

enerji sorunu

ali çulfaz

Enerji bunalımı bugün yalnız ülkemizde değil, dünya çapında güncel bir sorun haline gelmiş bulunmaktadır. Sanayileşmiş toplumların sürekli olarak artan enerji gereksinmesi, doğal kaynakların sınırlılığı dolayısıyla, enerji sorununu sadece birim enerji maliyetini düşürme çabası olmaktan çıkarmış, sürekli olarak artan enerji tüketiminin karşılanabilmesi olanağı ve gerekliliği de tartışma konusu olmaya başlamıştır.

Sanayileşmiş ülkeler enerji tüketimindeki artış eğilimini sınırlandırma yönünde çaba gösterirken, ülkemizin de içinde bulunduğu sanayisini kurma sürecindeki toplumlar daha da hızla artan bir enerji ihtiyacı ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Genel planda enerji fiyatlarındaki değişimleri kontrol etme durumunda olmayan ülkemiz, dünya çapında ortaya çıkan bunalımlardan da kaçınamamakta, özellikle ulusal bir enerji politikası izlemememizin de etkisiyle kendi dışında oluşan değişikliklerin bütün olumsuz sonuçlarına katlanmak zorunda kalmaktadır.

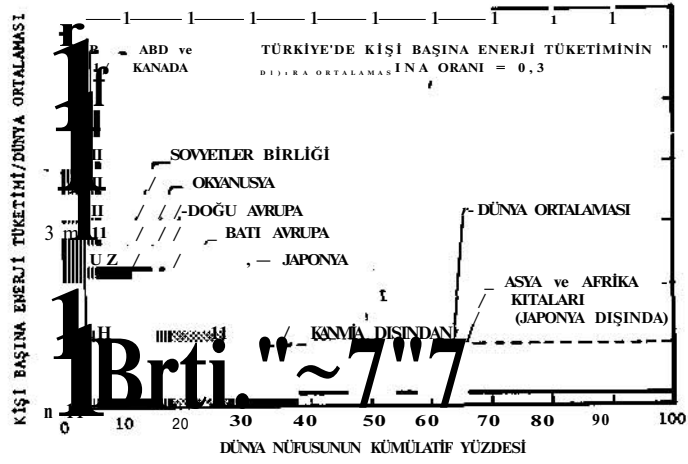
Ülkemizde 1960'larda petrolle ilgili olarak kamuoyuna yansıyan enerji sorunu, 1973'de ülkeiçi elektrik enerjisi talebinin karşılanamaması nedeniyle, teknisyenler arasında bir tartışma durumundan çıkıp halkımızın günlük yaşantısına doğrudan doğruya yansımıştır. Son aylarda görülen, petrol fiyatlarındaki önemli artış ve süreceği tahmin edilen fiyat artışı eğilimi, enerji sorununa yeni boyutlar getirmiştir. Sanayileşmiş batı ülkeleri petrol bunalımından yeterince petrol bulamama yönünde etkilenmekte iken, gelişmemiş ve petrolce kendisine yeterli olmayan ülkeler için ana sorun fiyat artışlarının ekono-miye olumsuz yönde yansması olmaktadır.

Bu yazımızda enerji sorununa genel bir açıdan bakmaya çalışacağız. Ülkemizin bugün enerji tüketti yönünden içinde bulun-

Ali Çulfaz, Y.Prof.Dr., ODTÜ

(Kimya Mühendisliği - Şubat 1974)

duğu aşamayı, gelişmiş ülkelerde enerji tüketiminin zaman içerisindeki değişimiyle ve değişik enerji kaynaklarının kullanılış oranlarıyla karşılaştıracak, enerji tüketiminde beklenen artışları ve ülkemizde değişik enerji kaynaklarının kullanılış oranlarının geçmişteki değişimini ve ileride ne yönde değişmesi gerektiğini belirleyeceğiz.



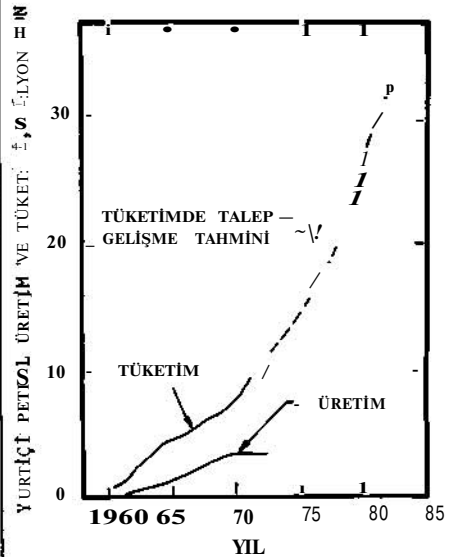
Şekil 1. Kişi Başına Enerji Tüketiminin Dünya Enerji Tüketimine Oranının Ülkelere ve Kıtalaraya Göre Dağılımı (1970-1971 yılları istatistiklerine dayanarak)

2. TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA ENERJİ TÜKETİMİ AÇISINDAN DURUM

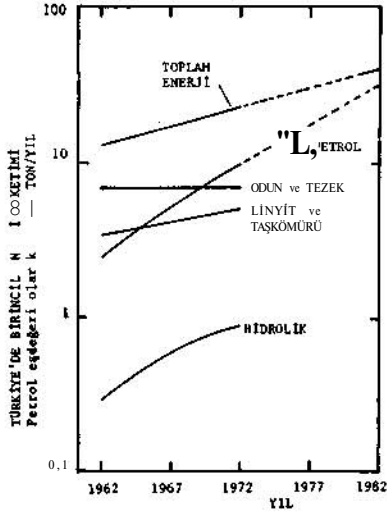
Türkiye'de kişi başına tüketilen toplam birincil enerji 1962'de petrol eşdeğeri olarak 453 kilogramdan 1967'de 519 ve 1972'de de 620 kilograma ulaşabilmiştir. Bugün için Türkiye'de tüketilen toplam enerji, dünya toplam enerji tüketiminin binde üçünü oluşturmaktadır. Kişi başına enerji tüketimi açısından ülkemizde enerji tüketimi dünya ortalamasının sadece yüzde otuzu oranındadır. Planlı dönemdeki enerji artış hızımız aynı oranda sürecek olursa (yılda 3,2) kişi başına enerji tüketimi açısından dünya ortalamasına ulaşabilmemiz için, dünyada kişi başına enerji tüketiminde artış olmaması durumunda bile, yirmi-birinci yüzyılın ilk yıllarını beklememiz gerekecektir.

Kişi başına enerji tüketiminin ülkeler ve kıtalar arasındaki dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir. 1970-71 yılları İsta-

tistiklerine göre düzenlenmiş olan bu grafik enerji tüketiminin değişik ülkelere göre dağılımındaki dengesizliği açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Örneğin, dünya nüfusunun % 5,8'ini oluşturan ABD'de dünya enerji tüketiminin % 34'ü gerçekleştirilmektedir. Bu durumda ABD'de kişi başına enerji tüketimi dünya ortalamasının altı katına varmaktadır. Enerji tüketimi açısından bu düzeye erişmiş olan ülkelerde dünyanın doğal kaynaklarının sınırlı olduğunun bilincine varan gruplar, sonsuz bir büyümenin mümkün olmadığını sormaya başlamakta,



Şekil 2. Yurtiçi Petrol Üretim ve Tüketiminin Yıllara Göre Değişimi ve Tüketimde Talep Tahminleri



Şekil 3. Türkiye'de Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketiminin Yıllara Göre Değişimi (1962-72)

gelişme ve tüketim hızlarının kontrol altına alınmasının gerektiğini öne sürmektedirler³. Bu ülkelerle olan ortak noktamız, aynı kronolojik yılda yaşamaktan öteye gitmemektedir. Dünya ortalamasının sadece yüzde otuz oranında enerji tüketen, enerji tüketimi içerisinde tezeğin oranı bugün için bile % 14'ü bulan ülkemizin mümkün olan en ileri hızla sanayileşmesi ve bu amaçla ulusal kaynaklarını en verimli bir yolda değerlendirmesi gerekliliği açıktır. Tabii kaynakların sınırlılığı dolayısıyla hüznülenebileceğimiz günlere ancak böyle bir gelişme sürecinden geçtikten sonra varabiliriz.

Türkiye'nin toplam enerji tüketimini oluşturan birincil enerji kaynaklarının kullanılmasının planla devre içinde değişimi Tablo 1 ve Şekil 3'de gösterilmiştir. Ticari olmayan enerji kaynaklarının (odun ve tezek) tüketiminde son on yılda mutlak değer olarak bir değişiklik olmamış ve enerji kaynağı olarak bu ürünlerin öneminin azalması sadece toplam enerji tüketiminin artışına bağlı olmuştur. Linyit ve taşkömürü tüketiminde görülen artış, toplam enerji tüketiminin artışını karşılayabilecek bir oranda olmanın çok gerisindedir. Hidrolik enerji kaynaklarımızdan yararlanma oranımız da çok düşük olmuştur. Bu durumda enerji talebindeki artış, büyük oranda petrol ürünleri tüketimiyle karşılanmış, petrolün toplam enerji kaynakları içerisindeki tüketim oranını 1962'de % 18,9'dan 1972'de

% 42,6'ya çıkmıştır. Petrol üretimimizde son yıllarda görülen duraklama sonucunda bugün yurtdışı petrol tüketiminin ancak üçte birini üretebilmekteyiz. Petrol tüketiminde görülen bu artışın devamı önümüzdeki on yıl içerisinde enerji ihtiyacı-

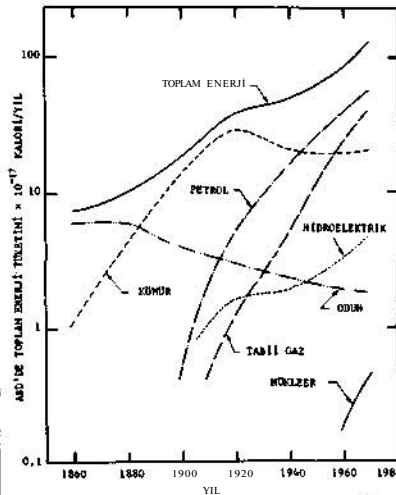
mızın yaklaşık olarak dörtte üçünün petrol ürünleriyle karşılanacağı sonucunu doğurmaktadır. 1960'larda varil başına 2 dolar olan Orta Doğu petrollerinin bugünkü fiyatı 10-15 dolar arasında değişmektedir. Ulusal kaynaklarını kendi amaçları i-

ENERJİ KAYNAĞI	1962	1967	1972
Taşkömürü	18,6	15,9	13,9
Linyit	7,2	8,6	8,7
Petrol ürünleri	18,9	30,9	42,6
Hidrolik enerji	2,1	3,5	3,7
Toplam ticari enerji	46,8	58,9	68,9
Odun	31,1	22,5	16,5
Tezek	22,1	18,6	14,6
Toplam gayri ticari enerji	53,2	44,1	31,1
GENEL TOPLAM	100,0	100,0	100,0
Kişi başına tüketim kg/yıl	453	519	620

Tablo 1. Türkiye'de Birincil Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji-i Tüketimindeki Yüzde Oranları (Petrol eşdeğeri olarak)

ENERJİ KAYNAĞI	1900	1940	1960	1970
Petrol	3	31	43	42,5
Tabii Gaz	2	11	28	32,4
Kömür	72	49	23	19,8
Hidrolik Enerji	2	3	4	3,8
Nükleer Enerji	-	-	-	0,3
Odun	21	6	2	1,2
TOPLAM	100	100	100	100
Kişi Başına Tüketim kg/yıl	4,600	7,200	9,500	12,000

Tablo 2. ABD'de Birincil Enerji Kaynaklarının Toplam Enerji Tüketimindeki Yüzde Oranları (Petrol eşdeğeri olarak)



Şekil 4. ABD'de Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketiminin Yıllara Göre Değişimi (1860-1970)

çin değerlendirme bilincine eren Orta Doğu ülkeleri bugün için yatırıma harcayabileceklerinin çok üzerinde döviz kaynaklarına sahip olmuş durumdadırlar ve üretimlerini geçmiş yıllarda olduğu gibi sürekli olarak artırmak ihtiyacını duymamaktadırlar. Petrol fiyatlarının kısa vadede politik etkenlerle dalgalanması belki beklenebilir ama uzun vadede petrolün ucuz olduğu günler artık geride kalmıştır.

3. ARAŞTIRMA AŞAMASINDA OLAN ENERJİ KAYNAKLARI

Ülkemizin enerji sorununa çözüm olarak araştırma aşamasında olan enerji kaynak ve kullanımla yollarının önerilmesinin geçersizliğini belirlemek için bu konuya da değineceğiz. Yeni enerji kaynaklarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

1. Nükleer enerji
2. Güneş enerjisi
3. Jeotermal enerji
4. Yakıt hücreleri (fuel cells)

5. Magnetohidrodinamik (MHD) enerjisi üretimi.

Yeni enerji kaynaklarından ancak nükleer enerji çok sınırlı bir kapsam içinde kullanılma yoluna girmiştir. Tablo 2 ve Şekil 4'de görülebileceği gibi nükleer enerji, ABD'de toplam enerji tüketiminin binde üçü gibi çok küçük bir bölümü karşılar hale ancak 1970 yılında varabilmiştir.

Öte yandan tükenir enerji kaynaklarının hızla azalması karşısında dünya çapında nükleer enerjiye olan gereksinme şüphe götürmez. Uranyum kaynaklarının da sınırlı olması dolayısıyla nükleer enerjiden yararlanma yolu olarak kendi yakıtını kendi üreten doğurgan reaktörler (breeder reactors) geliştirilmeye çalışılmaktadır ve doğurgan reaktörlerin teknolojisi günümüzde henüz çözülmemiş problemlerle doludur.

Nükleer santrallerin gelişmiş ülkelerde uygulama alanına geçmesinde görülen gecikmelerin birçok nedeni vardır. Bunlar arasında en önemlisi yıllardır petrolün çok ucuz tüketilmekte olmasıdır. Çevre kirliliğiyle ilgili yan sorunlar ve reaktör kontrolünde karşılaşılan güçlükler de bu nedenler arasındadır.

ABD'de 1970 yılında nükleer reaktörlerin elektrik enerjisi üretim kapasitesi sadece 6000 megavat iken geliştirilmekte olan nükleer reaktör tiplerinden sadece sıvı metalle çalışan doğurgan nükleer reaktörler için (Liquid Metal Fast Breeder Reactors) yapılan araştırma harcamaları yılda 100 milyon doların üstündedir. Nükleer santrallerde üretilen herbir kilovatsaat enerji için 4 kuruşluk araştırma harcaması yapıldığını belirleyen bu rakamlar sadece nükleer enerjiye ilerisi için bağlanan umutları değil, bu enerji kaynağının geliştirilmesinde karşılaşılan güçlükleri de ortaya koymaktadır.

Bu durumda nükleer enerji ancak yüzyılımızın sonuna doğru geniş çapta kullanma alanına girecektir. Bugün için nükleer enerji üretimini ülkemizin enerji ihtiyacına bir çözüm yolu olarak önermek, gerçekçilikle bağdaşmamaktadır. Bu konuda ülkemizin geliştirilmekte olan teknoloji-

lerin deney alanı olma durumuna düşürülmemesi için de dikkatli olmamız gerekecektir.

Güneş enerjisinden düşük sıcaklıkta ısı kaynağı olarak yararlanma olanakları araştırılmaktadır - yiyecek maddelerinin kurutulması, sıcak su elde edilmesi ve ev ısıtması gibi-. Jeotermal enerji toplam enerji tüketimi içerisinde istatistiklere girebilecek bir düzeye yıllar boyu ulaşamamıştır. Enerjinin yakıt hücreleri ve magnetohidrodinamik yollarla üretilmesi bugün için tümüyle araştırma aşamasında bulunmaktadır.

4. DOĞAL KAYNAKLARIMIZ

Son yıllarda bulunan Elbistan linyit yataklarıyla birlikte Türkiye'nin bilinen linyit rezervleri 7 milyar tonu bulmaktadır. Bu rezervler, petrol eşdeğeri olarak yılda 23 milyon ton olan enerji tüketimimizin tamamını, bugünkü tüketim hızı ile karşılayabilecek durumdadır. Bugün için linyit tüketim taleplerinin zaman zaman yeterince karşılanamaması, özel sektör elindeki linyit yataklarının verimli bir şekilde işletilmesinden ileri gelmektedir.

Ham petrol üretimi 1969 yılında 3,6 milyon ton ile en üst düzeye çıkmış ve 1970-73 yılları arasında 3,2 - 3,5 ton arasında kalmıştır. Petrol arama çalışmalarına şimdiye kadar yapılanın çok üstünde bir hız vermek gerekmektedir.

Türkiye'nin hidroelektrik potansiyeli 80 milyar kilovatsaat yakınlarında olmasına karşılık su gücünden yılda ancak 4 milyar kilovatsaatlik elektrik enerjisi üretilmektedir. Hidroelektrik potansiyelden yararlanma oranı bugünkünün kat kat üstüne çıkarılmalıdır.

5. SONUÇ

Türkiye'nin 1973 yılında içerisinde girdiği enerji bunalımı Orta Doğu petrollerinin değişen durumu ile doğrudan doğruya ilişkili değildir. Uzun vadeli bir enerji planımızın olmayışı ve planlanan işlerin de zamanında sonuçlandırılmaması elektrik enerjisi yönünden içerisinde bulunduğumuz bugünkü bunalımlı durumu doğurmuştur.

Petrol fiyatlarının birkaç yıl önce yapılan tahminlerin çok üstünde olan artışı ve yılda

10 milyon ton dolaylarında petrol ithal etme durumunda olan ülkemizin döviz kaynaklarının sınırlı oluşu, artan petrol fiyatları karşısında ülkemizi fiyat yönünden petrol ambargosu içerisine sokacaktır. Enerji tüketimimizin petrole bağlı duruma getirilmiş olması dolayısıyla gerçek bir enerji sıkıntısıyla 1974'den itibaren karşı karşıya kalacağız.

Az gelişmiş ve döviz kaynakları sınırlı olan ülkemiz, enerjisini dış ülkelerden sağlama durumunda bırakılamaz. Enerji üretimimizde ulusal kaynaklara dönüş, sanayimizi dış kaynaklardan bağımsız kılma yönünde bir sosyal-politik özlem olmaktan ötede ekonomik bir zorunluluktur. Artan petrol fiyatlarına rağmen petrole dayalı bir enerji politikası, döviz kaynaklarımızın tümünün petrol ithalinde kullanılması durumunu yaratacaktır.

Türkiye, gerek bilinen linyit rezervleri yönünden ve gerekse hidroelektrik enerji potansiyeli açısından enerji sıkıntısı çekmemesi gereken bir ülkedir. Ulusal enerji kaynaklarımızı geliştirmek ve enerji yönünden kendi kendimize yeterli duruma gelmek zorundayız. Bu duruma ulaşabilmek için de büyük linyit yataklarını devletleştirerek linyit üretimini artırmak, hidroelektrik enerji potansiyelimizden daha geniş ölçüde yararlanmak ve petrol arama çabalarına yeni bir hız kazandırmak gerekmektedir.

KAYNAKLAR:

1. Yeni Strateji ve Kalkınma Planı, Üçüncü Beş Yıl 1973-1977. Başbakanlık DPT Yayını, No 1272, Ankara-1973.
2. Ellinci Yılda Yurdumuzun Enerji ve Doğal Kaynakları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yayını, Ankara-1973.
3. Cumhuriyetin Ellinci Yılında Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Ankara 1973.
4. Hottel, H.C. - Howard, J.B. New Energy Technology, Some Facts and Assessments, M.I.T. Press, Massachusetts, 1971.
5. The Limits to Growth, "The Club of Rome" Araştırma Grubu, Massachusetts Institute of Technology, 1972