

## **Kömür Tüketimi-Termik Santraller**

### **Coal Consumption and Power Stations**

**Güven ÖNAL (\*)**  
**Zeki DOĞAN (\*\*)**  
**Hayrinnisa YÜCE (\*\*\*)**

#### ÖZET

Bu bildiri kapsamında, enerji kaynakları içersinde önemli bir paya sahip olan kömürlerin ülke ekonomisine maksimum yarar sağlayacak şekilde değerlendirilmesi incelenmiştir. Termik santraller ve tüketilen kömürlerin özellikleri verilerek, verimliliğin yükseltilebilmesi amacıyla önerilerde bulunulmuştur.

#### ABSTRACT

In this paper, the utilization of coals that has on important portion in energy resources in order to give a maximum benefit for Turkey's economy has been investigated By giving the properties of coals consumed and power stations, proposals on the increasing the utilization efficiency of coals have been discussed.

f\*)Prof.Dr. Maden Yük. Müh. İTÜ Maden Fakültesi Ayazağa-İstanbul  
(\*\*)Prof.Dr. Maden Yük. Müh. İTÜ Maden Fakültesi Ayazağa-İstanbul  
(\*\*\*)Araş.Gör. Maden Yük. Müh. İTÜ Maden Fakültesi Ayazağa-İstanbul

## 1. GİRİŞ

Türkiye yaklaşık 8.23 Milyar ton linyit rezervi ile Avrupa Ülkeleri arasında 5. sıradadır (1). 1991 yılı linyit üretimi yaklaşık 50 Milyon ton olarak gerçekleşmiş; bunun % 72'si termik santrallarda, % 18'i endüstride, % 10'u da ev yakıtı olarak tüketilmiştir (2) (8).

Türkiye kömür tüketiminde en büyük paya sahip olan termik santraller genellikle yüksek ısı değerli kömürlerle çalışmakta ve Tunçbilek, Soma, Çatalağzı termik santrallerinde 3000 Kcal/kg ısı değerinin üzerinde linyit ve taşkömürü yakılmaktadır. Yüksek ısı değerli kömürlerin termik santrallarda tüketilmesi; bir yandan ulusal kaynaklarımızın verimli bir şekilde kullanılması ilkesi ile bağdaşmamakta, diğer yandan da bu kömürlerin, gerek yakma sistemlerinin uygun olmaması gereksiz işletme aksaklıkları nedenleriyle verimli bir şekilde yakılamaması sonucunda santral cürufurlarında kömür kaçakları olmaktadır.

Linyitlerimizin kalitesi genelde düşüktür ve toplam rezervin % 90'ının ısı değeri 3000 Kcal/kg'in altındadır (3). Bu gerçek ve bilinen linyit rezervlerinin sonsuz olmadığı ve bir süre sonra tükeneceği göz önüne alınacak olursa, linyitlerin elektrik enerjisi üretimi, ısınma ve endüstride kullanım açısından kaliteye bağlı olarak çok iyi sınıflandırılması ve en yüksek verimle tüketilmesi zorunluğu ortaya çıkmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde, kömür üretildikten sonra zenginleştirilmekte ve elde edilen yüksek ısıdeğerli ürünler sanayi ve ev yakıtı olarak, düşük ısı değerli ürünler ise, termik santral yakıtı olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de ise, kömür, birkaç üretim yeri dışında, üretildikten sonra doğrudan tüketilmektedir, ülkemizde de aynı yola gidilmesi ve kömürlerin zenginleştirildikten sonra kullanılması, ulusal ekonomiye önemli katkılar sağlayacaktır.

## 2. TERMİK SANTRALLAR VE ÖZELLİKLERİ

Termik santrallarda en yaygın yakma sistemi, kömürü toz haline getirdikten sonra ateşlemektir. Bu yöntemde kömür, % 60'ı 90 mikron altında

olacak şekilde öğütülmekte ve sıcak hava ile sürüklenerek 1100-1200°C deki yanma odalarına püskürtülmektedir. Yanmadaki önemli faktörler; kömürün ısıl değeri, kimyasal bileşimi, öğütülebilme indeksi (Hardgrove indeksi), rutubeti ve kül içeriğidir (4,5).

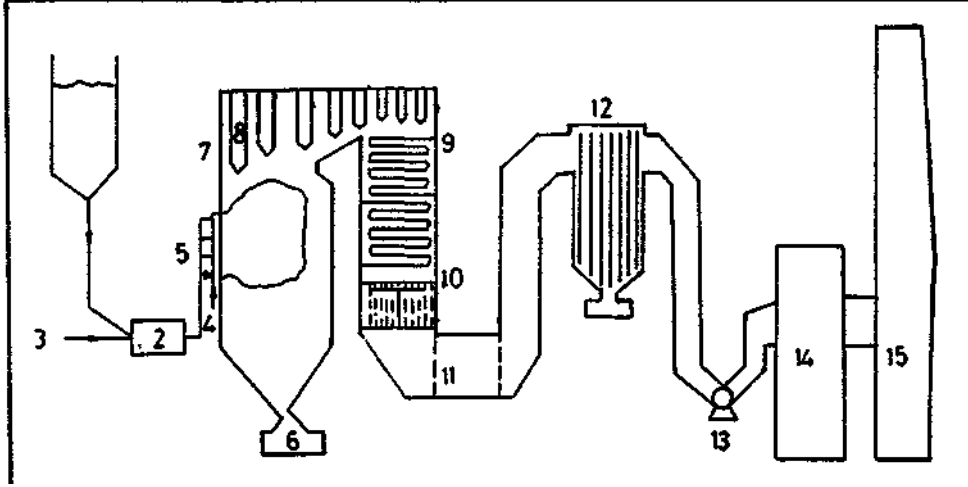
Kömür tüketiminde birinci sırayı alan termik santral larda en önemli sorun net enerji veriminin düşük olmasıdır. Termik santralların karakteri gereği % 30 enerji net elektriğe dönüşmekte, geri kalan ise artık ısı olarak yok olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde bu artık ısıdan yararlanma yoluna gidilmiştir. Örneğin Batı Almanya'da türbini terk eden buharın ısısı, kentlerin merkezi ısıtmasında kullanılmakta ve termik santrallardan elde edilen net enerji verimi % 80'e yükseltilmektedir.

Termik santral larda yanma verimini dolayısı ile enerji verimini düşüren önemli etkenlerden biri de öğütme sistemlerindeki aksaklıklardır. Öğütmenin istenilen düzeyde gerçekleşmemesi yanma verimini düşürmekte ve bir miktar kömürün yanmadan cürufta kalmasına neden olmaktadır. Nitekim, Soma termik santralının cürufları üzerinde yaptığımız araştırmalarda, bunları, % 36'sının 1 mm. den iri boyutta olduğu ve % 20 civarında yanmamış kömür içerdikleri saptanmıştır. Bu durum, teknolojik nedenlerden ve işletme aksaklıklarından kaynaklanmaktadır.

Teknolojik açıdan boyut küçültmenin gerektiği şekilde yapılamamasında Hardgrove indeksinin gözönüne alınmamasının payı büyüktür. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden alınan linyit numuneleri üzerinde yapılan bir çalışmada, kömürlerin hardgrove indeksleri saptanmış ve hardgrove indeksinin kömürün rutubeti ile ilişkisi incelenmiştir (5). Buna göre hardgrove indeksi, kömürlerin rutubetinin belirli bir düzeyde olması halinde maksimum bir değere sahip olmaktadır. Hardgrove indeksinin ulaştığı yüksek değer öğütmenin kolaylaştığını göstermektedir.

İşletme aksaklıkları ise, termik santrallardaki kömür hazırlama birimlerinde kömür veya cevher hazırlamada uzman olan mühendislerin istihdam edilmemesinden ileri gelmektedir.

Şekil 1'de bir termik santralın genel akım şeması verilmektedir.



- |                          |                           |                        |
|--------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1. Bunker                | 6. Kül Atma               | 11. Hava Isıtıcı       |
| 2. Değirmen ve Besleyici | 7. Kazan Duvar Tüpleri    | 12. Partikül Temizleme |
| 3. Hava ve Isıtıcı       | 8. Süperısıtıcılar        | 13. Vantilatör         |
| 4. İkinci Hava Besleyici | 9. İkinci Süperısıtıcılar | 14. Gaz Temizleyici    |
| 5. Yakıt üfleyici        | 10. Ekonomizer            | 15. Baca               |

ŞEKİL 1. Bir Termik Santralin Genel Akım Şeması.

### 3. TÜRKİYE'DE TERMİK SANTRALLARDA YAKILAN KÖMÜRLERİN ÖZELLİKLERİ

Termik santrallar için üretilecek kömür miktarı, Türkiye'nin genel enerji talebi ile yakından ilgilidir. Türkiye Elektrik Kurumu enerji talep modeline göre; 2000 yılındaki enerji talebi 166.200.000 MW/saat olacak ve bunun 63.965.000 MW/saati linyit 2.480.000 MW/saati taşkömürü ile karşılanacaktır. Diğer bir deyişle kömürün toplam enerji üretimindeki payı % 40 olmaktadır.

Çizelge 1'de TKİ'nin 1980-1991 yılları arasındaki Linyit üretimi ve tüketimi (2)(8). Çizelge 2'de ise, Türkiye'de kurulu olan ve kurulması planlanan termik santrallar ve yaktıkları kömürlerin özellikleri görülmektedir (7).

1989 yılı özel sektör üretimi ise yaklaşık 6.000.000 ton civarındadır.

ÇİZELGE 1. TKİ 1980-91 LİNYİT ÜRETİM VE TÜKETİMİ

YILLAR	SATILABİLİR ÜRETİM (ton)	TÜKETİM (ton)		
		Sanayii	Teshin	Termik Santral
1980	13.638.891	2.824.522	5.264.438	5.483.254
1981	15.049.970	3.049.640	4.757.369	6.850.757
1982	16.159.571	3.539.177	5.277.877	7.034.944
1983	18.527.757	2.970.370	6.129.860	9.086.349
1984	22.008.202	3.601.527	5.803.341	11.501.837
1985	30.993.004	3.219.858	6.968.431	19.579.675
1986	36.701.872	3.253.989	5.676.338	27.934.546
1987	37.233.693	4.580.101	6.395.071	24.035.345
1988	30.210.000	4.019.217	6.344.708	15.174.139
1989	42.137.000	7.336.763	4.076.698	29.092.804
1990	36.859.796	2.500.000	4.000.000	28.000.000
1991	36.580.379	3.000.000	3.000.000	29.500.000

Halen termik santrallerde ısıl değeri yüksek kömürler kullanılmaktadır. Çatalağzı termik santralında taşkömürü yakılması bunun tipik bir örneğidir. Çizelge 2'den de görülebileceği gibi Türkiye Elektrik Kurumu bu hususu gözönüne alarak yeni santralleri nisbeten düşük ısıl değerli kömürlere göre planlamıştır. Ancak bu santrallerde düşük ısıl değerli kömürlerin yanısıra, kömür zenginleştirme tesisi artıklarının da yakıt olarak kullanılması düşünülmelidir. Bu yönde Türkiye Kömür İşletmeleri ile Türkiye Elektrik Kurumunun ortak çalışmaları ve kömür zenginleştirme tesislerinin kurulmasına imkan hazırlamaları hem kurumlar hemde, ülke açısından ekonomik yararlar sağlayacaktır.

ÇİZELGE 2. Turkiyede Termik Santraller ve Yaktıkları Kömürlerin Özellikleri

SANTRAL	ÜNİTE	KURULU GÜÇ MW	ÜRETİM KAPASİ- TESİ Milyon Kw	Cins ve Alt Isıl Değer Kcal/kg	Yıllık Yakıt Tüketimi x10 <sup>6</sup> ton	PROJE
YATAĞAN	III	1X210	1260	Linyit 1991	1.4	İşletmede
AFŞİN ELBİSTAN	I, II. III,IV	4X340	7800	Linyit 1140	16.5	İşletmede
ÇAYIRHAN	I,II	2X150	1800	Linyit 2800	1.5	İşletmede
KANGAL	I	1X150	900	Linyit 1300	1.6	1989
KANGAL	II	1X150	900	Linyit 1300	1.6	1990
YENİ ÇATALAĞZI	I	1X150	900	Taşkturu 4128	0.7	1989
ORHANELİ	I	1X210	1260	Linyit 2250	1.5	1990
SOMA B	III,IV	2X165	1980	Linyit 2127	1.9	İşletmede
YENİKÖY	I, II	2X210	2520	Linyit 1597	3.6	İşletmede
SOMA A	I,II	44	300	Linyit 3500	0.3	İşletmede
KEMERKÖY	I. II	2X210	2520	Linyit 1670	3.4	1992
KEMERKÖY	III	1X210	1260	Linyit 1670	1.7	1993
SOMA B	V	165	990	Linyit 2127	1.0	1993
SOMA B	VI	165	990	Linyit 2127	1.0	1993
YENİ ÇATALAĞZI	II	150	900	Taştanım 4128	0.7	1990
BİNGÜL-KARLIOVA		1X60	360	Linyit 1241	0.8	1994
ADİYAMAN-GÖLBAŞI		1X210	1260	Linyit 1400	2.0	1993
ÇAN-LAPSEKI		1X150	923	Linyit 1300	1.7	1993
TUNÇBİLEK		429	2700	Linyit 3000	2.4	İşletmede
ÇATALAĞZI	VI	130	800	Taşkörü 4200	0.7	İşletmede
SEYİTÖMER	I. II III,IV	600	3900	Linyit 1750	5.0	İşletmede

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER;

Türkiye'de 1989 yılı sonu itibarı ile kömüre dayalı termik santrallerin gücü 4743 MW olup genel enerji üretimindeki payı % 39'dur. Enerji üretiminde küçümsenmeyecek bir pay sahibi olan termik santral larda kömürlerin tüketilerek değerlendirilmesi ülke ekonomisine optimal yarar sağlayacak şekilde gerçekleştirilmelidir.

Buna göre;

-Termik santraller düşük ısı değerli kömürlerin tüketilebileceği şekilde tasarlanmalıdır.

-Kömür hazırlama birimleri ve yakma sistemleri net enerji verimi maksimum olacak şekilde çalıştırılmalı ve cüruflarda kömür kaçağı en küçük düzeye indirilmelidir.

-Termik santrallerde yakıt olarak ince lavvar artıklarının kullanılmalı gerçekleştirilmelidir.

Yakma öncesi öğütme işlemleri sırasında kömür\* rutubetleri Hardgrove indeksi maksimum olacak şekilde düşürülerek öğütme işleminin yapılması sağlanmalıdır.

-Termik santrallerin kömür hazırlama ve yakma birimlerinde bu konularda uzman olan mühendislerin istihdamı sağlanarak işletme aksaklıkları en düşük düzeye indirilip yakma verimleri arttırılmalıdır.

#### KAYNAKLAR

1. ARIOĞLU.E., ÖKTEN.G., "Avrupa Ülkeleri Linyit Madenciliği ve Türkiye" Hacettepe Üniv. 20. Yıl Sempozyumu Maden Müh.Böl. Beytepe-1989 Kasım.
2. KÖKTÜRK.A., "Türkiye'de Linyit Madenciliği" İTÜ Maden Fak. Seminer Notları 23 Mart 1990.

3. AKALIN-M., "Kömür Teknolojisinde AR-GE Çalışmaları ve Uluslararası İşbirliği" Türkiye 4. Enerji Kongresi İzmir, 1986, Sf. 39-60.
4. YURTTUTAN,R., "Türkiye'deki Termik Santrallerden Elde Edilen Uçucu Küllerin Petrol ve Gaz Kuyuları Çimentolanmasında Kullanılması" Petrol Dergisi, Ekim 1980, Sayı 13, Sf. 21-28.
5. DOĞAN,Z., HOSTEN,Ç., BAŞOL,A., "Kömür Rutubetinin Türkiye'deki Bazı Linyitlerin Öğütülebilirliğine Etkisi" Türkiye 4. Kömür Kongresi, 7-11 Mayıs 1984 Zonguldak Sf. 251-259.
6. GÖKSU,E., "Enerji Kaynakları 1", İTÜ Maden Fakültesi istanbul, 1986.
7. . . . . .TEK 1988 Yılı Faaliyet Raporu.
8. . . . . .TKİ 1991 Yılı Tanıtım Broşürü.