

**BAZI TURK KÖMÜRLERİNİN EVSAFI VE BU KÖMÜRLERDE  
YAPILMIŞ OLAN TEKNOLOJİK TECRÜBELERE  
DAİR MALÛMAT (\*)**

Fikret BAYRI

MTA EnstitüsüC Kömür Laboratuvarı Şef

**Özet :**

Rezervleri ve işletme imkânları bakımından ehemmiyetli olan Zonguldak, Değirmisaz, Tunçbilek, Soma, Seyitömer ve Ağaçlı, Bolu, Çan, Dodurga kömürlerinin kimyevî hassaları ile değerlendirilmeleri hususunda yapılmış olan briketleştirme, koklaştırma ve gazlandırma tecrübeleri ve alınan neticeler hakkında malûmat.

**Giriş:**

Enstitümüz, Türkiye'de kömür aramaları ve rezervlerinin tesbiti hususunda plânlı çalışmalarım yaparken, bir yandan da kömürlerimizin kimyevî evsafını tayin etmek ve lüzumlu tecrübelerini yapmak suretiyle Türk kömürlerinin Enternasyonal klâsifikasyon sistemindeki yerlerini, kot numaralarım, tesbit etmeyi düşünmektedir. Bundan başka, işletilen büyük havzalardaki kömürlerin ham madde olarak terkinin ve petrografik yapısının bilinmesi ve damar arşivlerinin tanzimi, ve bilhassa düşük kaliteli kömürlerin kıymetlendirilmesi için, laboratuvar ve yarı teknik tecrübelerin yapılması lâzımdır. Böylece kömürlerimiz üzerinde bu günün bilgilerini tatbik ederek işletmelerin inkişaf yönünü ve sınaî mevzudaki plânların ilmî bir şekilde hazırlanmasını sağlamak mümkün olacak ve memleketimizin önemli enerji kaynaklarından olan kömürlerimizin ekonomik ve elverişli bir şekilde kullanılması temin edilecektir.

(\*) CEN TO'nun Zonguldak'ta 2.Aralık.1961 tarihinde tertiplendiği kömür SIMPOZYUM'u vesilesiyle F. BAYRI tarafından hazırlanan bu not toplantıda tebliğ edilmiş, M.T.A. Enstitüsünün müsaadesiyle meşlekdaşlarımızın faydalanmalarını sağlamak düşüncesiyle, Dergimize konulmuştur.

Bütün kömürlerimizde sistemli bir şekilde yapılmasını arzu ettiğimiz bu çalışmalarından bazıları Enstitümüz laboratuvarında veya dış memleketlerde yaptırılmıştır. Bu yazımızla bazı kömürlerimizin kıymetlendirilmesi hususunda yapılan çalışmalardan kısaca bahsederek kömürlerimizin bir kısmını tanıtmayı arzu etmekteyiz.

**Bazı kömürlerimizin kıymetlendirilmesi  
hususunda yapılmış olan çalışmalar**

Ehemmiyetleri dolayısıyla Zonguldak, Değirmisaz, Tunçbilek, Soma, Seyitömer ve Ağaçlı, Bolu, Çan, Dodurga kömürleri üzerinde yapılmış olan tecrübelerle alman neticelerden ve bu kömürlerin kimyevî hassalarından kısaca bahsetmeyi uygun bulduk. Bu kömürlerden ilk beşi T.K.t. Müessesesi vasıtasıyla Devlet tarafından işletilmektedir. Diğerleri hususî işletmelere aittir.

**ZONGULDAK KÖMÜRLERİ**

Karadeniz Ereğlisinden başlayarak doğuya doğru devam eden Zonguldak kömür havzasında Kandilli, Kozlu, Üzülmaz, Gelik, Kılımlı v.s. gibi muhtelif bölgelerde kömür işletilmektedir. Kömürün evsafı muhtelif ocaklarda bazı değişiklikler göstermektedir. Bu değişiklik, Ereğli'den doğuya doğru gidildikçe koklaşma vasfının iyileşmesi şeklinde tezahür etmektedir. Damarın kesit numunelerinde kül (kuru kömürde) % 1040 arasında tehalüf etmektedir. Yıkama ile kül % 6-8 e kadar düşürülebilir. Hygroskopik su Kandilli kömüründe % 2,4, diğerlerinde ortalama olarak % 1,1-1,3 dür. Uçucu madde, (Su-

suz, külsüz kömürde) Kandilli kömüründe % 35,5, diğerlerinde % 29,5-33,8 arasındadır. Eleman ter analizde (Susuz, külsüz kömürde) Kandilli kömüründe, C: % 84,0, H: %5,1, N: % 1,2, S: % 0,60, O: % 9,0. diğerlerinde: C: % 86,2 - 87,5, H: % 5,1-5,7, N: % 0,9 - 1,1, S: % 0,4-0,9, O: % 5,6-6,3 bulunmuştur. Isı değeri: külsüz ve rutubetli kömürde yukarı kalori, Kandilli kömüründe 8080 Kcal/Kg. diğerlerinde 8350 - 8450 Kcal/Kg. dir. Aşağı kalori (Susuz, külsüz kömürde) Kandilli kömüründe 7980 Kcal/Kg, diğerlerinde 8180-8280 Kcal/Kg. dir. Kül erime derecesi Kandilli kömüründe 1180 C°, diğerlerinde ortalama olarak 1350 C° dir.

Kömürlerin petrografik yapısında Kandilli ve Kozlu kömürleri hariç diğerlerinde ortalama olarak Vitrit % 34, Clarit % 32, Aradoku % 20, Durit % 4,5, Fusit % 5 ve Yanarşist % 3,5 dur. Macérai analizlerinde ortalama olarak Vitrit % 68, Exinit % 17, Inertinit % 15 bulunmuştur. Kozlu kömürlerinde ortalama olarak Vitrit % 19, Clarit % 23, Aradoku % 39, Durit % 4, Fusit % 12, Yanarşist % 3,5 dur. Macérai analizlerinde: Vitrit % 45, Exinit % 20 ve Inertinit % 35 dir. Kandilli kömürlerinin petrografik yapısı diğer kömürlerden çok farklıdır. Vitrit % 7, Clarit % 10, Aradoku % 59, Durit % 6, Fusit % 15, Yanarşist % 15 dir. Macérai Analizlerinde Vitrit % 39, Exinit % 18, Inertinit % 43 bulunmuştur.

Zonguldak kömürleri (Kandilli müstesna) çok iyi koklaşan kömürlerdir. Gri, parlak, iyi erimiş, kabarık koklar verirler. Swelling Index: Gelik ve Üzülmöz kömürlerinde 7 1/2 - 8 1/2, pişme kabiliyeti ekserisinde + 25, Dilatasyon + 134 ilâ + 169 dur. Kozlu kömürlerinde Swelling Index 4 1/2-6 1/2, pişme kabiliyeti 12,0-16, Dalitasyon + 8 ve + 76 bulunmuştur. Kandilli kömürünün petrografik yapısından da anlaşılacağı gibi koklaşma kabiliyeti çok düşüktür. Swelling Index 1 1/2, pişme kabiliyeti 10,5, Dilatasyon - 31 (yani şişme olmamış, yalnız kontraksiyona uğramıştır). Bu neticelere göre Zonguldak kömürleri üç sayılı Internasyonal

Klasifikasyon sisteminde şu kot numaralarını almaktadırlar. Kandilli kömürü 611, Kozlu kömürü 533, 534, Üzülmöz kömürü 534, 535, Gelik kömürü ise, 634, 635 numaralıdır.

Zonguldak kömürlerinin koklaşması esnasında yumuşama 390-405°C de başlamakta, plâstik muntka 50-75°C arasında devam etmekte 450-465°C de tekrar katılma olmaktadır. Yalnız Kandilli kömüründe plâstik saha çok dardır. Gaz verme temperaturü katılmasından sonra olduğundan bu kömürün kokları şişkin olmamaktadır. Bütün vasıfları nazarı itibare alınırca Zonguldak Havzası kömürlerini yüksek bitümlü veya gazlı aevli kömürler grubuna dahil etmfek icabeder. Türkiye'de diğer kömürlere nazaran en iyi evsafı olan Zonguldak kömürleri daha ziyade endüstri ihtiyaçlarımızda kullanılmaktadır, iyi koklaşma hassasını haiz olduklarından yüksek fırın koku ve izabe koku yapılarak Demir-Çelik Sanayimizde Zonguldak kömürlerinden istifade edilmektedir. Bu kömürlere muayyen nisbetler dahilinde koklaşmayan kömürlerden ilâve etmek suretiyle karışım koklar yapılması hususunda bazı endüstriyel tecrübeler yapılmıştır.

#### 1 — Zonguldak-Çan karışımı:

M. T. A. Enstitüsü laboratuvarlarında yapılan tecrübelerle Zonguldak kömürüne % 50 nisbetinde Çan kömürünün (schwell) kokunu ilâve etmek ve yüksek temparatürde koklaştırmak suretiyle metalurjik kok imaline muvaffak olunmuştur. Elde edilen kokun evsafı % 100 Zonguldak kömürü ile yapılan kok evsafına uygundur. Çan kömürü (Schwell kok yapılmadan) doğrudan doğruya katıldığı takdirde Zonguldak kömüründen % 60 nisbetinde ve yıkanmış Çan kömüründen de % 40 nisbetinde karıştırılmalıdır. Bu laboratuvar tecrübelerinin yarı teknik tecrübelerle tahkiki yapılmamıştır.

#### 2 — Zonguldak-Dodurga :

Karışım kok tecrübesi Dr. Halit Erkan tarafından Almanya'da D.K.B.L. laboratuvarlarında yapılmıştır. Zonguldak kömürüne % 15, 30, 40 nisbetlerinde koklaşmayan Dodurga kömürü katılarak yüksek temparatürde koklaştırılmıştır. % 15 nisbetinde katıldığı takdirde %100 Zonguldak kömürü kok-

larından daha iyi evsafa koklar elde edilmiştir. Dodurga kömüründen daha fazla nisbetlerde katıldığı takdirde koklaştırma fırınlarında doldurma kesafetini veya ısıtma hızını artırmak veya bir miktar zift ilâve etmek gibi değişikliklerin yapılması icap etmiştir.

### 3 — Zonguldak-Tunçbilek:

Bu kömürlerle yapılan karışım kok tecrübeleri de Dr. H. Erkan tarafından yapılmıştır. Zonguldak kömürüne % 15, 30, 40 nisbetlerinde Tunçbilek kömürü katılıp yüksek sıcaklıkta koklaştırmak suretiyle laboratuvar ve yarı teknik tecrübeler yapılmıştır. Kok evsafi, katılan Tunçbilek kömürünün fazlalığı nisbetinde bozulmakta ise de koklaştırma hızının artırılması, karışıma zift veya az miktarda (% 0,5) ağır yağ ilâve ederek koklamada plâstik sahanın genişletilmesinin temini veya koklaştırılacak kömürü sıkıştırarak doldurma kesafetinin artırılması ile kok evsafının iyileştirileceği tecrübelerle tesbit edilmiştir.

### DEĞİRMİSAZ KÖMÜRLERİ

Batı Anadolu'da Balıkesir-Dursunbey vilâyetindeki Değirmisaz kömürleri yeraltı işletmesi ve açık işletme olarak bir kaç ocaktan işletilmektedir. Açık işletme kömürleri kendi kendine yanmakta olduğundan evsafi tabii değişiktir. Yeraltı işletmesi kömüründe orijinal su % 5-7 civarındadır. Hygroskopik su % 1,7 dir. Kül (kuru kömürde) % 30, uçucu madde (susuz, külsüz kömürde) % 35-36 dır. Kömürün elemanter analizinde: (Susuz, külsüz kömürde) C: % 80-82, H: % 5,5-6,5, N: % 2-2,5, S: % 3-5, O: % 6-7 dir. Isı değeri orijinal kömürün aşağı kalorisi 5100-5200 Kcal/Kg. Külsüz havada kuru kömürde yanma ısısı: 8200 'Kcal/Kg. dır. Kül erime derecesi 1280° olarak bulunmuştur. Bu kömürde koklaşma hassasını haizdir. Gri, parlak, iyi erimiş ve akmış kabarık koklar vermektedir. Swelling Index 8, 1/2, pişme kabiliyeti + 25, Dilatasyon +64 dır. Bu vasıflarına göre Enternasyonal Klasifikasyon sisteminde 634 kot numarası almaktadır. Kömürün petrografik yapısında: Vitrit % 36,5, Clarit % 56,6, ara doku % 3,6, Fusit % 0,6, Yanarışit % 2,7 dir. Durit görülmemiştir. Macerai analizlerinde: Vitrit % 69,9, exinit % 28,0, Inertenit % 2,1 olarak bulunmuştur. Bütün bu vasıflarına göre bu kömürü gazlı veya gazlı alevli kömürler grubunda gösterebiliriz. Bu kömürde bri-

ketleşme ve karışım kok tecrübeleri gibi endüstriyel tecrübeler yapılmıştır.

### 1 — Briketleşme tecrübeleri;

Anmanya'da: Lurgi Gesellschaft für waerme technik m.b.H. ve Prof. Hock, Bergakademie Clausthal, Avusturya'da: Prof. Apfelbeck, Alpine Montangesellschaft ve İngiltere'de: Yeaden Strizl D. Sc. firmalarına bu kömürün briketleştirilmesi için tecrübeler yaptırılmıştır. Yapılan tecrübelerde bağlayıcı madde katmadan yapılan briketleştirmelerde Lurgi Müessesesi dün sühunette 520°C koklaştırılan briketlerin ancak suya ve tazyike mukavim bir briket haline geldiği koklaştınlmadan yapılan briketlerin mukavemeti olmadığı tesbit edilmiştir. Prof. Hock'ın yaptığı tecrübelerde kömürü evvelâ su cereyanında yıkadıktan sonra 0-0,25 mm. inceliğe öğütmüş ve yüksek pres tazyiki kullanmak suretiyle yaptığı briketlerin lüzumlu mukavemeti verebileceğini söylemiştir. Prof. Apfelbeck yıkanmış kömürden yapılan briketleri 300 °C de karbonize etmekle suya ve tazyike mukavim briket elde etmiştir. Yeaden Strizl D.Sc. ise bağlayıcı madde olarak % 9 nisbetinde zift katmadan bu kömürden briket yapılamayacağını söylemiştir.

### 2 — Karışım kok tecrübeleri ;

Koklaşma evsafını haiz olan bu kömür, coğrafi yakınlığı dolayısıyla, Tunçbilek kömürü ile karıştırılarak koklaştırılmış ve iyi neticeler alınmıştır. Lurgi Müessesesi, M.T.A. Laboratuvar ve Dr. H. Erkan'ın Almanya'da yaptığı karışım kok tecrübelerinden alman neticeleri kısaca anlatalım. Lurgi Müessesesi yıkanmış Değirmisaz ve Tunçbilek kömürlerini 1:1 ve 1:2 nisbetinde karıştırılarak ince öğütmüş (0-1 mm. incelik, % 50 si 0,06 mm. nin altında olmak üzere) bu karışım kömürle evvelâ yüksek pres tazyiki tatbik ederek briketler yapmış sonra bu briketleri 700 °C lik fırınlarda koklaştırmıştır. Elde edilen briket kokları tazyike ve suya mukavimdirler. Kül miktarı % 31 dir.

M. T. A. Laboratuvarında yapılan tecrübeye külü % 14 olan yıkanmış Değirmisaz ve külü % 21 olan yıkanmış 0-10 Tunçbilek kömürü ve az miktarda sert zift muhtelif nisbetlerde karıştırılarak laboratuvar çapındaki tecrübelerle yüksek sıcaklıkta koklaştınlmıştır. Alman en iyi netice % 46 Değirmisaz, % 46 Tunçbilek ve % 8 zift karışı-

mı ile yapılan koklardır. Bu şekilde % 68 randımanla külü % 21,3 olan sağlam, ev yakıtına elverişli, dumansız ıssız ve kolay tu-tuşan koklar elde edilmiştir.

Dr. H. Erken'm çalışmalarında ön hazırlama ile Degirmisaz kömürünün külü % 10, Tunçbilek kömürünün külü % 12-14 olacak şekilde kömürler yıkanmış ve Degirmisaz kömürüne % 15, 30, 40 nisbetlerinde Tunçbilek kömürü karıştırılmıştır. Bu karışımla hem laboratuvar çapında hem de yarı teknik tecrübeler yapılarak yüksek temperatürde koklaştırılmıştır. Elde edilen kok evsafı katılan Tunçbilek kömürü ile evvelâ iyileşmekte ve fazla ilâve edildiği zaman düşmekte ise de koklaştırma hızının artırılması, zift veya az miktarda (% 0,5) ağır ağır katmakla koklaşma esnasında plâstik sahanın genişletilmesi, veya kömür sıkıştırılarak doldurulma kesafetinin artırılması ile kok evsafı tekrar iyileştirilmektedir.

M. T. A. Laboratuvarında Degirmisaz-Seyitömer kömürleri karışım koku da yapılmış iyi neticeler alınmıştır. Seyitömer kömürü Tunçbilek kömürüne nazaran daha genç bir kömür olduğundan bünyesinde fazla miktarda oksijen ihtiva etmektedir. Bu kömürle yapılan karışımda Seyitömer kömürü evvelâ dün sühunette koklaştırılmış oksijen miktarı % 20 den % 4 e düşürülmüş ve bu Seyitömer schwell koku ve Degirmisaz kömürü karışımları ile tecrübeler yapılmıştır.

### TUNÇBİLEK KÖMÜRÜ

Batı Anadolu'da Kütahya-Tavşanlı Vilâyetinde bulunan Tunçbilek kömürleri yeraltı işletmesi ve açık işletme olarak muhtelif ocaklardan çıkarılan kömürlerin evsafı arasında biraz fark vardır. Orijinal rutubet % 20-23 civarındadır. Hygroskopik rutubet açık işletmede % 10-12, yeraltı işletmesinde % 7,5 olarak bulunmuştur. Kül (kuru kömürde) açık işletmede % 33-43, yeraltı işletmesinde % 22 civarındadır. Uçucu madde (susuz, külsüz kömürde) % 40-43,5 dur. Kömürün eleman ter analizinde: (Susuz, külsüz kömürde) açık işletmede C: % 74-75, H: % 5,4-5,7, N: % 2-2,3, S: % 1,1-1,7, O: % 15-17 dir. Kapalı işletmede C: % 76,5, H: % 5,8, N: % 2,5, S: % 1,50, O: % 13,8 dir. Isı değeri: orijinal kömürün aşağı kalorisi 3500-4000 Kcal/Kg, külsüz havada kuru kömürde yukarı ısı değeri: açık işletmede ortalama .6500 Kcal/Kg, yeraltı işletmesinde

7100 Kcal/Kg. dır. Kül erime derecesi açık işletme kömüründe 1250-1340 °C, yeraltı işletmesinde 1340 °C olarak bulunmuştur. Koklaşma evsafını haiz olmayan bu kömürün Uluslararası Klasifikasyon sisteminde 800 kot numarası aldığı tesbit edilmiştir. Kömürün petrografik yapısında: açık işletmede ortalama olarak Vitrit % 6-10, Clarit %40-47, Aradoku % 0,5-1,0, Fusit % < 0,5, Yanarışist % 40-50 dir. Yeraltı işletmesinde: Vitrit %8, Clarit % 34, Aradoku % 1,7, Fusit % 0,2, Yanarışist % 56 dır. Durit'e tesadüf edilmemiştir. Bu vasıflarına göre Tunçbilek kömürlerine alevli kömür veya en genç taşkömürü denebilir. İçerisinde anorganik madde olarak fazla miktarda kil bulunduğu ve kil bünyesinde çok ince dağılmış olduğundan yıkama esnasında güçlüklerle karşılaşmaktadır. Yıkama ile kömürün külü ancak % 13-15 e indirilebilmiştir. Bu da ancak 1,3 kesafette ve % 40 randımanla yıkandığı takdirde elde edilebilmiştir. Nakil tekniği ve ticarî esaslara göre iyi bir transport imkânı haiz olmadığı gibi, yakıldığı zaman da toz ve katran buharlarını ihtiva eden duman vermektedir. Bu mahzurlarından dolayı kömürün kullanma şartlarını ve yanma hassasını iyileştirmek için briketleştirme ve karışım kok imâli gibi bazı endüstriyel tecrübeler yaptırılmıştır.

### 1 — Briketleştirme tecrübeleri; I

Bu hususta Almanya'da: Lurgi Gesellschaft, ve Prof. Hock, Bergakademie, Avusturya'da: Prof. Apfelbeck, Alpine Montangesellschaft müesseselerinde tecrübeler yapılmıştır. Yapılan tecrübelerde kömürleşme derecesi ilerlemiş olan bu kömürün çok ince toz edilmesi, (0-0,5 mm), yüksek pres tazyiki kullanılması (1600-2500 Kg/Cm<sup>2</sup>) ile tazyike mukavim briketler elde edilmişse de briketlerin suya mukavemetleri yoktur. Bunun için briketlerin dün sühunette (400-500 °C koklaştırılması tavsiye edilmiştir. Kömür bu şekilde uzun muamelelere tabi tutulduğundan tabii maliyeti çok artmaktadır.

### 2 — Karışım kok ve briket koku imâli tecrübeleri;

Bu hususta Lurgi Gesellschaft, M. T. A. Enstitüsü ve Dr. H. Erkan'ın Tunçbilek-Degirmisaz kömürlerinin karışımı ile yaptıkları tecrübelerden alınan neticeler Degirmi-

baz kömürleri kısmında anlatılmıştır. Tunçbilek kömürleri ile Didier firmasında bazı koklaşma tecrübeleri yapılmıştır. Bu tecrübelerde % 18 küllü yıkanmış Tunçbilek kömürü kullanılmıştır. Kömür evvelâ dün sühnette koklaşmış, elde edilen kok öğütülerek içerisine % 12 nisbetinde Zonguldak kömürü ve % 8 nisbetinde zift ilâve edilerek briketler yapılmıştır. Bu briketler 900 °C de tekrar koklaştırılmışlardır. Yapılan muamelelerden bu şekilde hazırlanan kokun maliyetinin yüksek olacağı anlaşılabilir.

### SOMA KÖMÜRLERİ

Batı Anadolu'da Manisa Vilâyeti hudutları içerisinde bulunan Soma kömürleri yeraltı işletmesi ve açık işletme halinde muhtelif ocaklardan işletilmektedir. Bu kömürde de açık işletme ile yeraltı işletmesi kömürlerinin evsafı arasında fark görülmektedir. Orijinal kömürün suyu % 18-20 civarındadır. Hygroskopik rutubet açık işletmede % 13, yeraltı işletmesinde % 14-15 dir. Kül (kuru kömürde) açık işletmede %14, yeraltı işletmesinde % 10-33, uçucu madde (susuz, külsüz kömürde) % 44-45 dir. Elementer analiz: (Susuz, külsüz kömürde) açık işletmede C: % 65-66, H: % 5,2, N: % 1,0, O: % 27,0 dir. Yeraltı işletmesinde C: % < 70-72, H: % 5,3-5,5 H: % 2-2,3, S: 1,5-1,7, O: % 20-22,5 dir. Isı değeri orijinal kömürde aşağı kalori 3400-4500 Kcal/Kg. arasında değişmektedir. Külsüz havada kuru kömürde yanma ısısı 5750-6000 Kcal/Kg. dir. Kül erime derecesi 1280-1350 °C arasındadır. Kömürün petrografik yapısında Vitrit % 11-18, Clarit % 53-58, Yanarşist % 26-34 dür. Aradoku Durit ve Fusit görülmemiştir. Kömür koklaşma hassasını haiz değildir. Uluslararası sınıflandırma sisteminde 900 kot numarası aldığı tesbit edilmiştir. Bu kömür üzerinde sadece briketleşme tecrübeleri yapılmıştır. Almanya'da *hwqi* Gesellschaft ve Prof. Hock Bergakademie, Avusturya'da Prof. Apfelbeck, Alpine Montangesellschaft firmalarının yaptıkları briketleşme tecrübelerinde umumiyetle kömür çok ince toz edilmiş, yüksek pres tazyiki kullanılmış, fakat yine de kâfi

derecede sağlamlığı olan briketler elde edilememiştir. Prof. Hock bağlayıcı madde katılmadan kömürün briketleştirilemeyeceğini söylemiştir. Oldukça büyük rezervi olan Soma kömürlerinin kıymetlendirilmesi için teknik tecrübelerin yapılması uygun olacaktır.

### SEYİTÖMER KÖMÜRLERİ

Batı Anadolu'da Kütahya vilâyeti hudutları içerisinde bulunan Seyitömer kömürünün orijinal suyu % 30-44, hygroskopik su % 13-14 dür. Kül (kuru kömürde) % 18-30,, uçucu madde (susuz, külsüz kömürde) C: % 70, H: % 5,0, N: % 2,0, S: % 2,0, O: % 20,5 olarak bulunmuştur. Pratik olarak bu kömüre kömürlü yanarşistten ibarettir denebilir. Isı değeri 5700 Kcal/Kg.dan aşağı olduğundan 3 sayılı kot numarası olan Uluslararası sınıflandırma sisteminde yer alamamıştır. Bu kömürün kıymetlendirilmesi hususunda briketleşme, Fleissner usulile kurutma, parça kok, karışım kok imali ve nihayet gazlendirme tecrübeleri yapılmıştır.

#### 1 — Briketleştirme tecrübeleri;

Lurgi, Gesellschaft ve Dr. John ve Prof. Hock'un tavsiyesiyle Humboldt-Deutz firmasında briketleşme tecrübeleri yapılmıştır. Lurgi müessesesi bağlayıcı madde katılmadan briket yapılamıyacağını bildirmiştir. Humboldt müessesesinde yapılan tecrübeye kömür 0-0,25 mm. inceliğe toz edilmiş 200 °C de suyu tamamen kurutulduktan sonra % 15-18° su ihtiva edecek şekilde tekrar su ilâve edilmiş (sürşofe) ve 2000 kg/cm<sup>2</sup> lik yüksek pres tazyiki tatbik etmek suretiyle mukavim briketler elde edilmiştir. Yalnız yapılan muamelelerden maliyetin çok yüksek olacağı tahmin edilebilir.

#### 2 — Fleissner usulile kurutma;

Lurgi müessesesinde Dr. John'un tavsiyesiyle parça kömür Fleissner usulile kurutulmuşsa da mukavim parça kömür elde edilememiştir.

#### 3 — Parça kok imâli;

Yine Lurgi müessesesinde kömürün iri

parçaları dün sühnette koklaşmış fakat tecrübe neticesinde mukavim, kok elde edilememiştir.

#### 4 — Karışım kok imâli tecrübeleri;

Lurgi müessesesinden Dr. John %25-30 nisbetinde Zonguldak şlam kömürünü ve % 5 nisbetinde zift'i, Seyitömer kömürü ile karıştırarak yüksek temperatürde koklaşmış ve % 30-35 kül ihtiva eden ev yakıtına elverişli kok elde edilmiştir. M. T. A. Laboratuvarında yapılan tecrübeye Değirmisaz-Seyitömer kömürü ile yapılan karışım kok tecrübesinde iyi neticeler alınmıştır. Bu hususta Değirmisaz kömürleri bahsinde tafsilât verilmiştir.

#### 5 — Gazlendirme tecrübesi;

Bu kömürün gazlandırılması tecrübesi Türkiye Azot Sanayii tarafından B. A. S. F. (Badische Anilin Soda Fabrik) müessesesinde yaptırılmıştır. Bu tecrübelerde suyu çok fazla olan kömür iki defa kurutmaya tâbi tutularak suyu % 4 e düşürülür, ve Winkler jeneratöründe gazlandırılır. Elde edilen su gazinden Kütahya'daki Azot Sanayiine lüzumlu hidrojen temin edilmektedir. Seyitömer kömürü ile yapılan gazlendirmenin iktisadî oluşu neticesine göre senede 20700 ton bağlı azot istihsalı yapan bir fabrika kurulmuştur. Aynı tesis yakıt ihtiyacını da bu kömürle karşılamaktadır.

Devlet işletmesine ait kömürlerden ve bunlarda yapılan smaî tecrübelerden bahsettikten sonra hususî işletmelerin çalıştığı küçük rezervli kömürlerin bazılarında da bahsetmeyi faydalı buluyoruz. Üzerinde en çok endüstriyel tecrübeler yapılan kömür İstanbul'a yakın bulunması dolayısıyla Ağaçalı kömürleridir. Bolu, Çan ve Dodurga kömürleri de rezervi oldukça ehemmiyetli olan kömürlerdendir.

#### AĞAÇLI KÖMÜRLERİ

İstanbul vilâyetinde ve İstanbul şehrine oldukça yakın bir mesafede bulunan Ağaçalı kömüründe orijinal rutubet %44-48, hygroskopik su %8 dir. Kül (kuru kömürde) %5-6, uçucu madde (susuz ve külsüz kömürde) %50-52 dir. Isı değeri orijinal kömürde aşağı kalori 3000-3200 kcal/kg, yanma ısısı susuz, külsüz kömürde 6300-6600 kcal/kg dir. Kömür odunumsu bir bünye göstermektedir. Havada kuruyup kaba rutubetini kaybettikçe

yapraklar şeklinde dağılmaktadır. Bunun için nakle elverişli bir kömür değildir. Bu kömürde briketleşme, parça kömür halinde kurutma ve gazlendirme tecrübeleri yapılmıştır.

#### 1 — Briketleştirme tecrübeleri;

Almanya'da: Lurgi Gesellschaft, Prof. Hock Bergakademie, R. Wolf, Maschinen Technik Stahlbau, Rheinhausen, Didier ve Kopers firmalarında, Avusturya'da: Prof. Apfelbeck Alpine Montangesellschaft, Macaristan'da: (Magger Technological es Anyagvizsgal - Instezet, İngiltere'de: Yeaden, Stritzel ve Mitchell Engineering Co., İtalya'da: Costruzioni Meccaniche (Delta), Società Italiana Carburanti Sintitici ve Compagnia Generale Impianti, Amerika'da Prof. J. Pierscl Urbana-Illinois firmalarında tecrübeler yaptırılmıştır. Yapılan tecrübelerde umumiyetle kömürün suyu % 16-18 oluncaya kadar kurutulmuştur. Bazı firmalar kömürü tamamen kurutup tekrar % 8 rutubeti oluncaya kadar su vermişlerdir. Briketleştirme tecrübelerinde kömür çok ince toz edilmiş ve yüksek pres tazyiki kullanılmıştır. Bu kadar uzun muamelelere rağmen kâfi derecede mukavim briketler elde edilememiştir.

#### 2 — Parça kömür halinde kurutma;

Fleissner usulüyle yapılan bu tecrübeyi Macaristan'daki Magger Technological İnstitüde yapılmıştır. Tecrübelerinde kömürün kaba rutubetinin ayrılması esnasında dağılmasına manî olmak için Avusturya ve Macaristan kömürlerinde tatbik edilen bu usul kullanılmıştır. Kömürün suyu (16 atü/200 °C lik buharla % 9 za kadar indirilmiş ve dağılımayan nakle elverişli sağlam kömür elde edilmiştir.

#### 3 — Kömürün gazlandırılması tecrübesi";

Prof. Otto Schöne'nin tavsiyesiyle Lurgi prosedesine göre kömürün yerinde gazlandırılmasıyla yüksek tazyikli şehir gazı elde etmek için Lurgi müessesesinde tecrübeler yapılmıştır. Bu suretle İstanbul şehir gazının bu kömürden istifade edilerek temin edilmesi hesaplanmıştır. Tecrübelerde kömürün (4-50) mm; lik parça kısmı gazlandırılarak ısı değeri 4200 kcal/NM<sup>3</sup> olan 14.700 NMVh miktarında gaz elde edileceği tesbit edilmiştir. Kömürün 0-4 mm. lik ince kısmı lüzumlu elektriği sağlayacak santralde kullanılacaktır.

**BOLU KÖMÜRLERİ**

Bolu Vilâyeti dahilinde bulunan bu kömürün suyu % 8-14, kül (kuru kömürde) % 18-20, uçucu- madde (susuz, külsüz kömürde) % 50-55 dir. Isı değeri: orijinal kömürde aşağı kalori 4500-4700 kcal/kg dır. Sert, parlak ve çabuk kırılarak toz, haline gelen bu kömürün kükürdü de çok yüksektir. (Kuru kömürde % 9-11). Pirit kükürdü ve organik bağlı kükürt halinde bulunan bu yüksek kükürdün azaltılması için M. T. A. laboratuvarında tecrübeler yapılmıştır. Tatbik edilen yıkama, flotasyon ve termik usullerden hiç biri maalesef iyi netice vermemiş, kömürün ince strüktürü arasına dağılmış olan kükürt arzu edilen derecede ayrılamamıştır.

İstihsalı esnasında çok tozlanan bu kömür nakle elverişli olmadığından briket yapılarak kıymetlendirilmesi istenmiştir. Bu hususta Almanya'da D. K. B. L. (Deutsche Kohlen Bergbau Leitung), Dr. Metz, Krupp ve Fried Krupp müesseselerinde ve M. T. A. •Enstitüsü laboratuvarında tecrübeler yapılmıştır. Krupp müessesesinde yapılan tecrübede 0-2 mm. inceliğe ve % 11-13 rutubeti olan kömürde 1000 kg/cm<sup>2</sup> lik pres tazyiki tatbik edilmiş fakat elde edilen briketler kâfi derecede mukavim olmamıştır. D.K.B.L. Laboratuvarında yapılan tecrübelerde 0-2 mm. incelikteki kömüre % 10-12 nisbetinde melas bağlayıcı maddesi karıştırılarak 300-700 kg/cm<sup>2</sup> lik pres tazyiki kullanmak suretiyle briketler yapılmış ve 120-200 °C de 16 saat müddetle kurutulmuştur. Bu suretle mukavim (tazyike mukavemet 32-34 kg/cm<sup>2</sup>) suda pek az kabaran ateşe dayanıklı briketler elde edilmiştir.

M. T. A. Laboratuvarında yapılan tecrübelerde bağlayıcı madde katmadan ve katarak muhtelif tecrübeler yapılmıştır.

1 — Bağlayıcı madde katmadan yapılan tecrübelerde, kömür 0-1 mm. (% 50 si 0,06 mm. nin altında olmak üzere) inceliğe öğütülmüş, 1600-2000 kg/cm<sup>2</sup> lik pres tazyiki tatbik edilerek briketler yapılmıştır. Elde

edilen briketlerin tazyike ve suya mukavemeti iyidir. Yalnız fazla kükürt ihtiva eden kömürün çok ince toz edilmesi tehlikeli ve masraflı olacaktır.

2 — Bağlayıcı madde katılarak yapılan tecrübelerde, Karabük sert zifii, melas, Sülfite Ablavge, Raman Penetrasyon asfaltı, Kâhta ham petrolü katılarak ve düşük derecelerde karbonize etmek suretiyle suya ve tazyike mukavim briketler elde edilmiştir.

**ÇAN KÖMÜRLERİ**

Batı Anadolu'da Çanakkale Vilâyeti hudutları dahilinde bulunan Çan kömürlerin de orijinal rutubet % 25-30, kül (kuru kömürde) % 15-20, uçucu madde susuz, külsüz kömürde) % 45-50 dir. Isı değeri: orijinal kömürde aşağı kalori 3500-4200 kcal/kg. kükürt (kuru kömürde) % 3-6, kül erime derecesi 1350-1500 °C arasındadır.

Bu kömürde briket koku ve parça kok imali tecrübeleriyle Zonguldak kömürü ile karıştırılarak metalurjik kok imali için tecrübeler yapılmıştır.

1 — Briket koku ve parça kok imali tecrübeleri, Lurgi müessesesi ve M. T. A. Laboratuvarında tecrübeler yapılmıştır. Lurgi müessesesinde yapılan briket koklarında rutubeti % 6-8 e indirilen kömür 0-1 mm. inceliğe (% 50 si 0,06 mm. nin altında olmak üzere) öğütülmüş 1800 kg/cm<sup>2</sup> lik pres tazyiki tatbik edilerek briketler yapılmıştır. Briketlerin suya mukavemetini artırmak için 6 saat müddetle 700 °C de koklaştırılmıştır. Bu suretle mukavim briket koku elde etmeğe muvaffak olunmuştur. Parça kok imali tecrübelerinde Lurgi müessesesi 30-80 mm. incelikteki parça kömürü kademeli olarak 150 °C ye kadar kurutulmuştur. Bu suretle yavaş ısıtma ile kömürde çatlama olmamıştır.

M. T. A. Enstitüsünde yapılan tecrübelerde briket koku imali için, ince öğütülmüş ve yüksek pres tazyiki tatbik edilerek briketleştirilmiş olan kömür 500 °C de 3,5 saat koklaştırılmak suretiyle sağlam briket kok-

lan elde edilmiştir. Elde edilen kokların külü % 25, uçucu maddesi % 10 ve ısı değeri aşağı kalori 5800 kcal/kg. dır. Briket yapılırken az miktarda zift katmakla daha mukavim briketler elde edilmektedir. Parça kok imali tecrübeleri için kömürün iri parçaları 500 °C de 3,5 saat koklaştırılmak suretile tecrübeler yapılmıştır. Bu suretle % 65-75 randımanla takriben % 25-30 külü ve 5600-5800 kcal/kg. aşağı kalorisi olan sağlam, parlak, kolay ateş alan koklar elde edilmiştir.

2 — Zonguldak-Çan karışımı ile metalurjik kok imali tecrübeleri,

Bu hususta M. T. A. Laboratuvarında yapılan seri tecrübeler neticesinde % 50 Zonguldak kömürüne % 50 Çan (Schwell) koku karıştırılarak yüksek temperatürde koklaştırılmakla % 100 Zonguldak kömürü ile yapılan kok evsafına uygun metalurjik kok yapmağa muvaffak olunmuştur. Yapılan Laboratuvar tecrübelerinin yan teknik tecrübelerle tahkiki yapılmamıştır.

#### DODURGA KÖMÜRLERİ

Çorum Vilâyeti dahilinde bulunan Dodurga kömürlerinde orijinal rutubet % 24, Hygroskopik su takriben %10, kül (kuru kömürde) %15, uçucu madde (susuz, külsüz kömürde) %48 olarak bulunmuştur. Isı değeri:

orijinal kömürde aşağı kalori 3900 kcal/kg dır. Yukarı ısı değeri (külsüz, havada kuru kömürde) 5950 kcal/kg dır. Bu vasıflarına göre bu kömür Enternasyonal klasifikasyon sisteminde 900 kot numarası almaktadır. Kül erime derecesi 1245 °C dir. Eleman ter analizinde (susuz, külsüz kömürde) C: %76,1, H: %4,9, N- %2,8 S: %2,0, O: %14,0 dır. Kömürün petrografik yapısında Vitrit %7,0, Clarit % 10,6, Yanarşist % 82,4 olarak bulunmuştur. Dirit, Fusit ve Aradokuya tesadüf edilmemiştir.

Bu kömür üzerinde yapılan endüstriyel tecrübelerde sadece Dr. H. Erkan'ın Zonguldak (Gelik) kömürleriyle yapmış olduğu karışım kok tecrübelerini zikredebiliriz. Bu tecrübelerde Zonguldak kömürüne % 15, 30, 40 nisbetlerinde Dodurga kömürü katılmış hem laboratuvar hem de yarı teknik tecrübeler yapılarak yüksek temperatürde koklaştırılmıştır. Elde edilen kok evsafı katılan Dodurga kömürü ile evvelâ iyileşmekte ve % 15 karışımla % 100 Zonguldak kömüründen daha sağlam kok vermektir. Dodurga kömürü fazla ilâve edildiği takdirde kok evsafı düşmekte ise de koklaştırma hızının artırılması zift veya az miktarda (% 0,5) ağır yağ ilâve edilmesi, veya kömürün sıkıştırılarak doldurulmasıyla kok evsafı tekrar iyileştirilebilmiştir.

