

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Türkiye'nin Enerji Kaynakları

Yüksek Lisans Tezi

Feridun Bilgin

1988

52
76

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'nin ENERJİ KAYNAKLARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Elektrik Mühendisi Ferudun BİLGİN

İstanbul — 1988

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R 152
Alındığı Yer : 76
Fen Bil. Enst.
Tarih : 8v5v1991
Fatura :
Fiatı : 6000 TL
Ayniyat No : 1/3
Kayıt No : 47614
UDC : 621.3 378.242
Ek :



YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
D.B. No. 45340

TÜRKİYE'NİN ENERJİ KAYNAKLARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Elektrik Mühendisi Ferudun BİLGİN



İSTANBUL - 1988

İÇİNDEKİLER

1. Enerjinin Önemi	4
2. Türkiye'nin Enerji Kaynaklarının Bugünü ve Gelecekteki Durumu....	10
✓ 2.1. Birincil Enerji Kaynakları.....	11
✓ 2.1.1. Fosil Yakıtlar.....	11
✓ 2.1.1.1. Taşkömürü.....	11
✓ 2.1.1.2. Linyit.....	16
✓ 2.1.1.3. Asfaltit.....	20
✓ 2.1.2. Petrol.....	23
✓ 2.1.3. Doğalgaz	34
✓ 2.1.4. Hidrolik Kaynaklar.....	38
✓ 2.1.5. Nükleer Enerji.....	44
✓ 2.1.6. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	48
✓ 2.1.6.1. Jeotermal Enerji.....	48
✓ 2.1.6.2. Güneş Enerjisi.....	55
✓ 2.1.6.3. Rüzgar Enerjisi.....	60
✓ 2.1.6.4. Odun ve Diğer Organik Yakacaklar.....	62
✓ 2.1.6.4.1. Odun.....	62
✓ 2.1.6.4.2. Bitki Atıkları.....	65
✓ 2.1.6.4.3. Hayvan Atıkları.....	65
✓ 2.1.6.4.4. Endüstriyel ve Şehir Atıkları.....	67
✓ 2.1.6.4.5. Biyogaz Üretimi.....	67
2.2. İkincil Enerji Kaynakları.....	69
✓ 2.2.1. Elektrik Enerjisi.....	69
✓ 2.2.2. Kok Kömürü.....	98
✓ 2.2.3. Şehir Gazı.....	100
3. Türkiye'nin Dünya Enerjisi Sistemi İçindeki Yeri.....	102
3.1. Türkiye'nin Dünya Enerji Sistemi İçindeki Yeri.....	109
4. Kaynakların İkamesi.....	115
4.1. Petrol.....	115
4.2. Kömür.....	117
4.3. Nükleer Enerji.....	121
✓ 4.4. Rüzgar Enerjisi.....	124
4.5. Doğal Gaz.....	130

5. Tasarruf Önlemleri.....	131
5.1. Sanayide Enerji Tasarrufu.....	131
5.1.1. Sıcak Su ve Euhar Sistemlerinde.....	132
5.1.2. Basıncılı Hava Sistemlerinde.....	132
5.1.3. Elektrik Sisteminde.....	133
5.1.4. Aydınlatma Sisteminde.....	135
5.1.5. Isınmada.....	136
5.2. Teshin(Yalıtım Dahil).....	137
5.3. Ulaştırımda.....	139
5.4. Organizasyon, İşletmecilik, Harekat Araştırması Prensiplerinin Uygulanması Yoluyla Enerjinin Kullanımı Etkinliğinin Arttırılması.....	140
6. Sonuç ve Öneriler.....	143

Ö Z E T

Milletlerin ekonomik ve sosyal yapılarındaki gelişme ile enerji tüketimi arasında direk bir ilişkinin varlığı bilinmektedir. Dünya ekonomisinde son yüzyıl içerisindeki ekonomik gelişme, yoğun bir enerji sarfı ile gerçekleştirilebilmiştir.

Enerji sorunu, temel olarak şimdiye kadar kullanılagelmekte olan ve toplumların ekonomik yapılarını büyük bir oranla dayandırdıkları bazı enerji türlerinin yakın bir gelecekte tükenmesi sorunudur.

Gerek petrol gibi enerji türlerinin tükenmesi ve gerekse tükenen türlerdeki fiyat artışları, ülkeleri bir yandan yeni enerji kaynakları bulmaya yönelik araştırmalara yöneltirken, diğer yandan enerjinin her aşamadaki çevrimlerinde verimliliğe dikkat etmeye, tüketimde tasarrufa yönelik araştırmalar yapmaya sevk etmiştir.

Altı bölümden oluşan bu çalışmanın 1. Bölümünde enerjinin önemi üzerinde kısaca durulmuş, 2. Bölümde Türkiye'nin enerji kaynaklarının durumu incelenmiştir. 3. Bölümde dünya enerji üretiminin gelişme istikameti ve Türkiye'nin dünya enerji sistemi içindeki yeri üzerinde durulmuştur. 4. Bölümde enerji kaynaklarının ikamesi incelenmiştir. 5. Bölümde ise enerji tasarrufu konusu üzerinde durulmuş ve 6. Bölümde çıkartılan sonuç ve öneriler dile getirilmiştir.

Konu üzerinde bundan sonraki yapılacak araştırmalara faydalı olacağına inandığım bu tezin hazırlanması sırasında, her türlü destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Hüseyin ÇAKIR'a sonsuz minnet ve şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

SUMMARY

It is known that there is a direct relationship between developments in the economic and social structures of nations and the consumption of energy. The economic development in the world economy in the last century has been realised with the use of a great deal of energy.

The energy problem is, basically, the probability that the sorts of energy that have been used so far and on which nations base their economic structures to a large extent will be used up in the near future.

Both the fact that some sorts of energy like petrol are finishing and the price increases in these sorts forces countries to make researches in order to find new energy sources on the one hand and to pay more attention to productivity at all levels of energy transformation and to make researches for more saving in consumption.

In the first chapter of this six chapter study, the importance of energy is briefly explained, in the second chapter, the condition of the energy sources in Turkey is studied. In the third chapter, the direction in which the world energy production develops and the place of Turkey in the world energy system is explained. In the fourth chapter, energy saving is stressed. In the last chapter, conclusions drawn and suggestions are spelled out.

I would like to express my gratitude to my advisor Doç.Dr.H.Çakır without whose help, this thesis which I believe will be useful in future studies in this field would not have been completed.

1- ENERJİNİN ÖNEMİ

Günümüzde enerji üzerinde en çok durulan konulardan biri haline gelmiştir. Enerjinin önemi konusuna çeşitli yönlerden yaklaşım ve konunun değişik boyutları vurgulanmıştır. Kimine göre enerji teknik bir sorundur ; teknoloji geliştikçe bu sorun da ortadan kalkacaktır. Kimine göre ekonomik bir sorundur. Aşırı biçimde yükselen petrol fiyatları tüm yakıtların fiyatlanmasına yol açmıştır. Aslında maliyeti 1-2 doları bile bulmayan petrol anormal kazançlarla değil de normal kazançlarla üretilse, enerji sorunu da çözümlenmiş olacaktır. Diğer bir görüşe göre dünyanın enerji kaynakları tükenmektedir. Doğal olarak tükenen bu kaynağın değeri arttığı gibi, bulunması da güçleşmektedir. Bazılarına göre enerji sorunu çok uluslu petrol şirketlerinin açtığı bir derttir ; bunlar yola getirilmedikçe soruna çare bulunulamayacaktır...

Büyük bir olasılıkla bu ve benzeri tüm etkenler belli ölçülerde enerji sorununda etken olmuştur. Ancak şunu belirtmekte yarar vardır ki, enerji sorunu her ülkede değişik sebeplerin bileşimlerinden oluşmuştur ve çözümü de oldukça farklı önlemleri gerektirmektedir. Her ne kadar bazı genellemeler yapılabilir ise de, sadece bunlara dayalı olarak belirlenecek politikalar da önemli mahsurlar taşıyabilir.

Enerji fiyatlarında son yıllara kadar gözlenen artışlar, özellikle enerji ithalatçısı kalkınmakta olan ülkelerin yerli enerji

kaynaklarını geliştirerek dışa bağımlılıklarını en aza indirmeleri için en kısa zamanda önlem almalarını mecburî kılmıştır.

Enerji kaynağının ulusal kalkınma içindeki kritik önemi 1973-74 dünya petrol fiyatlarındaki ani ve önemli artışa kadar gözardı edilmiştir. Dünya petrol şoku ile, tüm dünya enerji kaynaklarının tükenebilir niteliği yanında ucuz olmadığına da bilincine varmıştır. Bunun yanısıra kişi başına enerji tüketimi ile kişi başına gelir arasında oldukça yakın bir ilişki olduğu da bugün herkes tarafından kabul edilmektedir. Kalkınmakta olan bir ülke daha yüksek bir ekonomik kalkınma istiyorsa, üretimi artırmak amacıyla fert başına enerji tüketimi de artırmak mecburiyetindedir.

1950-85 yılları arası GSMH, birincil enerji tüketimi ve elektrik enerjisi tüketimi rakamları karşılaştırıldığında, enerji tüketimi ile GSMH gelişimi arasında belirgin bir ilişkinin varlığı açıkça görülmektedir. Geçmiş otuzbeş yılda, enerji arzı, GSMH gelişiminde daima belirleyici ve kısıtlayıcı bir faktör olarak öne çıkmıştır. Birincil enerji tüketiminin ortalama % 5 civarında arttığı

1950-60 yılları arasında GSMH % 6,4 civarında büyümüş, enerji tüketimi artış hızının % 8'e yaklaştığı 1970-75 yılları arasında % 7,5'e ulaşmış ve tüketimin (sıfır) artış hızında seyrettiği 1978-80 döneminde ise GSMH büyüme hızı da (sıfır)ın altına düşmüştür. 1980 yılı sonrası enerji tüketimi ve GSMH artışı paralel bir gelişme göstermeye devam etmektedir.

Enerji hem bir üretim girdisi, hem de tüketim maddesidir. Aslında tüm üretim süreçlerinin ortak yanı, bunların değişik oranlarda olsa bile, mutlaka emek, sermaye ve enerji kullanmalarıdır. O halde enerjiyi bir temel girdi şeklinde tanımlayabiliriz. Tüketim maddesi olarak da enerji yaygın biçimde kullanılmaktadır. Aydınlatma, konfor sağlama, temizlik, vb. akla gelebilecek uğraşların büyük çoğunluğu bir enerji tüketimini de beraberinde getirmektedir.

Ekonomik gelişme enerji tüketimini artırdığına göre, enerji tüketiminin de ekonomik gelişmeyi artırdığını söyleyebilir miyiz?

Enerji tüketiminin ekonomiyi etkileyişini belirleyen faktörlerin en önemlileri :

- Enerji ithal oranı
- Ülke ekonomisinin dış ticaret yapısıdır.

Tüketilen enerji tamamı ile yurtiçi kaynaklara dayalı ise, enerji üreten sektör de herhangi bir diğer sanayi kesimi gibi katma değer meydana getirir. Eğer bu sektör üretimini, diğer sektörlerle kıyasla daha verimli olarak yapar ise, zaman içinde ekonominin genel gelişme hızından daha büyük bir hızla gelişir ve ekonomiyi olumlu yönde etkiler. Bunu şöylece ifade etmek de mümkündür : Temel girdi olarak tanımlanan emek, sermaye ve enerji ekonomi içinde belli bir rekabet halindedir. Her girdi fiyatına oranla sağladığı ekonomik yarar ölçüsünde rekabet gücüne sahiptir. Eğer enerji sektörü bu ölçüye göre yüksek rekabet gücüne sahip olursa, ekonomi daha fazla enerji talep edecek

ve tükenecektir. Verimli olan bu girdiyi daha fazla tükettiği için de ekonominin gelişme hızı artacaktır.

Oysa enerji girdilerini büyük oranda ithal yoluyla sağlayan bir ekonomi için ise durum oldukça farklıdır. Konuya açıklık getirmesi için, tükettiği enerjiyi tümüyle ithal eden bir ülke alalım. Bu durumda enerji alımı döviz ile yapılacağından, olay bir dış ticaret mesalesi haline gelmekte ve ülkenin ithal-ihraç hacmi ile bunların kompozisyonu önem kazanmaktadır. Dış ticaret hacmi GSMH'ya göre küçük olan bir ekonomi, enerji fiyatlarının değişiminden büyük ölçüde etkilenecektir. Çünkü enerji fiyatındaki artışı karşılayabilmek için ihracaatını hemen hemen aynı oranda (kısa sürede) artırmak mecburiyetinde kalacaktır. Aksi takdirde üç seçenek kalmaktadır. Bunlar ;

- Enerji tüketimini kıstmak
- Diğer ithalat girdilerini azaltmak
- Borçlanmak

Kısa dönemde ilk ikişakki gerçekleştirmek oldukça güç ve politik olarak sakıncalı bulunduğundan genellikle borçlanma yolu tercih edilmektedir. Üte yandan alınan borç sadece artan ithal girdilerinin bedellerini ödemeye harcanır ise, karşılaşılan kriz belki atlattırılır. Fakat bunun karşılığında ileriki yılların ekonomik gelişmesi ipotek edilmiş olur. Oysa alınan borç, dış ticaret yapısını da değiştirmeyi amaçlayan biçimde kullanılır ise, bu ipoteğin bedeli daha kolay ödenebilir.

Dorçlanma ile tüm açığın kapanması mümkün olmadığı hallerde 1. ve 2.şık birarada uygulanmaktadır. Bu durumda ekonomide hissedilir bir yavaşlama olmakta ve hem işsizliğe, hem de enflasyona yol açabilmektedir. Nitekim enerji ithal eden birçok ülkede 1973-74 ve 1979-80 petrol fiyatları artışları sonucu ciddi ekonomik sorunlar başgöstermiştir.

Bazı istatistikler, ülkemizin de dahil olduğu kalkınmakta olan ülkelerdeki problemi aşmamıza yardımcı olacaktır. Dünya nüfusunun yaklaşık % 71'i bu ülkelerde yaşarken, dünya hasılasının ancak % 19'u bu ülkelerde bulunmaktadır. Fert başına gelir düzeyleri ise kalkınmada ileri ülkelerin 1/10'u oranındadır.

Fert başına enerji tüketimi açısından da olay oldukça dramatiktir. Yüksek, orta ve düşük gelir düzeyindeki ülkelerin fert başına enerji tüketimleri arasındaki oran 100 : 10 : 1'dir. Kalkınmış ülkelerin 1960-83 arasındaki enerji tüketimleri iki kat artarken, kalkınmakta olan ülkelerin tüketimleri 4 kat artmıştır. Ancak bu ülke grubunun tüketimi hala kalkınmış ülke tüketimlerinin çok altındadır.

Yurdumuzda, bir yandan artan nüfus, öte yandan sanayileşme, enerji türlerine olan ihtiyacı hızla artırmıştır. Bu arada elektrik enerjisi talep artışının, öteki enerji türlerinden çok olması nedeniyle, dünyada elektrik enerjisi daha fazla üretilmeye ve tüketilmeye bağlanılmıştır.

Ekonomik gelişme sürecinde, Türkiye'de görülen genel enerji

ve elektrik enerjisi darboğazının çok büyük bir önem taşıdığı bilinmektedir. Bu önem, enerji üreten sektörlerin ekonominin öteki sektörleri ile yapısal bağlılığından kaynaklanmaktadır. Ülkemizde, elektrik enerjisi üretimini artırabilecek acil önlemlerin alınması ve daha az enerji kullanan teknolojilerin uygulanması kısa dönemde mümkün olmamaktadır. Buna karşın yine kısa dönemde, ekonomik gelişme ile sosyal refahın yükselmesini engellemeden ve sanayi sektörünün verimliliğine zarar vermeden, genel enerji ve elektrik enerjisi talebini azaltma olanakları bulunmaktadır. Bu açıdan, ülkemizde elektrik enerjisi açığının zaman geçirilmeden kapatılmasının tek yolu olan ekonomik politikalar büyük önem taşımaktadır.

Ülkelerin enerji taleplerini hassas ve gerçeğe yakın bir şekilde ortaya koymaları, özellikle enerji fiyatlarının giderek arttığı yüzyılımızda daha da önem kazanmaktadır. Üretim planları ile büyük sermaye gerektiren yatırım kararlarının alınmasında, kritik bir rol oynayan enerji talep çalışmalarının, daha hassas, sürekli yenilenebilir, revize edilmeye her an açık hale getirilmesi konularında tüm dünyada ülkelerinde ve uluslararası kuruluşlarda çalışmalar sürdürülmektedir.

2- TÜRKİYE'NİN ENERJİ KAYNAKLARININ BUGÜNÜ VE GELECEKTEKİ DURUMU

Ülkemiz enerji kaynakları açısından zengin ülkeler grubuna girmemektedir. Hemen hemen tüm konvansiyonel enerji kaynakları ile yeni ve yenilenebilir enerji kaynağımız olmasına karşın, bu kaynaklar nitelik ve miktar olarak yeterli bulunmamaktadır.

Kömür kaynaklarımızdan linyit rezervlerimiz nisbi olarak yüksek olmasına karşın, rezervin yarısına yakın kısmı ortalama 1100 kCal/kg. ısı değerli Elbistan Havzasına aittir. Buna karşılık, taşkömürü rezervlerimiz nisbeten kısıtlıdır. Kömür rezerv grubu içerisinde mütalaa edilen rezervlerimizin toplamı 1,5 milyar ton mertebesinde-dir.

Petrol ve doğal gaz rezervlerimiz ise, belirlenmiş görünür hale getirilmiş bölümü yine oldukça düşüktür.

Nükleer yakıt hammaddelerinden olan uranyum rezervleri kısıtlı olmasına karşılık, henüz nükleer teknolojisi ticari hale getirilmemiş olan toryum kaynaklarımız bir hayli zengindir.

* Yenilenebilir kaynaklar açısından (hidrolik, jeotermal, güneş enerjisi) varlıklı ülkeler arasında yer almaktayız.

Şimdi enerji kaynaklarımızın ayrı ayrı rezerv durumu, talep, üretim ve tüketim durumlarını, tüketimin sektörel dağılımını ve geleceğe yönelik yapılan tahminleri kısaca inceleyelim ;

2.1. BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI

2.1.1. FOSİL YAKITLAR

Bilindiği gibi fosil yakıtlar kömür(taşkömürü, linyit, asfaltit) doğal gaz, petrol ve odundur.

2.1.1.1. TAŞKÖMÜRÜ

Ülkemizde Karadeniz sahilinde, Ereğli'den Azdavay'a kadar uzanan sahada bulunmaktadır. Sahanın tamamı Zonguldak havalisi taşkömürü havzası olarak isimlendirilmiştir.

Zonguldak taşkömürü havzası dışında, Güney ve Güneydoğu Anadolu'da bazı havzaların tesbiti yapılmıştır. Antalya-Göynük, Antalya-Akseki, Diyarbakır-Hazro, Adana-Kozan kesimlerinde yer alan bu sahalarla ilgili çalışmalar sürdürülmektedir.

Yurdumuzdaki taşkömürü rezerv durumu şu şekildedir :

Görünür	: 213.500 (Bin Ton)
Mümkün	: 464.000 (" ")
Muhtemel	: 747.000 (" ")
TOPLAM	: 1.424.500 (" ")

Tesbit edilmiş bulunan bu rezervin yaklaşık % 60'ı işletilebilir rezerv olarak belirlenmektedir.

Yıl	Üretim	İthalat	İhracat	(Bin ton)	
				Stok Değ.	Tüketim
1950	2832	—	5	11	2816
1951	2988	—	77	109	2802
1952	3010	—	179	-99	2930
1953	3664	—	29	26	3609
1954	3690	—	13	-23	3700
1955	3500	—	17	-31	3514
1956	3718	—	24	30	3664
1957	4011	—	28	91	3892
1958	4075	—	0,4	246	3829
1959	3941	—	4	87	3850
1960	3653	—	31	-276	3898
1961	3773	—	—	84	3689
1962	3893	—	—	-90	3983
1963	4153	—	9	-85	4229
1964	4449	—	16	-81	4514
1965	4390	—	9	-11	4392
1966	4880	—	10	28	4842
1967	5031	—	4	477	4550
1968	4769	—	4	252	4513
1969	4684	—	142	-256	4798
1970	4573	—	274	-428	4727
1971	4639	—	14	-26	4651
1972	4641	—	0,3	3	4638
1973	4642	16	0,3	63	4595
1974	4965	160	0,3	94	5031
1975	4813	201	0,2	55	4959
1976	4632	150	1,2	-62	4843
1977	4405	674	0,5	21	5057
1978	4295	475	—	136	4634
1979	4052	826	2,1	-23	4899
1980	3602	793	2,2	-85	4478
1981	3970	650	1,5	96	4522
1982	4008	1034	3,1	67	4972
1983	3539	1602	—	-127	5268
1984	3632	1982	—	-64	5678
1985	3605	2655	0,4	162	6183

Taşkömürü Üretim - Tüketim Dengesi

Taşkömürü tüketiminin sektörel dağılımı yüzdesi ise şöy-

ledir :

Yıl	Konut	Santral	Sanayi	Şehir gazı Fabrikaları	Ulaştırma	Toplam
1970	8,2	21,1	47,5	5,7	17,5	100,0
1971	7,9	22,5	45,2	6,2	18,2	100,0
1972	6,6	22,5	47,4	6,2	17,3	100,0
1973	3,9	24,2	49,9	6,1	15,9	100,0
1974	8,6	22,1	49,5	5,0	14,8	100,0
1975	8,0	21,6	52,9	4,5	13,0	100,0
1976	8,6	20,0	53,9	5,4	12,1	100,0
1977	6,2	19,5	60,9	5,7	7,7	100,0
1978	5,0	22,1	60,9	6,3	5,7	100,0
1979	5,8	18,5	65,4	5,6	4,7	100,0
1980	4,3	17,3	68,0	5,0	5,4	100,0
1981	2,4	16,6	69,4	5,2	6,4	100,0
1982	3,4	15,3	70,6	4,7	6,0	100,0
1983	3,2	12,4	74,6	4,3	5,5	100,0
1984	5,6	11,9	74,8	3,3	4,4	100,0
1985	11,3	11,1	71,7	3,0	2,9	100,0

Taşkömürü Tüketiminde Sektör Payları

Görüldüğü gibi taşkömürü kullanımı santrallarda önemli ölçüde azalmakta, buna karşılık sanayi sektöründe ise büyük bir artış söz konusu olmaktadır. Sanayi sektöründeki en büyük payı ise Demir-Çelik sanayii olmaktadır. 1985 yılında sanayi sektöründe kullanılan 4384 bin ton taşkömürünün 3705 bin tonu Demir-Çelik sanayiinde kullanılmıştır.

Görüldüğü gibi taşkömürü zorunlu tüketimi (ihtiyacı) yurt içi üretimle karşılanamadığından, 1973 yılından itibaren açığın it-

halat yoluyla kapatılmasına çalışılmıştır. (İthal edilenler koklaşabilir taşkömürüdür.) Bu açıdan taşkömürünün ülkemizdeki diğer enerji kaynakları yerine ikame edilmesi sözkonusu olmayacaktır. Buna karşılık, taşkömürü yerine üretim fazlası olan diğer enerji kaynaklarının ikame edilerek, ithalatın azaltılmasında büyük yarar vardır.

1986 - 2010 yılları arasında taşkömürü talep-üretim miktarı tahminleri şöyledir :

Yıl	Konut	Santral	Sanayi	Şehir gazı		Toplam
				Fabrikaları	Ulaştırma	
1970	8,2	21,1	47,5	5,7	17,5	100,0
1971	7,9	22,5	45,2	6,2	18,2	100,0
1972	6,6	22,5	47,4	6,2	17,3	100,0
1973	3,9	24,2	49,9	6,1	15,9	100,0
1974	8,6	22,1	49,5	5,0	14,8	100,0
1975	8,0	21,6	52,9	4,5	13,0	100,0
1976	8,6	20,0	53,9	5,4	12,1	100,0
1977	6,2	19,5	60,9	5,7	7,7	100,0
1978	5,0	22,1	60,9	6,3	5,7	100,0
1979	5,8	18,5	65,4	5,6	4,7	100,0
1980	4,3	17,3	68,0	5,0	5,4	100,0
1981	2,4	16,6	69,4	5,2	6,4	100,0
1982	3,4	15,3	70,6	4,7	6,0	100,0
1983	3,2	12,4	74,6	4,3	5,5	100,0
1984	5,6	11,9	74,8	3,3	4,4	100,0
1985	11,3	11,1	71,7	3,0	2,9	100,0

Taşkömürü Tüketiminde Sektör Payları

<u>YIL</u>	<u>ÜRETİM</u>	<u>TALEP</u>
1986	3550	4294
1990	4500	6928
1994	5600	10.929
1998	6800	15.555
2000	7500	19.617
2005	7500	32.631
2010	7500	40.490

Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİE) tarafından yaptırılan 1983 yılı Sanayide Enerji Taraması Anket Çalışması sonuçlarına göre taşkömürü, toplam sanayi enerji tüketiminin % 31.02'sini oluşturmaktadır.

Taşkömürü üretiminin tamamı, bir kamu kuruluşu olan Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) Genel Müdürlüğü tarafından Zonguldak havzasında yapılmaktadır. Havzada tümüyle kapalı ocak işletmeciliği yapılmaktadır.

Havzadaki şartların çok kötü olması, tektoniğin fazla olması, damarların kalınlık ve meyillerinin homojen olmaması nedeniyle kazı ve tahkimat metodlarında mekanizasyon tam olarak uygulanamamaktadır.

Zonguldak taşkömürü havzasında üretim her yıl biraz daha derin kotlara inilerek gerçekleştirilmektedir. Derin kotlara inil-

dikçe havzanın kat rezervi azalmakta ve çalışma koşulları güçleşmektedir. Diğer bir deyişle, üretimde derine doğru inildikçe kömür bulunan alanlar daralmakta ve teknik güçlükler ortaya çıkmaktadır.

2.1.1.2. LİNYİT

Linyit üretimi ülkemizde Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) Genel Müdürlüğü ve özel sektör tarafından yapılmaktadır.

Linyit üretiminde yatağın durumuna göre hem yeraltı, hem de yer üstü işletmeciliği uygulanmaktadır. Üretimde özellikle son birkaç yılda büyük artışlar kaydedilmiştir.

Linyit kömürüne Trakya ve Anadolu'nun hemen her yöresinde rastlanmaktadır. Türkiye'nin neojen sahası toplam yüzölçümü 109.000 km²'dir. Halen bu miktarın yaklaşık 1/4'ünün etüdü tamamlanmıştır.

Ülkemizde linyitler, genellikle % 10 - 40 su, % 10 - 30 kül, % 1 - 2 kükürt ihtiva eder ve ısıl değerleri 1100 - 4500 KCal/kg. oranında değişmektedir.

Kamu kesimi elinde bulunan rezervin büyük bir kısmı belirlenmiştir. MTA tarafından yapılan çalışmalar sonucunda 8.143 milyar ton linyit varlığı belirlenmiştir. Bunun dağılımı şöyledir :

Kaynak : 156.876 Bin ton

Potansiyel 142.500 " "

Rezerv : 7.843.652 " "

TOPLAM : 8.143.028 Bin ton.

MTA tarafından diğer sahalarda yapılan çalışmalar ise devam etmekte olup, bu çalışmaların toplam rezerv değerlerini fazla etkilememesi beklenmektedir.

Özel sektör elinde bulunan kömür yataklarında, rezerv sondajları yetersizliği sebebiyle yatakların gerçek durumları bilinmemektedir.

Belirsizlik derecesi düşük olan "kaynak" ile, kaynağın varlığı belirlenmiş olmasına karşın işletilmesi teknik ve ekonomik nedenlerle günün koşullarında olanaksız olan "potansiyel" miktarı ile rezerv toplamı 8,14 milyar ton civarındadır.

Bu rezervin % 48'i Elbistan, % 5'ini Ankara-Eyypazarı, % 3'ünü Soma, % 3'ünü ise Muğla-Mühsanlar, Eskişehir oluşturmaktadır.

Ülkemizde linyit tüketimi, üretim ile karşılanmakta ve önemli ölçüde üretim fazlası bulunmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, Türkiye için linyit, diğer birincil enerji kaynakları yerine kolaylıkla ve bol miktarda ikame edilebilecek bir enerji kaynağıdır.

Linyit rezervlerimizin genellikle düşük kaliteli olması sebebiyle, linyit giderek termik santrallarda kullanılmaktadır. 1985 yılında Afşin-Elbistan santralının devreye girmesiyle, tüketimde önemli ölçüde bir artış ortaya çıkmıştır.

1950 yılından itibaren linyit üretim - tüketim dengesi şöyledir :

Tüketimin sektörel payı ise şöyledir :

Yıl	Üretim	İhracat	Stok Değiş	Tüketim	(Bin Ton)
1950	932	-	26	906	
1951	929	-	20	909	
1952	1016	-	-80	1096	
1953	1214	-	-45	1259	1.7
1954	1411	-	24	1387	2.5
1955	1632	-	48	1584	1.8
1956	2150	-	7	2143	2.1
1957	2734	-	-8	2742	1.8
1958	2895	-	-49	2944	1.1
1959	2718	-	-22	2740	1.3
1960	2689	-	26	2663	1.1
1961	2688	-	100	2588	1.9
1962	3149	-	-188	3337	1.7
1963	3587	-	252	3335	0.8
1964	4181	-	41	4140	0.7
1965	4205	-	-106	4311	0.7
1966	4983	-	311	4672	0.5
1967	4763	-	129	4634	0.3
1968	5454	-	137	5317	0.2
1969	5864	-	283	5581	
1970	5782	-	10	5772	
1971	6222	-	-154	6376	
1972	7342	-	-13	7355	
1973	7754	-	112	7642	
1974	8354	-	166	8188	
1975	9150	-	177	8973	
1976	11146	50	98	10998	
1977	12176	-	501	11675	
1978	15122	245	1652	13225	
1979	13127	131	-886	13882	
1980	14469	197	-971	15243	
1981	16476	-	297	16179	
1982	17819	-	162	17657	
1983	20268	-	289	19979	
1984	26056	-	460	25596	
1985	35489	-	705	34774	

Linyit Üretim - Tüketim Dengesi

Tüketimin sektörel payı ise şöyledir :

LİNYİT TÜKETİMİNDE SEKTÖR PAYLARI (%)

Yıl	Konut	Santral	Sanayi	Ulaştırma	Toplam
1970	41.7	21.7	34.9	1.7	100.0
1971	42.1	20.4	34.7	2.8	100.0
1972	47.5	17.5	33.2	1.8	100.0
1973	45.6	19.8	32.5	2.1	100.0
1974	41.1	24.4	32.7	1.8	100.0
1975	40.2	25.4	33.3	1.1	100.0
1976	40.1	28.7	29.9	1.3	100.0
1977	38.2	32.4	28.3	1.1	100.0
1978	36.9	33.6	27.6	1.9	100.0
1979	28.9	45.2	24.2	1.7	100.0
1980	36.6	37.6	25.0	0.8	100.0
1981	34.8	39.8	24.7	0.7	100.0
1982	36.6	39.7	23.0	0.7	100.0
1983	31.4	45.4	22.7	0.5	100.0
1984	32.4	46.2	21.1	0.3	100.0
1985	27.3	57.6	14.9	0.2	100.0

Sanayi sektöründe en önemli payı gübre, çimento ve şeker fabrikaları almaktadır.

1986 - 2010 yılları arasında linyit üretim(= talep) tahminleri şöyledir :

<u>YIL</u>	<u>ÜRETİM = TÜKETİM</u>
1986	43.951
1990	67.062
1994	68.322
1998	68.422
2000	80.319

2005	152.467
2010	167.396

Yakın zamana kadar enerji fiyatları genel olarak düşük olduğundan, linyit gibi ısı değeri yüksek olmayan, taşınması ve kullanımını güç olan bir yakıtta fazla rağbet gösterilmemiştir. Linyiti önemli bir seçenek haline getirmiştir. Mevcut rezervlerin kısa ve orta vadede enerji sorununa çözüm getirebilecek en önemli kaynak olduğunu söyleyebiliriz.

Madenlerin çoğu yüze yakın olduğu gibi, linyit çıkarma teknolojisi güç değildir. Verimli üretim için iyi planlama ve organizasyon ve ulaşım alt yapısına ihtiyaç vardır.

2.1.1.3. ASFALTİT

Asfaltit kömürleri ülkemizde daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesinde havzalanmıştır. Linyit kömürlerimize nazaran kalori değerleri daha yüksek olan bu kömürler (2600 - 5536 kCal/kg) Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizin ısınma ihtiyacını sağlamaktadır.

Asfaltit rezervi şöyledir :

Görünür	: 38.317 (Bin ton)
Mümkün	: 8.300 (")
Muhtemel	: 28.655 (")
TOPLAM	: 75.272 (Bin Ton)

Yıllar itibariyle asfaltit üretim-tüketim dengesi şöyledir :

Yıl	Üretim	Stok Değisi.	Tüketim
1950	—	—	—
1955	—	—	—
1960	—	—	—
1965	—	—	—
1966	11	—	11
1967	11	—	11
1968	26	—	26
1969	21	—	21
1970	36	—	36
1971	23	—	23
1972	168	—	168
1973	289	—	289
1974	394	—	394
1975	456	—	456
1976	443	—	443
1977	434	—	434
1978	297	—	297
1979	203	—	203
1980	558	—	558
1981	560	1	559
1982	860	-1	861
1983	750	—	750
1984	225	—	225
1985	523	—	523

Asfaltit Üretim - Tüketim Dengesi

Sektörel tüketim durumu ise aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Yıl	(Bin Ton)		
	Konut	Sanayi	Toplam
1966	11	—	11
1967	11	—	11
1968	26	—	26
1969	21	—	21
1970	36	—	36
1971	23	—	23
1972	168	—	168
1973	289	—	289
1974	394	—	394
1975	456	—	456
1976	443	—	443
1977	434	—	434
1978	297	—	297
1979	203	—	203
1980	553	5	558
1981	523	36	559
1982	746	115	861
1983	652	98	750
1984	164	60	225 ¹
1985	509	13	523 ¹

Asfaltit Sektörel Tüketimi

Görüldüğü gibi asfaltit üretiminin tamamı yurt içinde tüketilmekte, bunun tamamı ise konutlarda ısıtma amacıyla kullanılmaktadır.

Geleceğe yönelik tahminler ise şöyledir :

YIL	ÜRETİM = TAHMİN (Bin Ton)	
1986	301	366
1990	430	430
1994	430	430
1998	430	430

2000	439	430
2005	452	-
2010	452	-

2.1.2. PETROL

Ülkemizin jeolojik yapısı nedeniyle üretim sahalarımız küçük boyutlu olup, genellikle faylarla bloklara bölünmüştür. İspatlanmış petrol rezervinin % 99.4'ü Güneydoğu Anadolu Bölgesindedir. Ülkemizde ilk bulunan saha 1945 yılında keşfedilen Raman sahası olup, rezervinin yaklaşık % 36'sını bu saha oluşturmaktadır. Diğer önemli bulunan bilinen en büyük sahamız Batı Raman'dır.

Petrol sahalarımızın üretilebilirlik oranları saha özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Bu değişikliğe viskozite, itme mekanizması, rezervuar özellikleri gibi faktörler etki etmektedir. Ortalama oran % 11 civarındadır.

Ham petrol rezervimiz aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Şirket Adı	İspatlanmış Rezerv	Üretilebilir Rezerv	Kümülatif	Kalan
			Üretim (1.1.986'ya kadar)	Üretilebilir Rezerv
TPAO	550,1	33,5	25,1	8,4
SHELL	170,1	38,9	29,9	9,0
MOBİL, DORCHESTER	31,8	12,1	9,5	2,6
ERSAN PET.				
ALAADDİN ve ORT.	5,7	1,4	0,6	0,8
TOPLAM	757,7	85,9	65,1	20,8

Ham Petrol Rezervleri

Ülkemizde Güneydoğu Anadolu başta olmak üzere, Trakya, Batı Troslar, Batı Karadeniz bölgelerinde arama sondajları devam etmektedir.

1984 yılında keşfedilen Derin Barbeş sahası petrolle beraber üretilecek gaz için pazar bulunamadığından halen üretime kapalıdır.

Ayrıca Güneydoğu Anadolu'da daha derinde yer alan paleozoik seviyeler doğal gaz ve petrol için ümit vermektedir.

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi üretilebilir petrol rezervimiz yaklaşık 86 milyon ton civarındadır. Halen faal olan kuyularımızın büyük çoğunluğu yaşlanmış ve üretimleri gittikçe düşmekte olan kuyulardır.

Mevcut petrol sahamızdan üretilebilecek miktar sınırlı olduğundan, ancak yeni petrol havzaları bulup bunları işletmek gerekmektedir.

Yeni bir petrol havzası keşfetmek güç, pahalı ve risklidir. Ayrıca yeni bir havzadan istenilen biçimde yararlanmak için de oldukça geniş bir altyapıya ihtiyaç vardır. Bu gerçeklere bakarak petrol üretiminden kısa vadede çözüm beklemek iyimserlik olur. Üte yandan hızla artan petrol ithal fiatları karşısında etkisi kısa dönemde az da olsa bir an önce yatırımları artırmak zorunlu hale gelmiştir.

1982 - 85 yılları itibariyle ithal edilen ham petrol ve ödenen döviz tutarı aşağıda gösterilmiştir.

YIL	İTHAL EDİLEN HAM PETROL (Bin Ton)	ÖDENEN DÖVİZ (₺)
1982	13.906	3.538.000.000
1983	14.162	3.138.000.000
1984	15.589	3.398.000.000
1985	15.507	3.214.000.000

Görüldüğü gibi petrol ithalatına yılda ödemek zorunda kaldığımız 3,5 milyar dolar'a karşılık, petrol araştırma-geliştirme ve üretimi için yapılan yatırım bunun 1/50'si oranındadır. Kısa vadede çözüm getirmese de, daha sonraki kısa dönemleri tehlikeye sokmamak için bu oranı mutlaka yükseltmek gereklidir.

İthal edilen ham petrol Türkiye'deki rafinerilerde işlenildiğinden, petrol ürünleri talebi genellikle yurtiçi üretimle karşılanmaktadır. Ancak üretim açığı bulunan LPG, motorin, fuel-oil ve madeni yağ gibi ürünler ithal edilmekte, öte yandan üretim fazlası bulunan benzin, nafta, jet yakıtı ihraç edilmektedir. 1985 yılında 1.148 bin ton ithalat, 1.627 bin ton ihracat yapılmıştır.

1982 - 85 yılları itibariyle petrol ürünleri tüketimi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Yıl	Rafineri Yak Gazı	LPG	Nafta	Super Benzin	Normal Benzin	Jet Yakıtı	Göz Yağı
1982	227765	819653	452867	256970	1493668	146722	324243
1983	286079	801009	517085	307888	1430088	56727	296082
1984	337508	922165	426564	270006	1396760	190917	264958
1985	358538	933878	669049	270706	1275344	192778	249918

Yıl	Motorin	Fuel-Oil	Asfaltit	Madeni Yağ	Hususi Müstah	Diferleri	TOPLAM
1982	4595428	6746306	351905	206735	1659	42453	1566755
1983	5103388	6690389	414401	207911	3777	44438	1624914
1984	5271120	6621039	459876	235002	8247	48586	1645274
1985	5459147	6123906	496865	218080	6773	484958	1676706

HAMPETROL ÜRETİM TİCARET VE TÜKETİMİ

(Bin Ton)

Yıl	Hampetrol Üretimi	Hampetrol İthalı	Rafineri İşlenen Hampetrol	Ürün İthalı	Ürün İhracı	Raf. Dış. Ür. Üretimi	Brüt Pet. Ür. Tüketimi	Ham Petrol Tüketimi
1950	18	-	-	977	-	-	1095	503
1955	179	-	90	1359	-	-	1833	1159
1960	375	-	362	1472	50	-	2003	1938
1961	442	344	617	424	578	-	2557	2126
1962	595	2269	2832	148	727	-	2859	2699
1963	746	2894	3626	95	892	-	3527	2976
1964	921	3541	4355	148	584	-	3823	3650
1965	1533	3049	4474	171	417	-	4513	3959
1966	2041	3112	5004	483	195	-	5266	4724
1967	2752	3032	5477	413	307	-	6114 6231	5446
1968	3105	3413	6352	701	106	-	7114	6231
1969	3623	2870	6486	549	111	-	7568	7256
1970	3542	3845	7219	611	93	-	8868	7775
1971	3453	5429	8698	225	879	-	10303	9160
1972	3388	7969	10953	170	816	79	12036	10609
1973	3511	9306	12981	421	693	79	12208	12494
1974	3309	9961	12970	791	453	82	13263	12484
1975	3095	9634	13046	1810	253	73	14756	13565
1976	2595	11231	13399	2498	55	108	17017	15130
1977	2713	11659	14637	3951	54	88	16625	17365
1978	2736	10355	13106	3513	54	67	14502	17125
1979	2831	8173	11148	3015	230	73	14889	15010
1980	2330	10490	12802	2136	365	93	14857	15440
1981	2363	11598	13426	1223	1546	101	15868	15288
1982	2333	13906	16451	1526	904	93	16404	16324
1983	2203	14162	16159	858	1728	76	16453	16863
1984	2087	15590	17925	1148	1689	72	16839	16890
1985	2110	15532	17935					17300

Ham petrol üretim - tüketim dengesi ise şöyledir :

HAM PETROL ÜRETİM - TÜKETİM DENGESİ

Yıl	(Bin Ton)									
	Ham Petrol Üretimi	Ham Petrol İthalatı	Ham Petrol Stok Değ.	Ham Petrol Tüketimi Arzı (1+2-3-4)	Ham Petrol Rafineri Arzı (Raf. İ.P.) (1+2-3-4)	Ürün İthalatı (İthalat)	Ürün Stok Değ.	İhrakiye İhrakiye	Rafineri Dış Üret. (5+6-7-8+9+10)	Brüt Tük.
1970	3542	3845	168	-	7219	549	111	-91	-	7775
1971	3453	5929	184	-	8698	611	93	87	-	9160
1972	3388	7969	404	-	10953	225	879	-299	-	10609
1973	3511	9306	-164	-	12981	170	816	-150	73	12494
1974	3309	9961	279	-	12970	421	693	233	79	12484
1975	3095	9634	-395	-	13046	791	453	-141	82	13565
1976	2595	11231	380	-	13399	1810	253	-84	73	15160
1977	2713	11659	-215	-	14637	2498	55	-154	108	17365
1978	2736	10355	15	11	13106	3951	54	80	88	17114
1979	2831	8173	-150	2	11148	3513	54	-224	67	15008
1980	2330	10490	48	6	12802	3015	230	304	73	15434
1981	2363	11598	441	6	13426	2136	385	95	93	15282
1982	2333	13906	-157	5	16451	1223	1546	-35	93	16319
1983	2203	14162	353	3	16159	1526	904	30	101	16860
1984	2087	15590	-70	-	17925	858	1728	146	76	16890
1985	2110	15532	-274	-	17935	1148	1689	-60	72	17300

Yıl	Net Ham Petrol Tüketimi (15+4)				Ham Petrol Tüketimi (16+13)	
	Brüt Petrol Ürün Tük.	Net Petrol Ürün Tük.	Ham Petrol Rafineri kay. 2	Net Ham Petrol Tüketimi (15+4)	Ham Petrol Tüketimi (16+13)	Ham Petrol Tüketimi (16+13)
1970	7775	7216	207	7568	7775	7775
1971	9160	8446	292	8868	9160	9160
1972	10609	9770	306	10303	10609	10609
1973	12494	13348	458	12036	12494	12494
1974	12484	11421	276	12208	12484	12484
1975	13565	12499	302	13263	13565	13565
1976	15130	13971	374	14756	15130	15130
1977	17365	16166	348	17017	17365	17365
1978	17114	15784	489	16636	17125	17125
1979	15008	13698	506	14504	15010	15010
1980	15434	14041	545	14895	15440	15440
1981	15282	14032	425	14863	15283	15283
1982	16319	14961	451	15873	16324	16324
1983	16860	15440	456	16407	16863	16863
1984	16890	15428	437	16453	16890	16890
1985	17300	15824	461	16839	17300	17300

Üretim 1969 yılında 3.623.292 ton ile son 30 yılda en yüksek seviyesine ulaşmış olup, bu yıldan itibaren düşme göstermektedir. Özellikle 1980 yılında 1979'a göre % 36,5 civarında bir üretim azalması olmuş ve bu yıldan itibaren 2,2 milyon ton civarında kalmıştır. Yerli üretimle tüketimin % 15'i karşılanabilmektedir.

Ülkemizde toplam enerji tüketiminin yaklaşık % 45'ini, sanayi enerji tüketiminin ise % 38'ini petrol oluşturmaktadır. Petrol ürünleri tüketiminde ağırlıklı pay % 42 ile fuel-oil, % 27 ile motorin, % 10 ile benzindir. Bu oran 1970'den itibaren hemen hemen aynıdır.

Büyük tüketiciler itibariyle petrol tüketiminin sektörel dağılımı tablosu ise aşağıdadır :

	1970	1975	1980	1983	1985
Enerji Sektörü :					
Elektrik Santrali	741	1550	1665	2150	1664
Havagazı Fabrik.	0.4	14	11	12	13
Rafineriler	352	764	848	964	1015
Toplam	1093	2328	2524	3126	2692
Sanayi Sektörü :					
Demir Çelik Fabr.	120	116	209	220	234
Gübre	19	46	181	197	201
Çimento	956	1138	1169	1146	1137
Şeker	28	101	160	324	335
Diğer Sanayi	819	1520	1754	1534	1438
Toplam	1942	2921	3473	3421	3345
Ulaştırma	2478	4506	4842	5465	5823
Konut	1179	2126	2238	1989	2121
Tarım	486	661	904	1244	1410
Enerji Amaçlı T.Topl.	7178	12542	13981	15245	15391
Enerji Dışı Tüketim	390	721	914	1162	1448
Net Petrol Tüketimi	7568	13263	14895	16407	16839
Rafineri kaybı	207	302	545	456	461
Ham Petrol Tüketimi	7775	13565	15440	16863	17300

Halen faaliyetlerini sürdürmekte olan dört rafinerinin kapasiteleri şu şekildedir :

Batman	1.109.000 ton/yıl
İzmit	13.000.000 "
İzmir	5.000.000 "
Ataş	4.400.000 "

TOPLAM : 23.500.000 ton/yıl

Petrol üretimi için sondaj ve üretim teknolojisinde sondaj çamurunun özelliklerinin saptanması kuyu tamamlama teknolojisi petrol kuyularının çimentolanması, rezervuar modellenmesi gibi petrol endüstrisinin önemli konularında yoğun araştırmalar yapılmaktadır. TFAO bünyesinde bu konuda 1971 yılında bir araştırma merkezi kurulmuştur.

Batı Raman ve Çamurlu petrol sahalarında CO₂ enjeksiyonu projeleri uygulamaya konulmuştur.

Ham petrol taşıma kapasitemiz, Irak-Türkiye hampetrol boru hatlı tevsi projesinin 1984'de tamamlanması ile 35 milyon ton/yıl'dan 495 milyon ton/yıl'a çıkartılmıştır. (1 milyon varil/gün). Ayrıca Irak-Türkiye arasında 2.hampetrol boru hattı projesi tamamlanmak üzeredir. Bu proje ile kapasite 70 milyon ton/yıl'a yükselecektir.

TPAO'nın Batman Rafinerisinde işleyemediği petrol ile Shell ve Mobil şirketlerinin üretimlerini İskenderun Körfezine taşıyan Fatman-Dört Yol Boru hattı 1967 yılında faaliyete geçmiş olup, 494 km. uzunluğunda ve 3,5 milyon ton/yıl kapasitelidir.

Mobil şirketinin Şelmo sahasında ürettiği petrolü Fatman-Dört Yol boru hattına nakletmek için kurulan Şelmo-Batman boru hattı 42 km. uzunluğunda olup, kapasitesi 803.000 ton/yıl'dır.

23,5 milyon ton/yıl olan petrol rafinerisi kapasitesi, Aliağa rafinerisinin kapasitesinin 5 milyon ton/yıl'dan 10 milyon ton/yıl'a çıkartılması ve Orta Anadolu Rafinerisinin devreye girmesiyle 33,5 milyon ton/yıl'a ulaşacaktır.

Rafinerilerin toplam yerinde rezervi 4,6 milyar olup, ikincil üretimle alınabilecek 301,7 milyon varil ile birlikte kalan üretilebilir rezerv 480,3 milyon varil civarındadır.

Halen faaliyette bulunan tüm sahalarla ikincil üretim imkanları gözönüne alınarak düzenlenen hampetrol üretim hedefleri ve tüketimi (talebi) şu şekildedir :

YIL	TPAO	
	ÜRETİM	TALEP
1986	2335	18.129
1990	2280	19.880
1994	2322	23.854
1998	2450	31.049

2000	2500	35.678
2005	2500	47.531
2010	2500	60.962

2.1.3. DOĞALGAZ

Doğalgaz kullanımına henüz girmekte olan ülkemizde 1977 yılından itibaren Trakya Hamitabat, 1982 yılından itibaren de Mardin Çamurlu sahasında ticari miktarda üretim yapılmaktadır.

Ülkemizde keşfedilen yedi doğalgaz santralından Hamitabat, Kumrular, Umurca ve Kandamış Trakya bölgesinde, diğerleri Güneydoğu Anadolu Bölgesindedir. 1985 yılında bulunan Kandamış sahasının durumu yapılan testlerden sonra belirlenecektir.

1.1.1986 yılı itibariyle doğal gaz rezervimiz aşağıdaki tabloda verilmiştir.

İspatlanmış rezerv	: 31.182
Üretilebilir rezerv	: 15.303
Kümülatif üretim(1.1.86'ya kadar)	290
Kalan üretilebilir rezerv	: 15.03

1977 yılında başlayan üretim 1985 yılında Trakya Bölgesinden 50,1 milyon m³ ve Çamurlu Bölgesinden 16,9 milyon m³ olmak üzere toplam 67 milyon m³'e ulaşmıştır. 1986 yılı üretimi ise 503 milyon m³ olarak programlanmıştır. 10³ m³ doğal gazın ton petrol

eşdeğeri 0.89 olduğundan, 503 milyon m³ doğalgaz 448 bin ton petrole tekabül etmekte olup, bu miktar 1985 yılı ham petrol tüketiminin % 2,59'udur. ($= \frac{448}{17.300} \times 100$).

Bilindiği gibi petrolün depolama ve taşıma kolaylıklarına karşın, doğal gazın direkt olarak üretimden tüketime verilmesi gerekmektedir. Bu da üretim sahalarından tüketim merkezlerine uzanan boru hatlarının yapımı ile mümkündür. Bu nedenle sahanın rezervi ve verimi ile tüketici talebinin çok sağlıklı olarak belirlenmesi gerekmektedir.

Doğal gaz üretimi için verilen rakamlar, aynı zamanda tüketimi göstermektedir. Saha kapasitesi 1,8 milyon m³/gün olan Hamitabat doğalgazı, 1 inci ve 2 nci üniteleri devreye giren santral için TEK'e, Trakya ve Kırklareli'Cam Sanayiine ve Trakya Ürme Sanayiine, Çamurlu Bölgesi doğal gazı ise Mardin Çimento fabrikasına verilmektedir. Şubat 1986 ayına ait kuruluşlara verilen doğalgaz miktarları şu şekildedir :

<u>TRAKYA BÖLGESİ</u>	<u>DOĞALGAZ MİKTARI (Bin m³)</u>
TEK	24.593
Trakya Cam San.	1.864
Kırklareli Cam San.	914
Trakya Ürme San.	10
<u>ÇAMURLU BÖLGESİ</u>	
Mardin Çimento Fab.	1.486

Güneydoğu bölgesindeki gaz sahalarının yakınlarında sanayi tesislerinin bulunmaması nedeniyle bu sahaların işletilmesi zorlaşmaktadır. Bu sebepten halen pazar araştırması devam eden Derin Earbeş gazının elektrik enerjisi üretiminde kullanılması olasılığı büyüktür.

Bileşimi ve buna bağlı olarak kalori değeri bölgelere göre değişmekle beraber ortalama % 90 Metan ihtiva eden ve 8500 kcal/m³ ısı değerine sahip temiz bir yakıt olan doğal gazın gerek gübre sanayiinde nafta yerine hammadde olarak kullanılabilmesi, gerekse büyük şehirlerin ısıtılabilmesi amacıyla Sovyetler Birliği'nden ithali çalışmalarını tamamlanmıştır.

Sovyetler Birliği ve Türkiye arasında imzalanan bir anlaşma ile SSCB'den Türkiye'ye doğal gaz sevkiyatını sağlayacak olan boru hattının yapımı kararlaştırılmış ve 1987 sonlarından itibaren doğal gaz alımına başlanılmıştır. Yapımı BOTAŞ tarafından gerçekleştirilecek olan boru hattı ile Türkiye SSCB'den yılda $6,5 \times 10^9$ m³ doğal gaz alacaktır. Bu gazın yılda 30×10^9 m³'lük bölümü TEK'e tahsis edilecektir. TEK'in kullanımına tahsis edilen doğal gaz miktarı ise ; doğal gazı konvansiyonel santrallara göre % 8-10 arasında daha iyi bir termik verimle elektrik enerjisine çeviren "kombine çevrim santralleri bazında 2500 MW kurulu güce tekabül etmektedir. Bu amaçla Hamitabat kombine çevrim santralının gücü 600 MW'dan 1200 MW'a çıkartılması amacıyla santrala toplam 600 MW kapasiteli ünitelerin ilavesi için sözleşme imzalanmıştır. Bu santralin yıllık tüketimi $1,5 \times 10^9$ m³/yıl olacaktır.

TEK'in kullanımına ayrılan doğal gazın diğer yarısının kullanılmasında % 91.6 sı dış kredi ile finanse edilen 1200 MW gücünde ikinci bir santral yapılacaktır. Bununla ilgili tüm kredi anlaşmaları tamamlanmış olup, yaklaşık 3 yıl sonra üretime geçmesi planlanmaktadır.

İthal edilen doğal gazın özellikleri şöyledir :

Metan	min. % 85
Etan	max. % 7
Propan	max. % 3
Bütan	max. % 2
Pentan	max. % 1
Azot	max. % 5
Karbondiyoksit	max. % 3
Oksijen	max. % 0,02
H ₂ S	max. 5,4 mg/m ³
Kükürt	max. 107 mg/m ³
ÜST ISIL DEĞER	9200 - 9845 kCal/m ³
ALT ISIL DEĞER	8291 - 8872 kCal/m ³

Bunun haricinde, Umurca sahası, ısımlanmış olan yüzey üretim tesislerinin montajından sonra 25 milyon m³/yıl kapasite ile devreye sokulacaktır.

Başta Güneydoğu Anadolu olmak üzere Trakya, Batı Toroslar,

Batı Karadeniz bölgelerinde arama sondajları devam etmektedir. Son yıllarda TPAO tarafından Adıyaman çevresinde yeni sahalar keşfedilmiştir.

Bu ise ilerisi için ümit kaynağıdır.

Halen belirlenmiş olan rezerv durumuna göre hazırlanan doğal gaz üretim çizelgesi şöyledir :

<u>YIL</u>	<u>ÜRETİM</u>	<u>TALEP</u> (Milyon m ³ /yıl)
1986	503	503
1988	720	2625
1990	1000	2846
1995	2000	8750
2000	4000	15.750

*2.1.4. HİDROLİK KAYNAKLAR *

Akarsularımız ülkemizin önemli bir doğal kaynağıdır. Bitün kalkınmış ülkelerde bu kaynakların tamamına yakın bir kısmı geliştirilmiş olup, açık kalan elektrik enerjisi ihtiyaçları termik kaynaklardan karşılanmaktadır.

1985 yılında ülkemizde 34.213 milyar kWh elektrik enerjisi üretilmiştir. Bunun 22,17 milyar kWh'ı termik, 12,04 milyar kWh'ı hidrolik santrallardan üretilmiştir. İhtiyacımızın 2,13 milyar kWh'ı ise ithal edilmiştir. Halbuki ülkemiz hidroelektrik potansiyel bakımından Avrupa'da SSCB ve Norveç'ten sonra 3.sırada bulunmaktadır. Orta-

lama akış koşullarında, Türkiye su kuvvetinin "Brüt Potansiyeli" 430 milyar kWh/yıl, "Teknik Potansiyeli" 215 milyar kWh/yıl olarak belirlenmiştir. Ancak ekonomiklik açısından yapılan hesaplarda yararlanılabilir hidrolik potansiyelin 110 milyar kWh/yıl civarında olduğu hesaplanmıştır. Bu potansiyel, dünya HES potansiyelinin yaklaşık % 1,2 sine tekabül etmektedir.

Görüldüğü gibi 1984 yılında % 12,2 sini kullanmış bulunuyoruz.

Ülkemizde yıllık ortalama yağış 679 mm olup, buna karşı gelen su potansiyeli 528 milyar m³ olmaktadır. Bunun akışa geçen kısmı ise 181 milyar m³ dür.

181 milyar m³ olarak hesap edilen yer üstü su potansiyelimizin tümünden teknik, ekonomik ve sosyal sebepler dolayısıyla bugün için faydalanmak mümkün değildir. Yapılan çalışmalara göre bu potansiyelin kullanılabilir miktarı 95 milyar m³ dür.

Türkiye'nin su kaynakları potansiyeli :

Yıllık ortalama yağış	679 mm (528 x 10 ⁹ m ³)
(Akışa geçen miktar	245 mm (181 x 10 ⁹ m ³)
Akış katsayısı	0.36
Faydalanılabilir yer üstü su miktarı	95 x 10 ⁹ m ³ /yıl
" yer altı su miktarı	104.4 x 10 ⁹ m ³ /yıl
Halen kullanılan su miktarı	11.8 x 10 ⁹ m ³ /yıl
İçme ve kullanma	1.6 x 10 ³ m ³ /yıl

Sulama	$9.0 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{yıl}$
Endüstri	$1.2 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{yıl}$

Gerek elektrik enerjisi, gerekse genel enerji içinde önemli bir yere sahip olması mümkün olan hidroelektrik kaynaklarımızın gelişmesi yetersiz kalmıştır.

Ülkemizin iklim şartları sebebiyle akarsularımızda çok büyük düzensizlikler görülür. Bu durum, akarsuların düzenlenmesini, yani suların yataklarda bol olduğu mevsimlerde vadilerde tutularak, ihtiyaç duyulan zamanlarda kullanılmalarını, dolayısıyla büyük barajların inşasını gerektirir.

T.C. devrindeki ilk baraj Ankara'nın içme suyu için yapılmış olan Çubuk I Barajıdır. Bunun dışında II. Dünya Savaşı sonuna kadar yapılmış olan birkaç sulama maksatlı küçük barajın dışında bir faaliyet görülmez. Bu tarihten sonra baraj ve hidroelektrik santral inşaatında hızlanma görülür.

Santral yapımındaki gecikmenin başlıca nedeni, büyük projelerin finansman güçlükleri ve proje gerçekleştirme aşamasında karşılaşılan önemli dar boğazlardır. Ayrıca proje gerçekleştirme sürelerinin çok uzun olmasıdır. Şöyle ki ;

1- Bir hidroelektrik santralin planlamasının yapılabilmesi için en az 15 yıllık su akım gözlem bilgilerinin bulunması gerekir.

2- İlk keşif (istikşaf) için de mümkün olduğu kadar fazla rasat bilgilerine ihtiyaç vardır. Daha evvel bir rasat yoksa ve şartlar bu projenin ele alınmasını gerektiriyorsa, daha kısa süreli (5-6 yıllık) rasatlar, proje sahasına yakın başka bir rasat istasyonu ile orantılanarak, daha uzun vadeli akım bilgileri elde edilmeye çalışılmakta ve bu bilgilerle istikşaf raporu yapılmaktadır.

Bu çalışmalara paralel olarak baraj akış yerine birkaç sondaj yapılarak bilgi toplanmaktadır.

Böylece bir istikşaf projesi için 1-2 yıl gerekir.

3- Master plan projesinde mevcut eski ve yeni istikşafları inceleyerek, eski istikşaf tarihinden o güne kadar yeni rasat vs. doneler de esas alınarak 1-2 yılda tamamlanabilir.

4- Fizibilite için 1-2 yıl gerekir.

5- Kesin proje için de 1-2 yıl gerekir. (Bazan planlama ve kesin proje arka arkaya -bilhassa planlamayı yapan firma fizibiliteyi de yapacaksa- planlama aşamasındaki bir çok bilgi ve çizimlerden yararlanarak 4 yıllık planlama, kesin proje süresini 2,5-3 yıla indirebilir.)

6- ihale safhasında ;

Gazetelere ilân verme, firmaları seçme ve ihaleye iştirak belgesi verme, teklif alma, tetkik, Sayıştay'dan onay, akreditif açılması ve müteahhide "başla" emrinin verilmesi için de 1 yıl

kadar bir zaman gerekir.

7- İnşaat, tesisin büyüklüğüne göre 4-6 yıl.

Bunlar dikkate alınarak projelerin gerçekleşme süreleri ;

- İnşa halindeki bir santralin bitimi için 4-6 yıl.

- Planlaması bitmiş bir santral için 7-9 yıl.

- İstikşaf aşamasındaki bir santral için 9-11 yıl.

- İstikşafı yapılacak bir proje için 11-13 yıl, gerekir.

Halen inşaatları sürdürülmekte olan (Karakaya, Kapulukaya, Altinkaya, Menzelet, Adıgüzel, Atatürk Projesi gibi) toplam 7163 MW gücündeki DSİ programlarında yer alan santrallara ilave olarak, büyüyen elektrik talebini karşılamak üzere 1990 yılından itibaren yeni HES'lerin devreye girmesi planlanmıştır. İnşaatı devam etmekte olan projeler 1995 yılından itibaren tam kapasitede devreye girmiş olacaklardır. 1990 yılında mevcut hidroelektrik gücümüz 2'ye, 2000 yılına kadar ise 6'ya katlanmaktadır. Böylece 2000 yılında potansiyelin % 70'inin, 2010 yılında ise % 82'sinin değerlendirilmesi planlanmıştır.

DSİ tarafından yapılan etüdlere göre inşa edilecek takriben 500 baraj ve 430 adet hidroelektrik santral vasıtasıyla akarsularımız düzenlenecek ve azami fayda sağlanacaktır.

Bu baraj ve hidroelektrik santrallar tamamlandığı takdirde toplam 30.900.670 KW kurulu güçteki santrallarla yılda 110.177

milyar kWh elektrik enerjisinin üretilmesi imkan dahiline girecek, ayrıca sulama, taşkın koruma, içme, kullanma ve sanayi suyu faydaları sağlanacaktır.

(1986 yılı itibariyle işletmeye açılan, inşa halindeki, projesi hazırlanmakta olan barajlar ve HES'ler ektedir.)

Mevcut tüm hidrolik potansiyelin kullanılması halinde Türkiye'nin 1990'lardan sonraki talebini karşılamaya kafi gelmeyeceğinden, bu santrallerin bir an önce tamamlanması gerekmektedir.

Hidrolik enerji güç ve üretim hedefleri ve talebi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

<u>YIL</u>	<u>HİDROLİK GÜÇ (MW)</u>	<u>HİDROLİK ÜRETİM = TALEP (Gwh)</u>
1986	3886	12.822
1988	5920	23.413
1990	8099	30.783
1992	11.534	43.774
1994	14.910	54.351
1996	16.551	61.084
1998	20.177	71.811
2000	23.708	81.446
2005	23.948	82.493
2010	26.684	96.154

Sayfa: 69'da var.
74 - 88'e kadar

29 Ekim 1986'da enerji

2.1.5. NÜKLEER ENERJİ

4,36

Günümüzde, elektrik enerjisi tüketiminin giderek artmakta oluşu, elektrik üretimine tahsis edilebilecek kaynakların kısıtlı olması, nükleer santrallerin enerji üretim maliyetlerinin diğer tip santrallerle ekonomik açıdan mukayese edilebilir olması gibi nedenlerle Nükleer Enerjinin elektrik enerjisi üretimindeki payı gün geçtikçe artmaktadır. Nükleer santraller gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede işletilmekte ve kurulmakta olup, bu ülkelerde toplam elektrik enerjisi üretimindeki payı % 5 ila % 38 arasında değişmektedir. 1981 yılı sonu itibariyle dünya ortalaması % 9'a ulaşmıştır.

1950 lerin ortalarından itibaren teknolojik, ekonomik ve diğer şartların uygun ve teşvik edici şekilde gelişmesinden sonra, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin büyük bir çoğunluğu nükleer enerjiden faydalanmaya yönelerek, çok yönlü programlar uygulamaya başlamışlardır.

1950 yılından itibaren dünyada nükleer kaynaklı elektrik enerjisi tüketiminin toplam elektrik enerjisi tüketimine göre yüzdesi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

YILLAR	<u>NÜKLEER KAYNAKLI ELEKTRİK EN.</u> <u>TOPLAM ELEKTRİK EN.</u> (%)
1950	0,0
1960	0,13
1970	1,72

1974 4,36

1980 7,9

1985 (tahmini) 17

Tablodan da görüldüğü gibi dünyada nükleer enerji tüketimi hızla artmıştır ve bu oranın 2000 yıllarına doğru % 23 civarlarında olacağı tahmin edilmektedir. Bunda, bütün dünyada gözlenen genel gelişmeye paralel olarak elektrik enerjisi talebinin artmasının da büyük etkisi olmuştur.

1973 sonrası petrol krizinin bütün dünyayı etkisi altına almasından sonra enerji anlayışında önemli gelişmeler oldu ve konvansiyonel enerji türlerine alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi gereği üzerinde duruldu.

OECD ülkelerinde 1983 - 2000 yılları arasında elektrik üretiminin yakıt cinslerine göre dağılımı aşağıdaki gibidir.

	<u>OECD'ye Üye Ülkeler Toplamı (%)</u>			
	<u>1983</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Katı Yakıt	45,6	43,9	45,9	46,4
Fuel-Oil	11,2	8,6	6,2	4,3
Gaz	9,7	8,1	6,7	5,5
NÜKLEER	13,3	21,3	22,9	24,6
Hidrolik ve Diğer	20,2	18,1	18,3	18,7

Tablodan da görüldüğü gibi, 200'li yıllara girerken OECD ülkelerinde elektrik üretimi birinci derecede (% 46 civarında) kömüre, ikinci derecede ise (% 25 civarında) nükleer enerjiden olacaktır.

1985 yılı sonu itibariyle dünyada toplam 249.754 MW gücünde 374 tane nükleer enerji ünitesi mevcut olup, toplam 140.492 MW gücünde 156 ünitenin yapımı ise devam etmekte idi. Bu ülkelerden nükleer enerjinin toplam elektrik enerjisi içerisindeki payı (% olarak) en fazla ülkeler arasında ise % 59 ile Fransa, % 56,5 ile Belçika, % 35,5 ile İsviçre, % 41 ile İsveç, % 34 ile Finlandiya, % 30 ile F.Almanya, % 23 ile Japonya ve % 18 ile İngiltere'yi gösterebiliriz.

Görüldüğü gibi dünyadaki kurulu nükleer güce yakın gelecekte 140.492 MW'lık bir ilave daha olacak ve böylece 1990'lı yılların başlarında dünyada kurulu nükleer güç üretim kapasitesi 400.000 MW'a erişecektir.

Ayrıca dünyada 1985 yılı sonu itibariyle 55 adet "Nükleer Araştırma Reaktörü" çalışmaktadır. Bunların 30 tanesi gelişmekte olan ülkeler ve Doğu Bloku ülkelerinde bulunmaktadır.

Doğu Bloku ülkeleri dışındaki ülkelerin uranyum rezervi 3,5 milyon ton civarındadır. Halen uranyum yakıtı üretim kapasitesi 40.000 ton/yıl mertebesinde dir. Bu gün için dünyada kurulu santrallerin ihtiyacı karşılandığı gibi 1990'lara kadar da herhangi bir yakıt problemi yoktur. Hatta 2000 yılı ve ötesinde kurulacak yeni santrallerin ihtiyacı da (yakıt üretim kapasitesinin 70.000 ton/yıl'a çıkarılmaktadır).

tilması mümkün olduğundan) karşılanabilecek durumdadır.

TÜRKİYE'DE DURUM

Dünyada kabul görmüş ve yaygın olarak kullanılan bu teknolojinin ülkemize de girmesi için 1970'den sonra çalışmalar yapılmıştır. Yer olarak Mersin-Akkuyu bölgesi seçilmiş, halen zemin etüdüleri bitirilmiş ve altyapı inşaatları hızla devam etmektedir. Santral kurulması için uluslararası ihaleye çıkılmış ve ülkemizin öne sürdüğü "Yap - İşlet - Devret" modeline sadece Kanada firmaları ilgi göstermiştir. Halen teknik düzeyde çalışmalar devam etmekte olup, yakın tarihlerde bir sonuç alındığı takdirde 1993 - 94 yıllarında işletmeye alınacak ve elektrik üretilmeye başlanacaktır. Bu santral 665 MW gücündedir.

Enerji talebi üzerinde yapılan çalışmalar, 1990 yılından sonra ülkemizin enerji arzında açıkların olacağını ortaya koymuştur. Buna göre 2000'li yıllara girerken asgari 3000 MW'lık bir nükleer kapasitenin devreye sokulması gerekmektedir. Akkuyu ve Çamalan koylarının zemin etüdüleri bitirilmiş ve yer lisansı alınmıştır. Bu iki koya 5 ünite nükleer santral yapılabilecek durumdadır.

Ülkemizin uranyum ve toryum rezervleri küçümsenemeyecek boyuttadır. Toplam uranyum rezervimiz 8.400 ton, toplam toryum rezervimiz ise 380.000 tondur. Eskişehir - Sivrihisar-Kızılcaböğren mevkiinde bulunan 380.000 ton toryum rezervi, dünya rezervinin % 54'ünü oluşturmaktadır.

Ülkemizde laboratuvar bazında "Sarı Pasta" U_3O_8 üretimi de gerçekleştirilmiştir. Etibank 77 ton/yıl kapasiteli bir U_3O_8 tesisi kurmayı planlamaktadır. Bu tesisle ilgili yatırım çalışmaları santral ihalesinin sonucuna göre hızlandırılacaktır.

Nükleer enerji üretim hedefleri aşağıdaki çizelgede yer almaktadır.

<u>YILI</u>	<u>ÜRETİM (GWh)</u>	<u>GÜÇ (MW)</u>
1993		
1994		
1995	665	195
1996	665	2925
1997	665	3900
1998	665	3900
1999	665	3900
2000	665	3900
2005	1400	8400
2010	5750	34.500

2.1.6. YENİ ve YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

2.1.6.1. JEOTERMAL ENERJİ

Yerkabuğunun işletilebilir derinliklerinde, birikmiş olan ısının oluşturduğu bir enerji türüdür. Özellikle deprem kuşur,

şaklarının ve genç volkanların çevresinde bulunan jeotermal enerji, gerek doğal olarak çatlaklardan, gerekse sondajlarla bulunduğu yerdeki basınç ve sıcaklığa bağlı olarak yeryüzüne sıcak su, buhar veya su buharı karışımı şeklinde ulaşmaktadır.

Her jeotermal sahanın kendine özgü özellikleri vardır.

(Kuyu derinliği, basınç, sıcaklık, su buharı -erimiş buz- gaz oranları, vb.) Bu özellikler bilinerek sahanın kullanım olanakları ve teknolojileri seçilmektedir.

Yenilenebilirliği ve ucuz işletme giderleri nedeniyle yeni enerji kaynakları içinde önemli bir yer tutan jeotermal enerjinin bugün için işletilebilen kısmı yerkabuğunun 3 km. içerisindeki çok küçük bir bölümüdür. Çeşitli kaynaklara göre yeryüzünün 10 km. derinliğine kadar depolanmış olan enerji miktarı $3,42 \times 10^{16}$ ton taşkömürüne eşdeğer düzeydedir.

Yeryüzüne ulaşan buhar ve sıcak suyun taşıdığı enerjiden ya doğrudan ısıtmada veya başka enerji türlerine çevrilerek yararlanılmaktadır.

Bu enerji türünün genel avantajlarından en önemlileri yenilenebilirliği oluşu, diğer enerji kaynaklarına kıyasla çok ucuz oluşu, gerekli teknoloji düzeyinin çok yüksek olmayışı, aynı anda birden fazla yararlanma olanağının bulunması ve çoğu enerji kaynağına kıyasla çok daha az çevre kirliliği sorunu meydana getirmesidir.

Temel amaçlı kullanım çok eskiden beri bilinmektedir. Hazne sıcaklığı 150°C 'den fazla olan jeotermal kaynaklar elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda geliştirilen bir yolla buharlaşma ısıları düşük gazlar (Freon, izobütan, vb.) kullanılarak $60 - 90^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktaki akışkandan da elektrik üretimi yapılabilmektedir.

Ülkemizde jeotermal kaynağa dayalı güç kapasitesi 20 MW'dir. (Denizli-Kızıldere)

Dünyada halen mevcut jeotermal santral kurulu gücü 4270,7 MW olup, 2000 yılında 100.000 MW olması beklenmektedir. Jeotermal enerji, hidrolik, güneş, rüzgar gibi tükenmez enerji kaynakları arasında yer alır. Bu nedenle petrol, kömür gibi tükenbilir enerji kaynaklarına göre avantajlıdır.

İlk yatırım harcamalarından sonraki aşamalarda giderilen çok düşük olması nedeniyle, elde edilen enerji diğer kaynaklardan üretilenlere göre % 50-80 daha ucuz olmaktadır.

1984 yılı itibarıyla santrallerin birim enerji üretim ve yatırım maliyetleri aşağıda gösterilmiştir :

Maliyet	Santral Tipi			Kombine Çevrim
	Termik	Fuel Oil	Jeotermal	
Birim Enerji Maliyeti (₺ kWh)	1,96	5,48	1,38	-
Yatırım Maliyeti (₺ kW)	825	700	1035	300

Jeotermal enerjinin değerlendirilmesinde maliyet tek bir kriter olmamaktadır. Ülkeler için milli alternatif kaynağı olarak alınıp, bu amaçla değerlendirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde ilk defa 1962 yılında MTA tarafından başlatılan çalışmalar sonucunda önemli bir jeotermal kaynak potansiyelimiz olduğu ortaya çıkmıştır.

Enerji sorunumuza önemli bir alternatif olabilecek bu enerji kaynağının belirlenmesine ve geliştirilmesine dönük çalışmalar henüz yeterli değildir. Eldeki verilere göre çeşitli kullanımlar için 31.000 MW termal, 4500 MW elektrik üretimine uygun jeotermal potansiyelimiz olduğu bilinmektedir.

Önemli Jeotermal Sahalarımız :

DENİZLİ - KIZILDERE : 198 - 212^oC yüksek sıcaklık akışkan mevcut olup, 150 MW elektrik enerji-
si, 500 MW termal enerji elde edilme-

si mümkün görülmektedir. TEK'ce 20,6

MW kurulu güçte ilk jeotermal santra-

lımız burada 1984 yılı başında iş-

letmeye açılmıştır. Yılda 90 GWh üre-

tim yapabilecek santralın net elekt-

rik enerjisi 17,8 MW'dir. Santral

kapasitesinin 150 MW'a çıkartılması

TEK tarafından planlanmıştır.

İZMİR - BALÇOVA : 1963 yılında ilk jeotermal akışkan çıkarılmış olup, halen 250 odalı bir kaplıca ve otel tesisi bu kaynak ile ısıtılmaktadır. Çalışmalar devam etmektedir.

AYDIN-GERMENCİK : Kızıldere'den sonra 2. büyük jeotermal kaynağımızdır. 975-1300 m. de 200-231^oC'de akışkan sıcaklığı mevcuttur.

AFYON-ÖMER-GECEK: 150-250 m. derinlikte 90-100^oC sıcaklıkta sıcaklıkta akışkan mevcuttur. Isıtma ve santralde kullanılması düşünülen kaynağın potansiyeli 4.200.000 kCal.dir. Şu anda 900.000 kCal.den yararlanılmaktadır.

ÇANAKKALE-TUZLA: 173^oC'de jeotermal akışkan mevcuttur. Elektrik üretimi yanında tarımsal amaçlı olarak da kullanılabilir.

Bu sahalar dışında dünyada sayılı kuru buhar üretilecek sahalarından olan Nemrut'da yabancı bir firma ile TEK arasında elektrik üretimi için görüşmelere devam edilmektedir. Ayrıca Denizli-Simav (50 m. de 142^oC), Balıkesir, Nevşehir, Kütahya, Eskişehir, Bursa, Bitlis, Van ve Erzurum illerinin çeşitli bölgelerinde geliştirilebilecek enerji kaynakları mevcuttur.

Jeotermal enerji uygulamalarının en ekonomik olanı, kuşku-

suz buhar, kızgın su gibi yeryüzüne yakın olan hazır akışkanların kullanıldığı hallerdir. Ancak yer kabuğunun derinliğine inilen her 33 m.de sıcaklığın 1°C yükselmesi fikrinden hareketle, İsveç ve Almanya'da olduğu gibi uygun jeolojik yapıdaki bölgelerde 3000 m.derinlikte, birbirine belirli mesafede açılan sondaj kuyularından faydalanılarak, bir uçtan giren soğuk su tabanda bağlantı galerisinden geçerken ısı eşanjörleri yardımıyla 160°C 'nin üzerinde ısınmış olarak diğer kuyudan çıkmakta ve kasabaların merkezî ısıtmasında kullanılmaktadır. Bu bakımdan da büyük bir potansiyel mevcuttur.

1986 yılı itibariyle dünyada mevcut jeotermal elektrik üretim kapasitesi :

<u>Ülke</u>	<u>KAPASİTE (MW)</u>
ABD	1.713
FİLİPİNLER	781
MEKSİKA	629
İTALYA	411
JAPONYA	223
Y. ZELANDA	203
EL SALVADOR	101
İZLANDA	86
NİKARAGUA	35
ENDONEZYA	30
KENYA	30

TÜRKİYE	20
SSCB	517
PORTEKİZ	3
DÜNYA TOPLAMI	4270,7

1983 yılı itibariyle dünyada fuel-oil, kömür, doğal gaz bazlı (fosil yakıt) merkezi ısıtma sistemlerinin, ülkelere hizmet verdiği insan sayısı ile sistem kapasitesi tablosu aşağıya çıkartılmıştır. Tablodan da görüldüğü gibi 1983 yılında bu tip sistemlerin toplam gücünün ancak % 6,7'si 1986 yılında jeotermal kaynaklı olarak temin edilmekte olup, jeotermal enerjiye verilmesi gereken önemi açıkça ortaya koymaktadır.

Türkiyenin Jeotermal Elektrik Enerjisi ve Isı Üretimi Hedefi :

YIL	JEOTERMAL GÜÇ(MW)	JEOTERMAL ÜRETİM(GWh)	KONUTLARDA
			JEOTERMAL ISI (Bin TEP)
1990	30	162	20
1992	198	1184	60
(1994	313	1877	95
1996	2565	10.440	125
1998	3115	18.690	160
2000	3115	18.690	200
2005	3115	18.690	400
2010	3115	18.690	800

<u>ÜLKE</u>	<u>KURULU GÜÇ (MW)</u>	<u>NÜFUS (Milyon Kişi)</u>
B. ALMANYA	23.454	61,9
İSVEÇ	9.701	8.2
FİNLANDIYA	3.750	4.6
DANİMARKA	9.885	5.0
HOLLANDA	1.093	13.4
AVUSTURYA	1.705	7.5
İSVİÇRE	582	6.4
FRANSA	5.233	51.8
İZLANDA	600	7.0
ABD	7.443	21.5
TOPLAM	63.446	185.3

2.1.6.2 GÜNEŞ ENERJİSİ

Türkiye güneş enerjisi potansiyeli yönünden oldukça zengin bir durum arz etmektedir. Ülke genelinde 7-8 ay müddetle güneş enerjisinden tam olarak faydalanma imkanı mevcuttur.

Karadeniz bölgesi hariç, diğer bölgelerde güneş ışınlarının yıllık ortalama enerjisi 1100 kWh/m^2 'den ve yıllık toplam güneşlenme süresi 2500 saatten fazladır.

Ülke genelinde yıllık ortalama enerji $1344,56 \text{ kWh/m}^2$, güneşlenme süresi ise 2608,8 saattir. Tablo da aylar itibariyle güneş enerjisi potansiyeli verilmiştir.

<u>AYLAR</u>	<u>GÜNEŞ IŞINLARI TOPLAM ENERJİSİ (kWh/m².ay)</u>	<u>GÜNEŞLENME SÜRESİ (SAAT/AY)</u>
OCAK	54.08	150.01
ŞUBAT	61.55	189.01
MART	95.63	265.30
NİSAN	125.13	358.93
MAYIS	154.51	428.57
HAZİRAN	169.30	485.23
TEMMUZ	181.40	503.13
AĞUSTOS	164.82	457.16
EYLÜL	130.93	375.26
EKİM	97.02	269.09
KASIM	62.47	179.06
ARALIK	47.60	132.04
YILLIK TOPLAM	1.344.56	2.608,8

Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

<u>BÖLGE</u>	<u>GÜNEŞ IŞINLARI TOPLAM ENERJİSİ</u>			
	<u>YILLIK ORT. (kWh/m².ay)</u>	<u>MAY (TEMMUZ)</u>	<u>MIN ARALIK</u>	<u>YILLIK ORTALAMA GÜNEŞLENME SÜRESİ (saat/Gün)</u>
Güney Doğu Anadolu B.	1461,20	1980,35	729,03	8,2
Akdeniz B.	1452,67	1868,95	475,50	8,1
Ege B	1406,61	1863,47	431,01	7,5
İç Anadolu B.	1432,59	1854,78	411,72	7,2

Doğu Anadolu B.	1398,43	1722,72	419,87	7,3
Marmara B.	1144,17	1529,33	344,70	6,6
Karadeniz B.	1086,29	1314,85	408,69	5,4

Bu veriler baz alınarak yapılan bir çalışmada Türkiye'nin Güney Doğu ve Akdeniz Bölgelerini içine alan ve yüz ölçümünün % 17 sini kapsayan bölümünde güneşli su ısıtıcılarının yıl boyunca tam kapasiteyle çalışabileceği sonucuna varılmıştır. Türkiye yüzölçümünün % 63'ünü kapsayan bölümde güneşli su ısıtıcılarının yıl boyunca çalışma oranı % 90; ülkenin % 94'ünü kapsayan bir bölümdeki çalışma oranı ise % 80 olmaktadır. Özet olarak, güneşli su ısıtıcıları yılın % 70'i kadar bir süre boyunca tam kapasite ile çalışabilecekleri sonucuna varılmıştır.

Yukarıda verilen değerler, tamamıyla teorik hesaplamalarla belirlenebilmektedir. Belirlenen doğal potansiyelin binde birinin kullanılabilirdiği ve bu enerjinin tümünü ortalama olarak % 20 verimle çalıştırılan sistemlerle sıcak su üretimi veya ısı üretiminin gerçekleştirilmesi varsayıldığında, Türkiye'nin güneş enerjisi teknik ısı potansiyeli 17,6 milyon TEP olduğu görülür.

Güneş enerjisinin sınırsız bir potansiyele sahip olması, tükenmez niteliği, çevre kirliliğine yol açmaması gibi nedenlerle büyük önem kazanmış bulunmaktadır.

Güneş enerjisi teknolojileri basit termik pasif sistem ile başlayıp, inşaatı ve kullanımı çok yüksek seviyede teknoloji gerekti-

ren güneş uydu istasyonlarına kadar ulaşmaktadır.

Termal çevrimleri, erişilebilen sıcaklık dereceleri ve aynı zamanda kullanılan toplama sistemleri açısından üç grupta toplayabiliriz.

1- 100°C ye kadarki düşük sıcaklık uygulamasında ekiz toplayıcılar kullanılmakta ; su, bina, sera ısıtılması, tarımsal ürünlerin kurutulması, büyük hacimlerin ısıtılması ve soğutulması gibi uygulamalar yapılmaktadır.

2- 100°C - 350°C arasındaki sıcaklıkların elde edilmesinde odaklı toplayıcılar kullanılmaktadır. Burada elde edilen enerjinin yemek pişirmek ve 350°C 'ye kadar erişebilen metalurjik fırınlara kadar geniş bir kullanım alanı vardır.

3- Güneş enerjisinden 350°C ve daha yüksek sıcaklıklar elde edilmesinde, iki eksende güneşi izleyen çok sayıda aynadan oluşan güneş fırınları ya da merkezi toplayıcı güneş kuleleri kullanılmaktadır.

Yurdumuzda güneş enerjisi ile ilgili olarak yapılan çalışmaları 3 başlıkta inceleyebiliriz.

1- Kamu Kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar

Bunlar, teorik incelemeler, uygulamalı araştırmalar, radyasyon ölçümleri, güneş kolektörleri ve sistemlerinin standardizasyon gibi çalışmalardır.

2- Üniversitelerde Yapılan Çalışmalar

Konu ile ilgili araştırmalar, daha ziyade temel araş-

tırma niteliğinde olup, master veya doktora tezi niteliğinde olmaktadır.

3- Özel Sektör tarafından yapılan çalışmalar

Özel sektörde güneş enerjisi ile ilgili olarak faaliyet gösteren 50'den fazla firma ve işyeri mevcuttur. Bunlardan 7-8 firma konu ile tam olarak ilgilenirken, diğer firmalar başka konularda da faaliyet göstermektedir.

Hemen hepsinin güneş enerjisi konusundaki temel üretimleri su soğutmalı güneş kolektörlü su ısıtıcıları olup, bunlardan 2-3 firma hava soğutmalı güneş kolektörü ile ilgilenmektedir.

Güneşli su ısıtıcıları üretiminde imalat teknolojisi ve devre kontrol elemanları yönünden modern teknoloji uygulayan firmalar olduğu gibi, hatalı üretim yapan firmalar da bulunmaktadır.

Bugün, ticari ölçüde geliştirilmiş tek uygulama alanı düzlem toplayıcıların kullanıldığı güneşli su ısıtıcılarıdır.

Türkiye'de imalat kapasitesinin 150.000 m²/Yıl olduğu tahmin edilmektedir. Ancak 1982 yılında bunun % 15'i, 1984'de % 27'si, 1985 de ise % 47'si kullanılabilmiştir. 1982 yılında güneş enerjisinden elde edilen enerjinin toplam enerji tüketimindeki payı % 0,3 seviyesinde olmuştur.

Konu ile ilgili standardizasyon çalışmaları TSE tarafından yürütülmekte olup ; TS-3680'de güneş enerjisi toplayıcılarını kapsayan madde-mamul standardı ile TS-3817'de güneşli su ısıtıcıları sisteminin çalışma kuralları standardı yürürlüğe girmiştir.

Ülkemizin güneş enerjisi potansiyeli gözönünde bulunduru-
 larak, güneş enerjisinin konut ve sanayi sektörlerine uygulaması ve
 ikame eğilimleri dikkate alınarak, güneş enerjisi üretim hedefleri
 aşağıda verilmektedir.

<u>YIL</u>	<u>ÜRETİM(kWh)</u>	<u>ÜRETİM(BİN TEP)</u>
1988	26.857	6
1990	71.620	16
1992	129.812	29
1994	228.290	51
1996	353.625	79
1998	483.437	108
2000	662.488	148
2005	1.217.547	272
2010	2.251.566	503

2000 yıllarında güneş enerjisinden elde edilmesi planlanan
 enerjinin, toplam tahmini enerji talebine oranı % 0,6 dır. $\left(\frac{503}{81.062} \times 100 \right)$

2.1.6.3 RÜZGAR ENERJİSİ

Türkiye genelinde R.E potansiyelini belirleyici
 geniş kapsamlı bir çalışma henüz yapılmamıştır.

D.M.İ. Genel Müdürlüğü'nce hazırlanmış rüzgar öl-
 çümleri verilerine dayanılarak elde edilen Türkiye'nin coğrafi bölge-

lerine göre yıllık ortalama rüzgar hızları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

<u>BÖLGE</u>	<u>YILLIK ORTALAMA RÜZGAR HIZI(m/Sn)</u>
Marmara B.	1,7-5,1
Karadeniz B.	0,6-4,6
Ege B.	1,1-3,5
Akdeniz B.	1,0-4,8
İç Anadolu B.	1,7-3,3
Güney Doğu Anadolu B.	1,4-2,9
Doğu Anadolu B.	0,6-2,8

Kuruluşun 37 istasyon için anemograf ölçümlerine dayanarak hazırlanan rüzgar gülü haritalarına göre, Türkiye'de 1. derecede rüzgarlı istasyon Antakya, 2. derecede rüzgarlı istasyon Çanakkale, 3. derecede rüzgarlı istasyon ise Sinop olmaktadır.

Türkiye'nin rüzgar enerjisi açısından çok zengin sayılmasa da, pek fakir olmadığını söylemek mümkündür.

Mevcut rüzgar ölçümlerinin alçak seviyede (10m) yapılması buna karşın rüzgar enerjisi dömiş türücülerinin yerden oldukça yüksekte (25-50 m) çalıştırılması gerektiği gözönüne alındığında, rüzgar enerjisi potansiyelimiz daha yüksek değerlere ulaşabilecektir.

Rüzgar enerjisi uzun yıllar Türkiye'de yeterince değerlendirilememiş bir kaynak halinde kalmıştır. Mevcut enerji kaynak-

lerine göre yıllık ortalama rüzgar hızları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

<u>BÖLGE</u>	<u>YILLIK ORTALAMA RÜZGAR HIZI(m/Sn)</u>
Marmara B.	1,7-5,1
Karadeniz B.	0,6-4,6
Ege B.	1,1-3,5
Akdeniz B.	1,0-4,8
İç Anadolu B.	1,7-3,3
Güney Doğu Anadolu B.	1,4-2,9
Doğu Anadolu B.	0,6-2,8

Kuruluşun 37 istasyon için anemograf ölçümlerine dayanarak hazırlanan rüzgar gülü haritalarına göre, Türkiye'de 1. derecede rüzgarlı istasyon Antakya, 2. derecede rüzgarlı istasyon Çanakkale, 3. derecede rüzgarlı istasyon ise Sinop olmaktadır.

Türkiye'nin rüzgar enerjisi açısından çok zengin sayılmasa da, pek fakir olmadığını söylemek mümkündür.

Mevcut rüzgar ölçümlerinin alçak seviyede (10m) yapılması buna karşın rüzgar enerjisi dömüş türücülerinin yerden oldukça yüksekte (25-50 m) çalıştırılması gerektiği gözönüne alındığında, rüzgar enerjisi potansiyelimiz daha yüksek değerlere ulaşabilecektir.

Rüzgar enerjisi uzun yıllar Türkiye'de yeterince değerlendirilememiş bir kaynak halinde kalmıştır. Mevcut enerji kaynak-

ları ile karşılaştırıldığında, rüzgar enerjisinin pahalı bir enerji türü olduğu görülmektedir. Ancak bugün için ekonomik olmayan bu enerji, diğer fosil kaynaklı enerji kaynaklarının tükenilebilirliği karşısında avantajlı olmaktadır. Bu avantajı ve yapı malzemeleri teknolojisinin gelişmesi, daha hafif ve ucuz malzemelerin seri halde üretilmesi, rüzgar enerjisinin ileride daha ekonomik olabileceğine işaret etmektedir.

Ancak bu kaynağın değerlendirilmesi konusunda henüz bir program çıkarılmamıştır.

Rüzgar enerjisi için öncelikli yöreler, enterkonnekte sistemin henüz ulaşamadığı kırsal kesimlerdir.

2.1.6.4 ODUN VE DİĞER ORGANİK YAKACAKLAR

2.1.6.4.1 ODUN

Ülkemizde yakacak odun, öncelikle ülke yüzölçümünün % 11.8'ini ve ormanlık alanların % 55.8'ini kapsayan 9,2 milyon hektar tutarındaki ağaçlardan elde edilmektedir. Diğer yakıtlara nazaran daha kısa zamanda yanma ve çabuk ısı verme özellikleri yanında kolay sağlanması ve ucuz alınması nedeniyle özellikle orman içi köylerde en çok kullanılan ev yakıtı olmak durumundadır. Ülkemizde odunun yakıt olarak kullanımının gelişimi incelendiğinde toplam enerji tüketimi içindeki önemini koruduğu ve 1985 yılı için genel enerji dengesi içindeki payının % 12,2 olduğu görülmektedir.

YIL	ODUNUN TOPLAM ENERJİ ÜRETİMİ İÇİNDEKİ PAYI (%)	BİRİNCİ ENERJİ KAYNAKLARI İÇİNDE ÜRETİM ARTIŞI (%)
1971	15,8	2,3
1973	17,0	5,3
1975	15,7	2,6
1977	15,4	-5,8
1980	15,6	9,5
1981	13,6	-8,0
1982	13,0	0,9
1983	13,1	-2,6
1984	12,0	-1,7
1985	12,2	-8,7

Kaçak kesimler sonucu, odun resmi olarak müsaade edilenin çok üzerinde üretilmekte ve tüketilmektedir. Odun ülkemizde konut sektörü enerji ihtiyacının karşılanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Sanayi hammaddelerinin giderek önem kazandığı günümüzde, kağıt ve orman ürünleri sanayiinin hammaddesi olan odun büyük ölçüde yakılarak tüketilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise odunun yakıt olarak değil sanayi girdisi olarak ele alınması esas alınmıştır. Ülkemizde de yakacak odun talebinin asgariye indirilmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

ODUN ÜRETİM TÜKETİM DURUMU

YIL	ÜRETİM (BİN TON)	TÜKETİM (ÜRETİM + KAÇAK KESİM) (BİN TON)
1980	8.881	15.765
1982	7.675	16.760
1984	8.505	17.256
1986	8.776	17.570
1988	9.047	17.711
1990	9.312	17.870
1992	9.583	18.071
1994	9.856	18.274
1996	10.126	18.594
1998	10.402	19.035
2000	10.667	17.487
2005	10.626	19.626
2010	19.767	19.767

Çizelgede programlanan ve yakıt sorunu ve sanayiinin ihtiyacını karşılayacak üretimin gerçekleştirilebilmesi için, dünya ülkelerinde giderek yaygınlaşan, ülkemizde de uygulama olanağı bulunan Okoliptus cinsi kısa sürede büyüyen "enerji Ormanlarının" 1990 yılından itibaren üretime katkıda bulunacağı düşünülmüştür.

2.1.6.4.2 BİTKİ ARTIKLARI

Ülkemizde bitki artıklarından fındık ve civiz kabuğu, prina, aşçiçeği kabuğu, çiiğil ve mısır koçanı gibi atıklar enerji amacıyla değerlendirilmektedir. Halen 1 Milyon ton civarında bitki atığı konut sektöründe yardımcı yakıt olarak değerlendirilmektedir.

Söz konusu atıkların önümüzdeki yıllarda da konut sektöründe tüketilmeye devam edileceği ve üretimin (= tüketim) 1990 yılında 1,2 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir.

2.1.6.4.3 HAYVAN ARTIKLARI

Ülkemizde mevcut 20 milyon civarındaki büyükbaş hayvandan yılda üretilen yaş ahır gübresi 254 milyon ton, bu gübrenin tezek olarak kullanılan miktarı ise 14,6 milyon ton olmaktadır. Tüm hayvansal gübrenin ancak % 25-30'u toprağa verilebilmekte, % 20-25'i tezek olarak yakılmakta, geri ise kaybolmaktadır.

Özellikle köylerde çok yaygın şekilde kullanılan tezek, toplam birincil enerji tüketiminin yaklaşık % 9'unu, teshin sektörü enerji tüketiminin ise % 24,4'ünü karşılamaktadır. Son 30 yıllık dönemdeki kentleşme oranındaki değişmeye karşın, tezeğin toplam enerji tüketimi içindeki ağırlığını koruduğu ve kişi başına tüketimin de aynı oranı koruduğu (yaklaşık 300 kg) görülmektedir.

Tezek, hayvansal atıkların katı yakıt olarak en verimsiz şekilde kullanılan şeklidir. Bitkisel, hayvansal ve şehir kanalizasyon

atıklarının biyogaz elde edilecek şekilde değerlendirilmesi, kırsal kesim enerji ihtiyacının bir bölümünün karşılanması ve hayvansal atıklarda bulunan ve bulaşıcı hastalıklara neden olan mikrop ve parazitlerin giderilmesi ile kırsal kesimde sağlık koşullarının iyileştirilmesi açısından önemlidir.

1980-1985 yılları itibariyle hayvan ve bitki artıkları üretimi (= tüketimi)

<u>YIL</u>	<u>TEZEK</u>	<u>BİTKİ ATIKLARI</u>	<u>TOPLAM</u> (BİN TON)
1980	13.513	1,109	14.622
1981	14,016	938	14,954
1982	14,552	964	15,516
1983	14,561	980	15,541
1984	13,766	1,000	14,766
1985	13,066	1,014	14,080
1986	12,884	1,034	13,918

İleriye yönelik üretim tahminleri

<u>YIL</u>	<u>TEZEK</u>	<u>BİTKİ ATIKLARI</u>	<u>TOPLAM</u> (BİN TON)
1988	12.645	1,079	13,724
1990	12,260	1,125	13,385
1992	11,779	1,170	12,949

2.1.6.4.4 ENDÜSTRİYEL VE ŞEHİR ATIKLARI (ÇÖP)

Bilindiği gibi yerleşim merkezlerinin çevresinde kirletici olarak, göze çarpan şehir atıkları (Çöpler) genellikle çok çeşitli organik ve inorganik madde ve kalıntıları içermektedir. Çöplerde % 25 oranına kadar bulunabilen kağıt, karbon ve selüloz kaynaklı maddeler ile cam, tuğla, plastik gibi yeniden hammadde olarak kullanılması ülkemizde Mersin, İzmir, Bursa, Adana'da bulunan çöp fabrikalarının çalışma alanı içerisindedir. Diğer çöpler kompostlama tesislerinde gübre olarak kullanılmaktadır.

Çöplerin yakıt olarak elektrik enerjisi üretiminde kullanılması teknik-ekonomik yönlerden etüd edilmekte ve hava kirliliğine neden olacakları düşüncesiyle fayda-zarar incelemeleri devam etmektedir.

2.1.6.4.5 BİYOGAZ ÜRETİMİ

Biyogaz, çeşitli bitkisel artıkların, hayvan gübresinin hava alamayacak şekilde korunmuş tankların içinde, birtakım gözle görünmeyen canlılar tarafından parçalanması sonucu meydana gelir.

Bu şekilde oluşan biyogaz, ısı değeri yüksek bir gazdır.

Biyogaz üretmek için kullanılacak bazı atıklar ; ince kıyılmış sap, saman ve yabani otlar, sığır, at, koyun, tavuk gibi hayvanların gübreleri, mezbaha artıklarıdır.

Türkiye, biyogaz üretiminde kullanılan bu materyaller açısından oldukça zengin kaynaklara sahiptir.

Biyogaz, ısıtma ve aydınlatma amacıyla kullanıldığı gibi, elektrik ve mekanik enerjiye çevrilmesi de mümkün olmaktadır. Ayrıca biyogaz üretiminden sonra, bitkisel ve hayvansal artıklar gübre değeri % 20 artmış olarak tarım topraklarına verilebilmektedir.

1 m³ biyogazın sağladığı ısı miktarı 4700 kCal'dir.

Türkiye optimum sıcaklıkta (30°C'da) biyogaz potansiyelinin taşkömürü eşdeğeri 6.907.625 ton, petrol eşdeğeri 4.000.000 tondur. 1985 yılı taşkömürü fiyatıyla bunun ekonomiye katkısı 320 milyar TL'dir. Bunun Türkiye'nin 1985 yılında tükettiği petrolün % 22'sidir.

1980 yılında Türkiye ile UNICEF tarafından ortaklaşa hazırlanan bir biyogaz projesi başlatılmıştır.

1984 yılı program kapsamında değişik tipde biyogaz üreteçlerinin Türkiye koşullarına uygun standartlaştırılması ve çalışmaların soğuk iklim koşullarına uygun üreteç tiplerinin geliştirilmesi alanlarında yoğunlaştırılması hedeflenmiştir.

1982 yılında Bakanlıklararası alınan bir kararla biyogaz konusunda kamu sektöründe yürütülmekte olan tüm çalışmaların Toprak-Su Genel Müdürlüğü sorumluluğunda yürütülmesi öngörülmüş olup, bu güne kadar bu Müdürlük tarafından fiilen kredili olarak çeşitli kapasitelerde (6-8-12-50 m³) araştıma amaçlı biyogaz üreteçleri te-

sis edilmiştir.

Yıllar itibariyle biyogaz tesis ve üretim projeksiyonu

YIL	YAPIMI ÖNGÖRÜLEN TESİS SAYISI	ÜRETİLECEK BİYOGAZ MİKTARI (BİN M ³)
1987	4.030	-
1989	62.590	225.154
1991	97.330	1.081.552
1993	119.750	2.293.023
1995	135.050	3.756.098
1997	139.300	5.370.400
TOPLAM	912.700	22.546.014

2.2 İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI

2.2.1. ELEKTRİK ENERJİSİ

Ülkemizin elektrik enerjisi talebi, ekonominin tarımdan endüstriye kayması ve yükselen hayat düzeyinin bir simgesi olarak hızla artmaktadır.

Elektrik üretimi gelişimi aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir :

1981	11312,7	27346,8
1982	11667,7	28211,5
1983	11921,2	28754,4
1984	12287,2	29521,2
1985	12642,5	30219,0

Elektrik Üretimi Gelişimi

(1981 - 1985)

Yıl	(Gwh)			Üretim Artışı (%)
	Termik	Hidrolik	Toplam Üretim	
1923	44,3	0,2	44,5	—
1924	44,4	0,2	44,6	0,2
1925	45,1	0,2	45,3	1,6
1948	645,9	30,4	676,3	8,2
1949	747,3	29,3	736,6	8,9
1950	759,4	30,1	789,5	7,2
1951	843,4	44,5	887,9	12,5
1952	961,6	58,6	1020,2	14,9
1953	1133,3	67,5	1200,8	17,7
1954	1319,6	82,9	1402,5	16,8
1955	1490,7	89,1	1579,8	12,6
1956	1656,2	162,9	1819,1	15,2
1957	1645,4	361,3	2056,7	13,1
1958	1646,0	657,4	2303,4	12,0
1959	1896,4	690,9	2587,3	12,3
1960	1813,7	1001,4	2815,1	8,8
1961	1745,9	1265,2	3011,1	7,0
1962	2436,1	1123,7	3559,8	18,2
1963	1879,0	2104,4	3983,4	11,9
1964	2802,8	1648,1	4450,9	11,7
1965	2773,7	2179,0	4952,7	11,3
1966	3212,8	2338,1	5550,9	12,1
1967	3835,0	2381,8	6216,8	12,0
1968	3761,0	3174,8	6935,8	11,6
1969	4393,1	3444,9	7838,0	13,0
1970	5590,2	3032,8	8625,0	10,0
1971	7170,9	2610,2	9781,1	13,4
1972	8037,7	3204,2	11241,9	14,9
1973	9821,8	2603,4	12425,2	10,5
1974	10121,2	3355,8	13477,0	8,5
1975	9719,2	5903,6	15622,8	15,9
1976	9908,0	8374,8	18282,8	17,0
1977	11992,3	8572,3	20564,6	12,5
1978	12391,3	9334,8	21726,1	5,7
1979	12233,0	10288,9	22521,9	3,7
1980	11927,2	11348,2	23275,4	3,4
1981	12056,7	12616,1	24672,8	6,0
1982	12384,8	14166,7	26551,5	7,6
1983	16004,1	11342,7	27346,8	3,0
1984	17187,2	13426,3	30613,5	12,0
1985	22170,5	12042,5	34213,0	11,8

Elektrik Üretimi Gelişimi

(1923 - 1985)

Yıl	Yıl Başı Yıkama			Elektrik Üretimi		
	Üretim	İthalat ¹	Arz	Zorunlu Tasarruf	Talep	(Gwh)
1970	8623,0	—	8623,0	—	8623,0	
1971	9781,1	—	9781,1	26,0	9807,1	
1972	11241,9	—	11241,9	5,9	11247,8	
1973	12425,2	—	12425,2	224,2	12649,4	
1974	13477,0	—	13477,0	296,6	13773,6	
1975	15622,8	100,0	15722,8	203,9	15926,6	
1976	18282,8	347,9	18630,7	162,2	18792,9	
1977	20564,6	517,6	21082,2	911,6	21993,8	
1978	21726,1	658,1	22384,2	1567,6	23951,8	
1979	22521,9	1110,4	23632,3	1953,0	25585,3	
1980	23275,4	1417,2	24692,6	2098,0	26790,6	
1981	24672,8	1707,2	26380,0	1971,5	28351,5	
1982	26551,5	1868,7	28420,2	1287,6	29707,8	
1983	27346,8	2366,2	29713,0	1603,8	31316,8	
1984	30613,5	2825,8	33439,3	—	33439,3	
1985	34213,0	2277,2	36490,2	—	36490,2	

Türkiye Elektrik Üretim - Açık - Talep Gelişimi

Elektrik Üretim - Açık - Talep Gelişimi

Yıl	Nüfus (Bin kişi)	Elektrikli Yer nüfusu (Bin kişi)	Elektrikten Yararlanma (%)	Brüt Tüketim (Gwh)	Net Tüketim (Gwh)	Fert Başına Tüketim		Elektrikli yer Nüfusuna göre fert başlık. Kwh/kişi (Net)
						(Brüt) Kwh/kişi	(Net) Kwh/kişi	
1950	20809	4811	23,1	789,6	678,8	38	33	141
1951	21352	5153	24,1	887,9	764,0	42	36	148
1952	21953	5519	25,1	1020,2	878,5	46	40	159
1953	22571	5911	26,2	1200,8	1012,6	53	45	171
1954	23206	6331	27,3	1402,5	1191,6	60	51	188
1955	23859	6540	27,4	1579,8	1347,3	66	56	206
1956	24442	6942	28,4	1819,2	1544,8	74	63	223
1957	25252	7433	29,4	2056,7	1757,0	81	70	236
1958	25983	7860	30,3	2303,4	1961,5	89	75	250
1959	26735	8106	30,3	2587,3	2170,5	97	81	268
1960	27509	8683	31,6	2815,1	2395,8	102	87	276
1961	28233	9116	32,3	3011,1	2585,4	107	92	284
1962	28933	9897	34,2	3559,8	3059,3	123	106	309
1963	29655	10187	34,3	3983,4	3406,4	134	115	334
1964	30394	10486	34,5	4450,9	3780,7	146	124	361
1965	31151	10816	34,7	4952,7	4236,8	159	136	392
1966	31934	11265	35,3	5550,9	4729,0	174	148	420
1967	32750	11952	36,5	6216,8	5269,2	190	161	441
1968	33585	12419	37,0	6935,8	5870,1	207	175	473
1969	34442	15301	44,4	7838,0	6687,0	228	194	437
1970	35321	18182	51,5	8623,0	7307,8	244	207	402

Elektrikten Yararlanan Nüfus ve Fert Başına Tüketim Gelişimi

Yıl	Nüfüt ; (Bir. kiř ,	Elektrikli Yer nüfusu (Bin kişi)	Elektrikten Yararlanma (%)	Brüt Tüketim (Gwh)	Net Tüketim (Gwh)	Fert Başına Tüketim		Nüfusuna göre fer. baş. tük. Kwh/kişi (N t	Elektrikli yer Kwh/kişi (N t
						(Brüt) Kwh/kişi	(Net) Kwh/kişi		
1971	36215	19492	53,8	9781,1	8289,3	270	229	425	
1972	37132	21010	56,6	11241,9	9527,3	303	257	454	
1973	38072	22537	59,2	12425,2	10530,1	326	277	467	
1974	39036	24114	61,8	13477,0	11358,7	345	291	474	
1975	40079	25839	64,5	15719,0	13491,7	392	337	516	
1976	40915	27729	67,8	18615,0	16078,9	455	393	580	
1977	41768	29767	71,3	21056,8	17968,8	504	430	604	
1978	42640	31750	74,5	22347,1	18933,8	524	444	596	
1979	43530	33593	77,2	23566,2	19663,1	541	452	585	
1980	44439	35401	79,7	24616,6	20632,1	554	464	583	
1981	45367	36825	81,2	26288,9	22158,0	579	488	602	
1982	46315	38989	84,2	28324,9	23904,0	612	516	613	
1983	47283	41089	86,9	29567,6	24724,2	625	523	602	
1984	48272	43154	89,4	33266,5	27801,1	689	576	644	
1985	49282	45727	92,8	36350,3	30435,7	738	618	666	

Elektrik üretim artışı en fazla % 45,6 ile 1926 yılında gerçekleşmiş olup, 5 yıllık plan dönemlerine geçiş tarihinden(1963) sonra ise en fazla artış % 17,0 ile 1976 yılında gerçekleşmiştir. 1980 - 1985 yılları arasında ise elektrik üretim artışı en fazla % 12 ile 1984 yılında ve % 11,8 ile 1985 yılında gerçekleşmiş, diğer yıllarda ise ortalama % 5'lik bir artış olmuştur.

Programdaki ve programa alınacak olan hidroelektrik ve linyite dayalı termik santrallerin inşaatına başlanmış olanlar, öngörülen bitirme tarihi olan 1995 yılına kadar tamamlandığı takdirde, halen 34 milyar 213 milyon Kwh olan elektrik enerjisi üretimi 113 milyar 774 milyon Kwh'a yükselecektir.

Yıl	Üretim			İthalat	Topl. arz.	Talep	Yedek (Gwh)	
	Termik	Hidrolik	Toplam				Miktar	%
1986	25778	12822	38600	2000	40600	40600	—	—
1987	35756	17778	53533	900	54433	45464	8969	20
1988	40591	23413	64004	—	64004	50846	13158	26
1989	43467	25982	69449	—	69449	56864	12585	22
1990	45477	30783	76259	—	76259	63595	12664	20
1991	46627	37802	84429	—	84429	70031	14398	21
1992	47254	43774	91028	—	91028	77118	13910	18
1993	47568	49349	96917	—	96917	84922	11995	14
1994	47947	54351	102298	—	102298	93516	8782	9
1995	55128	58646	113774	—	113774	102980	5844	6
1996	64386	61084	125470	—	125470	111930	10240	9
1997	68661	64567	133227	—	133227	121657	11570	10
1998	71901	71811	143712	—	143712	132230	11482	9
1999	76842	79839	156680	—	156680	143722	12958	9
2000	86571	81446	168017	—	168017	156213	11804	8
2005	164269	82493	246761	—	246761	215979	30782	14
2010	206271	112153	318424	—	318424	298611	19813	7

Elektrik Enerjisi Üretim-Talep İrdelenmesi

5 Yıllık Planlarda Yer Alan Hedefler ve Gerçekleşmeler

- Birinci Beş yıllık Plan dönemi (1963-1967)'nde, 1963 yılında 3983,4 Gwh olan elektrik üretiminin plan sonunda 6539 Gwh'a çıkarılması hedeflenmiş ancak yaklaşık 6217 Gwh'a ulaşabilmektedir.

- İkinci plan (1968-1973) döneminde elektrik enerjisi üretimi % 95 civarında gerçekleştirilmiş ve yıllık ortalama üretim artışı % 12 olmuştur. Kişi başına elektrik tüketimi 1972 yılı için 294 kwh/kişi tahmin edilmiş olup, 257 kwh/kişi olarak gerçekleşmiştir.

- Üçüncü Beş Yıllık plan (1973-1977) döneminde 1977 yılında brüt elektrik enerjisi arzı plan hedeflerini aşarak 21.056 Gwh olmuştur. 1967 de 161 kwh olan kişi başına elektrik tüketimi 1977 de 430 kwh'a ulaşmıştır. (Keban HES devreye girdi.)

- Dördüncü Beş Yıllık plan (1978-1983) döneminde yeni termik ve hidrolik santrallerin devreye girmesiyle önemli bir kapasite artışı sağlanmış, ancak istenilen üretim seviyesine ulaşılamamıştır. Planda yıllık % 14.4 olarak öngörülen üretim artışına karşılık, özellikle finansman, ekipman, personel v.b. ihtiyaçların yeterince ve zamanında karşılanamaması nedeniyle ancak % 5'lik bir artış sağlanmıştır.

Bu dönemde elektrik enerjisi üretiminde hidrolik kaynakların gelişmesine ağırlık verilmesi öngörülmüş ancak, toplam elektrik üretiminde hidroliklerin payı ara yıllarda yükselmekle beraber özellikle yağış koşullarına bağlı olarak 1983 yılında % 41,5 ile 1977 yılı

seviyesinde kalmıştır.

Bu dönemde özellikle köy elektrifikasyonuna önem verilmiş ve planların % 92'si gerçekleştirilerek 11.442 köyün elektriğe kavuşturulması sağlanmıştır.

- Beşinci Beş Yıllık Plan (1984-1989) döneminde, elektrik enerjisi kurulu gücünün % 10.4 artması ve üretimindeki artış hızının % 11,2 olması beklenmektedir. Kurulu gücün 13000 Mw'a, üretim kapasitesinin ise 60.000 Gwh'a ulaşabileceği tahmin edilmektedir. 1989 yılı sonunda elektriksiz köyün kalmaması amaçlanmıştır.

KURULU GÜÇ GELİŞİMİ

Bilindiği gibi elektrik enerjisinin üretim, iletim, dağıtım ve satışı ülke düzeyinde bazı ayrıcalıklar dışında TEK tarafından yürütülmektedir. Sektörde halen Çukurova ve Kepez şirketleri ile sanayi tesislerinin kendi iç tüketimlerini karşılamaya yönelik otoprodüktör santraller ve az sayıda Belediye, elektrik üretim faaliyetlerini sürdürmektedir.

TEK, imtiyazlı şirketler, otoprodüktörler ve Belediyeler olmak üzere Türkiye toplam kurulu gücü, son 6 yılda % 10,4 dolayında artmış ve sistemin termik/hidrolik güç dengesi bu dönem içinde termik lehine gelişme göstermiştir.

KURULU GÜÇ GELİŞİMİ
(1950 - 1985)

Yıl	(MW)			
	Termik	Hidrolik	Toplam	Artış (%)
1950	389,9	17,9	407,8	6,8
1951	399,2	24,0	423,2	3,8
1952	412,0	25,8	437,8	3,4
1953	470,1	29,4	499,5	14,1
1954	480,2	36,7	516,9	3,5
1955	573,5	38,1	611,6	18,2
1956	731,9	154,2	886,1	45,0
1957	777,6	161,8	939,4	6,0
1958	809,1	220,9	1030,0	9,7
1959	843,4	317,6	1161,0	12,7
1960	860,5	411,9	1272,4	9,6
1961	878,6	445,3	1323,9	4,0
1962	901,2	469,6	1370,8	3,5
1963	902,6	478,5	1381,1	0,8
1964	921,1	497,2	1418,3	2,7
1965	985,4	505,1	1490,5	5,1
1966	1028,0	616,3	1644,3	10,3
1967	1257,4	701,7	1959,1	19,1
1968	1243,4	723,2	1966,6	0,4
1969	1243,4	723,8	1967,2	0,03
1970	1509,5	725,4	2234,9	13,6
1971	1706,3	871,6	2577,9	15,3
1972	1818,7	892,6	2711,3	5,2
1973	2207,1	985,4	3192,5	17,7
1974	2282,9	1449,2	3732,1	16,9
1975	2407,0	1779,6	4186,6	12,2
1976	2491,6	1872,6	4364,2	4,2
1977	2854,6	1872,6	4727,2	8,3
1978	2987,9	1880,8	4868,7	3,0
1979	2987,9	2130,8	5118,7	5,1
1980	2987,9	2130,8	5118,7	0,0
1981	3181,3	2356,3	5537,6	8,2
1982	3556,3	3082,3	6638,6	19,9
1983	3695,8	3239,3	6935,2	4,5
1984	4584,3	3874,8	8459,1	22,0
1985	5244,3	3874,8	9119,1	7,8

	Santral sayısı		Kurulu Güç	
	Adet	(%)	(MW)	(%)
Marmara Bölgesi	145	17,8	943	10,3
Ege Bölgesi	98	12,0	2665	29,2
Akdeniz Bölgesi	87	10,7	1923	21,1
İç Anadolu Bölgesi	153	18,8	973	10,7
Karadeniz Bölgesi	139	17,1	1011	11,1
Doğu Anadolu Bölgesi	129	15,9	1528	16,8
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	63	7,7	76	0,8
TOPLAM	814	100,0	9119	100,0

Kurulu Güç ve Santral Sayılarının Bölgelere Göre
Dağılımı (1985)

1985 yılı itibariyle bu kurulu gücün % 10,3'ü Marmara Bölgesinde, % 29,2 si Ege Bölgesinde, % 21,1'i Akdeniz Bölgesinde % 10,7'si İç Anadolu Bölgesinde, % 11,1'i Karadeniz Bölgesinde, % 16,8'i Doğu Anadolu Bölgesinde, % 0,8'i ise Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer almaktadır.

Türkiye Kurulu gücünün kaynaklara göre dağılımı ise şöyledir :

TÜRKİYE KURULU GÜCÜNÜN KAYNAKLARA DAĞILIMI

Yıl	Taşkömürü	Linyit	F. Ölil	Motorin	Diğer Yakıt	Termik Topl.	Hidrolik Topl.	Türkiye Toplamı
1970	350,3	306,6	655,9	191,5	0,3	1509,5	725,4	2234,9
1971	350,3	306,6	848,1	196,1	0,3	1706,3	871,6	2577,9
1972	350,3	308,6	854,7	292,7	0,3	1818,7	892,6	2711,3
1973	350,3	608,6	906,1	329,7	0,4	2207,1	985,4	3192,5
1974	350,3	608,6	906,1	405,3	0,3	2282,9	1449,2	3732,1
1975	350,3	608,6	966,1	469,6	0,3	2407,0	1779,6	4186,6
1976	350,3	608,6	984,5	535,8	0,3	2491,6	1872,6	4364,2
1977	350,3	908,6	1047,3	535,8	0,3	2854,6	1872,6	4727,2
1978	323,3	1069,1	1047,3	535,8	0,3	2987,9	1880,8	4868,7
1979	323,3	1069,1	1047,3	535,8	0,3	2987,9	2130,8	5118,7
1980	323,3	1069,1	1047,3	535,8	0,3	2987,9	2130,8	5118,7
1981	323,3	1234,1	1057,8	554,6	0,3	3181,3	2356,3	5537,6
1982	323,3	1621,5	1057,8	553,7	—	3556,3	3082,3	6638,6
1983	245,9	1825,8	1057,8	566,3	—	3695,8	3239,3	6935,1
1984	219,9	2381,4	1340,7	627,3	15'	4584,3	3874,8	8459,1
1985	219,9	2886,4	1395,7	627,3	115'	5244,3	3874,8	9119,1

TÜRKİYE KURULU GÜCÜNÜN KAYNAKLARA DAĞILIMI

Yıl	Taşkömürü	Linyit	F. Ölil	Motorin	Diğer Yakıt	Termik	Hidrolik	Toplam	(%)
1970	15,7	13,7	29,3	8,6	0,2	67,5	32,5	100,0	100,0
1971	13,6	11,9	32,9	7,6	0,2	66,2	33,8	100,0	100,0
1972	12,9	11,4	31,5	10,8	0,5	67,1	32,9	100,0	100,0
1973	11,0	19,0	28,4	10,3	0,4	69,1	30,9	100,0	100,0
1974	9,4	16,3	24,3	10,9	0,3	61,2	38,8	100,0	100,0
1975	8,4	14,5	23,1	11,2	0,3	57,5	42,5	100,0	100,0
1976	8,0	13,9	22,6	12,3	0,3	57,1	42,9	100,0	100,0
1977	7,4	19,2	22,2	11,3	0,3	60,4	39,6	100,0	100,0
1978	6,6	22,0	21,5	11,0	0,3	61,4	38,6	100,0	100,0
1979	6,3	20,9	20,5	10,5	0,2	58,4	41,6	100,0	100,0
1980	6,3	20,9	20,5	10,5	0,2	58,4	41,6	100,0	100,0
1981	5,8	22,3	19,1	10,0	0,2	57,4	42,6	100,0	100,0
1982	4,9	24,4	15,9	8,4	—	53,6	46,4	100,0	100,0
1983	3,5	26,3	15,3	8,2	—	53,3	46,7	100,0	100,0
1984	2,6	28,2	15,8	7,4	0,2 ¹	54,2	45,8	100,0	100,0
1985	2,4	31,6	15,3	6,9	1,3 ²	57,5	42,5	100,0	100,0

Elektirik enerjisi üretiminin kaynaklara dağılımı ise aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNİN KAYNAKLARA DAĞILIMI

Yıl	Taş kömürü	Linyit	Fuel oil	Motorin	Akaryakıt		Diğer Yakıt	Termik		Hidrolik		Toplam Üretim
					Toplamı	Yakıt		Toplam	Üretim			
1950	540,7	137,2	...	...	59,8	21,8	759,4	30,1	789,6		
1951	598,1	145,1	...	...	75,2	25,0	843,4	41,5	887,9		
1952	666,8	163,0	...	...	89,4	42,1	961,6	58,6	1020,2		
1953	772,5	208,3	...	...	106,6	45,9	1133,3	67,5	1200,8		
1954	875,9	266,7	...	...	137,3	39,7	1319,6	82,9	1402,5		
1955	955,0	337,5	...	...	158,4	39,8	1490,7	89,1	1579,8		
1956	970,0	458,5	...	...	186,5	41,2	1656,2	162,9	1819,1		
1957	902,5	632,6	...	...	175,8	31,1	1745,3	311,3	2056,7		
1958	846,9	556,8	...	...	198,5	43,8	1646,0	657,4	2303,4		
1959	999,4	633,6	...	...	225,2	38,1	1896,3	691,0	2587,3		
1960	1007,7	532,5	40,5	192,5	233,0	40,5	1813,7	1001,4	2815,1			
1961	1109,9	356,9	44,3	190,4	234,7	44,4	1745,9	1265,2	3011,1			
1962	1520,3	600,0	45,2	225,2	270,4	45,2	2436,1	1123,7	3559,8			
1963	969,0	554,5	63,2	229,1	292,3	63,2	1879,0	2104,4	3983,4			
1964	1412,7	975,9	96,5	221,2	317,7	96,5	9802,8	1618,1	4450,9			
1965	1253,8	965,9	98,0	356,4	454,4	98,8	2773,7	2179,0	4952,7			
1966	1363,0	1253,6	122,0	352,2	474,2	122,0	3212,8	2338,1	5550,9			
1967	1101,6	1021,2	1070,4	463,9	1534,3	172,9	3835,0	2381,8	6216,8			
1968	1034,7	1198,6	1062,6	286,0	1348,6	179,1	3761,0	3174,8	6935,8			
1969	1290,6	1109,4	1533,1	282,4	1815,5	177,6	4393,1	3444,9	7838,0			

(Gwh)

ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNİN KAYNAKLARA DAĞILIMI

(Gwh)

Yıl	Taş Kömürü	Linyit	Fuel oil	Motorin	Akaryakıt		Diğer Yakıt	Termik Toplam	Hidrolik Üretim	Toplam Üretim
					Toplamı	Yakıt				
1970	1382,3	1442,2	2336,5	263,5	2600,0	165,7	5590,2	3032,8	8623,0	
1971	1453,2	1527,0	3890,0	138,3	4028,3	162,4	7170,9	2610,2	9781,1	
1972	1431,6	1489,4	4848,6	92,4	4941,0	175,5	5803,7	3204,2	11241,9	
1973	1501,9	1741,7	5848,7	532,7	6381,4	196,3	6821,8	2603,1	12425,2	
1974	1516,3	2355,0	5379,2	664,2	6043,4	206,5	10121,2	3355,8	13477,0	
1975	1427,4	2685,9	4700,0	685,9	5385,9	220,0	9719,2	5903,6	15622,8	
1976	1345,8	2981,5	4672,9	746,6	5419,5	161,2	9908,0	8374,8	18282,8	
1977	1266,2	3625,8	5538,5	1343,5	6882,0	218,3	11992,3	8572,3	20564,6	
1978	1207,0	4362,2	5690,9	994,0	6684,9	137,2	12391,3	9334,8	21726,1	
1979	1066,7	5371,3	5118,4	532,1	5650,5	144,5	12233,0	10288,9	22521,9	
1980	911,7	5048,6	5222,8	608,4	5831,2	135,7	11927,2	11348,2	23275,4	
1981	892,3	5244,1	5195,5	614,8	5810,3	110,0	12056,7	12616,1	24672,8	
1982	912,8	5528,4	5305,8	637,8	5943,6	—	12384,8	14166,7	26551,5	
1983	787,2	7789,8	6348,4	1078,7	7427,1	—	16004,1	11342,7	27346,8	
1984	705,6	9412,7	6710,6	336,2 ¹	7046,8	22,1 ²	17187,2	13426,3	30613,5	
1985	710,3	14317,4	7028,5	50,1 ¹	7078,6	64,2 ³	22170,5	12042,5	34213,0	

83

86

ELEKTRİK ENERJİSİ BİLANÇOSU

Yıl	Brüt Üretim	İthalat	Brüt Arz	İç İhtiyaç	Net Arz	Şebeke Kaybı	Net Tüketim (Gwh)
1950	789,6	-	789,6	61,4	728,2	49,4	678,8
1951	887,9	-	887,9	68,1	819,8	55,8	764,0
1952	1020,2	-	1020,2	80,6	939,7	61,1	878,5
1953	1200,8	-	1200,8	87,1	1133,7	101,1	1012,6
1954	1402,5	-	1402,5	98,2	1304,3	112,7	1191,6
1955	1579,8	-	1579,8	109,8	1470,0	122,7	1347,3
1956	1819,1	-	1819,1	127,7	1691,4	146,6	1544,8
1957	2056,7	-	2056,7	134,5	1922,2	165,2	1757,0
1958	2303,4	-	2303,4	140,3	2163,1	201,6	1961,5
1959	2587,3	-	2587,3	152,6	2434,7	264,2	2170,5
1960	2815,1	-	2815,1	140,4	2674,7	278,9	2395,8
1961	3011,1	-	3011,1	142,8	2863,3	282,9	2585,4
1962	3559,8	-	3559,8	171,2	3388,6	329,3	3059,3
1963	3983,4	-	3983,4	155,0	3828,4	422,0	3406,4
1964	4450,9	-	4450,9	213,7	4237,2	456,5	3780,7
1965	4952,7	-	4952,7	218,2	4734,5	497,7	4236,8
1966	5550,9	-	5550,9	238,5	5312,4	583,4	4729,0
1967	6216,8	-	6216,8	266,7	5950,1	680,9	5269,2
1968	6935,8	-	6935,8	269,2	6666,6	796,5	5870,1
1969	7838,0	-	7838,0	313,0	7525,0	838,0	6687,0
1970	8623,0	-	8623,0	448,4	8174,6	866,8	7307,8

ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNİN KAYNAKLARA DAĞILIMI

(%)

Yıl	Taşkömürü	Linyit	Akaryakıt	Diğer Yakıt	Termik Topl.	Hidrolik Topl.	Toplam
1950	68,4	17,4	7,6	2,8	96,2	3,8	100,0
1955	60,5	21,3	10,0	2,5	94,4	5,6	100,0
1960	35,8	18,9	8,3	1,4	64,4	35,6	100,0
1961	36,9	11,9	7,7	1,5	58,0	42,0	100,0
1962	42,7	16,9	7,6	1,3	68,5	31,5	100,0
1963	24,3	13,9	7,4	1,6	47,2	52,8	100,0
1964	31,7	21,9	7,2	2,2	63,0	37,0	100,0
1965	25,3	19,5	9,2	2,0	56,0	44,0	100,0
1966	24,6	22,6	8,5	2,2	57,9	42,1	100,0
1967	17,7	16,5	24,7	2,8	61,7	38,3	100,0
1968	14,9	17,3	19,4	2,6	54,2	45,8	100,0
1969	16,5	14,1	23,1	2,3	56,0	44,0	100,0
1970	16,0	16,7	30,2	1,9	64,8	35,2	100,0
1971	14,8	15,6	41,2	1,7	73,3	26,7	100,0
1972	12,7	13,3	43,9	1,6	71,5	28,5	100,0
1973	12,1	14,0	51,3	1,6	79,0	21,0	100,0
1974	11,3	17,5	44,8	1,5	75,1	24,9	100,0
1975	9,1	17,2	34,5	1,4	62,2	37,8	100,0
1976	7,4	16,3	29,6	0,9	54,2	45,8	100,0
1977	6,2	17,6	33,4	1,1	58,3	41,7	100,0
1978	5,6	20,1	30,7	0,6	57,0	43,0	100,0
1979	4,7	23,9	25,1	0,6	54,3	45,7	100,0
1980	3,9	21,7	25,0	0,6	51,2	48,8	100,0
1981	3,6	21,3	23,6	0,4	48,9	51,1	100,0
1982	3,4	20,8	22,4	-	46,6	53,4	100,0
1983	2,9	28,5	27,1	-	58,5	41,5	100,0
1984	2,3	30,7	23,0	0,1	56,1	43,9	100,0
1985	2,1	41,8	20,7	0,2	64,8	35,2	100,0

ELEKTRİK ENERJİSİ BİLANÇOSU

Yıl	Brüt Üretim	İthalat	Brüt Arz	İç İhtiyaç	Net Arz	Şebeke Kaybı	Net Tüketim (Gwh)
1971	9781,1	-	9781,1	508,6	9272,5	983,2	8289,3
1972	11241,9	-	11241,9	584,6	10657,3	1130,0	9527,3
1973	12425,2	-	12425,2	611,7	11813,5	1283,4	10530,1
1974	13477,0	-	13477,0	631,4	12845,6	1486,9	11358,7
1975	15622,8	96,2	15719,0	592,1	15126,9	1635,2	13491,7
1976	18282,8	332,2	18615,0	823,7	17791,3	1712,4	16078,9
1977	20564,6	492,2	21056,8	1010,0	20046,8	2078,0	17968,8
1978	21726,1	621,0	22347,1	1225,9	21121,2	2187,4	18933,8
1979	22521,9	1044,3	23566,2	1340,3	22225,9	2562,8	19663,1
1980	23275,4	1341,2	24616,6	1248,3	23368,3	2736,2	20632,1
1981	24672,8	1616,1	26288,9	1317,0	24971,9	2813,9	22158,0
1982	26551,5	1773,4	28324,9	1354,5	26970,4	3066,4	23904,0
1983	27346,8	2220,8	29567,6	1680,2	27887,4	3163,2	24724,2
1984	30613,5	2653,0	33266,5	1890,7	31375,8	3574,7	27801,1
1985	34213,0	2137,3	36350,3	1998,9	34351,4	3915,7	30435,7

Kömür, petrol, hidrolik, nükleer, doğalgaz, jeotermal, güneş rüzgar gibi pek çok kaynaktan üretilebilen elektrik enerjisi görüldüğü gibi ülkemizde genelde kömür, petrol, hidrolik ve çok az miktarda jeotermal enerji ile doğalgaza dayanmaktadır.

Elektrik arzı yetersizliği nedeniyle 1975 yılından başlayarak Bulgaristan'dan, 1979 yılından itibaren de S.S.C.B.den elektrik ithali yapılmaya başlanılmıştır. Bu ülkelerden ithal edilen enerji miktarı ve fiatı, her yıl iki ülke ile yapılan protokollerle belirlenmektedir.

Üretimdeki kaynaklara dağılımda etkili olan faktörleri 5 yıllık plan dönemlerinde inceleyecek olursak ;

- Birinci plan döneminde taşkömürü için öngörülen hedeflere ulaşılmıştır. Linyit üretim ve tüketiminde ise yıllık ortalama % 13'lük bir artış sağlanmıştır.

Aynı dönemde, petrol ürünleri tabelindeki artışa paralel olarak hampetrol talebi de artmıştır. Batman Rafinerisi'nin yanısıra 1962'de iki rafinerinin daha devreye girmesiyle ürün ithali yerine hampetrol ithali başlamıştır.

Bu devrede, büyük kapasitede petrol sahaları devreye girmiş ve 1963'te 745.000 ton olan üretim, 1967'de 2,7 milyon tona ulaşmıştır.

Bunlara bağlı olarak elektrik üretiminde dönem başında toplam elektrik üretimindeki payı % 47 olan termik kaynakların payı

% 61,7'ye, % 9 olan akaryakıtınki ise % 27,5'e çıkarken, hidrolik kaynakların payı ise % 52,8 den % 38,3'e düşmüştür.

1967-1972 Yılı - İkinci Beş Yıllık Plan Döneminde, altmışlı yıllarda dünya enerji tüketiminde taşkömürünün payı hızla azaldığı ve yerini ucuz ve kullanılan kolaylığı olan petrol ve doğalgaza bıraktığı için, ülkemizde de ham petrol ve doğalgaz aramalarının hızlandırılması, 1967 yılında 2,7 milyon ton olan petrol üretiminin yılda % 20 artışla 1972 de 6 milyon tona ulaşması hedeflenmesine rağmen, 3,4 milyon ton üretimle hedefin çok altında kalmıştır. Ancak aynı yılda petrol tüketimi toplam enerji tüketiminin yaklaşık yarısını teşkil etmiş ve böylece hedeflenenin üzerinde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla beklenenin üzerinde ithalat yapılmış ve toplam ithalat gelirlerinin % 17'si petrol ithaline ödermiştir.

Bu dönemde, taşkömürü ve linyit üretim ve tüketiminde de plan hedeflerine ulaşılamamış, ticari olmayan yakıtların birincil enerji tüketimi içindeki payının istenilen derecede azaltılması sağlanamamıştır.

Hidrolik enerji üretim kapasitesinde önemli bir artış sağlanamamıştır. Elektrik enerjisi üretiminde 1968 yılında % 45,8 olan hidroliğin payı 1972 de % 28,5'a düşmüştür. Termik kaynakların payı dönem başında % 54,2 iken dönem sonunda % 71,5'a çıkmış, akaryakıtın payı ise % 22 den % 46,5'a yükselmiştir.

- Üçüncü plan döneminde birincil enerji kaynakları üretim

hedefinden büyük ölçüde geri kalmıştır. Bunun temel nedeni özellikle hampetrol üretiminde hedeflere ulaşılamamış olmasındandır. 1977 yılı için 6 milyon ton olarak planlanan petrol üretimi 2,7 milyon ton ile 1967 seviyesinde gerçekleşebilmiştir. Hızla artan talebin yanısıra, petrol fiyatlarının 1973 yılında 4 kat artarak bir varilinin fiyatının 2,5 \$'dan 10-11 \$'a (tonu 16 \$'dan 75 \$'a) çıkması ve petrol fiyatlarındaki bu artış nedeniyle artan petrol ithalini karşılayabilmek için ihracat gelirlerinin % 84'ü petrole ödenmiştir. 1977 yılında hedeflerin üstünde petrol tüketilmiştir.

Taşkömürü üretiminde de hedeflerin gerisinde kalmış, istenilen üretim sağlanamamıştır.

Kamu sektörü linyit üretimi 1977 yılında 1972'ye oranla % 75 artış göstermiş olduğundan toplam üretimdeki payı aynı kalmıştır. Bu dönemde potansiyele oranla beklenen düzeyde üretim artışı sağlanamamıştır. Linyit tüketiminde plan döneminde yıllık ortalama % 12,3 artış öngörülmüş, ancak gerçekleşme % 10 civarında olmuştur. Elektrik enerjisi üretiminde dönem başında payı % 79 olan termik kaynakların payı, dönem sonunda % 58,3'e düşmüştür.

Bu dönemde Keban HES.'nin devreye girmesiyle hidrolik üretim kapasitesinde 2,7 kat artış sağlanmıştır. İkinci plan dönemi sonunda % 28,5 olan hidrolik kaynakların oranı üçüncü plan dönemi sonunda % 41,7 ye yükselmiştir.

Birincil enerji tüketimine bakıldığında bu dönemde de pet-

rolün payının azalmaya başladığını 1973 de % 52,9 olan elektrik enerjisi üretimi içindeki payının 1977'de % 34,5'e düştüğünü görüyoruz.

1983 Yılı - Dördüncü Beş Yıllık Plan döneminde, birincil enerji kaynakları yönünden üretim hedeflerinin çok altında kalmıştır. Yıllık ortalama % 12'lik üretim hedefine karşılık % 2,1 ; % 9,4'lük tüketim hedefine karşılık % 2,3 lük bir gerçekleşmenin ancak sağlanabildiği görülmektedir. Planlı dönemde en düşük tüketim artışı bu dönemde sağlanmış ve durum özellikle petrol ve linyitten kaynaklanmıştır.

Bu dönemde enerji talebindeki artışın özellikle linyitle karşılanması öngörülmüş ve bu nedenle 51,6 milyon ton olarak tahmin edilen 1983 talebinin karşılanabilmesi için aynı miktarda üretim hedeflenmiştir. Ancak gerçekleşme ancak % 40 oranda olmuştur. (20,3 milyon ton)

1978-83 arası petrol ürünlerinde % 9,3 lük yıllık tüketim artışına karşılık ham petrolde % 17,4 gibi önemli bir üretim artışı öngörülmüştür. Buna karşılık petrol ürünleri tüketimi 1978'de 16,5 milyon ton iken 1983'de 16,2 milyon tona düşmüştür. Ham petrol üretimi ise 1978'de 2,7 milyon ton iken 1983 de 2,2 milyon ton olmuştur. (hedef 6 milyon ton)

İkinci petrol krizi Türkiye'yi büyük ölçüde etkilemiş, petrol tüketimi yanısıra toplam enerji tüketiminde de azalma olmuştur. Buna rağmen petrol fiyatlarındaki artışlar nedeniyle ithalata ödenen döviz miktarı ihraç gelirlerimizin üzerinde gerçekleşmiştir. Bu dönemde birincil enerji tüketiminde ithalatın payı % 60 olup, bunun büyük

bir bölümünü petrol teşkil etmiştir.

Daha sonraki yıllarda yapılan ekonomik reformlar, ihracattaki gelişmeler nedeniyle 1983 yılında petrol ithalatına ödenen döviz miktarı ihracat gelirlerinin % 60'1 seviyesinde olmuştur. Petrol ürünlerinin satış fiyatlarındaki artışlar, sübvansiyonların kaldırılması nedeniyle petrol tüketimi programının çok altında gerçekleşmiş ve 1983 yılında 1977 seviyelerinin altında kalmıştır. Buna rağmen toplam enerji tüketiminde petrol % 45 ile en önemli payı almaktadır.

Elektrik üretimindeki payı ise dönem başında % 31,3 iken, dönem sonunda % 27,1'e düşmüştür.

Bu yıllarda yeni termik ve hidrolik santrallerin devreye girilmesiyle önemli bir kapasite artışı sağlamış, ancak istenilen üretim seviyesine ulaşamamıştır. Elektrik üretiminde hidroliklerin payı ara yıllarda yükselmekle beraber, özellikle yağış koşullarına bağlı olarak 1983'te % 41,5 ile 1977 yılı seviyesinde kalmıştır. Termik kaynakların payı ise % 57'den %58,5'e yükselerek hemen hemen aynı kalmış, ancak ara yıllarda daha düşük seviyelerde kalmıştır.

Beşinci Plan döneminin en önemli hedeflerinden biri, enerji sektörünün ekonomik gelişmeyi destekleyici bir yapıya kavuşturulmasıdır. Bu sektörde ana politika, enerji ihtiyacının zamanında yeterli ve güvenilir olarak sağlanmasıdır.

Plan döneminde birincil enerji tüketiminin yılda ortalama % 7,2 oranında artması beklenmektedir. Plan dönemi başında birincil

enerji tüketimi içinde % 45 ile en büyük paya sahip olan petrolün, dönem sonunda da payını % 44,1 ile koruyacağı, kömürün payının bir miktar yükseleceği ve ticari olmayan yakıt payının da 1989'da % 16'ya düşeceği beklenmektedir. Taşkömürü ve linyitin tüketimindeki payının % 24'den, dönem sonunda % 29'a çıkacağı tahmin edilmektedir. Doğal gaz üretiminin dönem sonunda 710 milyon m³'e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Orta ve uzun dönemde hidrolik potansiyelden en yüksek düzeyde faydalanılması hedef alındığından, hidrolik enerji üretim payının % 20'ye yükseleceği kabul edilmiştir.

Bu dönemde elektrik enerjisi kurulu gücünün % 10,4 artması ve üretimdeki artış hızının % 11,2 olması beklenmektedir. Bu dönemde kurulu gücün 13000 MW'a, üretimin de 60.000 Gwh'a ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Enerji kaynaklarının kesin varlıklarının ve karakteristiklerinin ortaya konulması için uzun vadeli planların hazırlanması amaçlanmış, petrol ve doğalgaz arama ve üretimine ağırlık verilmesinin yanı sıra, güneş, jeotermal, biyogaz başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarından kısa sürede yararlanmayı sağlayacak girişimlerin desteklenmesi programlanmıştır.

Enerji tüketiminde ithal enerjiye olan bağımlılığın en aza indirilmesi için, ekonomik olmak kaydıyla yerli kaynak kullanımına ve ithal kaynaklı ucuz primer enerjiye öncelik verilmesi ve elektrik enerjisi darboğazının aşılması için kısa dönemde düşük kabrili linyitlere

dayalı termik santrallerle, uzun dönemde hidrolik kaynaklara ağırlık verilmesi amaçlanmıştır.

Yürütülmekte olan projelerde doğabilecek gecikme ve mevsim şartlarında doğabilecek olumsuz gelişmeler sonucu çıkacak açığın kapatılması için acil durumlarda kullanılmak üzere ithal yakıtlı santrallerin konusunun etüd edilmesi de hedeflenmiştir.

Tablolardan da görüldüğü gibi 1980-1985 yılları arasında elektrik enerjisi üretim miktarında termik santrallerin üretimi önemli ölçüde artarken, fuel-oile dayalı santrallerin üretiminde çok az artış kaydedilmiştir. Artış, linyite dayalı üretim de % 52, fuel-oile dayalı üretimde ise % 4,7 olarak gerçekleşmiştir.

1985 yılında ise elektrik üretiminde en fazla kaynak payını % 41,8 ile linyit ve % 35,2 ile hidrolik enerji almaktadır. Çok az miktarda da olsa, yeni enerji kaynaklarından jeotermal enerji ve doğalgaz son yıllarda devreye girmeye başlamıştır. Petrole, dolayısıyla da dışarıya olan bağımlılığın azaltılarak kendi öz kaynaklarımızdan elektrik üretiminde kullanım payının artması, önemli bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.

Son altı yılda elektrik enerjisi sektörünün genel görünümü incelendiğinde, elektrik enerjisi üretim artışının tüketimi karşılayamadığı ve 1985 yılı hariç, ithalat miktarlarında artışlar olduğu görülmektedir.

Elektrik enerjisi kullanımının tüketici gruplarına dağılımı ise şöyledir.

Yıl	(%)			
	Konut	Sanayi ¹	Ulaştırma	Net Tüketim
1950	22,4	75,0	2,6	100,0
1951	22,9	74,8	2,3	100,0
1952	23,3	74,8	1,9	100,0
1953	24,1	74,2	1,7	100,0
1954	24,4	74,2	1,4	100,0
1955	24,9	73,6	1,5	100,0
1956	23,9	73,9	2,2	100,0
1957	24,2	73,7	2,1	100,0
1958	24,3	73,7	2,0	100,0
1959	24,7	73,4	1,9	100,0
1960	25,3	73,1	1,6	100,0
1961	26,5	71,9	1,6	100,0
1962	25,1	73,5	1,4	100,0
1963	25,2	73,3	1,5	100,0
1964	24,5	74,1	1,4	100,0
1965	26,0	72,7	1,3	100,0
1966	25,4	73,4	1,2	100,0
1967	26,1	72,8	1,1	100,0
1968	26,2	72,8	1,0	100,0
1969	26,1	72,8	1,1	100,0

Yıl	Konut ve				
	Hizmetler	Sanayi ¹	Ulaştırma	Tarım	Toplam
1970	29,7	68,7	1,1	0,5	100,0
1971	30,2	68,3	1,0	0,5	100,0
1972	30,7	67,9	0,9	0,5	100,0
1973	31,6	67,0	0,9	0,5	100,0
1974	32,1	66,5	0,9	0,5	100,0
1975	34,0	64,6	0,8	0,6	100,0
1976	33,4	65,2	0,7	0,7	100,0
1977	32,0	66,6	0,7	0,7	100,0
1978	33,3	65,4	0,6	0,7	100,0
1979	35,0	63,6	0,6	0,8	100,0
1980	35,4	63,2	0,6	0,8	100,0
1981	35,1	63,5	0,6	0,8	100,0
1982	35,0	63,6	0,6	0,8	100,0
1983	35,0	63,6	0,6	0,8	100,0
1984	35,0	63,6	0,6	0,8	100,0
1985	35,0	63,6	0,6	0,8	100,0

Elektrik Enerjisi Kullanımının Tüketici Gruplarına Dağılımı

1987 Programı

Özel kesimin elektrik üretimi için yatırım yapmasına imkan tanıyan ve bu sistemi bir düzene bağlayan 3096 sayılı Kanun çerçevesinde ele alınan 3 yönetmelikten ikisi yürürlüğe girmiştir. Üretim şirketleri yönetmeliği çerçevesinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na çok sayıda müracaat olmuştur. Ancak konuya yeni girilmesi ve kriterlerin belirli esaslara bağlanamaması nedeniyle özellikle elektrik alış fiyatı ve formülasyonu konusundaki tereddütler henüz giderilememiştir. Yap-İşlet-Devret formülü çerçevesinde ele alınan itham kömüre dayalı termik santrallerle ilgili görüşmelerde gelişmeler sağlanmıştır.

1986 yılında 2x340 MW'lık Afşin-Elbistan Termik santrali III.ve IV. üniteleri, 210 MW'lık Yeniköy Termik Santrali I. ünitesi, Soma-B Termik santralının 165 MW gücündeki IV. ünitesi ve Trakya Doğalgaz ve Kombine Çevrim Santralının 3x100 MW lık II. III. ve IV. üniteleri ile 20 MW'lık Manavgat Hidroelektrik Santralinin I. ünitesinin işletmeye alınmasıyla, elektrik santralleri kurulu gücü 10.627 MW'a yükselecektir. Böylece 39.300 Gwh seviyesinde olacağı tahmin edilen üretim ile 750 Gwh civarında gerçekleşmesi beklenen ithalat, talebin kısıntı ve kesinti olmaksızın karşılanmasını sağlayacaktır. Linyite ve doğalgaza dayalı yeni ünitelerin devreye girmesiyle termik/hidrolik üretim dengesi, bu yıl da, son birkaç yılda olduğu gibi termik lehine gelişmeye devam etmekte ve hidroliğin payı % 30'a düşmektedir.

1987 Yılında Beklenen Gelişmeler

1987 yılında yurt içi toplam birincil enerji üretiminin % 5,5 oranında artacağı tahmin edilmiştir. Kaynak bazında en önemli artışlar hidrolik enerji ve linyit üretiminde beklenmektedir. Yüzde % 7,7 oranında artış gösterecek toplam birincil enerji tüketiminde en büyük payları enerji ve sanayi sektörleri alacaktır. Kaynak bazında petrol ürünleri, linyit ve yıl içinde tamamlanan boru hattı ile SSCB'den yapılacak ithalat ile doğalgaz tüketimlerinde önemli artışlar izlenecektir.

Bu yıl içinde elektrik santralleri kurulu gücünün %14,8 lik bir artışla 12.196 MW'a yükselmesi planlanmıştır. Yeni devreye girecek santrallerle 45.100 Gwh civarında gerçekleşeceği tahmin edilen elektrik enerjisi talebinin geniş bir güç ve üretim yedeği ile karşılanması mümkün olacaktır. Yurtiçi üretimin 44.300 Gwh, ithalatın 800 Gwh dolaylarında olması beklenmektedir.

1987 yılı içinde, Trakya Doğalgaz ve Kombine çevrim santrali, Y.Çatalağzı-B Termik Santrali ve Soma-B termik santrali Tevsiat Projeleri ile Sakarya-Kargı, Sakarya-Gürsöğüt ve Doğançay HES. projeleri yatırım çalışmaları başlatılmıştır. Diğer yandan Yap-İşlet-Devret modeli çerçevesinde görüşmeleri sürdürülen ithal kömüre dayalı iki santral projesi ile özel şirketlerce çalışmaları yürütülen bazı HES projeleri yatırımlarının da başlatılması planlanmıştır.

1995 yılında kurulu gücün 26.900 MW'a, üretimin ise

117.955 Gwh'a ; 2000 yılında ise kurulu gücün 42.600 MW'a, üretimin ise 170.100 Gwh'a çıkartılması planlanmıştır. Yalnız burada 2000 yılında kadar herbiri 1200 MW gücünde 3 nükleer santralin devreye gireceği varsayılmıştır.

2.2.2 KOK KÖMÜRÜ

Taşkömürünün 900° C'nin üzerindeki sıcaklıklarda havasız ortamda gazlaştırılmasıyla oluşan kok kömürü Ereğli, Karabük, İskenderun Demir Çelik fabrikalarında metalurjik kok, Ankara, İstanbul, İzmir'de bulunan beş adet şehirci fabrikasında ise havagazi elde edilmesi amacıyla üretilmektedir. Havagazi fabrikaları iç tüketim fazlası kok kömürünü ev ve sanayi yakıtı olarak pazarlamaktadır. Çok iyi bir yakıt olmasına rağmen, taşkömürü rezervlerinin sınırlı olduğu ve demirçelik sanayii talebinin ithalatla karşılandığı gerçeği gözönünde bulundurulursa kok, ekonomik olmayan pahalı bir yakıt türü olmaktadır.

Demir-Çelik fabrikaları 1984-85 yılı taşkömürü ithalatı ve toplam tüketim miktarı şöyledir :

<u>YIL</u>	<u>İTHALAT(TON)</u>	<u>TOPLAM TÜKETİM(TON)</u>
1984	2.016.000	3.684.113
1985	2.299.000	3.704.000

Metalurjik amaçlı olarak kullanılan Demir-Çelik sanayii kok kömürü ve kok tozu üretimi ise şu şekildedir :

<u>YIL</u>	<u>KOK KÖMÜRÜ(TON)</u>	<u>KOK TOZU(TON)</u>
1983	2.160.000	260.000
1984	2.510.000	255.000
1985	2.593.000	256.000

1983 yılı Demir-Çelik fabrikaları toplam 2.160.000 ton kok kömürü üretiminin 1.870.000 tonunu iç tüketimde, ihtiyaç fazlası ise Etibank'ın Antalya ve Elazığ ferro-krom tesislerinde, şeker fabrikalarında ve küçük sanayiide ; 1984 ve 1985 yılları kok kömürü üretimi ise tamamen Demir-Çelik fabrikalarının iç tüketiminde kullanılmıştır.

Şehirci fabrikalarının çok önemli bir yan ürünü olan kok kömürünün hemen hemen tamamı teshin amaçlı olarak tüketilmektedir.

1983-85 yılları itibariyle havagazı fabrikaları

Kok kömürü üretimi :

<u>YIL</u>	<u>ÜRETİM(TON)</u>	<u>İÇ TÜKETİM(TON)</u>	<u>TESHİN(TON)</u>
1983	133.000	50.000	83.000
1984	128.200	48.200	80.000
1985	114.000	42.463	72.600

Son yıllarda başta Ankara olmak üzere, bazı şehirlerde hava kirliliğinin artması üzerine sobalı binalarda kok kömürü kullanımını özendirilmiş ve teshin ve sanayii amaçlı kullanım için kok kömürü ithal edilmiştir.

<u>YIL</u>	<u>İTHAL EDİLEN KOK KÖMÜRÜ (TON)</u>
------------	--------------------------------------

1984	172.112
------	---------

1985	181.086
------	---------

2.2.3 ŞEHİRGAZI

Yaygın olarak ev ihtiyaçlarında kullanılmakta olan şehir-gazi ikisi Ankara'da (Güvercinlik, Maltepe), üçü İstanbul'da (Kurbağalidere, Yedikule, Poligon) ve biri İzmir'de (ESHOT) olmak üzere toplam 6 havagazi fabrikasında üretilmektedir. Bunlardan sadece Ankara Güvercinlik'teki fabrikada yakıt olarak fuel-oil, diğerlerinde taşkömürü kullanılmaktadır.

Havagazının tüketildiği sektörün gelecekteki ihtiyaçlarının karşılanmasında, fuel-oil ve taşkömürüne dayalı teknolojilerin ekonomik yönden incelenmesi, hammadde girdisi olarak doğalgaz ve linyite dayalı teknolojilerin irdelenmesi ve rasyonel değerlendirmeler yapılabilmesi bakımından şu anda çok yaygın olarak kullanılan LPG yerine geçebilecek seçenekler üzerinde çalışmalar yapılması mecburi olarak görülmektedir.

1983-86 Yılları İtibariyle Toplam Havagazı Üretimi

YIL	TAŞKÖMÜRÜNDEN ÜRETİLEN (BİN M ³)	TOPLAM TÜKETİM İÇİNDEKİ YÜZDESİ	PETROLDEN ÜRETİLEN (BİN M ³)	TOPLAM TÜKETİM İÇİNDEKİ YÜZDESİ	TOPLAM TÜKETİM (BİN M ³)
1983	105.000	85.36	18.000	14.64	123.000
1984	95.000	85.58	16.000	14.42	111.000
1985	84.000	83.20	19.000	16.8	103.000
1986					151.000

Konut sektörü şehirci talep tahminleri

YIL

ŞEHİRCİ TALEBİ (BİN M³)

1990 235.000

1995 334.000

3. TÜRKİYENİN DÜNYA ENERJİ SİSTEMİ İÇİNDEKİ YERİ

3.1 DÜNYA ENERJİ ÜRETİMİNİN GELİŞME İSTİKAMETİ

- Uluslararası Enerji Durumu :

1973-79 yıllarında büyük ölçüdeki petrol fiyat artışlarını takiben ucuz ve bol enerji devrinin sona ermesi ile ortaya çıkan dünya yeni enerji durumu ve sözkonusu petrol şoklarının dünya ekonomisi üzerinde neden olduğu tahribat, güvenli enerji arzının önemi giderek artırmış ve dünya enerji talebinin büyük ölçüde petrole dayalı kalmasının riskli bir seçenek olarak algılanması gerektiğini açık bir biçimde göstermiştir. Bu çerçevede, uzun dönemli enerji programlarının alternatif çözümleri sağlayacak politikalarla desteklenmesi mecburi olmuştur.

Dünya ticadi enerji tüketimi içinde 1960 yılında % 32'den 1977 yılında % 46 ya yükselmiş olan petrolün payı, sonraki yıllarda giderek azalan bir trend işlemiş ve 1983'te % 41,5'e düşmüştür. Bununla birlikte rezervleri sınırlı olan ve Orta-Doğu Bölgesi hariç 30 yıl içinde tükeneceği tahmin edilen petrolün, dünya enerji dengesi içinde hala en büyük ağırlığını koruduğu ve 1983 yılında dünya enerji talebinin % 41,5'inin petrol ile karşılandığı görülmektedir. (Doğal gaz % 22, Kömür %32, hidrolik ve nükleer % 30)

Özellikle sanayileşmiş ülkeler, yeni enerji durumuna uyum sağlamak üzere, ekonomilerinde gerekli düzenlemeleri yaparak enerji kullanımının verimliliğinin artırılmasında ve petrole bağımlılıktan giderek uzaklaşarak daha dengeli ve güvence taşıyan bir enerji sistemine yönelmede önemli başarılar sağlamışlardır.

Halen dünya birincil enerji üretiminin 1/4'ünü sağlayan ve dünya ticari enerji tüketiminin 1/5'ini tüketmekte olan, dünya nüfusunun ise 3/4'ünü oluşturan gelişme yolundaki ülkeler (GYÜ), yeni enerji durumuna uyum sağlamada gelişmiş ülkelere göre daha geri durmaktadır.

Sözkonusu yetersizlik özellikle,

- Enerjinin yüksek maliyetleri, gözönüne alınarak, tüm sektörlerde yeni yönlendirmelerin yapılması ve ithal enerjiden ucuz olan yeni enerji kaynaklarının geliştirilmesine yönelik yatırım programlarının çeşitlendirilmesi,

- Fasyonel fiyatlandırma ve diğer talep yöntemi önlemleri ile enerji kullanım verimliliğinin artırılması,

- Sektörde kurum ve yönetim yeterliliğinin sağlanması hususlarında işlenmektedir.

Dünya Bankası tarafından yapılan bir çalışmada, yukarıda belirtilen çalışmalarla GYÜ'lerin 1990 yılında petrol ithalatına ödeyecekleri dış parada yaklaşık 25-30 milyar \$ tutarında bir tasarruf sağlayabilecekleri mümkün görülmektedir.

DÜNYA ENERJİ ÜRETİM VE TÜKETİMİNİN KAYNAKLARA DAĞILIMI

Yıllar	Katı Yakıtlar		Sıvı Yakıtlar		Gaz		Birincil Elektrik Enerji.		Toplam	
	Üretim	Tüketim	Üretim	Tüketim	Üretim	Tüketim	Üretim	Tüketim	Üretim	Tüketim
1925	...	82,9	...	13,3	...	3,2	...	0,6	100,0	100,0
1950	59,3	61,5	29,8	27,0	9,3	9,8	1,6	1,7	100,0	100,0
1955	52,7	55,9	34,4	30,6	11,2	11,7	1,7	1,8	100,0	100,0
1960	48,9	52,0	35,8	32,0	13,4	14,0	1,9	2,0	100,0	100,0
1965	40,6	43,3	41,2	37,5	16,1	17,0	2,1	2,2	100,0	100,0
1970	30,8	34,0	48,4	43,5	18,6	20,1	2,2	2,4	100,0	100,0
1971	29,5	32,3	49,2	44,4	19,1	20,8	2,2	2,5	100,0	100,0
1972	28,5	31,1	49,9	45,4	19,3	21,0	2,3	2,5	100,0	100,0
1973	27,3	30,3	51,4	46,5	19,0	20,7	2,3	2,5	100,0	100,0
1974	27,2	30,5	51,1	45,7	19,1	21,0	2,6	2,8	100,0	100,0
1975	28,7	30,9	49,1	45,2	19,5	20,9	2,7	3,0	100,0	100,0
1976	27,9	30,5	50,3	45,8	19,1	20,8	2,7	2,9	100,0	100,0
1977	27,6	30,3	50,6	46,0	19,0	20,6	2,8	3,1	100,0	100,0
1978	27,4	29,9	50,1	45,7	19,5	21,1	3,0	3,3	100,0	100,0
1979	27,6	30,6	49,8	44,8	19,6	21,3	3,0	3,3	100,0	100,0
1980	28,3	30,8	48,5	44,2	15,9	21,5	3,3	3,5	100,0	100,0
1981	29,1	31,3	46,9	43,1	20,5	21,8	3,5	3,8	100,0	100,0
1982	30,1	31,8	45,4	42,3	20,8	21,9	3,7	4,0	100,0	100,0
1983	30,2	32,3	45,1	41,5	20,7	22,0	4,0	4,2	100,0	100,0

Enerjinin daha verimli kullanımı ve petrol ikamesinin artırılması sonucu petrole olan bağımlılığın azaltılması, sanayileşmiş ülkelerde petrol stoklarının büyümesi ve petrol arzındaki riskleri giderek azaltan bir kaynak çeşitlendirilmesinin sağlanması sonucunda, petrol fiyatlarında 1981 yılından itibaren düşmeler başlamıştır. Ancak rahatlamış olan petrol cari piyasası durumunun orta ve uzun dönemde sürdürülmesi beklenmemelidir.

Niketim, gerek "OECD-Uluslararası Enerji Ajansı-UEA" ve gerekse "Dünya Enerji Konferansı Tasarruf Komisyonu-WEC-CC" tarafından yapılan geleceğe yönelik incelemelerde, geçmişte yaşanan ekonomik krizin, enerji sorununun ağırlığını azaltmaksızın ancak ertelediği ifade edilmektedir.

2000 ile 2020 yıllarını kapsayan uzun dönemli projeksiyonlar, enerji ve petrol piyasalarındaki bir daralmanın (arz-talep dengesizliğinin) yeniden gündeme geleceğine işaret etmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasına ;

- OPEC dışında, özellikle Kuzey Amerika, Kuzey Denizi ve SSCB petrol üretiminin sabit kalması veya azalmasının,

- OPEC üretiminin bazı üye ülkelerde rezerv azalması ve diğerlerinde politik nedenlerle sınırlı kalmasının,

GYÜ'lerin petrol taleplerinin, yüksek sosyo-ekonomik gelişmeye paralel olarak artmasının,

- 1983 yılından itibaren, ekonomik durgunluktan çıkışa

paralel olarak, sanayileşmiş ülkelerin petrol taleplerinde tekrar artışlar olmasının etken olacağını söylemek mümkündür.

WEC-CC sonuçlarına göre, petrole alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesine dönük önemli çabalara rağmen petrol talebinin yine de önemli miktarlara erişeceği ve sözkonusu talebin giderek daha güç şartlarda karşılanabileceği belirtilmektedir.

OECD-UEA 1990 yılı enerji arz-talep projeksiyonları ise, OPEC ülkelerinden 24 milyon varil/gün düzeyindeki ithalat seviyesi (ki bu diğer OPEC ülkelerinin üretim kapasitesi sınırları içinde olmaktadır.) ile dünya toplam petrol arz ve talebi arasında bir denge- nin sağlanabileceğini göstermektedir. Ancak 2000 yılında arz-talep dengesi için 29 milyon varil/gün düzeyinde bir OPEC üretimi gerekli olacaktır.

Bütün bu sonuçlar, petrol fiyatları üzerinde tekrar baskı yapabilecek ve petrol temininde olabilecek küçük miktardaki kesintilerin bile büyük fiyat artışlarına sebep olabileceği daralmış bir petrol piyasası olasılığını gündeme getirmektedir.

Bu daralmış piyasa olasılığının 2000 yılından önce 1990'lı yılların başında gündeme gelme ihtimali dahi vardır. Bu şu hususlara bağlıdır ;

- Önümüzdeki yıllarda beklenenden daha büyük bir gelişme olması,

- Petrol fiyatlarının önemli ölçüde düşmesi

- Özellikle kömür ve nükleer enerji olmak üzere, alternatif enerji kaynaklarının üretimi ve enerji kullanım verimliliğinin artırılmasında hedeflenen gelişmelerin sağlanamaması.

AET'de 1973-1983 yılları arasında 63 MH % 18 artmasına rağmen toplam enerji tüketiminde % 6 azalma olmuştur. Toplam enerji tüketiminde petrolün payı % 62'den % 32'ye düşmüştür. Doğal gaz tüketimi büyük artış göstermiş, nükleer enerjiden elektrik enerjisi üretiminde 4 katı aşkın bir gelişme olmuştur. Katı yakıtların toplam tüketimi artmamış, ama elektrik enerjisi sektöründeki kullanım düzeyi artmıştır. Elektrik üretimindeki nicel hedefe (1990 itibariyle % 70-75 oranında katı yakıt ; gerisi nükleer yakıt) şimdiden ulaşılmıştır.

Bu gelişmeler, dünya toplam enerji arzının çok önemli bir bölümünü kullanan AET ülkelerinin enerji konusunda son 10 yılda vardıkları noktaya, hatta gelecekte varabilecekleri yeri belirlemede önemli bir gösterge olmaktadır.

Enerji konusunda faaliyette bulunan çeşitli uluslararası kuruluşların hedefleri şöyledir ;

a) AET ÜLKELERİ

Avrupa ekonomik Topluluğu 1990'a kadar ki enerji hedeflerini yatay ve sektörel hedefler olarak iki kısımda ele almıştır.

Yatay hedefler

- Toplulukça koordine edilecek dış enerji ilişkilerinin geliştirilmesi,

- Topluluk enerji piyasasında entegrasyonun artırılması
- Enerji ikmal güvenliğini sağlamak üzere öncelikli önlemlerin belirlenmesi
- Gerçekci enerji fiyatlandırması
- Teknolojik yenileşmenin sürekli özendirilmesi
- Enerji politikasının bölgesel boyutunun güçlendirilmesi.

Sektörel hedefler

- Enerji etkenliğinin en az % 25 oranında artırılması
- Petrol ithalinin toplam tüketiminin 1/3 ünün altında tutulması
- Doğal gazın piyasa payının korunması, mümkünse artırılması
- Katı yakıtların piyasa payının korunması mümkünse artırılması
- Petrol ve gazdan üretilen elektrik oranının % 10'u geçmemesinin sağlanması
- Elektrik enerjisi üretiminin yaklaşık % 40'ının nükleer enerjiden sağlanması
- Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretimin yüzyılın sonuna kadar üç katına çıkartılması.

b) Uluslararası Enerji Ajansı (UEA)'nın Temel Politikaları

- Petrole olan aşırı bağımlılığın, enerji tasarrufu, alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve AR-GE çalışmaları ile azaltılması.

- Petrol ikmalinde olabilecek önemli kesintilerin riskine karşı ve acil bir kriz durumunda, mevcut petrol stok ve ikmal kaynaklarının paylaşılması için, üye ülkelerin hazırlıklı olmalarını sağlayacak planların geliştirilmesi

- İstikrarlı bir uluslararası enerji ticareti ortamı oluşturulması aynı zamanda dünya enerji kaynaklarının tüm ülkelerin yararına hizmet edecek şekilde rasyonel idaresi ve kullanımı amacıyla, UEA üyesi olmayan petrol üreten ülkelerle işbirliği ortamı sağlanması.

3.2 TÜRKİYENİN DÜNYA ENERJİ SİSTEMİ İÇİNDEKİ YERİ

Dünya Bankası ve OECD Uluslararası Enerji Ajansı sınıflandırmalarına göre, ortak gelir düzeyinde gelişmiş bir ülke olarak tanımlanan Türkiye'nin, bilinen enerji kaynaklarının rezerv potansiyeli ve mevcut üretim yapısı yönünden dünya enerji sistemi içindeki yeri incelendiğinde aşağıdaki yargılara varılabilir.

1- Ülkemizde alışlagelmiş enerji kaynakları çeşidinin, zengin olmasına karşın, bu kaynaklar, nitelik ve nicelik yönünden belli başlı dünya rezervleri ile karşılaştırıldığında oldukça fakir fakir bir görünümde dirler. Özellikle petrol ve doğalgaz rezervlerimizin, kaloritik değerleri göz önüne alındığında, enerji değerinin pek yüksek olmadığı görülmektedir.

Diğer taraftan, ulusal enj kaynaklarımız (Petrol, doğalgaz, linyit, taşkömürü, nükleer yakıt) yeterince aranmamış ve toplam bul-

gular tam olarak analiz edilmemiş durumdadır. Özellikle kömür rezervlerimiz konusunda büyük belirsizlikler vardır. Ve ayrıntılı bir sınıflandırma çalışması yapılmadığından kaloritik değerler, kül ve kükürt miktarları kesin olarak bilinmemektedir.

Brüt olarak 440 milyar kwh/yıl ve teknik yönden değerlendirilebilecek potansiyel olarak 215 milyar kwh/yıl olarak belirlenmiş olan hidrolik enj potansiyeli, ekonomik yararlanılabilir potansiyel olarak 110 Milyar kwh/yıl ile sınırlı kalmaktadır. Ancak, yine de bu değerler Türkiye'nin Avrupa ülkeleri arasındaki yerinin kömür ve petroldakinin tersine başlarda yer almasını sağlayacak büyüklükte kabul edilmektedir.

2- Türkiye yeni ve yenilenebilir enj kaynakları bakımından oldukça zengin bir görünümde olup, genel enj dengesi içinde önemli paylar almamakla birlikte, özellikle biyokütle güneşi, jeotermal ve rüzgar enj lerinden geniş yararlanma imkanları bulamamaktadır.

3- 1981 yılı EM istatistiklerine göre ülkemiz ticari enerji üretimi yönünden dünya ülkeleri arasında 42.nci, enerji tüketimi yönünden ise 32.nci sırada bulunmaktadır. 1981 yılı değerlendirmelerine göre üretim yönünden 42.nci ve tüketimi yönünden 38. nci sırada yer almaktadır. 20 yıllık dönemde, üretimde herhangi bir atılım yapılmamış, tüketimde ise ancak 6 ülke geride bırakılabilmektedir.

Kalkınmışlık düzeyinin göstergelerinden biri olarak sayılan kişi başına enerji tüketiminde ise, 1961 yılında 102. nci olan

sıramız 1981 yılında 87 ye yükselmişse de, Türkiye'nin kişi başına düşen enerji tüketimi, halen dünya ortalamasının yarısında olmaktadır. Sözkonusu değer Irak, Pakistan, Hindistan, Mısır ve Suriye gibi ülkelerin daha üzerinde olmakla birlikte Yunanistan, Bulgaristan, Yugoslavya, İspanya ve İtalya gibi ülkelerin çok gerisindedir.

Kişi başına elektrik tüketiminde ise Türkiye 38.nci ülke olup, bu değer dünya ortalamasının 1/4 civarındadır. Bu değer Avrupa ülkelerine göre çok düşük olmaktadır.

4- Ülke ekonomilerinin enerji yoğunluğu ve enerji verimliliğinin göstergesi olan enerji tüketimi 65 MH oranı ve esnekliği açısından Türk ekonomisinin oldukça yüksek enerji yoğunluğu taşıdığı görülmektedir.

Bu durum, enerji tasarrufu ve rasyonel enerji programlarının güçlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

5- Birincil enerji tüketimi ve üretimi arasındaki denge açısından bakıldığında, Türkiye'nin, sürekli enerji açığı veren ve petrol ithal eden bir ülke olmasına rağmen çeşitli dünya ülkeleri arasında pek de kötü bir durumda olmadığı görülmektedir.

Bununla birlikte, bugünkü üretim ve tüketim trendlerinin ışığından gelecek 10 ve 20 yıllık süreler içinde sosyo ekonomik gelişmeye paralel olarak artan ulusal enerji talebinin öz kaynaklarla karşılanması olanağı zayıf bulunmaktadır.

1984 yılında, ithalat (petrol, taşkömürü, Elektrik) ve kaçak odun kesiminin oluşturduğu 20 mtp'e dolayındaki enerji açığının 2000 yılında 38 mtp'e ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Yukardaki belirtilen açıklamalar çerçevesinde, Türkiye, önemli toprak ve insangücü potansiyeline karşın, bugün için, enerji kaynakları bakımından zengin ülkeler arasında sayılmamaktadır. Bununla birlikte, uluslararası enerji sistemi içindeki önemi giderek artan dünyanın en zengin petrol kaynaklarının yer aldığı Orta-Doğu Bölgesi ile Avrupa'nın (Balkanlar Bölgesi) arasında kalan son derece stratejik bir konumda yer almaktadır.

Dünya görünür petrol rezervlerinin tükenmez zamanına 33 yıl (E. Avrupa 19. yıl, SSCE 14 yıl) olarak belirlenmiş olmasına karşın, dünya görünür petrol rezervlerinin % 55 ini barındıran Orta Doğu Bölgesindeki petrol kaynaklarının tükenme zamanının 85 yıl gibi çok daha uzun bir zaman dilimi kapsaması, Sovyetler ve Avrupa nezdinde Orta doğu petrolünün göreceli önemini arttırmaktadır.

Gerçekten, dünya ekonomik olarak çıkarılabilir petrol rezervlerinin % 18,4'üne (16,9 Milyar ton) sahip olan (Batı Avrupa, Doğu Avrupa, SSCE ve Kuzey Amerika) 1990 yılında 2 milyar ton olarak tahmin edilen petrol talebinin karşılanmasında :

- Kuzey denizinin petrolünün giderek azalacağı
- COMECON ülkelerinin petrol gereksinimlerinin çok büyük bir bölümünü karşılamakta olan Sovyetlerin petrol üretiminin geçmişe

oranla daha düşük bir hızla artacağı

- Kuzey Amerika petrol üretiminin % 9 oranında düşeceği varsayımlarına bağlı olarak, Doğu-Batı petrol ticaretinin giderek azalan bir trend izleyeceği tahmin edilmektedir. Bu çerçevede, Batı Avrupa ithalatındaki payı 1979 yılında % 64'den 1981 yılında % 53'e düşmüş bulunan Orta-Doğu petrolünün geleceğe dönük önemi, özellikle uluslararası petrol piyasalarında yeni bir daralmanın gündeme gelebileceğinin öngörüldüğü 1990'lardan sonra giderek artan bir önem kazanacaktır.

Diğer taraftan, halen Batı Avrupa'nın toplam birincil enerji talebinin % 14'ünü karşılamakta olan doğal gazın tedarikinde 1990'lardan sonra Kuzey Denizi üretiminin yetersiz kalacağı ;

- Dünya görünür genel rezervlerinin % 40'ına sahip olan 13410¹² m³) Sovyetlerden ithal edilecek doğal gaz miktarının, tek kaynağa aşırı ölçüde bağımlı kalınması şeklinde belirlenen arz güvenliği politikaları ile birlikte gözönüne alınması ve artan işletme maliyetlerinin söz konusu projenin finansmanında doğurduğu yeni sorunlar;

Uzun dönemde diğer alternatif kaynaklardan gaz tedariki hususunu gündeme getirmiştir. Bu çerçevede Afrikadan doğal gaz ithalatına paralel olarak Orta-Doğu bölgesinden gaz tedariki de giderek artan bir önem kazanacağına benzemektedir.

Niketim 1979 yılında, Urallardaki gaz sahalarını Bulgaristan, Çekoslovakya, Doğu Almanya, Macaristan, Polonya ve Romanya'ya

bağlayan Sovyetler (Onenburg) boru hattının tamamlanmasını takiben ele alınan görüşmelerde, Sovyetlerden Batı Avrupa'ya yapılacak gaz ihracatının önemli ölçüde artırılması olasılığı ; İran, Sovyetler ve Batı Avrupa arasında öngörülen "Üçlü gaz projesi" çevresinde ele alınmıştır.

Doğal gazın Orta-Doğu'dan Avrupa'ya taşınabilir mesafede olması, dünya Doğalgaz rezervlerinin % 24,2'sine sahip olan Orta-Doğu bölgesinin en büyük gaz rezervlerine sahip olan İran'dan (Dünya rezervlerinin % 15,1'i) Avrupa'ya gaz naklinin önemi ile birlikte Türkiye enerjisi pazarının büyüklüğünü dikkate alındığında, Türkiye'nin konumunun stratejik önemini de arttırmaktadır.

Bu çerçevede, Avrupa ve Ortadoğu arasında köprü durumunda olan 2000 yıllarında, 65 Milyon nüfusu ile dünyanın sayılı güçlü ülkeleri arasında yer almayı hedeflemiş olan Türkiye'nin, Sanayileşme ve Sosyal gelişme çabalarının gerektirdiği enerjinin yeterli ve güvenli bir biçimde temin edilmesini amaçlayan uzun dönemli ulusal enerji olabilecek gelişmeleri çok yakından izleyerek, dünya enerji sistemi içinde yer aldığı stratejik konumun önemini gereken şekilde yansıtmak bir yaklaşımla yürütmesi sorunlu olmaktadır.

4. KAYNAKLARIN İKAMESİ ✓

4.1 PETROL

Petrole bağımlı dünya ülkeleri, ileriye dönük enerji politikalarını tesbit ederken enerji tüketiminde petrolün payını belirli bir yüzdeye düşürmeyi hedef alıyorlar. AET Topluluk içi enerji durumuna ilişkin olarak, 1973 ile 1983 yılları arasında Gayrisafi Yurtiçi Hasıla'nın yüzde 18'i aşkın artış göstermesine karşın, toplam enerji tüketimi yüzde 6 azalış kaydetmiştir. Toplam enerji tüketiminde petrolün payı yüzde 62'den % 32'ye düşmüştür. Doğal gaz tüketimi büyük artış göstermiş, nükleer elektrik üretiminde dört katı aşkın artış gerçekleşmiştir. Katı yakıtların toplam tüketimi artmamış, ama elektrik sektöründeki kullanım düzeyi yükselmiştir. Elektrik üretimindeki nicel hedef -1990 itibariyle % 70-75 oranında katı yakıt, gerisi nükleer yakıt hedefi gerçekten şimdiden elde edilmiştir. AET için durum böyleyken, ülkemizde toplam enerji tüketiminin yaklaşık % 45'i petrolle karşılanmaktadır. III. plan döneminde % 50'nin üzerinde olan petrolün payı 1979 dan itibaren azalma göstermektedir. Bununla birlikte, gelişmekte olan ve yeni sanayileşen ülkelerin artan ihtiyaçları dolayısıyla dünya enerji tüketimi artmaya devam edecektir. Yüzyılın geri kalan bölümünde de dünyamız büyük ölçüde petrole bağımlı kalacaktır.

Petrol yasasının yürürlüğe girdiği 1954 yılından günümüze kadar geçen süre içerisinde, petrol aramaları yönünden istenilen

seviyeye ulaşılamamış, ülke ihtiyacını karşılamak için her yıl artan miktarlarda petrol ithal etmek gerekmiştir.

Ülkemizde henüz bir petrol endüstrisi kurulmamış olup, teknoloji geliştirme amacıyla araştırma çalışmaları yapılmamakta ancak güncel teknoloji izlenmekte ve teknoloji transferi yoluna gidilmektedir. En hızlı teknolojik gelişmeler sismik yöntemle ilgili cihazlarda olmaktadır. TPAŞ'ta elektrik yöntemlerle teknolojiye uygun rezistivite aletleri ile son model mağnetometreler kullanılmaktadır.

Petrol sektöründe açılan kuyularda gerekli testlerin yapılması, kuyunun üretime hazırlanması, kuyuların hoglanması gibi faaliyetleri içeren kuyu tamamlama işlerinde elektronik ve nükleer teknolojideki gelişmelere paralel hızlı bir ilerleme mevcuttur. Güncel araç-gereç ve yöntemler sürekli yenilenerek daha güvenilir ve yeterli hale getirilmektedir. Bu alanda ülkemizde mevcut olanakların yanısıra kiralama yöntemi ile de güncel teknoloji kullanılmaktadır.

Özetle, Sondaj ve üretim teknolojisinde sondaj çamurunun özelliklerinin saptanması, kuyu tamamlama teknolojisi, petrol kuyularının çimentolanması ve rezervuar modellenmesi gibi petrol endüstrisinin önemli konularda yoğun araştırmalar yapılmaktadır. TPAŞ bünyesinde de 1971'de Araştırma Merkezi kurulmuştur. Özellikle araştırma alanlarında uzmanlık kazanmış tecrübeli beyin gücüne ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkemizin ham petrol ihtiyacının hemen hemen tamamı an-

laşmalı ülkelerden karşılanmaktadır. Petrol ürünleri talebi genellikle yurt içi üretimle karşılanmaktadır. Ancak üretim açığı bulunan LPG, motorin, fuel oil ve madeni yağ gibi ürünler dış alımla karşılanmaktadır. ve otokasyon rezerv miktarını yükseltebilir.

Petrol tüketiminin yaklaşık % 85'i dış alımla karşılanmaktadır. 1970-1978 arasında ham petrol ithali ortalama % 20 artışla 3.8 milyondan 10.3 milyon tona çıkarken dünya petrol fiyatlarındaki yükselme, döviz darboğazı nedeniyle ithalattaki artış yavaşlamış ve 1982 ve 1983 de 14 milyon ton ithalat yapılmıştır. 1982 yılı sonralarından bu yana dünya petrol fiyatlarındaki düşmeye rağmen ham petrol ithalatı ödemeler dengesini olumsuz yönde büyük ölçüde etkilemeye devam etmektedir. Petrol ürünlerinin ithalatına ödenen döviz miktarı toplam ithalat giderlerinin % 40'ı olmaktadır. yalnız Longford bölgesinde çıkarılmakta olup

Petrol sektöründe ülkemiz büyük ölçüde dışa bağımlı olduğundan bu sektörde gereksinimleri dış alımla karşılamak durumundadır : Bu yüzden önümüzdeki yıllar için strateji çizilirken tek kaynağa bağlanılmaması, ihtiyaçların çeşitli kaynaklardan karşılanması ülke çıkarlarına uygun düşecektir. toplam 13 milyon 579 bin ton olarak

4.2 KÖMÜR

Dünyanın bilinen en geniş maden yataklarını kömür oluşturmaktadır. 1979 yılında Ankara'da yapılan "Coal Conversion Technology Symposium" da dünya kömür rezervi 10.4 trilyon ton olarak gösteril-

miştir. Bunun yaklaşık 8,1 trilyonu taşkömürü ve antrasit 2,6 trilyon tonu linyittir. Türkiye ise 1,4 milyon ton taşkömürü, 8,2 milyon ton linyit rezervine sahiptir. Maden teknolojindeki gelişmeler, mekanizasyon ve otomasyon rezerv miktarını yükseltebilir.

1960'lı yıllarda petrolün çok daha ucuza üretilmesi, düşük satış fiyatları ve kullanılmasındaki bazı kolaylıklar nedeniyle önemini kaybeden kömür, 1973 yılında başlayan petrol bunalımıyla batı dünyası tarafından tekrar ön plana alınmaya başlamıştır.

Ülkemizde'de bilindiği gibi IV. ve V. Beş yıllık kalkınma planlarında enerji talebinin yurt içi kaynaklardan karşılanması enerji politikamızın ana ilkesi olarak belirlenmiştir. Yurt içi enerji kaynaklarımızın en önemlileri kömür ve hidrolik potansiyelimizdir. Kömür kaynaklarımızdan taşkömürü yalnız Zonguldak Bölgesinden çıkarılmakta olup gelişen demir-çelik sanayiinin talebini bile karşılayamamakta ve ithal edilmektedir. Bu nedenle enerji sektöründe kömürün kullanımını linyite dayalı olarak geliştirecektir.

1985 yılında yalnız kamuya ait olmak üzere linyit üretimi 29 milyon 834 bin ton olup bunun 19 milyon 579 bin tonu elektrik üretiminde kullanılmıştır.

Linyit Tüketiminin Sektörel Dağılımı (Bin ton)

	Sanayi	%	Teshin	%	Ulaştırma	%	Santral	%	Topl
1984	3484	16,67	5859	28,0	69	0,13	11500	55,0	209
1985	3055	10,42	6612	22,56	62	0,2	19579	66,81	293

1985 yılında linyite dayalı elektrik enerjisi üretimi 14 milyar 317 milyon kwh, fuel-oil'de ise 7 milyar kwh'dir. Aynı yılın elektrik üretiminde en fazla kaynak payını % 41,8 ile linyit ve %35,2 ile hidrolik almaktadır. Fuel-oil'in kaynak payı 20,5 dir. Aşağıda linyitin enerji tüketimi içindeki payının giderek arttığını gösteren bir tablo yer almaktadır.

Taşkömürü, Linyit ve Petrolün Birincil

Enerji Tüketimi İçindeki Payı (%)

<u>YIL</u>	<u>TASKÖMÜRÜ</u>	<u>LİNYİT</u>	<u>PETROL</u>
1970	14,7	8,9	41,8
1975	10,6	9,4	49,9
1980	7,8	13,1	46,6
1982	7,9	13,9	44,9
1984	8,1	20,1	42,0
1985	8,0	20,0	42,3

Ülkemizdeki Linyitlerin büyük bir bölümü elektrik enerjisi üretimi amacıyla projelendirilmiştir. Linyit kömüründe gelecekte termiksantrallerin ihtiyacının karşılanması amacıyla üretimin önemli bir bölümü elektrik enerjisi üretiminde tüketilecektir. Ayrıca çimento, azot, şeker ve diğer sanayilerdeki linyit kömürüne olan talep artacaktır. Nüfus gelişmelerine paralel olarak ısınma talebinin önemli bir bölümünün linyitle karşılanması gerekecektir.

Elektrik enerjisi üretimi, sanayi ve ısınma taleplerindeki artışa paralel olarak linyit üretiminin projelendirilmesi ve bu projelere uygun biçimde yatırımlara ağırlık verilmesi önemlidir.

Kömür üretimi yıllar itibariyle artmasına rağmen enerji tüketiminde, petrol ağırlığını korumaktadır.

Projelendirilmiş bulunan önemli linyit havzalarında üretimin yaklaşık otuz yıl devam edebileceği bilindiğine göre otuz yıl sonra Sivas-Kangal, Muğla-Yatağan, Soma, Beypazarı, Çan, Afşin-Elbistan gibi linyit işletmelerinden üretim mümkün olmayacaktır. Bu durumda linyit aramalarına gereken önemin verilmesi ve daha yüksek kapasiteli makina ve teçhizat kullanımı ile açık işletme teknolojisinde verimliliği arttıracak sermaye yoğun uygulamalara geçilmesi gerekmektedir.

Yeraltı linyit madencilik teknolojisinde ise verimliliğin arttırılması daha büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla yeraltı madenciliğinde mekanizasyonun geniş kapsamlı olarak ele alınması gerekmektedir.

Kömürün dünya ve Türkiye ekonomisindeki önemini arttırmaya yönelik olarak kömürün sürdürülebilirliği ve sürdürülebilirliği aşağıdaki iki problemin çözümüne bağlıdır :

- 1- Üretim maliyetini düşürücü tedbirlerin alınması,
- 2- Kömürlerin ve yan ürünlerinin kullanılmasında en rasyonel şekli sağlanması.

4.3 NÜKLEER ENERJİ

Elektrik enerjisi üretiminde nükleer enerjinin payı giderek artmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan bir çok ülke nükleer teknolojiye girmiştir. Ülkemiz ise 1956'dan beri nükleer enerji alanında çalışmalar yapmakla birlikte henüz ilk santralını kuramamıştır.

- Elektrik enerjisi üretiminde ülkemizin yerli kaynaklarının yeterli olmayacağı görülmektedir. Özellikle 1990'lardan itibaren enerji üretiminde açıklar meydana gelmektedir. Yerli kaynaklarla karşılanamayan ihtiyacın karşılanmasında en geçerli çözüm nükleer enerjiden yararlanma olacaktır.

- Yapılan planlamalarda 2000 yıllarına kadar toplam 3000 ile 5000 MWe lik bir nükleer kapasitenin devreye girmesi gerekeceği tahmin edilmektedir. 2000 yıllarından sonra elektrik üretimi açığının büyük bir bölümü nükleer santrallerle kapatılacaktır.

- Bugün için bilinen yerli nükleer yakıt hammadde rezervleri, uygulanması düşünülen nükleer programın yakıt ihtiyacını karşılamaya yeterli değildir.

- Hammadde aramalarına bir an önce gereken hız verilmeli ve bulunacak yeni rezervlerle ülkemizin hammadde temini yönünden kendi kendine yeterli hale gelmesi hedef alınmalıdır.

- Nükleer teknolojiye girilebilmesi için, ilk santralının kuruluşu başlangıç adımı olacaktır. Bu bakımdan, ilk santralının kuruluşu

na bir an önce başlayacak önlemler alınmalı ve darboğazlar giderilmelidir.

Santral ve diğer tesislerin kuruluşunda yerli katkıyı giderek artıracak ve teknoloji transferini sağlayacak önlemler zamanında alınmalıdır.

- Seçilecek teknoloji ve transferinde aşağıdaki ilkeler kriter olarak alınmalıdır ;

• Ülkenin alt yapı ve potansiyeline kolaylıkla uyabilecek basitlikte olmalıdır,

• Dünyada yaygın olarak kullanılan ve denenmiş bir teknoloji olmalıdır.

• Başlangıçta ve ileride yerli katkıyı mümkün olduğu kadar büyük ölçüde kullanmaya uygun ve çeşitli yönlerden dışa bağımlılığı süratle azaltıcı niteliklere sahip olmalıdır.

• Teknolojiye girişi ve transferini geciktirici ön şartlar getirmemeli ve hızlandırıcı özelliklere sahip olmalıdır.

• Yerli hammadde kaynak potansiyellerini kullanma ve değerlendirmeye elverişli olmalıdır.

• Ülke ekonomisine katkısı olmalıdır.

• Finansman koşulları ülke ihtiyaçlarına uygun olmalıdır.

• Lisanslanabilirliği ülke şartlarına uygun olmalıdır.

- Teknoloji transferi ile ilgili olarak atılacak her adımda gerçekçilik, kararlılık ve ihtiyatlılık genel bir ilke olarak benimsen-

melidir.

- Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde nükleer enerji alanında, tek tip teknolojinin yanı sıra, çeşitli teknoloji tiplerini aynı zamanda uygulayan ülkeler bulunmaktadır,

- Finansman ve diğer açılardan yapılacak değerlendirmeler sonucunda kurulacak ilk santralin temsil edeceği teknoloji Türkiye'nin uzun dönem nükleer stratejisinin karakterini kesinlikle yansıtıcı bir faktör veya gelişme olarak görülmemelidir.

- Nükleer teknoloji transferinde ve uygulamalarında 2000 yıllarına kadar ülkemizin yeterli insangücü, hammadde, mühendislik ve sanayi alt yapılarının ve finansman olanaklarının oluşturulmasının hedef olarak alınması gerçekçi bir yaklaşım olacaktır.

- İnsangücü potansiyelinin oluşturulmasında, akademik eğitimin yanısıra işbaşında ve uygulamaya dönük eğitime ağırlık verilmesi, teknisyen, tekniker, usta gibi alt yapıyı oluşturan elemanlarında yetiştirilmesi gerekecektir.

- Araştırma ve geliştirme programları uygulamaya dönük ve teknoloji transferini hızlandırıcı yönde olmalıdır.

- Nükleer enerji alanında çalışan kuruluşlara etkin çalışma ortamını sağlayabilmek için genelde var olan sorunları hafifletmek üzere gerekli yasal ve idari önlemler alınarak uygun organizasyon ve kadroların oluşturulması, gerekli yetki, ödeme ve eğitim imkanlarıyla donatılmaları sağlanmalıdır.

- İleride yaygın olarak kullanılacağı beklenen Toryum teknolojisi ile ilgili ön çalışmalara ve araştırmalara programlı bir şekilde başlanması gerekmektedir.

4.4 RÜZGAR ENERJİSİ

Rüzgar türbinlerinin verimlilik sınırı olarak bilinen Betz sınırlaması, yalnızca pervane türü türbinler için geçerli olup, sabitli rüzgar enerjisi uygulamaları günümüzde şaşırtıcı hızla artmaktadır. Dünyada onbinlerce küçük, orta ve büyük kapasitede rüzgar türbini kurulmuştur. Bu yıl, Kaliforniya'da 1 milyar Kwh elektrik enerjisinin rüzgar türbinlerinden elde edileceği, kurulu güçlerinin ise 2300 Mw'ı aşacağı bildirilmektedir.

Ülkemiz dünyanın kuvvetli ve etkin rüzgarlar bölgesinde yer almaktadır.

Marmara, Ege, Akdeniz kıyıları dünya üzerinde rüzgar gücü potansiyeli en yüksek olan ilk % 30 alana girmektedir.

Bu gelişmeden Türkiye de yararlanmalıdır. Ülkemizin enerji ihtiyaçlarının kısa sürede desteklenmesi, yeni istihdam ve ihracat olanaklarının arttırılması açısından bu yeni endüstri dalına bilinçli ve hızlı adımlarla girilmelidir.

Rüzgar enerjisi formülleri, Türkiye'nin rüzgar ölçümlerine ve arazi durumuna uygulandığında 400 milyar Kwh'ın üzerinde doğal brüt potansiyel, 124 milyar Kwh civarında teknik potansiyel ve uygun yöreler için 14 milyar Kwh'ın üzerinde net ekonomik potansiyelin varlığı hesaplanmaktadır.

Türkiye'de rüzgar enerjisi uygulamaları rüzgar enerji çiftlikleri şeklinde, devlet ve özel teşebbüs tarafından başlatılabilir.

Kısa sürede sunabileceği düşük maliyetli elektrik ile ulusal ekonomiyeye olan maliyetini, milli gelir artışı olarak az zamanda geri öder.

Rüzgar türbinlerinin verimlilik sınırı olarak bilinen %59,26 nispeti, yalnızca pervane türü türbinler için geçerli olup, mahalli model geliştirmeleri ile sistemlerin verim ve yıllık üretiminin artırılması mümkündür. Bu gelişmeler için yapılacak araştırma yatırımlarının olumlu sonuçlanması halinde, beher puan verim artışı ile milyarlarca TL.'lik ek enerji sağlamak mümkün olabilecektir.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından kısa sürede yararlanmak üzere gerekli girişimlerin destekleneceğini, her türlü gelişmiş mamülün satın alınabilmesine destek sağlanacağını vurgulamıştır.

Türkiye, dünya rüzgar atlaslarında, özellikle kıyı bölgelerimiz ile rüzgar enerjisi bakımından kuvvetli ülkeler arasında yer almaktadır. Örneğin, soğuk Karadeniz ve kuzey Asya bozkırları ile sıcak Ege Denizi ve Akdeniz arasında sürekli olarak mevcut bulunan alçak ve yüksek basınç merkezi farklılıkları, Trakya ve Marmara bölgemiz üzerinde sürekli ve kuvvetli rüzgarlar oluşturmaktadır.

Ülkemizin rüzgar enerjisi bakımından en elverişli bölgeleri arasında bulunan yörelerden Akhisar, Gördes, Pozcaada, Bandırma,

Çanakkale, Antalya, Antakya, Sinop, Çorlu, Mardin, Uzunköprü, Kumköy, Gönen, Datça, Bergama, Çiğli, Bodrum, Çeşme, Siverek, Cihanbeyli, Merzifon, gerek meteoroloji istasyonlarında yıllardır yapılan ölçümlerle, gerek aynı derecede önem taşıyan ve tecrübeye dayanan değerlendirmelerle, öncelikli yöreler olarak belirlenebilmektedir. Türkiye'nin rüzgar enerjisi ekonomik potansiyeli 35 milyar Kilovatsaat olarak hesaplanmaktadır.

Ülkemiz üzerinde rüzgar gücü potansiyelinin tesbiti, rüzgar enerjisi teknolojisi ile ilgili bir çalışma olmakla beraber, daha ziyade, rüzgar türbin tesislerini kurma sıklığının, arazinin iskan ve yararlanabilme durumlarının belirlenmesini de gerektiren bir toprak ve iskan çalışmasıdır. Bu etüdler tamamen bitirilememiştir. Öncelikle rüzgar enerjisi bakımından en elverişli yörelerden başlamak üzere detaylı olarak tesbit edilmesi zorunludur. İlgili kuruluşlar arasında bu anlayış etrafında bilinçli bir koordinasyonun başlatılmış olması sevindiricidir.

ABD'de rüzgar çiftliklerinin komple tesis maliyetleri, beher KW başına 1.900.- ABD doları olarak alınmaktadır. 1986 içinde ABD'de KW başına tesis maliyetlerinin, 1200.- ABD dolarına ineceği tahmin edilmekteydi. Bazı üretici kuruluşlar, anahtar teslimi beher KW komple tesis maliyetinin, ABD'de \$ 550.- ila \$ 750.-'a inebilmesini dahi mümkün görmektedirler.

Diğer yandan Danimarka'da türbin fiyatları, 110 KW'lık türbinlerin beher kilovata için 545.- ABD do-

larına inmiştir. Danimarka'da komple sistem maliyetinin, trafolar, türbin ve çiftlik inşa giderleri ile birlikte kilovat başına 900.- - 1.100.- ABD doları civarında olacağı tahmin edilmektedir.

Rüzgar türbinleri, büyük çapta işçilik yoğun endüstri ürünleridir. Türbinlerin kule işçiliği, ister çelik yekpare kaynaklı konstrüksiyon olsun, ister çelik kafes sistemi, ya da betonarme olsun büyük oranda işçilik gerektirir. Yine, fiberglastan yapılan kanatların üç adetlik bir takımı 150 - 200 adam/saat'lık işgücünü gerektirmektedir.

Türbinlerde kullanılabilecek olan alternatörler, 1000 KVA'ya kadar halen tamamen Türkiye'de üretilebilmektedir, yeni değişik türlerinin de yapılabilmesi mümkündür. Aktarma organları da değişik maksatlar için halen üretilmektedir.

Rüzgar türbininin kurulacağı saha ile ilgili inşaat işlemleri ve rüzgar çiftliklerinin tüm inşaat işlemleri Türkiye'de çok daha düşük maliyetle gerçekleştirilebilir. Ayrıca yüksek voltaj trafolarının, her güçteki rüzgar çiftliklerinin ihtiyacını karşılayacak şekilde tamamen yerli olarak yapılması da mümkün görülmektedir.

Kontrol sistemleri, içlerinde kullanılan elektronik devre elemanları ve kısmen bazı ince elektromekanik aksam hariç, Türkiye'de gelişmiş bulunan elektronik ve elektromekanik sanayilerinin mevcut imkanları ile rahatlıkla imal edilebilecektir.

işlerini Rüzgar türbinlerinden elde edilen elektriğin beher kilovatsaat maliyeti dünyada giderek azalmaktadır. ABD, Altamont'da tesis maliyeti \$ 1900.-/KW olan sistemden, yüzde 19 kapasite faktörü ile üretilen elektriğin maliyetinin \$ 0,13/KWh olduğu bildirilmekte, tesis maliyetinin \$ 1200.-/KW ve kapasite faktörünün % 27 olarak gerçekleştirildiği durumda \$ 0,06 KWh maliyete erişebileceği öngörülmektedir. Türkiye'de ise bunun 0.037 - 0.096 \$ oranında olacağı tahmin edilmektedir.

Bu alternatiflerden iyi durumda olan dikkate alındığında, diğer enerji sistemleri ile yapılan karşılaştırmalarda rüzgar türbinleri lehine dikkate değer avantajların varlığı ortaya çıkmaktadır.

Rüzgar türbinleri, tesislerin kurulma sürelerinin çok kısa olması nedeni ile, yatırımın derhal üretime dönüşmesi ve gelir getirmesi avantajına sahiptir. Bu nedenle faiz ve eskelasyon hadlerinden, uzun inşaat ve tesis gerektiren enerji yatırımlarına nazaran pek az etkilenirler.

Tesis ömürleri yapılan geliştirmelerle 30 yıla çıkarılmış bulunmakta olup, ilk on yılı arızasız olarak garantilenebilmektedir.

Tesis maliyetlerinin, Türkiye imkanları ile iyi durumlar dikkate alınarak \$ 500/KW'a düşürülebileceği varsayılmıştır.

Tesis süresi olarak alınan 9 ayda, orta büyüklükte bir rüzgar çiftliği (10 - 30 MW) inşa ve montaj

işlerinin bitirilebileceği düşünülmüştür. Tatbikatta bir işgünü içinde 100 KW'lık türbini araziye monte edebilmektedirler.

Bu değişkenler dikkate alınarak beher kilovat-saat elektrik üretim maliyeti, $\$ 0,0373/\text{KWh}$ olarak bulununmaktadır.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planımız, enerji üretiminin artırılmasında güvenilir ve ucuz kaynakların öncelik taşıyacağını ve yerli kaynakların üretim ve kullanımına ağırlık verileceğini, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından kısa sürede yararlanmak üzere gerekli girişimlerin destekleneceğini, her türlü gelişmiş mamülün satın alınabilmesine destek sağlayacağını vurgulamaktadır.

Bu konuda devletimiz özellikle enerji tasarrufu konusunda yasalar ve yeni kurulan enerji tasarruf fonları ile büyük destek sağlayabilecektir. Bunun yanında rüzgar enerji sistemlerinin üretimi, bunlardan elektrik üretimi ve dağıtım konularında öncelikle standartlar oluşturulabilir. Türkiye Elektrik Kurumunun, rüzgar çiftliklerinde üretilecek olan elektriği satın almasını ve bedelinin toplum yararına bir rayiçten tesbit edilmesini temin edebilir. Rüzgar enerjisi haritaları, rüzgar gücü ölçümleri ile ilgili Meteoroloji hizmeti genişletilebilir. EİE İdaresi aracılığı ile dünyadaki ileri rüzgar teknolojisi yakından tetkik ettirilerek örnek rüzgar sistemleri ve çiftlikleri kurulabilir. Üretim ve geliştirme yatırımları için yaygın araştırma hizmeti sunulabilir. Enerji ta-

sarruf fonları ile araştırmalar ve üretim teşvik edilebilir. Toplum yararı için bu konuda bir denetleme ve koordinasyon sistemi görevlendirilebilir. Uygun rüzgar enerjisine sahip yörelerde kamu arazileri gereğinde rüzgar enerji çiftliklerine tahsis edilebilir. Rüzgar santralleri üretimi için halk ile kamu ortaklığı yatırımları desteklenebilir.

4.5. DOĞAL GAZ

Sanayileşmiş batı ülkeleri önümüzdeki 30 yıl içinde, doğal gaz rezervlerinden olabildiğince yararlanmayı amaçlamaktadırlar. Türkiye'nin de bu rezervlerden yararlanması çıkarlarımız açısından uygun olacaktır. Yanma özellikleri ve işletme yönünden özel bir durum arz eden doğal gaz, bu özelliklerine uygun biçimde kullanılırsa en uygun çözüm olarak görülebilir. Çok amaçlı uygulama ile doğal gazdan önce elektrik üretme, ardından endüstriyel ısı sağlama, son olarak düşük sıcaklıktaki ısı ile kent ısıtılması üzerinde durulmalıdır (Birleşik ısı-güç üretimi uygulaması).

Doğal gazın mutfak enerjisi olarak kullanımının yanı sıra, dağınık binaların yer aldığı bölgelerde, doğrudan ısıtmada da kullanımı yaygın uygulamadır.

Ülkemiz için yeni olan bu yakıt türünün en uygun biçimde kullanılabilmesi için, gerekli teknik ve teknolojik mühendislik hizmetleri ile ilgili ön çalışmalar koordineli bir biçimde yapılmalıdır. Doğal gaz temininde yal-

niz bir dış kaynağa bağımlı olmanın doğurabileceği sıkıntılarının giderilmesine yönelik alternatifler üzerinde durulmalıdır.

5. TASARRUF ÖNLEMLERİ

Dünya nüfusunun devamlı artması, her geçen gün hayat standardının yükselmesi enerjiye olan ihtiyacı da hızla arttırmaktadır.

Dünya yüzünde mevcut enerji kaynaklarının sınırlı olması, enerji fiyatlarının hızla artması, aşırı enerji kullanımının sebep olduğu çevre kirliliği gibi sebeplerle mevcut enerjinin yerinde ve yeterince kullanılması, israf edilmemesi gerekmektedir.

Her kademedeki enerji tüketicileri daha az enerji ile aynı işi yapmak üzere çaba harcamalı, enerjiyi daha akılcı kullanmanın yolları her şart ve durumda etüt edilerek her birim enerji gerekli olan yerde kullanılmalıdır.

Enerji tüketiminden tasarruf yaparak milli ekonomimize sağlanacak yararın yanında, sanayi işletmelerinin bir çoğunda enerji giderlerinin, toplam giderler içerisinde önemli bir paya sahip olması sebebiyle işletmelerin sağlayacağı kazançlar da büyük olacaktır. Bu kazanç birim üretim maliyetini düşüreceği için üretilen malın iç ve dış rekabet şansını da arttıracaktır.

5.1. SANAYİDE ENERJİ TASARRUFU

Enerji tasarrufu çalışmaları, sanayi kuruluşlarına göre çeşitlilik göstermekte ise de temelde enerji tüketiminin yoğun olduğu

alanlarda yapılmalı. Bu alanlar ve alınması gerekli tedbirler şu şekilde sıralanabilir.

5.1.1. SICAK SU ve BUHAR SİSTEMLERİNDE

.Kazanlarda, sıvı ya da katı yakıt yakarken, kazana verilecek hava, dolayısıyla oksijen oranı çok önemlidir. Gerektiğinden az ya da çok oksijenle yanma uygun yanma olmadığından ; kazan veriminin düşmesine neden olur. Yanma kontrolü yapılarak hava yakıt oranı iyi ayarlanmalı,

. Sıvı yakıt yakarken, yakıtın mümkün olduğunca küçük zerrelere halinde ve imalatçının belirttiği şartlarda kazana püskürtülmesi, katı yakıt yakarken, kazan dizaynına uygun nitelikteki kömürün kullanılması yanma verimini artırır. Bu özelliklere dikkat edilmeli,

. Kazan yüzeylerinin uygun bir yalıtım malzemesi ile yeterli kalınlıkta kaplanarak yakıt tüketimi azaltılmalı,

Ebasızlı buhar hattında dağıtım ve kayıplarını azaltmak üzere ;

- . Kaynaklı bağlantılar kullanılmalı,
- . Dirsekler büyük çapta tutulmalı,
- . Dağıtım hatları mümkün olduğunca kısa tutulmalı,
- . Kullanılmayan buhar hatları sızdırmaz bir şekilde dağıtım şebekesinden ayrılmalı,

5.1.2. BASINÇLI HAVA SİSTEMİNDE

- Kompresör verimini arttırmak üzere ; giriş havasının serin ve kuru olarak düz ve kısa yoldan kompresöre ulaşması ve hava filitrelerinin temiz olması sağlanmalı,
- Basınçlı buhar hattında olduğu gibi, basınçlı hava sisteminde de dağıtım kayıplarını azaltmak üzere ;
- Kaynaklı bağlantılar kullanılmalı,
- Dirsekler büyük çapta tutulmalı,
- Dağıtım hatları mümkün olduğunda kısa tutulmalı,
- Kullanılmayan hava sistemleri sızdırmaz bir şekilde dağıtım şebekesinden ayrılmalı,
- Basınçlı hava sistemi periyodik olarak kontrol edilmeli, sızıntı ve kaçaqlara meydan verilmemeli,
- Basınçlı hava boru hattındaki suyu drene etmek üzere tedbir alınmalı,
- Basınçlı hava sistemini mümkün olan en düşük basınçta çalıştırabilmek üzere tedbir alınmalı,

5.1.3. ELEKTRİK SİSTEMİNDE

- Bir sanayi kuruluşu olarak, elektrik enerjisi için daha az para ödemek, yıllık çalışma saatine göre en uygun tarifeyi seçmekle mümkündür.
- En ideal güç faktörünün 0.92-0.95 arasında olduğu unutulmamalı,

. Elektrik enerjisi dağıtımında, iletkenlerin cins ve kesitlerinin tüketicinin güç büyüklüğüne uygun olarak seçilmesine ve mümkün olan en kısa mesafede döşenmesine dikkat edilmeli,

. Elektrik motoru seçimi yapılırken, ihtiyaç duyulan güçten fazlası seçilmemeli,

. Elektrik motorlarından yüksek verim alabilmek için, tam yükte çalıştırılmalı, iyi soğutulmalı, zamanında yağlanmalı ve voltajına dikkat edilmeli,

. Fazlar arası voltaj dengesizliğinin % 1'i geçmemesine dikkat edilmeli,

. Sistem kayıplarını azaltmak ve motoru daha verimli kullanmak için büyük güç gereken yerlerde yüksek gerilimli motorlar kullanılmalı,

. Arma hızının yarısında çalışan sabit hızlı bir motor-şanzıman sistemi, tükettiği enerjinin yarısını ısı enerjisine dönüştürerek kayıplara neden olduğundan ; bu sistemin yerine DA değişken gerilimli ya da AA değişken frekanslı motorlar seçilmeli.

Enerji kaynaklarının, nakli, depolanması ve dağıtımında yapılacak iyi bir lineer programlama ile çok önemli tasarrufların ve zayıatın azaltılması sağlanabilecektir.

Elektrik enerjisinin üretildiği yerler ile tüketim bölge ve yerlerine iletilmesinde ; kayıp reaktif güçlerin asgariye indirilmesinde ; pikin azaltılması yönünde idari ve mali düzenlemelere

gidilmesinde gerek enerji üreten kuruluşlara gerekse bunu kullanan sanayicilere düşen görevlerin yerine getirilmesi fevkalade önemlidir.

Elektrik enerjisinin pik talebin azaltılmasının önemini Japonya'dan bir örnek vererek belirtmek faydalı olacaktır. Bu ülkede 1985 yılındaki Kwh ücretleri günün saatlerine göre 8 ila 22 arasında 17,75 yen iken, 22-2 arasında 9,95 yen ve 2-4 saatleri arasında ise 7.30 yen üzerinden işlem görmekteydi.

- . Çok sayıda küçük kapasiteli transformatör yerine az sayıda büyük kapasiteli transformatör kullanılmalı,

- . Eski ve aşınmış makineler fazla enerji harcar ; aynı işi daha az enerji ile yapmak için, bunlar yenileriyle değiştirilmeli,

- . Kısa süreli de olsa makineler boşta çalıştırılmamalı,

5.1.4. AYDINLATMADA

- . Lamba gücü ne kadar yüksek ise verimliliği de aynı oranda yüksektir. Bunun için aydınlatmada düşük watt'lı çok sayıda lamba yerine, yüksek watt'lı az sayıda lamba kullanılmalı,

- . Akkor flemanlı lambaları fazla enerji tükettiğinden bunların yerine flouresan ve benzeri lambalar tercih edilmeli,

- . Sağlıklı bir aydınlatma için lambalar, ışığı gereksiz alana dağıtmayacak şekilde ve uygun yüksekliğe yerleştirilmeli,

- . Merdiven boşlukları, depo, v.b. gibi yerlerde fazla aydınlatma gerekmediği için düşük watt'lı lamba kullanılması. Gereksiz yerler aydınlatılmamalı,

. İşyerinizde gün ışığından en fazla yararlanmayı sağlayacak düzenlemeler yapılmalı,

Reklâm aydınlatmalarından azami tasarruf yapacak şekilde tedbir alınmalı,

5.1.5. ISINMADA

. Fabrika ve büro binalarına çatı yalıtımı yapılmalı.

Pencere ve kapıların açık kalmaması sağlanmalı. Devamlı giriş ve çıkışlar için açık kalan fabrika kapılarına plâstik kapılar monte edilmeli. Kırık pencere camları tamir ettirilmeli. Pencere ve kapı aralıklarından hava akımını kesecek tedbirler alınmalı.

. Proses değişikliği etüt edilmeli, uzman kuruluşlarında yardımı ile faydalı ve ekonomik olacak değişiklikler belirlenmeli, öncelik sıralaması yapılarak kaynak tahsis edilmeli.

. Enerji kaynağı etüdü yapılmalı ve alışılmış enerji kaynaklarının yanısıra güneş, jeotermal ve diğer yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından istifade de göz önünde bulundurulmalı.

. İmalât akışında zamanlama etüdü yapılmalı, zamana bağlı olmayan bazı işlemler işletmelerin pik yüklerinin olduğu zamanlar dışına kaydırılmalı,

. Atıkların değerlendirilmesi etüdü yapılmalı.

. Prosesten çıkan sıcak sıvı ve gazlardan ısıtmada yararlanılmalı,

Bu kaynaklar . Buhar sistemlerinde prosesten dönen yoğuşmuş suyun içine başka maddeler karışmamış ise kazana besi suyu olarak verilmeli,

gök çatı, . Baca gazının mümkün olduğunca ısısından yararlandıktan sonra havaya verilmeli,

ran ısı kayn . Kompresörlerin soğutma suyu ya da havasından yararlanılmalı,

İsı ve elektriğin birlikte yoğun kullanıldığı alanlarda özellikle kimya, metallürji, şeker, tekstil gibi sanayi dallarında bileşik ısı güç sistemleri uygulamak gerekir. Böylelikle global termik verimin normal termik santrallerde % 25-%35 aralığında olmasına karşılık % 60 ila % 80 mertebelerine ulaşmaktadır. Niketim Paris'te kurulu 2300 mwé lik santralın yan ısısı ile şehrin büyük bir kısmı merkezi sistemle ısıtılmakta ve termik verim % 72-74 civarında bulunmaktadır.

Moskova'da iki milyon dairenin % 98'i şehir elektriği üreten türbo-jenaratör artıkları ile ısıtılmaktadır. Romanya'da 1950 li yıllar da ele alınan bu konu ; 1975 yılında erişilen 3285 mw. kurulu güç (14 ayrı santralde termik verimlerin % 52 ile % 85,9 arasında değiştiği halde) ile tasarrufta dev boyutlara varmıştır.

5.2. TESHİN (Yalıtım Dahil)

Ülkemizde üretilen enerjinin önemli kullanım sahalarından biriside teshindir (ısınma). Genel ısınma maksadı ile kullanılan enerji kaynaklarımız linyit, odun, tezek, kok kömürü ve elektriktir.

Bu kaynaklarımızın hepsi de sınırlı kaynaklardır. Onun için azami tasarrufla kullanılması zorunludur. Binalarımızdaki ısı kayıpları daha çok çatı, dış duvarlar, zemin, pencere ve kapı aralıklarından olmaktadır. Bunların ızalasyonuna gereken önem verildiğinde büyük oranlara varan ısı kaybının önüne geçilerek, önemli miktarlarda enerji tasarrufu sağlamak mümkündür. Genel olarak bu sahada alınabilecek tedbirler şunlardır.

- Binalar, yürürlükteki yönetmelikler de dikkate alınarak ızalasyon kurallarına azami riayet edilerek inşa edilmeli,
- Mimari projeler hazırlanırken güneş enerjisinden azami istifade gözönüne alınmalı,
- Binaların tek tek ısıtılmasından ziyade merkezi ısıtmaya önem verilmeli,
- Brülörde kazan cinsine ve ısı yüküne uygun memeler seçilmeli,
- Kömür kullanılan kazanlarda yanmanın tam olup, olmadığı kontrol altında tutulmalı,
- Radyatörlerin önünde, üzerinde hava sirkülasyonunu önleyici eşya bulunmamalı ve yaldız veya açık renk boya ile boyanmamalı,
- Soba ile ısıtılan yapılarda sobanın veriminin yüksek, boru boyunun yeterli uzunlukta olması ve bir çekiş ayar klapesinin bulunmasına dikkat edilmeli,

- Uygun bölgelerimizde ısınmada güneş enerjisinden de istifade edilmeli,

- Özellikle kuzeye bakan pencerelerden başlamak üzere çift cam uygulanmalı,

5.3. ULAŞTIRMA

Ülkemizde ulaştırma sektörü enerji olarak petrol ürünleri (Benzin, fuel-oil, motorin ve gazyağı), elektrik ve kömür kullanmaktadır. Toplam petrol tüketiminizin % 32,6 sı ulaştırma sektörü tarafından tüketilmektedir. Petrol ihtiyacımızın da % 85'i ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Bu sektörde yapılacak tasarruflar milli ekonomimize büyük katkılar sağlayacaktır.

Alınması gereken tedbirler şu şekilde sıralanabilir ;

1- Öncelikle büyük şehirlerden başlamak üzere metro, hafif raylı sistem, çift katlı otobüs vs. gibi tedbirler alınmalı ve uygulamaya geçilmeli,

2- Şehir içi ve çevre yolu düzenlemeleriyle trafik akışını hızlandırmalı,

3- Kitle ulaşım araçlarını cazip hale getirerek mümkün olduğunca özel araç kullanımının önüne geçilmeli,

4- Ülke ulaşım ağını gözden geçirerek şehir içi ve dışı alternatif yollar açmalı,

Şehirler arası yolcu ve yük taşımada :

- 1- Tren taşımacılığı hızlı ve yaygın hale getirilmeli,
- 2- Tren ulaşımında elektrifikasyon ve dizalizasyona gereken önem verilmeli,
- 3- Mümkün olan hallerde boru hattından yararlanılmalı,
- 4- Otomobil, otobüs gibi taşıtlara aşırı hız sınırlamaları getirilmeli.

5.4. ORGANİZASYON İŞLETMECİLİK HAREKAT ARAŞTIRMASI PRENSİPLERİNİN UYGULANMASI YOLUYLA ENERJİNİN KULLANIM ETKİNLİĞİNİN ARTTIRILMASI

Enerji yönetimi başlığı altında toplanabilecek olan organizasyon, işletmecilik ve hareket araştırması prensiplerinin uygulanması yoluyla enerjinin kullanım veriminin arttırılması, tasarrufu mümkündür. Bu suretle erişilen tasarruf ve rasyonalizasyon yerine göre % 20-30 mertebelerine erişmektedir. Sözü geçen prensiplerin uygulanmasının yöntemlerine geçmeden önce sanayide enerji yönetiminin ne olduğunu belirtmek yerinde olur. Enerji yönetimi ; planlama, organizasyon, koordinasyon ve kontrol gibi birbirinden bağımsız olduklarında etkisiz kalabilecek fonksiyonların bir araya gelerek oluşturduğu bir bütündür. Bu manada sanayide enerji yönetimi ; bir işletmede ekonomik, sosyal ve çevresel bütün şartları gözardı etmeden istenen ya da optimum kalite ve maliyette üretimi sağlayacak, maliyet faktörünü de kapsayan dinamik bir uğraşıdır.

Genel olarak enerji yönetimi beş safhada oluşturulur :

1. Üst yönetimin ilgisinin ve aktif desteğinin kazanılması.
2. Hazırlanan programa, yürütecek enerji yöneticisi veya enerji sorumlusunun atanması.
3. Mevcut enerji tüketimi ve tüketim eğiliminin tesbit edilmesi.
4. Enerji tasarrufu stratejisinin belirlenmesi ve uygulamaya konulması.
5. Enerji tasarrufu çalışmalarına büyük çapta katılımın sağlanması.

Enerji yönetimine konu bazen bir sınıai kompleks olur ; bazen yalnızca belirli bir atölye ve yardımcı tesisleri olur.

En genel halde enerji tasarrufu (a) yapılarda enerji tasarrufu ; (b) yardımcı ünitelerde enerji tasarrufu ; (c) proseste enerji tasarrufu olmak üzere üç ana başlık altında toplanır. İçerisinde hacim ısıtmasının da yer aldığı bir sınıai komplekste enerji yönetimi modelinin içerisinde "enerji ekonomileri" başlığı altında geçen tüm imkân ve yolların dahil edilmesi yanında ; enerji kullanım etkinliğinin zaman boyutunun da kullanılarak artırılması yoluyla optimizasyon sağlanması söz konusudur.

İşletmecilik prensiplerinin uygulanması yoluyla gerek kuruluşlar, gerek milli ekonomi yönünden önemli tasarrufların sağlanması mümkündür.

Bu metodların başlıcaları :

- a- Elektrik enerjisi kullanımında "Peak" in düşürülmesi ;
 - b- Termik ve termodinamik makinalarda ; sınıai fırınlarda kullanımın süre ve performans yönlerinden azami seviyelere getirilmesi ;
 - c- Enerji taşımada fiziksel ve termik kayıpların asgariye indirilmesi ;
 - d- Bileşik Isı-güç sistemlerinin uygulanması ;
 - e- Alternatif enerji kaynaklarının belirli bir optimizasyon sistemi içerisinde süperpoze edilmesiyle toplam enerji kullanımında ya da enerji masrafları toplamında düşme sağlanması olarak sıralanabilir.
- Bunların yanında mevcut sınıai tesislerde atık ısıların geri kazanılması (recovery) da çok geçerli bir temel metod olarak zikre değer.

Yukarıda bahsedilen "Enerji ekonomileri" yollarının temelini teşkil eden fizik ve termodinamik bilimlerinin kapsamlı ve mümkün olduğu kadar entegral sistem çözümlerine giderken her şeyden önce yapılması gereken ilk görev "enerji taraması" yapılmasıdır. Herhangi bir işletmede enerji verimliliğini artırıcı yönde yapılacak çalışmaların, o işletmeye ait sağlıklı ve düzenli bir şekilde derlenmiş enerjiyle ilgili verilere dayanması, çalışmaların kısa sürede doğru bir şekilde sonuçlandırılmasını sağlayacaktır. Enerji taraması bu amacı gerçekleştirmek için işletmede kullanılan tüm enerjinin, hangi kaynaktan, ne amaçla hangi noktalarda ve ne miktarda tüketildiğinin zaman bazında belirtilmesini hedef alan yöntemdir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya ekonomisinde son yüzyıl içerisindeki ekonomik gelişme yoğun bir enerji sarfı ile gerçekleştirilebilmiştir. Bu yüzyıl içerisinde, bu yüzyıla kadar tüketilen miktarda enerji tüketilmiştir. Dünyadaki enerji tüketimi ise her yıl artan bir hızla büyümektedir. Bu nedenle dünyadaki tükenbilir enerji kaynakları da her yıl artan bir hızla tükenmektedir.

Enerji sorunu, temel olarak, dünyadaki, şimdiye kadar kullanılabilen ve toplumların ekonomik ve sosyal yaşantılarını büyük bir oranda dayandırdıkları bazı enerji türlerinin yakın gelecekte tükenmesi sorunudur.

Enerji tüketimi ile ulusların ekonomik ve sosyal yapılarındaki gelişme ile direkt bir ilişkinin varlığı bilinmektedir. Uluslar şu ana kadar geliştirdikleri ve sahip oldukları ekonomik ve sosyal yapıyı gelecekte en azından koruyabilmek için doğacak enerji sorununu çözmek zorunluluğunu duymaktadırlar.

Özellikle, enerji türleri arasında petrol, en çok kullanılan ve en erken biteceği öngörülen enerji türü olmakta ve bu enerji türüne sahip olan ülkeler bu kaynaktan mümkün olabilecek en fazla kazancı sağlamaya çalışmaktadırlar.

Gerek petrol gibi, aynı zamanda endüstriyel bir hammadde olan enerji türlerinin tükenmesi ve gerekse tükenen türlerdeki fiyat

artışları ulusları bir yandan yeni enerji bulmaya yönelik araştırmalara yöneltirken, öte yandan enerjinin her aşamadaki çevrimlerinde dikkat etmeğe, tüketimde tasarrufa ve daha bol ve ucuz hale gelmiş olan diğer enerji kaynaklarını kullanmaya yönelik araştırmalar yapmaya da sevk etmektedir.

Ülkelerin enerji tüketimleri gelişmişlik düzeylerine bağımlı olarak farklılıklar göstermektedir. Ülkelerin kısa ve orta vadeda-ki enerji sorunları da farklılıklar göstermekle beraber, sorunları da vardır.

Ekonomik ve sosyal yapılarını kısa geçmişte oldukça ucuz olan petrol gibi tüketebilen kaynaklara dayandırmış kalkınmış veya gelişmekte olan ülkeler bu bağımlılıktan kurtulmağa çalışmaktadırlar. Öte yandan bu ülkeler aynı işi daha az enerji kullanarak yapmağa diğer bir deyişle enerjide tasarrufa yönelik araştırmalar da yapmaktadırlar. Gelişmiş ülkeler bütün bunların yanında yeni enerji türleri bulmaya yönelik araştırmalara da ağırlık vermektedir.

Az gelişmiş ülkeler ise zaten yetersiz olan enerji üretimini kendi kaynaklarına dayanacak şekilde geliştirmeğe, kullandıkları pahalı ve gittikçe pahalılaştan enerji türlerini başka türlerle ikameye ve tasarrufa yönelik çalışmalara yöneltmektedirler.

Gelişmiş ülkeler, petrol fiyatlarının artması ile ithal ettikleri petrole fazladan ödedikleri parayı ihraç ettikleri endüstriyel ürünlere zam yaparak karşılamaya çalışmaktadırlar. Az gelişmiş ve ge-

lişmekte olan ülkeler ise hem gelişmiş ülkelere ithal ettikleri endüstriyel ürünleri hem de petrol üreticisi ülkelere aldıkları enerjiyi pahalı aldıklarından ekonomik darboğaza düşmektedirler.

Az gelişmiş ve petrol üreticisi olmayan Türkiye'nin kalkınmasını devam ettirebilmesinin öncelikle enerji sorununa ağırlık vermesi ile mümkün olabileceği düşünülmektedir.

E.E. taşıdığı önemli özellikler nedeniyle, günümüz ekonomilerinde gittikçe daha yaygın olarak üretilmekte ve tüketilmektedir. Böylece E.E. sektörü, ekonominin öteki sektörlerinden büyük miktarlarda girdi alan ve onlara büyük miktarlarda girdi veren bir sektör özelliği taşımaktadır. Buna bağlı olarak da bu sektör, hem öteki sektörlerdeki gelişmeden etkilenmekte hem de öteki sektörlerin gelişmesini uyarmaktadır.

Ekonomik gelişme sürecinde olan ülkelere büyük önem taşıyan bu karşılıklı ilişki, teoride yapısal bağılıklar kavramı içinde yer alarak bir sektörün ekonomik gelişmedeki önemini belirlemektedir.

Yapısal bağılıklar kavramı, bir sektörün öteki sektörlerden aldığı ve onlara sattığı ara mallarının, toplam talebi ve üretimindeki yeri ile ilgili olmaktadır. Bu kavram, bir sektörün, üretim yapısı ile ekonominin tümünü, gerek arz gerekse talep yönlerinden etkileme ve onlardan etkilenme gücünü göstermektedir. Yapısal bağılıklar geri yönde düşünüldüğünde gerisel, ileri yönde düşünüldüğünde önsel bağılıklar adını almaktadır. Ayrıca bunlar, doğrudan ve toplam bağılıklar biçiminde ikiye ayrılabilir.

Geriselle bağlılık genel olarak, öteki sektörlerden girdi olarak alınan miktarların, o sektörün toplam talebindeki payı ile, önsel bağlılık ise, bir sektörün öteki sektörlerle sattığı aramaları miktarının, toplam üretimi içindeki payı ile ölçülmektedir. Bu nedenle, elektrik enerjisi sektörünün geriselle bağlılığı, bu sektörün üretiminde kullanılan birincil enerji kaynakları ile ya da bu kaynakların üretildiği sektörlerle, önsel bağlılığı ise, elektrik enerjisini girdi olarak kullanan öteki sektörlerle ortaya çıkmaktadır.

Ekonomik gelişme-elektrik enerjisi ilişkisi de, tüm Dünya'da sağlanan ekonomik gelişmeye bağlı olarak genel enerji ve elektrik kullanımının artmasından kaynaklanmaktadır. Gerçekten tüm Dünya ülkelerinde, ekonomik gelişme ve enerji kullanımı arasında hesaplanan esneklik katsayıları 1'e yakın değerler almakta ve bu, ekonomide % 1 oranında gelişme sağlanması durumunda, enerji talebinin de % 1 oranında artacağı biçiminde bir anlam taşımaktadır. Bunun yanında sözkonusu esneklik katsayısı, ekonomik gelişme ile elektrik enerjisi kullanımı arasında hesaplandığında çok daha yüksek değerler almaktadır. Yüksek esneklik katsayılarının da, ekonomide % 1 oranında gelişme sağlanması durumunda, elektrik enerjisi talebinin daha fazla artacağı biçiminde yorumlanması gerekmektedir.

Tüm dünya'da ekonomik gelişme- elektrik enerjisi kullanımı arasındaki ilişkinin ve E.E. sektörünün yapısal bağlılığının güçlü olması nedeniyle, birçok ülkede görülen enerji ve elektrik enerjisi sorunu çok büyük önem taşımaktadır.

Bu sorunların çözümü için çok sayıda teknik olanak bulunmasına karşın, bunların kısa dönemde yarar sağlamaları sözkonusu değildir. Oysa, yine kısa dönemde uygulanabilecek bazı tasarruf ve ikame politikaları ile genel enerji ve elektrik enerjisi sorununu ortadan kaldırmak ya da enazından hafifletmek mümkün olmaktadır. Bu açıdan günümüzde sözü edilen sorunları çözmek için ; ekonomik gelişme-enerji(ya da elektrik enerjisi) ilişkisini azaltabilecek, daha kolay sağlanan enerji kaynaklarını öteki kaynaklar yerine ikame edebilecek, enerji savurganlığını azaltabilecek ve enerji tasarrufu sağlayabilecek politikalar büyük önem kazanmaktadır.

Ülkemizde E.E. sektörü tüm Dünya'da olduğu gibi, hızla gelişmektedir. Böylece bu sektör, ekonominin öteki sektörlerinden giderek daha büyük miktarda girdi almakta ve öteki sektörlerle daha fazla girdi vermektedir. Buna bağlı olarak da sözkonusu sektör, ülkenin genel ekonomik gelişmesinden hem önemli oranda etkilenmekte, hem de bu gelişmeye önemli bir katkı yapmaktadır. Bu karşılıklı etkileşim hiç kuşkusuz, E.E. sektörünün ekonominin öteki sektörleri ile olan yapısal bağlılığından kaynaklanmaktadır.

Gerçekten, Türkiye E.E. sektörünün ; su kaynağına, petrole, linyite ve taşkömürüne olan gerisel bağlılığı önem taşıırken, ekonomik gelişmeyi sürükleyen sanayi sektörümüze olan önsel bağlılığıda çok güçlü olmaktadır. Bu açıdan E.E. sektörü, hidrolik enerji, linyit ve taşkömürü üretimi ile petrol arzı tarafından gerisel bağlılığı nede-

niyle etkilenirken, önsel bağılılığı nedeniyle de, sanayi sektöründeki gelişmeye çok önemli bir katkı yapmaktadır.

Türkiye'de enerji kaynaklarında uygulanabilecek ikame politikaları, bazı durumlarda enerji talebini azaltmakta, bazen de enerji kaynaklarının daha verimli alanlara kaydırılmasını sağlayarak, ikincil enerji üretimini arttırabilmektedir. Böylece ülkemizde, bazı enerji kaynaklarının verimsiz olarak tüketildikleri alanlardan, daha verimli alanlara kaydırılması, hem genel enerji, hem de elektrik enerjisi tüketimini azaltabilecektir. Ayrıca, bu kaynakların elektrik enerjisi sektörüne aktarılması durumunda da elektrik üretimi arttırılabilecektir. Bu açıdan ikame politikaları da, elektrik enerjisi talep açığının kapatılmasında önemli yararlar sağlayabilecektir.

Enerji tasarrufuna ilişkin ekonomik politikalar ise, ülkemiz sanayi, ulaştırma ve konut sektörlerinde çok büyük önem taşımaktadır. Bu politikalar ile sözkonusu sektörlerde üretilen mal ve hizmet miktarları azaltılmadan, kullanılan genel enerji ve elektrik enerjisi kısa dönemde bile, yaklaşık % 20 oranında düşürülebilecektir. Kullanımından vazgeçilen ya da başka bir deyişle tasarruf edilen elektrik enerjisi bu enerji türüne olan talebi düşüreceğinden, beklenen elektrik enerjisi talep açığı azaltılabilecektir. Öte yandan, tasarruf edilen öteki enerji kaynakları da, gerekirse elektrik enerjisi sektörüne aktarılarak, bu sektörün üretiminin arttırılması ile sözkonusu talep açığı daha da küçültülebilecektir.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planının hedeflerinden biri enerji sektörünün ekonomik gelişmeyi destekleyici bir yapıya kavuşturulması olarak belirlenmiştir.

Birincil enerji ve elektrik enerjisi taleplerinin yeterli ve güvenilir bir şekilde karşılanabilmesi amacıyla, enerji amaçlı yatırımlara ağırlık verilmesine devam edilmesi, enerji hammaddelerinin arama ve üretiminde kamu dışı kaynaklardan yararlanılması, bu konuda özel sektör ve yabancı sermaye girişimlerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Enerji sektöründe ana politika, amaçlanan ekonomik büyüme ve toplumsal gelişmeleri destekleyecek ve yönlendirecek şekilde ülke enerji ihtiyacının zamanında, yeterli ve güvenilir olarak karşılanmasıdır. Bunun için mevcut birincil enerji kaynaklarının geliştirilmesi, yeni kaynak aramalarına ve en kısa sürede kullanıma sunulmasına önem verilmektedir. Üretimden, tüketime kadar her aşamada rasyonalizasyon ve tasarruf ilkelerine uyulması kaynakların ve çevrenin korunması ve tamamlanmış yatırımların tam kapasitede çalıştırılması ana ilkeler olarak belirlenmiştir.

Bu politika ve ilkelerin gerçekleştirilmesi amacıyla bundan önceki bölümlerde yer alan bilgilerin ve programların ışığında alınması gerekli görülen önlemler aşağıda özetlenmiştir.

1- Ülkemizde çeşitli birincil enerji kaynaklarının varlığı bilinmekle birlikte, bu kaynakların kesin potansiyelleri ve değerlendirilebilecek kesin miktarları henüz belirlenmemiştir. Konvansiyel

kaynaklarımızın kesin varlıklarının ve karakteristiklerinin ortaya konması için tüm ülke çapında arama seferberliğine bin an önce geçilmesi ve tesbiti yapılan kaynakların özelliklerinin saptanmasına yönelik araştırma çalışmalarına hız verilmesi sağlanmalıdır. İleriki yıllarda enerji talebimizin giderek artması, bugün için bilinen kaynaklarla bu talebin karşılanmasının sınırlı oluşu, konvansiyonel kaynakların arama ve değerlendirme faaliyetlerinin hızlandırılması gereğini ağırlıklı olarak gündeme getirmektedir. Yakın gelecekte enerji dengeleri içinde ısınma amaçlı talebi karşılamada pay alabilecek görümünde bulunan, jeotermal, güneş ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirmesine yönelik çalışmaların hızlandırılması zorunlu bulunmaktadır. Kaynak arama ve geliştirme faaliyetlerinin hızlandırılabilmesi için sektörde mali ve diğer ihtiyaçların sağlanmasına özen gösterilmelidir. Bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde yerli kamu ve özel sektör imkanların yanı sıra dış imkanlardan da yararlanma çalışmaları en kısa sürede tamamlanmalıdır.

ii- Enerji sektörünün dışa bağımlılık oranının azaltılması diğer bir deyişle yerli kaynak oranının artırılması amacıyla yerli kaynaklarımızın geliştirilmesine hız verilmeli, özellikle hidrolik, linyit ve petrol doğalgaz arama ve çıkarma ve kullanıma sunum faaliyetlerine öncelik verilmeli, ayrıca yerli elektro-mekanik sanayiinin en kısa zamanda kurulabilmesi için gerekli tedbirler alınmalı ve enerji teknolojisinde yerli girdilerin oranı artırılmalıdır.

Enerji tesislerinin her türlü mühendislik, müşavirlik hizmet-

lerinde, yerli firma ve uzmanlarından yararlanmaya öncelik verilmeli, bu tip kuruluşların teşvik edilmesi sağlanmalıdır.

Projelerin gerçekleştirilmesinde çok önemli bir faktör olan kalifiye personel sorununun çözümlenmesi için tedbirler alınmalı, her kademedeki personelin taleblere cevap verecek şekilde eğitimine yön verilmelidir.

iii- Yurt içi enerji talebimizin yerli kaynak üretimleri ile ileriki yıllarda karşılanmasının olanaksız olduğu, diğer bir deyişle enerjide kendi kendimize, bilinen kaynaklar gözönüne alındığında, yeterli olamayacağımız açıktır. Yurtici enerji arzında, özellikle ithal ihtiyaçları gözönüne alındığında, güvenilirliğin sağlanması gerekmektedir. Enerji arz güvenirliliği, kaynak ve ülke çeşitlendirilmesi ile yeterli enerji stok ve depolamalar yoluyla sağlanmalıdır.

iv- Enerji kaynaklarının sektörlere tansisinde önceliklerin saptanması çok büyük önem taşımaktadır. Hangi kaynakların hangi sektörlerde kullanılmasının (ülke gerçekleri gözönünde bulundurularak) daha yararlı olduğu tesbit edilmeli ve bu kaynakların belirlenen sektörlerde kullanılması, zorunlu tedbirlerle uygulamaya konulmalıdır.

v- Ülkemizin bölgesel enerji planlarının yapılabilmesi için lüzumlu olan bölgesel enerji kaynakları, kaliteleri, varlıkları, bölgelerin enerji tüketimleri ve bu tüketimlerin karşılanmasında kullanılan kaynaklara ait istatistikî veriler ve çalışmalar yetersiz durumdadır. Türkiye çapında bölgesel enerji planlaması çalışmalarına en kısa süre

içinde gidilmesi uygun olacaktır.

vi- Ülkemizde enerji alanındaki kamu kuruluşları ve üniversiteler tarafından, genelde belirli bir ulusal plan ve programa bağlı olmaksızın dağınık, etkin bir koordinasyon ve bilgi akışından yoksun olarak yürütülen enerji AR-GE çalışmalarının entegrasyonu ve belli bir disipline bağlanması zorunludur. Ülke şartlarına uygun yönlenecek enerji teknolojilerinin çerçevesinin belirlenerek, teknoloji geliştirme faaliyetlerini sağlam bir temele oturtacak bir ulusal enerji AR-GE plan ve programının belirlenmesi gerekmektedir.

vii- Enerji sektöründe gerekli arama, üretim ve diğer faaliyetlerin, gereksinimleri karşılar şekilde gereğince yapılabilmesi, sektöre gerekli miktarlarda akışına bağlı bulunmaktadır. Son yıllarda enerji sektörüne özellikle finansman açısından öncelik verilmekle beraber, ülkemizin içinde bulunduğu güç şartlar nedeniyle ihtiyaçlar yeterince karşılanamamaktadır. Ülke enerji ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayacak potansiyele sahip olmamıza rağmen, özellikle finansman güçlükleri nedeniyle, kayrak geliştirilmesi yeterince yapılamamaktadır.

Ayrıca, enerji projelerinin, ihtiyaçların yeterince ve zamanında karşılanamaması nedeniyle gecikmesi, proje maliyetlerinin artmasına ve enerji talebinin karşılanamamasına yol açmakta, bu durum ekonomimizin çok çeşitli yönlerden olumsuz olarak etkilenmesine neden olmaktadır. Sorunun çözümü için enerji sektöründe faaliyet gösteren kuruluşların devlet katkısının yanısıra kaynak yaratmak suretiyle finansman

İhtiyaçlarını karşılar düzeye getirilmesi ve özel sektör yatırımlarında sektöre kanalize edilmesinin sağlanması gerekmektedir.

viii- Projelerin gecikmesinde, rol oynayan bir diğer faktörde karşılaşılan bürokratik engellerdir. İhtiyaçların teminindeki bürokratik engellerin(Gümrük işlemleri, yerli imal belgesi ile ilgili işlemler, kamulaştırma işlemleri v.b.) yanısıra, kalifiye elaman temininde bürokratik nedenlerle tıkanıklar olmaktadır. Genel tasarruf tedbirleri arasında olup da, enerji yatırım ve üretimini olumsuz yönde etkileyen bazı kararlar (boşalan kadroların iptali, emalan alma için müsaade alınması hususu, yeni kadro talepleri v.b.) enerji kuruluşlarına uygulanmamalıdır.

vix- Enerji talebinin karşılanmasında, üretimin artırılmasının yanı sıra, kısa vadede talebin yönetimini amaçlayan enerji tasarrufu, ile uzun vadede üretim verimliliğinin artırılması ve dağıtım kayıplarının azaltılmasını amaçlayan rasyonalizasyon önem kazanmaktadır. Tasarruf ve rasyonalizasyon enerji kaynaklarının etüt, proje safhasından, çıkarımına ve nihai kullanımına kadar tüm aşamalarda düşünülmeli, tasarruf sağlayıcı yeni teknolojilerin uygulamasına önem verilmelidir.

Enerji talebinin yönetiminde büyük rol oynaması beklenen enerji tasarrufunun ülke çapında uygulamasında, kamuoyu bilinçlendirilmesi ile kanuni normların uygulanması yoluyla, zorunlu tedbirlerin getirilmesi gerekmektedir. Kamu oyu bilincinin yaratılması amacıyla iki yıldan beri geniş bir tasarruf kampanyası sürdürülmektedir. Kamuni

normların uygulanmasını sağlayacak halen tasarı halinde bulunan "Enerji Tasarrufu Kanunu" nun biran önce yasallaşması, tasarruf ve rasyonelasyon tedbirlerinin bütün olarak uygulanması açısından önem taşımaktadır.

x- Nükleer teknolojiye biarn önce girmek amacıyla, ülkemizin nükleer enerjiden yararlanma stratejisi belirlenmeli ve bu konudaki her türlü çalışmalara hız verilmelidir.

Ülkemizin giderek artan elektrik enerjisi talebinin, bugün için bilinen kaynaklarla 2000'li yıllarda karşılanmasının yetersiz kalacağı, bu nedenle nükleer santrallara gidilmesinin zorunluluğu bilinmektedir. Yatırım programlarında yer alan, 1995 yılında devreye girmesi planlanan ilk nükleer santrala ilişkin çalışmaların hızlandırılması, terminin daha da fazla gecikmemesi açısından gerekli görülmektedir. Ayrıca bu çalışmalara paralel olarak, uranyum ve toryum arama ve değerlendirme çalışmalarını hızlandıracak önlemlerin alınması gerekmektedir.

xi- Nüfus artışı ve sanayileşme sonucunda, son yıllarda ülkemizde özellikle büyük şehirlerde yaygınlaşan çevre kirliliği ve özellikle hava kirliliği önemli boyutlara ulaşmış bulunmaktadır. Hava kirliliği sorunu bilhassa canlı sağlığı yönünden büyük önem taşımaktadır. Şehirlerin hava kirliliğine geçici çözümler yerine, ısıtmanın temiz enerji kaynakları ile yapılmasının sağlanması, özellikle hava kirliliğinin büyük boyutlara ulaştığı şehirlerimizde, temiz enerji kaynaklarının ısıtmada değerlendirilmesi düşünülmeli ve bunu sağlayacak tedbirler en kısa zamanda alınmalıdır.

Önümüzdeki yıllarda, enerji sektörünün ekonomide hızlandırıcı rol oynaması, diğer bir deyişle ekonomik ve sosyal kalkınmamızda aracı olabilmesi için, gerek yurtiçi üretim imkanlarının ekonomisi gözönünde bulundurularak arttırılması, gerekse yerli imkanlarla karşılanamayan enerjinin en ucuz ve güvenilir şekilde ithalat yoluyla karşılanması zorunludur. Enerji güvenirliliği ve ekonomisinin çok iyi bir şekilde değerlendirilerek yurtiçi enerji üretimlerinin, kamu ve özel sektör yatırımlarının ulusal hasıla içerisindeki payını yükseltecek seviyede arttırılması, bunun yanında ekonomik büyüme ve refahın arttırılması amacıyla gerekli ithalatlarımız için finansman temini yönündeki faaliyetlerin hızlandırılması zorunlu görülmektedir.

Fert başına birincil enerji veya elektrik tüketimi, bir ülkenin gelişme ve sanayileşme düzeyinin ifadesinde veya ülkeler arasındaki karşılaştırmalarda bir gösterge olarak kullanılmaktadır.

Türkiye'de enerji sektörü politikaları ve yatırımları, önümüzdeki plan dönemlerinde ortalama yıllık yüzde 7,0 - 7,5 arası ekonomik büyüme hedeflerini destekleyecek, sanayi ve diğer tüketicilerden gelecek talepleri en güvenilir ve ucuz şekilde, yerinde ve zamanında karşılayabilecek tarzda yönlendirilmekte ve belirlenmektedir. Bu yüksek sayılabilecek kalkınma hızı hedeflerinde dahi 2.000 yılında fert başına birincil enerji arzı 1,7 ton

petrol eşdeğerine, fert başına elektrik tüketimi 2.300 kWh'e yükselmekte; bu değerler ise 1985 yılı AT Ülkeleri ortalamalarının ancak yarısına tekabül etmektedir.

vanşiyolar Türkiye ile AT'nin entegrasyonunda; Türk sanayiinin diğer Topluluk üyeleri sanayileri ile rekabete girebilmesi, öncelikle üretim girdi maliyetlerinin düşürülmesini gerektirmektedir. Bu girdilerden birisi de enerjidir. Ülkede arz edilen enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, yurtiçi kaynakların geliştirilmesi, ekonomik olmak kaydıyla ithal enerji kaynaklarından yararlanılması, her alanda enerji tasarrufuna riayet edilmesi, sektörün daha sağlam bir yapıya oturtulması ve daha ucuz enerji arz edilebilmesi açısından önem taşımaktadır. Sektörde politikalar bu genel çerçevede belirlenmekte, linyit ve hidrolik enerji gibi yurtiçi kaynakların geliştirilmesine önem verilmektedir. Enerji üretimine dönük yatırımların hacmini artırmak amacıyla yerli ve yabancı özel kesim girişimleri teşvik edilmektedir. İç finansman imkanlarının genişletilmesi amacıyla Kamu Ortaklığı Fonu aracılığıyla ve Gelir Ortaklığı Senetleri satışları ile enerji projelerine önemli miktarda ilave finansman kaynağı yaratılarak proje ter-

öne alınmakta ithal doğal gaz yeni bir enerji türü olarak kullanıma sunulmaktadır.

Enerji kaynaklarının fiyatlandırılmasında sübvansiyonlar büyük oranda kaldırılmış bulunmakta, daha gerçekçi fiyat politikaları tespit edilmektedir.

Çevrenin korunmasının önemi dikkate alınarak yüksek kükürtlü linyit yakan termik santrallarda, bacagazı kükürt arıtma tesisleri projelendirilmektedir. Ankara şehrinde kullanılmak üzere son iki yıldır büyük miktarlarda temiz, yüksek kalorili yakıt ithal edilmektedir. Diğer yandan hava kirliliğinin azaltılması amacıyla ithal doğal gazın büyük şehirlerde kullanımına yönelik projeler ve çalışmalar başlatılmış bulunmaktadır.

Yap-İşlet-Devret Modeli çerçevesinde alınan ithal kömüre dayalı termik santral tekliflerinin incelenmesi sonuçlandırılmış, bunlardan uygun görülen üçü 1987 Eylül ayı içinde yatırım bölgeleriyle birlikte ilan edilmiştir. 1988 yılı içinde en az bir bölgede yatırım çalışmalarının başlatılması için çalışmalar sürdürülmektedir.

Yağışların iyi düşmesi sonucu hidrolik santrallarda yüzde 56,7 civarında üretim artışı sağlanması ve

SSCB'den doğal gaz ithalatının başlatılması 1987 yılının önemli gelişmelerini teşkil etmektedir. Sektörde üretim ve tüketim degenlerindeki değişimler başlıca bu iki önemli gelişme üzerine dayandırılmaktadır. Yüze 23,7 ile 8-

Birincil enerji üretiminde, bir önceki yıla göre, 1987 yılında yüzde 7,9'luk bir artış sağlanmıştır. Ham petrol üretimindeki artış bu yıl da devam etmiştir. İthal doğal gaz ikamesi sonucu yerli doğal gaz üretimi düşürülmüş, yerli gazın stratejik rezerv olarak tutulması planlanmıştır. Diğer yandan hidrolik enerji üretimindeki yükselme sonucu, linyite dayalı termik santraller daha düşük düzeyde çalıştırılmış, santrallerden linyite olan talep düşmüş, linyit üretimi, program hedeflerinin ve 1986 yılı değerinin yüzde 1,9 altında bir değerde gerçekleşmiştir. Bu gelişmeler ile 1987 yılında toplam birincil enerji üretimi 27,547 bin ton petrol eşdeğerine ulaşmıştır.

Toplam birincil enerji tüketimi 1987 yılı sonunda yüzde 9,0 artışla 47.153 ton petrol eşdeğerine yükselmiştir. Toplam tüketim içinde hidrolik enerji payında önemli bir artış gözlenmektedir. Bunun yanısıra, taşkömürü ve doğal gaz paylarında küçük oranda artışlar, linyit ve petrol ürünleri paylarında düşüşler izlenmektedir. Top-

lam ticari enerji payı yüzde 82'ye yükselmiştir.

Birincil enerji tüketiminin sektörel dağılımında en büyük payı, yüzde 30,8 ile teshin sektörü almakta, bunu yüzde 29,5 ile sanayi sektörü, yüzde 23,7 ile enerji sektörü ve yüzde 16,0 ile ulaştırma sektörü takip etmektedir.

1987 yılında elektrik enerjisi üretimi, yüzde 11,8'lik bir artışla 44,367 GWh'a ulaşmıştır. Üretimdeki bu artış, 6,7 milyar kWh ilave üretimle hidrolik santrallerden kaynaklanmaktadır. Termik santraller üretiminde, sisteme yeni giren 1383 MW ilave güce karşılık düşüş görülmektedir. Bu düşüşte, üretimde, düşük işletme maliyetli hidrolik santrallerin tercih edilmesi büyük rol oynamıştır. Elektrik üretiminde hidrolik enerji payı yüzde 41,9'a ulaşmıştır.

1987 yılı içinde, 340 MW gücündeki Afşin-Elbistan Termik Santrali 4. Ünitesi 2 x 210 MW'lık Yeniköy T.S., 2 x 150 MW'lık Çayırhan Termik Santrali, Trakya Doğal Gaz ve Kombine Çevrim Santralının 2 x 100 MW'lık buhar türbinleri ile Tevsiat Projesininin 2 x 100 MW'lık iki gaz türbini ve Karakaya Hidroelektrik Santralının 3 x 300 MW'lık ilk üç ünitesi, Altınkaya Hidroelektrik Santralının 175 MW'-

lık ilk ünitesi ile 2 x 24 MW gücündeki Manavgat Hidroelektrik Santrali devreye alınmıştır. Böylece 1987 yılında elektrik santrallerinin kurulu gücü 12.618 MW'a, ortalama üretim kapasitesi, 60.418 GWh'a yükselmiştir.

Köy Elektrifikasyonu çalışmalarında, 1987 yılı için hedef alınan, bütün köylerin elektriğe kavuşturulması amacı doğrultusunda çalışmalar yürütülmüştür. Yıl sonu itibariyle iskana tabi olan, ulaşım yolu bulunmayan, baraj gölü altında kalacak olan köylerle diğer mazeretli köyler dışındaki 35.800 civarındaki köyden 35.100 köye elektrik ulaştırılmış durumdadır.

1988 yılında yurtiçi toplam birincil enerji üretiminin, önceki yıllara göre daha düşük bir düzeyde, yüzde 1,3'lük bir artış göstererek 27.910 bin ton petrol eşdeğerine ulaşması beklenmektedir. Üretim artış hızındaki düşüşte en önemli etken, doğal gaz imalatının başlatılması ve büyük miktarda tüketime sokulması nedeniyle yurtiçi rezervin stratejik rezerv olarak tutulması olacaktır. Bunun yanında özellikle taşkömürü ve hidrolik enerji üretimlerinde göze çarpar artışlar izlenecektir.

Birincil enerji tüketiminin 1988 yılında, yüzde 6,2 lik bir artışla 50.058 bin ton petrol eşdeğerine

ulaşacağı tahmin edilmektedir. Tüketimin üretimin üzerinde bir artış göstermesi nedeniyle, talebin yurtiçi kaynaklardan karşılama oranında bir düşüş beklenmektedir. Tüketimde en önemli artışlar, doğal gaz, taşkömürü, hidrolik enerji ve petrol ürünlerinde görülecektir. 1987 yılını takibeden yıllarda doğal gazın toplam tüketim içindeki payı artacaktır.

1988 yılında, yatırımı süren termik santrallerden, 2 x 100 MW gücündeki Hamitabat Santrali Doğal Gaz Tevsiyat Projesinin son iki gaz türbin ünitesinin, 2 x 138,8 MW gücündeki Anbarlı Doğal Gaz ve Kombine Çevrim Santralının ilk iki ünitesinin, 150 MW'lık Kangal Termik Santrali 1. Ünitesinin, 150 MW'lık Y.Çatalağzı- B Termik Santralının ilk ünitesinin devreye girmesi, 129 MW'lık Çatalağzı Termik Santralının devre dışına alınması planlanmaktadır. Bunun yanısıra 54 MW'lık Kapulukaya, 3 x 175 MW'lık Altınkaya, 15 MW'lık Tercan Hidroelektrik Santralleri ile Köklüce ve Karacaören Hidroelektrik Santrallerinin ilk üniteleri ve Karakaya Hidroelektrik Santralının 4 ve 5. üniteleri 1988 yılı içinde işletmeye girecektir. Böylece 649 MW termik, 1.265 MW hidrolik güç ilavesi ile ülke elektrik santralleri kurulu gücü 14.532 MW'a, ortalama üretim kapasite-

7) Elektrik enerjisi iletim ve dağıtımında
si yıl sonu itibariyle 68.756 GWh'a yükselecektir.

optimizasyon için cebekeler yenilerek kayıplar azaltılacaktır. Elektrik enerjisi kullanımında, tüketiciyi tasarru-

Bu konuda şu tedbirler alınmalıdır ;

1) Enerji Ana Planı konusundaki çalışmalar sür-

rufa yönlendirici tedbirler alınacaktır.
dürülecektir.

8) Elektromekanik sanayiinin planlanması ve

2) Elektrik enerjisi üretiminde kaynakların
gelişmesine yardımcı olarak daha, elektrik enerjisi yalıtı-
dengeli bir şekilde kullanımı sağlanacaktır.

rimları için uygun yedekte olabilecek yatırım malları talebi,

3) Madencilik sektöründeki enerji amaçlı yatırımlar ve diğer tipleri itibariyle güç, miktar ve değer olarak belirlenecektir.
tarzda yürütölmeleri temin edilecektir.

gerekse

4) Gerek enerji/kaynakları üretim ve iletim yatırımlarının aksamaması için, finansal kaynakların uygulama programlarında öngörüldüğü şekilde kullanılması esas olacaktır.

5) Sanayide ve konutlarda enerji tasarrufu ile ilgili çalışmalar yapılacak ve tüketiciyi enerji tasarrufuna yönlendirici tedbirler ve politikalar belirlenecektir.

6) Mümkün ve ekonomik olan hallerde, sanayi tesislerinin kömüre dayalı olarak kurulması ve mevcutların fuel-oil'den kömüre dönüşümü desteklenecektir. Bu tür girişimlerde, ekonomik çevrede sanayiye tahsis edilecek uygun kalite ve yeterli miktarda kömür varlığının tespiti esastır.

7) Elektrik enerjisi iletim ve dağıtımında optimizasyon için şebekeler yenilerek kayıplar azaltılacaktır. Elektrik enerjisi kullanımında, tüketiciyi tasarrufa yönlendirici tedbirler alınacaktır.

8) Elektromekanik sanayiinin planlanmasına ve gelişmesine yardımcı olmak üzere, elektrik enerjisi yatırımları için uzun vadede oluşacak yatırım malları talebi, ürünler ve ürün tipleri itibariyle güç, miktar ve değer olarak belirlenecektir.

	Birincil Enerji Tüketimi ve Kaynakların Oranları									M: Bin TEP		
	1986			1987			1988					
	Toplam		Grup	Toplam		Grup	Toplam		Grup	Toplam		Grup
	Miktar	Yüzde	Dağılım	Miktar	Yüzde	Dağılım	Miktar	Yüzde	Dağılım	Miktar	Yüzde	Dağılım
TİCARİ ENERJİ	34 780	80,4	100,0	38 703	82,1	100,0	41 608	83,1	100,0			
Taşkömürü	3 874	9,0	11,1	4 434	9,4	11,5	5 065	10,1	12,2			
Linyit	9 068	21,0	26,1	9 585	20,3	24,8	9 660	19,3	23,2			
Petrol Ürünleri	18 258	42,2	52,5	19 266	40,9	49,8	20 000	40,0	48,1			
Doğal Gaz	407	0,9	1,2	610	1,3	1,6	1 395	2,8	3,4			
Hidrolik Enerji	2 968	6,9	8,5	4 650	9,9	12,0	5 080	10,1	12,2			
Jeotermal Enerji	11	0,0	0,0	15	0,0	0,0	0	0,0	0,0			
Elektrik Enerjisi İthalatı	194	0,4	0,6	143	0,3	0,4	400	0,8	1,0			
GAYRİ-TİCARİ ENERJİ	8 470	19,6	100,0	8 450	17,9	100,0	8 450	16,9	100,0			
Odun (T)	5 270	12,2	62,2	5 250	11,1	62,1	5 250	10,5	62,1			
Hayvan ve Bitki Artıkları(T)	3 200	7,4	37,8	3 200	6,8	37,9	3 200	6,4	37,9			
T O P L A M	43 250	100,0		47 153	100,0		50 058	100,0				
Fert Başına Tüketim	875			934			971					

(1) Tahmini

- Elektrik Enerjisi Kurulu Güç ve Üretim Değerleri

YILLAR	Kurulu Güç			Enerji				
	Miktar MW	Yıllık Artış MW	% Artış	Üretim GWh	İthalat GWh	Toplam Arz GWh	Yıllık Artış MW	% Artış
1976	4 394	177	4,2	18 277	332	18 609	2 890	18,4
1977	4 727	363	8,3	20 565	492	21 057	2 448	15,2
1978	4 869	142	3,0	21 726	621	22 347	1 290	6,1
1979	5 119	250	5,1	22 522	1 042	23 564	1 217	5,4
1980	5 119	0	0,0	23 275	1 342	24 617	1 053	4,5
1981	5 537	418	8,2	24 673	1 616	26 289	1 672	6,8
1982	6 639	1 102	19,9	26 552	1 773	28 325	2 036	7,7
1983	6 335	296	4,5	27 347	2 223	29 570	1 245	4,4
1984	8 459	1 524	22,0	30 614	2 653	33 267	3 697	12,5
1985	9 096	637	7,5	34 219	2 137	36 356	3 089	9,3
1986	10 113	1 017	11,2	39 694	776	40 470	4 114	11,3
1987	12 618	2 505	24,9	44 367	572	44 939	4 469	11,0
1988	14 532	1 914	15,2	48 300	1 600	49 900	4 961	11,0

- Yakıt Cinslerine Göre Kurulu Güç, Üretim Kapasitesi ve Kapasite Kullanımı

	1986			1987			1988					
	Kurulu Güç MW	Ortal. Ürt. GWh	Fiili Kapas. Ort. GWh Kull. %	Kurulu Güç MW	Ortal. Ürt. GWh	Fiili Kapas. Ort. GWh Kull. %	Kurulu Güç MW	Ortal. Ürt. GWh	Fiili Kapas. Ort. GWh Kull. %			
Taşkömürü	198	702	773	110,1	198	702	632	90,0	219	1 140	975	85,5
Linyit	3 601	20 955	18 664	89,1	4 661	27 315	17 053	62,4	4 811	28 215	16 846	59,7
Fuel-Öil	1 396	7 808	6 941	88,9	1 420	7 942	5 420	68,2	1 420	7 942	4 562	57,4
Motorin	625	1 050	59	5,6	524	880	76	8,6	524	880	53	6,0
Doğal Gaz	400	2 400	1 341	55,9	800	4 800	2 529	52,7	1 278	7 668	5 513	71,9
Jeotermal	15	90	44	48,9	15	90	58	64,4	15	90	31	34,4
TERMİK	6 235	33 005	27 822	84,3	7 618	41 729	25 767	61,7	8 267	45 935	27 980	60,9
HİDROLİK	3 878	14 155	11 872	83,9	5 000	18 689	18 600	99,5	6 265	22 821	20 320	89,0
TOPLAM	10 113	47 160	39 694	84,2	12 618	60 418	44 367	73,4	14 532	68 756	48 300	70,2

- Elektrik Enerjisi Üretiminin Enerji Kaynaklarına göre Dağılımı

YILLAR	M: GWh													
	Taşkömürü		Linyit		Akaryakıt		Jeotermal ve D. Gaz		Termik		Hidrolik		TOPLAM	
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%
1976	1 346	7,4	2 391	16,3	5 581	30,5	0	0,0	9 908	54,2	8 375	45,8	18 283	100,0
1977	1 266	6,2	3 606	17,5	7 100	34,5	0	0,0	11 972	58,2	8 592	41,8	20 564	100,0
1978	1 207	5,6	4 382	20,2	6 772	31,2	0	0,0	12 361	56,9	9 365	43,1	21 726	100,0
1979	1 067	4,7	5 357	23,8	5 795	25,7	0	0,0	12 219	54,3	10 303	45,7	22 522	100,0
1980	912	3,9	5 048	21,7	5 367	25,6	0	0,0	11 927	51,2	11 348	48,8	23 275	100,0
1981	892	3,6	5 249	21,1	6 715	27,0	0	0,0	12 856	51,6	12 057	48,4	24 913	100,0
1982	913	3,4	5 528	20,8	5 944	22,4	0	0,0	12 385	46,6	14 167	53,4	26 552	100,0

TABLO: 243 - Elektrik Enerjisi Üretiminin Enerji Kaynaklarına göre Dağılımı (Devamı)

M: GWh

YILLAR	Taşkömürü		Linyit		Akaryakıt		Jeotermal ve D.Gaz		Termik		Hidrolik		TOPLAM	
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%
1983	787	2,9	7 790	28,5	7 427	27,2	0	0,0	16 004	58,5	11 343	41,5	27 347	100,0
1984	706	2,3	9 413	30,7	7 047	23,0	22	0,1	17 188	56,1	13 426	43,9	30 614	100,0
1985	710	2,1	14 318	41,8	7 082	20,7	64	0,2	22 174	64,8	12 045	35,2	34 219	100,0
1986	773	1,9	16 664	47,0	7 000	17,6	1 385	3,5	27 822	70,1	11 872	29,9	39 694	100,0
1987	632	1,4	17 053	38,4	5 496	12,4	2 586	5,8	25 767	58,1	18 600	41,9	44 367	100,0
1988	975	2,0	16 846	34,9	4 615	9,6	5 544	11,5	27 980	57,9	20 320	42,1	48 300	100,0

3) Bu sınıflarda teknoloji üretimi ve transferi

ile ilgili "hardware" ve bilhassa "software" üzerinde çalışmalar devam edilmeli.

Enerji talebi ve üretim projeksiyonlarının incelenmesinden görüleceği üzere 2000 yıllarına doğru gittikçe azalmakla birlikte talep fazlası ve arz açığı önemli oranlarda sürecektir. Bu konudaki sorunları ve çözüme yönelik tedbirleri şöylece sıralamak mümkündür :

- Enerjiye olan talep, genel ekonomi ve işletme prensipleri açısından da vazgeçilmez bir uygulama olarak, mümkün olduğu kadar daha çok sayıdaki enerji tür ve kaynaklarıyla karşılanmalıdır. Örnek olarak, güneş enerjisi (aktif ve pasif ısıtma sistemleri), biyogaz, rüzgar enerjisi gibi türlerle çeşitlendirilmeli ve böylece alternatif sayısının arttırılmasıyla ekonomik kalkınma, istihdam sorununa çözüm oluşturma potansiyeli yükseltilmelidir.

- Özellikle kırsal alandaki küçük yerleşim yerleri için :

- a) Bio-gaz üretimi, 50-200 Kw ; 200-1000 Kw ;
1-20 Mw ;
b) Güneş enerjisi (fotovoltaik çevrimle) elektrik enerjisi üretimi,
c) Güneş enerjisiyle aktif (su ısıtma vb.) ve pasif ısıtma ve (yalıtım) sistemlerinin yaygınlaştırılması,
teknoloji ve sanayi kapasite birikimi mevcuttur.

d) Bu sahalarda teknoloji üretimi ve transferi ile ilgili "hardware" ve bilhassa "softwaer" üzerinde çalışmalara devam edilmeli,

e) Isı iletimi, yalıtımı ve ilgili diğer inşai malzemeler için teknoloji ve sanayi uygulamalarına, Bilimsel ve ekonomik nitelikli projelere yönelmesi türünden çözümlere gidilmek mecburiyeti vardır.

- Bu tür yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı yatırım ve teşebbüslerin gerçekleştirilebilmesi için idari ve icrai kademelerde sağlam ve sürekli bir teşvik ve yönlendirme programının uygulanması gerektiği ortadadır. Keza özel kredi şartlarıyla finansman desteği sağlanmalıdır.

- Küçük akarsulardan başlayarak, bent ve barajlarda büyüyen yurt içi hidroelektrik potansiyeli en iyi

şekilde değerlendirebilmek için 50-200 Kw ; 200-1000 Kw ; 1-20 MW' ve yukarısı hidrolik türbinlerin ve çarkların tip projelerinin geliştirilmesi ve yurt içi imalatının gerçekleştirilmesi konusuna özel bir önem ve destek verilmelidir. Bu konuda Türkiye'de yirmi yılı aşan bir süredir teknoloji ve sınai kapasite birikimi mevcuttur.

Enerji üreten makina ve teçhizatın büyük çapta yurt içinde üretilmesi aşağıdaki sebeplerden gerekli ve kaçınılmazdır.

i) Bu alan ekonomik, teknolojik ve mali yönlerden Türkiye'nin vazgeçemeyeceği kadar büyük, yatırım malları içerisinde ağırlığı olan ve onsuz olunamayacak bir mahiyettedir.

ii) Bilgi, teknoloji üretimine son derece açık; mevcut sınai ve teknolojik kapasiteyi değerlendirme özelliği yüksek olması dolayısıyla de ayrıca ekonomik ve sosyal kalkınmaya katkısı fazladır.

iii) İthal yoluyla temin edilecek teçhizatın mahzurları ise, tatbikattan gelen bilgiler ışığında, şunlar olmaktadır :

Teslim sürelerinde gecikme ;

İmalat veya teslimat hataları dolayısı ile projenin gecikmesi ve yatırım maliyetinin yükselmesi ;

- Tamir-bakım imkanları ve yedek parça teminindeki güçlükler ;

- Teknoloji üretimini sıfıra; teknoloji transferini asgari düzeye indirmesi,

iv) Ödemeler dengesi yönünden olumsuz etkisi :

Örnek olarak 10 milyon dolar fob değerindeki bir teçhizatın yerli temin edilmemesi halinde en az 11 milyon dolar (cif) dış ödeme (+) kendisinden ithal edilen ülkeyi o kadar zenginleştirip kendi ülkemizi de aynı miktar kadar bu gelirden mahrum bırakmış olmakla (+) yedek parça, montör vb. giderlerle birlikte 25 milyon dolar karşılığı milli gelirden eksiltmiş oluruz.

- Enerjinin endüstride etkin ve akılcı kullanımını artırmak amacıyla bir dizi tedbir ve uygulama içerisine girilmeli ve bu sürekli bir süreç olarak benimsenmelidir. Bu alanda başlıca :

i) Sanayi tesislerinde proseste kullanılan özgül enerji miktarlarının (ürünün birimi başına tüketilen enerji miktarı) mümkün olduğu kadar asgariye çekilmesi,

ii) Atık ısılardan yararlanma suretiyle sanayi tesisinin global enerji veriminin yükseltilmesi : reküperatör ilavesi, boru ve tesisata ısı yalıtımı, buharlı sistemlerde "kondenstop" kullanımı, mevcut veya yeni ısı üreteçlerinin yanmadan başlayarak termik verimlerinin yükseltilmesiyle ilgili konstrüktif tedbirlerin sağlanması gibi;

iii) Özellikle büyük miktarlarda elektrik enerjisi sarfeden tesislerde (alüminyum, bakır, demir çelik, çimento, şeker, gübre, kağıt, kimya, petro-kimya, tekstil v.b.) $\cos\phi$ faktörünü 1'e yaklaştırma amacıyla yapılacak düzenlemeler ve kapasitör kullanımı mutlaka sıkı takibe alınmalı ; reaktif güç kayıplarının belirli sınırları aşması halinde çok daha yüksek elektrik enerji fiyatı uygulaması gibi tedbirlerle çözüm bulunmalıdır.

- Demiryolu taşımacılığında (elektrik motorlarının veriminin % 70 ; dizel motorlu lokomotiflerin % 30-35 ; buharlı lokomotiflerin % 6 olan verimleri dikkate alınarak öncelik sırasıyla :

- Ankara, İstanbul, İzmir ve Çukurova metropoliten alanlarında raylı sistem taşımacılığında elektrifikasyona gidilmesi; mevcudun genişletilmesi;

- İstanbul-Ankara ; Ankara-İzmir hatlarında elektrifikasyonun gerçekleştirilmesi en geç 3-4 yıllık bir program sağlanmalıdır;

. Otomotiv sanayiinde kullanılan içten yanmalı motorların ve genel otomotiv araçlarının verimlerinin yükseltilmesi : Bu alanda mevcut otomotiv sanayimizin motor dizaynında imalatında gerekli konstrüksiyon iyileştirilmelerine ve yakıt ve yanma sistemlerinin (elektronik ateşleme gibi) verimlerinin yükseltilmesine yönelik çalışmalara önem vermeleri gereklidir. Benzer şekilde motordan tekerlere intikal eden transmisyon sistemlerinin genel verimlerinin yükseltilmesi ve 5.vites uygulamalarının yaygınlaştırılması lazımdır.

Kombine ısı ve güç üretimi örnek olarak nüfusu milyonun üzerinde yerleşim bölgelerinde özellikle daha belirgin ekonomik avantajlara sahip olan sıkma amaçlı yada büyük sanai komplekslerde tüketilen büyük miktarlardaki proses suyu veya buharı ile elektrik enerjisi üretiminin dengelendiği sistemlerin ; bileşik ısı-güç santrallerinin kurulması ve çalıştırılması milli ekonomi ve enerji tasarrufu açısından çok büyük tasarruf ve katkı potansiyeline sahiptir. Münferit ve gelişigüzel ısıtma sistemleri-

nin bulunduğu bir kasabada global verim % 20-25 civarında iken bileşik ısı-güç santrallerinin bulunduğu durumlarda % 75'e kadar değişmekle birlikte her halikarda % 50'nin üzerindedir.

. Sobalar, kalorifer kazanları, sınav fırınları, elektrikli veya termik ev cihazlarının ısı verimlerinin yükseltilmesi hususunda :

a) Konstriksiyon ve imalat,

b) Kullanıcı(operatör) ve kullanım verimlilik-

lerinin arttırılması alanlarında çalışmalar ve bunlarla ilgili düzenlemeler, (Kalorifer kazanı ve soba yönetmeliklerinde olduğu gibi) takip ve kontroller sürdürülecektir.

Bu tür termik, termo dinamik makina teçhizatın ve aletlerin ısı verimlerini belirli ve referans olma niteliğindeki mercilerce verilmiş deney raporlarına dayalı ısı verimlerini gösteren etiketlerini bunlar üzerine konulması mecburiyetine 1988'den itibaren başlanmalıdır.

. Enerjinin akılcı kullanımı ve tasarrufuyla ilgili olarak sürekli ve kapsamlı bir Ar-Ge programı ele alınmalıdır. Bunun için Enerji ve Tabii Kaynaklar, Sana-

yi ve Ticaret Bak., Bayındırlık ve İskan, Ulaştırma Bakanlıklarının, Üniversite ve San. kesimlerinin katılmasıyla oluşturulan bir daimi kurul çalışması gerekli ve yararlı olacaktır.

. Enerjinin akılcı kullanımı, tasarrufu, üretimi, dağıtımı ve işletmeciliği ile ilgili alanlarda Ar-Ge faaliyet ve hizmetleri için olduğu kadar bu konuda çalışan mühendislik müşavirlik kuruluşlarının, projelendirme hizmetleri dahi teşvik yönlendirme ve desteklenme amacıyla özel teşvik tedbirleri mevzuatına ve mali yardıma mazhar olmalıdır.

. Hayat tarzımızı muhafaza etmek bakımından, elektrik enerjisine gittikçe daha fazla bağlı olan bir dünyada nükleer güç sürekli olarak önemli bir enerji kaynağı olmuştur. Nükleer güç santralleri halen dünyada 27 ülkede çalışmaktadırlar ve yakın gelecekte daha başka ülkelerde de devreye gireceklerdir. 1985 yılında A.B.D.'de elektrik enerjisinin % 15'inden fazlası bu ülkede kurulu 100'den fazla nükleer güç santralında üretilmiştir. Fransa elektrik enerjisinin % 65'ini nükleer santrallerden temin etmektedir. Halen dünyada nükleer santral sayısı 370

olup, 1990 yılında 500'ün üzerine çıkması beklenmektedir.

Görüldüğü gibi işletme sürekliliği dolayısıyla elektrik üretim performansı (verimi) yüksek olan nükleer-termik santrallardan elektrik üretimi gerekse diğer teknolojik seçim avantajları yönleriyle ticari nükleer teknolojisinin ülkemizde kurulması ve genişletilmesi için bir nevi mecburiyet vardır. 2000 yılına kadar 3 ila 4 yıl faz farkıyla herbiri 1200 MW gücünde 3 nükleer santralın devreye girmesi halinde elektrik enerjisi açığımızın karşılanması mümkün olacaktır.

Enerji politikalarının tesbitinde; endüstriyi ilgilendiren enerji uygulamaları, yönlendirmeleri ve temel nitelikteki tesis ve teçhizatın Türkiye'de kurulması ile ilgili planlama, yönlendirme ve tatbikatı alanlarındaki hizmet ve faaliyetlerinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının, bu çalışmada güdülen ana hedefler ve ekonominin gerekleri olarak, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile sürekli işbirliği ve koordinasyon içerisinde çalışması elzemdir. Bu gereğin basit bir örneğini vermek gerekirse doğal gaz projesi dolayısı ile hangi yörelere hangi sanayi dallarına ve kuruluşlarına öncelikle doğal gaz verilmesi icab edeceği;

hangi sanayi dallarına ise doğal gazın uygun düşmeyeceği gibi detay etüd gerektiren çalışmalar mutlak surette bu iki bakanlık arasında ve sanayi ile koordinasyonun vazgeçilmez olduğu aşikardır.

Enerjinin tüm yönlerini içeren ve teknolojik bir AR-GE politikasının belirlenerek yürürlüğe konulmasında aşağıdaki hususların detaylı analizi büyük önem taşımaktadır.

Bilimsel ve teknik araştırmaların sunduğu seçenekler ve imkanlar çok çeşitlidir. Ancak, hem enerji üretimi ve hem de enerjinin rasyonel kullanımı alanlarında bilim ve teknolojinin sağladığı orta ve uzun dönemli sonuçların, teknik fizibilite ve ekonomik parametreler dışında ilgili tüm politik, idari, sosyal ve çevresel etkenlerin de gözönüne alınması gereklidir. Bu konuda, enerji sistem analizi yararlı bir araç olmaktadır.

Alternatif enerji kaynaklarına ilişkin AR-GE çalışmalarının genelde çok karmaşık karaktere sahip olduğu gözönüne alındığında, bu alanda uzun dönemli bir strateji geliştirilmesi ve önceliklerin veya yakın geleceğe dönük hedeflerin, ileriye dönük ihtiyaçlara göre değerlendirilerek, uzun dönemli stratejinin bir parçası

olarak oluşturulması gerekli olmaktadır. Açıktır ki, söz konusu stratejinin zaman boyutu içinde karşılaşılabilecek yeni durumlara karşı esnek bir yapıda oluşturulması ve yeni gelişmeler çerçevesinde periyodik olarak revizyonu büyük önem taşımaktadır.

Enerji AR-GE politikaları, yalnız enerjinin üretimi ile sınırlı olmamalı enerjinin ve üretim sistemlerinin ekonomi ve toplum yapısı üzerindeki etkilerini de kapsamalıdır. Çeşitli enerji kaynaklarının araştırılmasına paralel olarak çevrim, depolama, ulaştırma ve nihai kullanım yönleri genel enerji sisteminin değişik komponentleri arasındaki ilişkilerde dahil olmak üzere gözönüne alınmalıdır.

AR-GE çalışmaları, enerji sorununun çözümünde genel enerji politikası tarafından ortaya konan hedeflerin gerçekleştirilmesini destekleyen bir araç olup, enerji AR-GE stratejilerinin boyutunun ve kapsamının ulusal enerji politikaları perspektifinde belirlenmesinde;

- Araştırma programlarının başlatılması ve sonuçlarının uygulanması için gerekli olan sürelerin özen ile gözönüne alınarak, relatif önceliklerin pahalı AR-GE aktivitelerinin başlatılmasından önce gerçekçi olarak for-

mülasyonu ;

- Daha acil gereksinim duyulan ve daha çabuk sonuç alınabilecek araştırmalara ağırlık verilmesi ;

- İlgili tüm kuruluşların araştırma potansiyelleri ve mevcut organizasyonel yapı gözönüne alınarak, en az kaynak ve zaman harcaması gerektiren derhal işbirliği yapılabilecek araştırma alanlarının belirlenmesi ;

hususları detaylı ve entegre bir şekilde analiz edilmelidir. Bu çerçevede, enerji AR-GE programları ve bütçelerinin etkin bir biçimde balans edilmesi de büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde, gerek ulusal kaynaklardan en iyi yararlanılmış ve gerekse geliştirilmiş teknolojilerin aktarılması yönlerinden AR-GE çalışmalarının yeterli düzeyde olmadığı ve halen sürdürülen çalışmaların koordineli ve birbirini destekler biçimde programlanmadığı gözönüne alındığında; tüm enerji kaynaklarından optimum düzeyde yararlanmaya ve enerjinin rasyonel biçimde kullanımına yönelik, dengeli bir yapıya sahip ulusal enerji AR-GE stratejilerinin, ulusal enerji ve sosyo-ekonomik kalkınma hedefleri doğrultusunda güçlendirilmesi zorunlu olmaktadır.

Bu amaçla Beşinci Plan Döneminde yapılması gerekli en öncelikli çalışma ; ulusal ekonomi, enerji, bilim ve teknoloji politikaları perspektifinde, uzun vadedeli enerji AR-GE politikalarının belirlenmesi ve etkin bir ulusal enerji AR-GE programının hazırlanmasıdır.

Diğer taraftan, oluşturulacak ulusal enerji AR-GE programının etkin bir biçimde yürütülmesinde, gözönüne alınması gerekli görülen öneriler ise aşağıdaki başlıklar altında özetlenebilir :

1- Ulusal Enerji AR-GE Çalışmalarını Koordine Edecek Bir Birim Kurulması.

2- Kuruluşlar Arası İşbirliği Programları Geliştirilmesi.

3- Teknik Personel Sorununun Çözümlemesi.

4- Uluslararası İşbirliği.

5- Bilgi İletişim Mekanizması(Silgi Bankası) Oluşturulması.

6- Sanayi Kesiminin Aktif Bir Rol Almasının Sağlanması.

Bu şekilde, gerek özel sektör-kamu kesimi ve gerekse özel sektör-üniversiteler arasında dinamik bir işbirliği ortamı yaratılmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- 1) Hidroelektrik Enerji-1983, DSİ Yayın No.929, Ankara-1983.
- 2) Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santralleri-1986, DSİ, Ankara-1986
- 3) Türkiye'de Enerji Sektörü ve Sanayi Ana Planı Raporu, 1.Sanayi Şurası-T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı-Ankara-1987.
- 4) 5 inci 5 Yıllık Kalkınma Planı Döneminde Sektörel Gelişmeler(1985-89), DPT, Ankara- 1985.
- 5) Enerji Sorunu, Kısa Vade Çözüm Önerileri, İ.Kavrakoğlu, B.Ü.İdari Bilimler Araştırma ve Uygulama Enstitüsü, İstanbul-1980.
- 6) Ülke Ekonomisinde Enerji Sorunu ve Çözüm Yolları, İ.S.O., Yayın No.8, İstanbul-1981.
- 7) Enerji Sektörü Raporu, Vedat Şahin, DPT, İPB, Ankara-1985.
- 8) Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Birleşik Kullanımı ile En İyileşmiş Enerji Üretimi, Dr.M.Sert, TÜBİTAK, Gebze-1980.
- 9) Enerji Sorunu ve Modelleme Yaklaşımları, Seyhun Altunbay, TÜBİTAK-MAF-YA : 81-01, Gebze-1981.
- 10) Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Kongresini Fildirileri, Cilt-1, DSİ, Ankara-1981.
- 11) Türkiye'nin Ekonomik Gelişmesinde Elektrik Enerjisi Sorunu, Doç.Dr. C.Necat Berberoğlu, Eskişehir İTİA Yayınları, Yayın No:245/165, Eskişehir-1982.
- 12) Enerji İstatistikleri, T.4.Enerji Kongresi, İzmir-1986.
- 13) Türkiye'nin Bugünkü ve Gelecekteki Enerji Durumu, T.4.Enerji Kongresi, İzmir-1986.
- 14) 1982 Yılı Programı-DPT-Ankara-1982.
- 15) 1983 Yılı Programı-DPT-Ankara-1983.
- 16) 1984 Yılı Programı-DPT-Ankara-1984.
- 17) 1985 Yılı Programı-DPT-Ankara-1985.
- 18) 1986 Yılı Programı-DPT-Ankara-1986.
- 19) 1987 Yılı Programı-DPT-Ankara-1987.
- 20) 1988 Yılı Programı-DPT-Ankara-1988.
- 21) 5. 5 Yıllık Kalkınma Planı-Ankara-1985.

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Sivas'ın Kangal İlçesine bağlı Alacahan Nahiyesinde doğdu. İlkokulu Çetinkaya Nahiyesinde, Ortaokul ve liseyi ise Sivas'ta tamamladı. 1981 yılında İ.T.Ü. Elektrik - Elektronik Fakültesi Elektrik Mühendisliği bölümünü kazandı ve 1985 yılında aynı Fakülteden mezun oldu.

1986 yılından beri Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatında görev yapmaktadır.

