

SEYİTÖMER BÖLGESİ LİNYİTLERİNİN AÇIK HAVADA DAĞILABİLİRLİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF SLACKING CHARACTERISTICS OF SEYİTÖMER REGION LIGNITES

*Hüseyin KOCA**

*Muammer KAYA** Rifat BOZKURT****

ÖZET

Seyitomer bölgesi linyitlerinin açık havada dağılımlarını USBM tarafından geliştirilen bir yöntem ile belirlenmiştir. Bir dizi ıslatma, kurutma ve eleme işlemine tabi tutulan numunelerin hesaplanan kümülatif elek altı oranları açık havada dağılımların indeksleri olarak kabul edilmiştir. Deneyler sonucunda Seyitomer bölgesi linyitleri açık havada dağılımların indeksleri, A daman kömürleri için %83; B daman kömürleri için %70.2; ve Dragline panosu kömürleri için de % 75.7 olarak bulunmuştur. Kömürlerin açık havada dağılımların sınıflandırılmasına göre her uç kömür daman da kuvvetli dağılımların indeksi göstermişlerdir.

ABSTRACT

The measurements of slacking indices of Seyitomer region lignites were made by using the method developed by United States Bureau of Mines. After a series of wetting, drying and sieving experiments, cumulative undersize fraction was calculated and designated as the slacking indices. A seam coal sample has given a slacking index of 83 %, B seam coal sample 70.2 %; and Dragline seam coal sample 75.7 %. According to slacking classes, all coal seams present in the region showed strong slacking characteristics.

(*) Yard. Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi, BMYO., Maden Böl., ESKİŞEHİR

(**) Doç. Dr., Osmangazi Üniversitesi, MMF., Maden Müh. Böl., ESKİŞEHİR

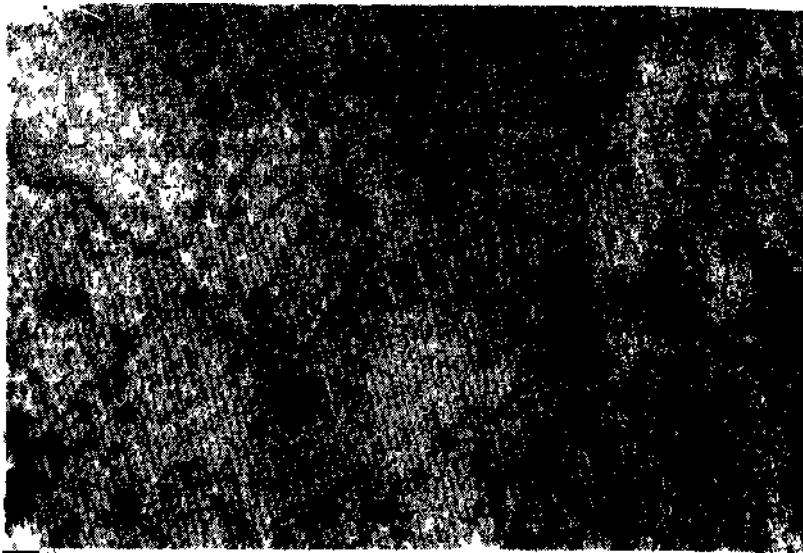
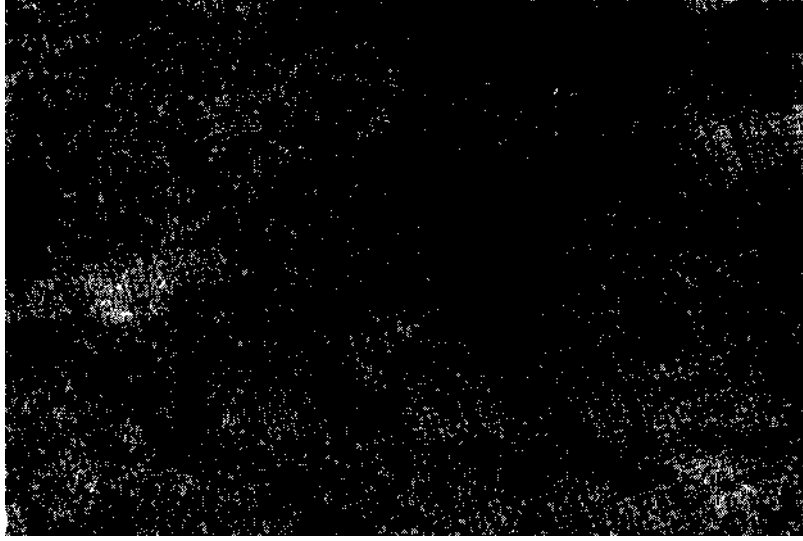
(***)Prof. Dr., Osmangazi Üniversitesi, MMF., Jeoloji Müh. Böl., ESKİŞEHİR

şekilde dağıldığı belirlenmiştir, özellikle A daman ve Dragline panosu kömürleri için çekilen fotoğraflarda kömürleşmemiş organik madde kalıntılarında rastlanmaktadır.

Seyitömer kömürlerinde yapılan mineralojik incelemelerde, kömür ve inorganik maddelerin iç içe olduğu saptanmıştır. Seyitömer linyitlerinin açık havada yüksek dağılımlılık özelliği göstermesinin nedenlerinin, sahip olduğu yüksek nem oranının yanında, yapılarında görülen bu iç içelik okluğu düşünülmektedir. Kömürün içerisindeki İril ve kalsit taneciklerinin kömürden farklı su emme ve su kaybetme özellikleri gösterecekleri açıktır. Kömür rutubetini kilden daha çabuk kaybettiği için kil ve kalsit matriksi içerisinde yer alan kömür taneleri büzülerek çatlamakta ve kendiliğinden dağılmaktadır. Kil daha çabuk ve daha çok su emdiği için ayrıca şişme özelliğide gösterdiğinden etrafındaki kömür tanelerini çatlatmakta ve kömürün dağılmasına neden olduğu sanılmaktadır.



Şekil 1. A daman kömürleri mineralojik yapısı (1 cm = 9.73 µ), +N



Şekil 3. Dragline panosu kömürleri mineralojik yapısı (1 cm=9.73 μ), -N

1. GİRİŞ

Kömürün kullanımına çevresel etkiler nedeni ile son yıllarda çeşitli kısıtlamalar getirilmiştir. Tüvönan kömürler, hava kirliliğine neden olan SO₂ ve partikül madde emisyonlarını azaltmak ve kalorifik değerlerini arttırmak üzere yıkanmalıdırlar. Diğer yandan, özellikle düşük kalorili ve nem içeriği yüksek olan linyitlerin yıkanması, onların açık havada dağılımı indekslerine bağlı olarak kendiliğinden ufalanmasına neden olabilir, 2).

Seyitomer bölgesi linyitleri, tüm Türkiye'de çok geniş bir bölgede uzun yıllardır kullanılmakta iken, son yıllarda getirilen SO₂ ve partikül madde emisyon standartlarına uymadığı için birçok büyük şehirde kullanımı yasaklanmıştır. Aynı şekilde, baca gazında kükürt ve toz tutulması gibi ilk yatırım ve işletmecilik açısından maliyetleri yüksek ve sorunlu olan önlemler alınmadığı takdirde, Seyitomer kömürlerinin termik santrallerde enerji üretiminde de kullanımı hava kalitesi tayin yönetmeliklerinde belirlenen koşullara uymamaktadır (3,4). Bu nedenle Seyitomer linyitlerinin, gerek ısınma amacı ile teshinde gerekse enerji üretimi amacı ile termik santrallerde kullanımda tutulmak isteniyorsa yıkanma zorunluluğu vardır.

Bu çalışmanın amacı, Seyitomer bölgesi linyitlerinin açık havada dağılımı özelliklerinin belirlenmesidir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2. 1. Numune

Seyitomer kömür havzasında bulunan farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip A daman B daman ve Dragline panosu kömürlerinden panolarda çalışan ekskavatörler aracılığı ile her kömür damarının 4 ayrı noktasından numuneler alınmıştır. Kömür numuneleri, yeni açılmış ayna yüzeylerinin en altından en üstüne kadar bir tarama yapılarak elde edilmiştir. Daha sonra numuneler ayrı ayrı bir çeneli kırıcıda -32 mm altına kırılmış ve konileme yöntemi ile azaltılarak, her bir damar için yaklaşık 3'er Kg'lık 4 adet numune elde edilmiştir. Kırılan numuneler 26.9 mm açıklıklı elekten elenerek elde edilen -32+26.9 mm fraksiyonu deneylerde kullanılmıştır. -32+26.9 mm fraksiyonunda kömür harici yabancı maddeler el ile ayıklanarak sadece kömür taneleri muhafaza edilmiştir. A daman B daman ve Dragline panosu kömürlerinden hazırlanan numunelerden 1'er Kg'lık 4 adet numune oluşturularak her kömür damarı için 4 adet deney yapılmıştır.

Mikroskopik çalışmalar için, numuneler doğrudan kömür damarlarından el ile alınmış ve kademeli olarak 3 mm boyutuna kırılmıştır. Daha sonra numuneler, konileme yöntemi ile yeteri kadar azaltılmıştır.

2. 2. Deneysel Yöntem

Kömürlerin açık havada dağılımı özellikleri United States Bureau of Mines (USBM) tarafından geliştirilen yöntem ile belirlenmiştir (1, 5). Deneylerde -32+26.9 mm fraksiyonu öncelikle 6.73 mm açıklıklı elekten 1 dakika süre ile elenerek, elek altına geçen miktar tartılmış ve elekten dolayı oluşan % kırılma düzeltme indeksi tesbit

edilmiştir. Daha sonra elek üstünde kalan numune oda sıcaklığından ± 5 °C fazla ısıda, etüvde 30-35 °C ' de 24 saat kurutulmuştur. Etüvden çıkarılarak oda sıcaklığına kadar soğutulan numune bir kap içerisinde suya konarak 1 saat süre ile bekletildi. Sudan çıkarılan numunelerin yüzeyindeki fazla sular silköüp drenaj edilerek tekrar etüvde 30 - 35 °C de 24 saat bekletildi. Etüvden çıkarılan numuneler yine oda sıcaklığına soğutularak 6.73 mm açıklıklı elekten yukarıda açıklandığı gibi 1 dakika süre ile elendi ve elek altı miktarı tartıldı. Burada elde edilen % elek atı oranından daha (Mice bulunan kırılma düzeltme indeksi çıkarılarak elde edilen indeks kömürün açık havada dağılılırlik 1. indeksi olarak kabul edikti.

1. açık havada dağılılırlik indeksinin belirlendiği deneyde 6.73 mm elek üstünde kalan numune yine 1 saat suda bekletilip, 30 - 35 °C lik etüvde 24 saat kurutulup daha sonra 6.73 mm açıklıklı elekten elenerek elde edilen kümülatif elek altı yüzdesi; 2. açık havada dağılılırlik indeksi olarak kabul edikti. Aynı şekilde ısılatma, kurutma ve eleme deneylerine 6 kez devam edilerek 6 adet, kümülatif açık havada dağılılırlik indeksi bulundu. Ancak düzehlne faktörü sadece 1. indekse uygulanmıştır.

Mikroskopik çalışmalar için hazırlanan numuneler açık havada 24 saat kurutulduktan sonra 35 mm çapındaki özel plastik kaplar içerisinde 3 :1 oranında sentetik reçine (reçine + seriteştiricisi) ile hazırlanıp her kömür damarından 3 adet dökülmüştür. Açık havada 24 saat bekletilerek kurutulmuş blok kalıptan çıkarılarak bir seri aşındırma ve parlatma işlemlerine tabii tutulmuştur. Aşındırma işlemi SiC tozları (SiC 55, SiC 100, SiC 150, SiC 240, SiC 500 ve SiC 1200) kullanılarak el ile yapılırken, parlatma işlemi önce Alumina 3u. - lu ile elle ve daha sonra disk üzerine yerleştirilmiş Grit 50000 elmalı spreylatıcı ile mekanik olarak yapılmıştır.

Polarizan mikroskop ile numunelerin petrografik ve minarolojik incelemeleri incelemeleri yapılarak her kömür damarı için hem tek nikolde hemde çift nikolde mikro fotoğraflar çekilmiştir.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR

3. 1. Açık Havada Dağılılırlik Deneyleri

A damarı kömürlerinin açık havada dağılılırlik deney sonuçları Tablo 1' de verilmiştir. Numunelerin rutubetleri ve % kmbna düzeltme indeksleri de açık havada dağılılırlik indeksleri ile beraber aynı tabloda gösterilmiştir. Kırılma düzeltme indeksleri 1. açık havada dağılıma indekslerinden çıkarılmıştır. Aynı şekilde deney sonuçları B damarı kömürleri için Tablo 2' de, Dragline panosu kömürleri içinde Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 1. A damarı kömürleri açık havada dağılılırlik indeksleri.

Deney Sayı	Rutubet M	Düzeltilme Faktörü	Dağılılırlik İndeksi, %, 6.73 mm Kümülatif elek am					
			1	2	3	4	5	6
1	36.43	1.9	82.6	91.7	97.1	100.0	.	-
2	36.43	2.4	85.1	92.4	97.6	100.0	-	-
3	36.43	2.3	84.0	90.2	94.3	98.3	100.0	-
4	36.43	2.2	80.3	87.7	94.2	97.3	100.0	-
Ortalama	36.43	2.2	83.0	90.5	95.8	98.9	100.0	-

Tablo 2. B daman kömürleri açık havada dağılılırılık indeksleri.

Denev Sayan	Rutubet H	Düzeltilme FakUMM	Dağılıma İndeksleri, %, 6.73 mm KfirtUatif elek alta					
			1	2	3	4	5	6
1	33.2	0.1	70.3	78.6	82.0	85.8	89.9	92.6
2	33.2	0.5	68.3	77.1	80.4	85.7	87.6	91.4
3	33.2	0.4	71.1	80.2	80.9	87.2	94.2	94.9
4	33.2	0.2	70.9	77.7	81.0	88.1	92.5	95.1
Ortalama	33.2	0.3	70.2	78.4	81.3	86.7	90.6	93.5

Tablo 3. Dragline panosu kömürleri açık havada dağılılırılık indeksleri.

Denev Sama	Rutubet	Düzeltilme Faktörü Q7*	Dağılıma İndeksleri, %, 6.73 mm KfirtUatif elek am					
			1	2	3	4	5	6
1	34.55	1.7	73.6	86.9	89.7	92.9	96.9	100.0
2	34.55	1.1	78.4	89.9	93.1	97.2	100.0	-
3	34.55	1.5	79.2	91.5	94.7	97.5	100.0	.
4	34.55	1.3	71.6	85.2	88.9	91.6	95.5	100.0
Ortalama	34.55	1.4	75.7	88.3	91.6	94.8	98.1	100.0

Tablolardan görüleceği gibi A daman kömürleri için ilk iki deneyde 4. elemanın sonunda % 100 oranında dağılıma olduğu saptanmıştır. Diğer iki deneyde de S. elemanın sonunda % 100 oranında dağılıma olmuştur. B daman kömürlerinde ise 6. elemanın sonunda ortalama % 93.5 oranında dağılıma olduğu saptanmıştır. Dragline panosu kömürlerinde de S. elemanın sonunda iki deneyde % 100 oranında dağılıma olurken, diğer deneylerde 6. elemanın sonunda tamamen dağılıma olduğu saptanmıştır.

Kömürlerin açık havada dağılılırılıklarına göre sınıflandırılmaları 1. eleme sonunda elde edilen indekslerin 6 alt bölüme ayrılması ile yapılmıştır (1). Bu sınıflandırma Tablo 4'te verilmiştir. Tablo 4'te verilen dağılılırılık indeksleri 1. elemanın sonunda elde edilen indekslerdir ve elemenden dolayı oluşan kırılma düzeltilmesinin yapılmasından sonraki değerlerdir. Deney sonuçlarının değerlendirilmesinde sadece 1. eleme sonunda elde edilen indekslerin kullanımı standart test yönteminden kaynaklanmaktadır ve elemenden dolayı oluşan kırılma indeksleri diğer elemeler için hesaplanamamaktadır. Yapılan deneylerde elde edilen ortalama indeksler birinci elemanın sonunda düzeltilme faktöründen sonra A daman kömürleri için % 83, B daman kömürleri için % 70.2 ve Dragline panosu kömürleri için % 75.7 olarak gerçekleşmiştir. Tablo 4'teki sınıflandırma ile kıyaslandığında her üç kömür damanında çok dağılılır sınıfında olduğu görülmektedir.

Literatürde açık havada dağılılırılık, kömürlerin kırıldıkları zaman kendiliğinden ufalanması olarak açıklanmaktadır (6). özellikle büyük miktarda rutubet içeren kömürlerde açık havada dağılılırılığın daha fazla oluğu belirtilmiştir. Bu nedenle bu özelliğin genellikle düşük kaliteli linyitlerde daha fazla görüldüğu belirtilmiştir (1, 6). Tablo 1-3'ten görüleceği gibi Seyitömer kömürlerinde kendi aralarında dağılılırılık özellikleri açısından bir sıralaması olduğu açıktır. Yapılan deneyler sonucunda A daman kömürlerinin en çok dağılılır olduğu, Dragline panosu kömürleri ve B daman kömürlerinin de bunu takip ettiği görülmüştür. Kömürlerin rutubet içeriklerine

bakıldığında aynı sıralamayı izledikleri görülmektedir. Nitekim literatürde kömürlerin rutubet içerikleri arttıkça açık havada dağılılıklarında da belirli bir artış gözlemlendiği belirtilmiştir (1,6).

Tablo 4. Kömürlerin açık havada dağılılıklarına göre sınıflandırılması.

SINIF	Ufalanma indeksi düzeltilmesi yapıldıktan sonra bulunan 1. dağılılıklar indeksi. (%)
1- Dağılılıklar değil	0 - 1
2- Çok az dağılılıklar.	1 - 5
3- Az dağılılıklar.	5 - 15
4- Orta dağılılıklar.	15 - 35
5- Çok dağılılıklar.	35 - 90
6- Çok fazla dağılılıklar.	90 - 100

Kömürlerin açık havada dağılılıklarına, ıslanma ve kuruma sırasında kömür parçalarının yüzeyleri ile iç kısımları arasında oluşan farklı gerilmelerin neden olduğu belirtilmiştir (1, 2). Islak bir kömür parçası havada kurumaya bırakıldığında yüzeyinden rutubet kaybetmeye başlar. Parçanın yüzeyi kurudukça iç kısımlardaki rutubet yüzeye doğru hareket ederek kaybolan rutubetin yerini almaya çalışır. Aynı şekilde kuru bir kömür parçası ıslandığında parça yüzeyinden iç kısımlara doğru rutubet akışı başlar. Eğer yüzeydeki rutubet kaybı veya kazanımı rutubetin yüzeye gelişinden veya yüzeyden iç kısımlara gidişinden daha hızlı olursa, yüzey iç kısımlara nazaran daha hızlı büzülür yada genişler. Böylece yüzeyde gerilmeler oluşur, bunun sonucunda kömür kendiliğinden çatlayarak dağılılıklar. Kömürlerin bünyelerindeki bu rutubet hareketlerindeki farklılık, minarolojik yapılarının incelenmesi ile anlaşılabilir.

3. 2. Mikroskobik Çalışmalar

Kömürlerin minarolojik yapısının açık havada dağılılıklarını üzerine etkisinin araştırılması polarizan mikroskopta yapılan deneyler ile saptanmıştır. Yapılan mikroskobik incelemelerde kömür numunelerinin organik ve kil, kalsit, pirit gibi inorganik minerallerden meydana geldiği tesbit edilmiştir. İnorganik mineraller organik matriks içerisinde dissémine halde olduğu gibi, yer yer kolayca gözlenebilen bantlar şeklinde de dağılılıklardır.

A daman kömürleri içerisinde kil ve kalsit bantları açıkça görülürken, aynı zamanda kömür içerisinde kil çimento maddesi olarak gözlenmektedir (Şekil 1). B daman kömürleri için hazırlanan parlatma bloklarından çekilen ve Şekil 2 de gösterilen fotoğrafta görüldüğü gibi, kömür taneleri sınırlan düzensiz bir bant yapı gösterdiği, aralarda ise kil ve kalsitin çimento maddesi olarak bulunduğu görülmektedir. Ayrıca ince pirit tanelerinde yapı içerisinde düzensiz bir şekilde dağılılıklar gözlenmektedir. Dragline panosu kömürleri için hazırlanan parlatma bloklarından çekilen ve Şekil 3 de gösterilen fotoğraflarda da kömür tanelerinin İril, kalsit çimento maddesi içerisinde hem bantlı hemde dissémine halde bulundukları saptanmıştır. İnce pirit tanelerinde düzensiz bir

4. SONUÇ

Seyitömer havzası kömürlerinin açık havada dağılılırık Aeellileri arastunlmif ve bir seri ıslatma, kurutma ve eleme deneyleri sonunda her öç kömür damanmnda çok dağılılırık olduğu saptanmıştır. Dağıabilirlik indeksleri de:

A daman kömürleri için	:% 83
B daman kömürleri için	:% 70.2
Dragline panosu kömürleri için	:%75.7

olarak belirlenmiştir.

Hazırlanan parlatma bloklar polarizan mikroskopta incelenerek kömürlerin minarolojik yapısında tesbit edilmiştir. Buna göre kömür içerisinde ince bantlar yada imento matriksi halinde İril, kalsit gibi inorganik maddeler, bundan başka dissémine halde ince pirit taneciklerinin varlığı saptanmıştır. Kömürlerin açık havada dağılılırık olmalarının fazla olmasının en önemli nedenlerinden birinin bu ince İril ve kalsit bandan ve imento matriksi olduğu tesbit edilmiştir.

KAYNAKLAR:

1. FIEIJ)NER,A.C.,SELVIG,W.A.,FRm)ERIC,W.R,AcœeleratedUboratory Test for Détermination of Slacking Characteristics of Coal, USBM R.I. 3055,1930.
2. ATEşOK, G., Kömür Hazırlama, Kurtiş Matbaası, 1986, istanbul.
3. KOCA, EL, Seyitömer Havzası Kömürlerinin Yıkanabilirlik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Otisca Prosesinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi, 1995, Eskişehir.
4. ESİN, J., Linyite Dayah Santrallerde Enerji Üretimi ve Çevre, 2000li Yıllara Doğru Linyit Sektörümüz Sempozyumu, TMMOB, Maden Mühendisleri Odası Yayını, 1994, pp. 63-80, Ankara.
5. BARKLEY, J. F., The Storage of Coal USBM, I.C. 7235,1943.
6. WILLIAMS, A. W., Coal Manual for Industry, Van Rees Press, 1952, USA.