TWh
Teknik Potansiyel	: 12904 TWh
Dünya Hidrolik Potansiyeli	: 9000 TWh (veya 9807 TWh ekonomik)
Faydalanma Oranı	: 1970'de % 15 1180 TWh 1973'de 1308 TWh

Potansiyel Dağılımı

<u>Ülke</u>	<u>% Pay</u>
ÇİN	13.5
S.S.C.B.	11.3
A.B.D.	7.2
ZAİRE	6.7
KANADA	5.5
BREZİLYA	5.3

Paravana/Itaipu (Brezilya)	12600 MW
Aswan	2100 MW
Karakaya	1800 MW
Keban	1240 MW
Saranskaya (Rusya)	6400 MW

Tablo-9: Türkiye'de Enerji Kaynaklarının Dağılımı
(100 Ton Olarak Taş Kömürü Eşdeğeri 7000 Kcal/kg)

<u>Enerji Kaynakları</u>	<u>Üretim</u>		<u>Tüketim</u>	
	<u>1980</u>	<u>1983</u>	<u>1980</u>	<u>1983</u>
Poşil Yakıtlar				
Taşkömürü	3.134	3077	3896	4575
Linyit	6222	8721	6222	8591
Asfaltit	341	458	341	458
Doğal Gaz	29	10	29	10
Petrol				
Odun	3819	3600	6890	7347
Hayvan ve bitki art.	4825	5128	4825	5128
Hidroelektrik	4085	4087	4085	4087
Elektrik İthalı	-	-	165	272

Tablo-10: Türkiye'de 1981 Yılında Enerji Kaynaklarının
Üretim ve Tüketim Payları

<u>Enerji Türü</u>	<u>Üretimdeki Pay(%)</u>	<u>Tüketimdeki Pay(%)</u>
Taşkömürü	12.7	7.7
Linyit	26.0	14.0
Asfaltit	1.3	0.7
Petrol	13.0	45.0
Hidrolik	16.7	9.0
Odun	11.4	13.6
Hayvan ve bitki artıkları	18.9	10.0

Tablo-11: Türkiye'de Birincil Enerji Kaynaklara
Görünür Rezervleri

<u>En. Kaynağı</u>	<u>Milyon Ton</u>	<u>Petrol Birimi</u>	<u>% Pay</u>
Taş Kömürü	186.2	113.6	10.3
Linyit	3923.5	873.3	79.5
Ham Petrol	57	57	5.2
Asfaltit ve bitümler	297	36.5	3.3
Hidrolik (Gwh)	74-102	18.5	1.7

Tablo-12: Türkiye'de Birincil Enerji Tüketiminin Sektörler
Arası Dağılımı

<u>Sektör</u>	<u>Enerji Tüketiminde Pay (%)</u>
Sanayi	37
Konutlar	34
Ulaştırma	23
Tarım	6

Tablo-13: Türkiye'de Sanayi Sektöründe 1980 Yılında
Tüketilen Enerji Türleri % Payı

<u>Enerji</u>	<u>% Pay</u>
Petrol	32.6
Kömür	13.5
Linyit	7.3
Odun	5.2
Elektrik	41.4

Tablo-14: F.Almanya'da Enerji Kaynaklarının 1975-2000 Yıllarında Tüketim Payları

<u>Enerji Kaynağı</u>	<u>Tüketimdeki Pay(%)</u>	
	<u>1975</u>	<u>2000</u>
Petrol	52.1	27
Taş Kömürü	19.1	17
Barut	9.9	6.5
	14	16
	2	27
Diğerleri	2.9	6.5

Tablo-15: A.B.D. 1970'de Enerji Kaynaklarının Kullanım Pay ve Kullanım Alanlarına Göre Dağılımı % Pay

<u>Enerji Kaynağı</u>	<u>Toplamdaki Pay</u>	<u>Sanayi</u>	<u>Elekt.Ür.</u>	<u>İsn.</u>	<u>Ulaşım</u>
Kömür	20.0	40.3	56.7	3.0	-
Petrol	43.0	17.1	7.7	21.4	53.2
Doğal Gaz	32.8	46.6	17.8	32.6	3.0
Su	3.9	-	100	-	-
Nükleer	0.3	-	100	-	-
Toplam Enerji Dağılımı	100	30.7	24.7	20.5	23.9

Tablo-16: Türkiye'de Elektrik Enerjisinin Üretim-Tüketim İlişkileri

Elektrik Santrallerinin Kurulu Güç ve Enerji Üretimi

<u>Yıl</u>	<u>Sayı</u>	<u>Kurulu Güç 1000 MW</u>	<u>Enerji Üretimi (GWh)</u>		
			<u>Termik</u>	<u>Hidrolik</u>	<u>Toplam</u>
1950	-			30	
1979	793	5.119	12.218	10.304	22.552
1983	803	6.935	15.988	11.332	27.321
Kamu	503	6.300	14.072	11.293	0.038
Endüstri	300	0.637	1.917		

Hidrolik Enerji Payı % 42

Tablo-17: Elektrik Enerjisi Tüketiminin Sektörel Dağılımı (GWh=10⁹ KWh) olarak

<u>Sektör</u>	<u>1979</u>	<u>1983</u>
Ev ve Ticarethane	4.547	5.800
Resmi Daire	0.622	0.790
Sokak Aydınlatması	0.290	0.336
Sanayi	14.204	18.015
Toplam	19.663	24.941

Tablo-18: Elektrik Enerjisi Tüketiminin Kullanış Yerlerine Göre Dağılımı (Milyon kWh olarak)

<u>Sektör</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1983 % Pay</u>
Ev ve Ticarethane	4.733	5071	5823	20.8
Resmi Daire	796	852	980	3.5
Sokak Aydınlatması	410	439	504	1.8
Sanayi + İnşaat	16.815	18019	20689	73.9
Net Tüketim	22753	24381	27996	100
Brüt Üretim	24673	26.552	31137	
Şebeke Kaydı	3536	3944	4941	
İthalat	1616	1773	1800	
Kişi Başı Tüketim (1)	592	526	521	

Tablo-19: Başlıca Ülkelerin Enerji Üretimleri
(Milyon Ton Taşkömürü eşdeğeri olarak)

<u>Devletler</u>	<u>1977</u>	<u>1981</u>
Dünya Toplam	8858.6	9094.5
A.B.D.	1960.6	2087.8
S.S.C.B.	1754.7	2001.3
S.Arabistan	678.7	737.7
İran	440.3	105.2
İngiltere	215.7	288.5
Polonya	207.5	150.0
F.Almanya	157.3	165.7
İtalya	27.3	27.6
Kanada	263.8	271.4
Bulgaristan	14.1	17.0
Yunanistan	4.7	5.7
Türkiye	25.3	27.5

Tablo-20: Başlıca Ülkelerin Enerji Tüketimleri ve Fert Başı Milli Gelirleri (Milyon ton taşkömürü eşdeğeri)

<u>Devletler</u>	<u>1977</u>	<u>1981</u>	<u>1977 Fert Başına Enerji ve Milli Gelir</u>	
			<u>Kg/Nüfus</u>	<u>US Dolar/Nüfus</u>
Dünya	8033.6	9291.8	-	-
A.B.D.	2406.3	2344.8	11485	8000
S.S.C.B.	1386.0	1535.9	5252	2760
Japonya	384.7	420.6	3850	4920
F.Almanya	342.0	346.2	5698	8000
Kanada	233.8	243.8	9816	7510
İngiltere	272.8	259.1	5465	4020
Hindistan	110.1	136.2	201	150
Bulgaristan	40.9	47.7	4195	2310
Yunanistan	18.1	19.5	2050	2590
İtalya	171.6	187.3	3224	3050
Türkiye	47.9	50.7	628	996
Çin			650	410

Tablo-21: Bazı Ülke Gruplarının Dünya Enerji Tüketiminde ve Dünya Nüfusunda Payları

<u>Ülke</u>	<u>Enerji Tüketim Payı (%)</u>	<u>Nüfus Payı</u>
A.B.D. ve Kanada	32	6
B.Avrupa	19	11
Çin ve Comecon	30	33
Diğer Ülkeler ^z	19 ^z	50

^z Bunun Yaklaşık 1/3'ü Japonya tüketimi

KAYNAKLAR

- 1- Linder, H., Kraftquell Kernenergie, Urania-Verlag Leipzig, Jena Berlin, 1975.
- 2- Zahlen Daten Fakten, Der Fischer Weltalmanach, Fischer Taschenbuch Verlag, 1979.
- 3- T.W. Mermel, "International Commission on Large Dams" 10. Dünya Enerji Konferansı 19-23.9.1977, İstanbul.
- 4- Matthöfer, H., Energiequellen für Morgen, Umschau Verlag Frankfurt am Main, 1976.
- 5- Linder, H., Kraftquell Kernenergie, (s.8 IEAE raporu sonucu) Urania-Verlag Leipzig-Jena-Berlin, 1975.
- 6- 1984 Hükümet Programı "Enerji" s.176-181, Başbakanlık Matbaası, 1983.
- 7- Zahlen, Daten Fakten, Der Fischer Weltalmanach s.634 IEAE ve OECD Raporu, Fischer Taschenbuch Verlag, 1979.
- 8- TEK Türkiye Elektrik Kurumu, Doğrusal Programlama Yöntemi ile Türkiye Uzun Dönem Elektrik Enerjisi Üretim Tüketim İncelemesi, 1982.
- 9- Türkiye İstatistik Cep Yıllığı 1984, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, 1984.
- 10- World Uranium Resources NEA and IAEA report.
- 11- Holtel, H.C., and Howard, J.E., New Energy Tech., 1982.