

LİNYİT KÖMÜRLERİNİN KÜKÜRDTEN ARINDIRILMASI

Güven ÖNAL (*)

Özet:

Bu bildiriye, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden sağlanan linyit kömürü numunelerinin, pritik kükürt bulunuşu açısından incelenmesi ile bulunan sonuçlar yer almakta, ayrıca, pritik kükürtün uzaklaştırılmasında, yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırmanın etkinliği incelenmektedir.

Yapılan ön deneylerin sonuçları yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırma ile, pritik kükürtün % 80 - 95'inin uzaklaştırılabileceğini göstermektedir.

1 – GİRİŞ:

Kömür bünyesinde bulunan empüritelerden, çevre kirlenmesi açısından en zararlı olanı kükürtdür. Kükürtün gerek insan sağlığı gerekse, aşındırıcı etkisi bakımından, büyük sakıncalar doğurduğu bilinmektedir. Halen uygulanmakta olan klâsik kömür hazırlama yöntemlerinin, kükürtün uzaklaştırılmasında başarılı sonuçlar sağlamadığı da bir gerçek olarak ortadadır. Bu nedenle, kömür içindeki toplam kükürtün ortalama yarısını oluşturan pritik kükürtün uzaklaştırılması amacıyla, dünyadaki çeşitli kuruluşlar tarafından geniş çapta araştırma yapılmış ve yapılmaktadır.

Kömürlerdeki kükürtün, **organik kükürt, sülfat kükürdü ve pritik kükürt** olmak üzere üç şekilde bulunduğu bilinmektedir. (3). Kömürün bitkisel yapısı ile ilgili olan organik kükürt çeşitli kömürlerde, farklı miktarlarda bulunmakta ve toplam kükürtün % 20'si ile % 80'i arasın-

da değişmektedir. Ortalama olarak, toplam kükürtün % 50'sini oluşturan organik kükürtün, cevher hazırlama yöntemleriyle uzaklaştırılması olanaksızdır. Sülfat kükürtü, kömür en az bulunan (% 0.07 - % 0.2) ve başlıca Jips, Jarosit, melanterit olan, sülfat minerallerinden ileri gelmekte ve yanmadığmdan külde kalmaktadır.

Kömürden uzaklaştırılması söz konusu olan ve toplam kükürtün ortalama yarısını oluşturan pritik kükürt, büyük miktarda prit, daha da markasit minerallerinden kaynaklanmakta olup, prit, makroskopik ve mikroskopik olarak izlenmektedir. Makroskopik prit, (1) damarlar (2) Mercekler (3) Nodüller şeklinde olabilmekte, mikroskopik prit ise, küçük boyutlu globüller, ince damarlar, bitkisel bünyenin hücre yapışma giren, çok küçük (1 - 2 mikron) boyutlu kristaller halinde bulunmaktadır. (3)

Halen uygulanmakta olan kömür hazırlama yöntemleri, pritin bir kısmının uzaklaştırılmasını sağlamakla beraber, büyük miktarının temiz kömür içinde kaldığı bilinmektedir. Özellikle küçük boyutlu kömürlerden pritin uzaklaştırılması klasik yöntemlerle sağlanamadığından, bu sorunu çözmek için, yapılan çok sayıda araştırmanın sonunda, esasları aşağıda açıklanan yöntemler ortaya çıkmıştır.

FLOTASYON : Kömür flotasyonu sırasında, gerek küçük boyutlu prit tanelerinin köpüğe ilişmesi, gerekse, serbestleşmenin tam olmaması nedeniyle, pritin çoğunluğu kömür ile birlikte yüzmektedir. Kömür Flotasyonunu izleyerek, kömürü bastırıp, priti yüzdürmek suretiyle, pritin, ortalama % 80'ini, temiz kömürden uzaklaştırmak mümkün olmaktadır. (4, 5)

KİMYASAL YÖNTEM : Kömür, eşit miktarlarda sodyumhidrooksit ve potasyumhidrooksit ile 250°C - 400°C arasında liç yapıldığında prit parçalanmakta ve prite bağlı kükürtün % 95'i uzaklaştırabilmektedir. (3)

MANYETİK AYIRMA : Kömür, kısa süre buharla veya doğrudan doğruya 200°C - 300°C civarında ısıtılıp, düşük alan şiddetli kuru manyetik ayırıcılara beslendiğinde, oksidasyon sonucu manyetik hale gelen, prit parçaları büyük ölçüde ayrılabilir. (2, 3)

BAKTERİYEL YÖNTEM: Demir ve kükürtü oksitleyen, Thiobacillus ferrooxidans ve Ferrobacillus ferrooxidans gibi bazı bakterilerin 4 ilâ 30 gün arasında değişen sürelerde, kömürdeki pritik kükürtün % 80'ini uzaklaştırdıkları belirtilmektedir. (3)

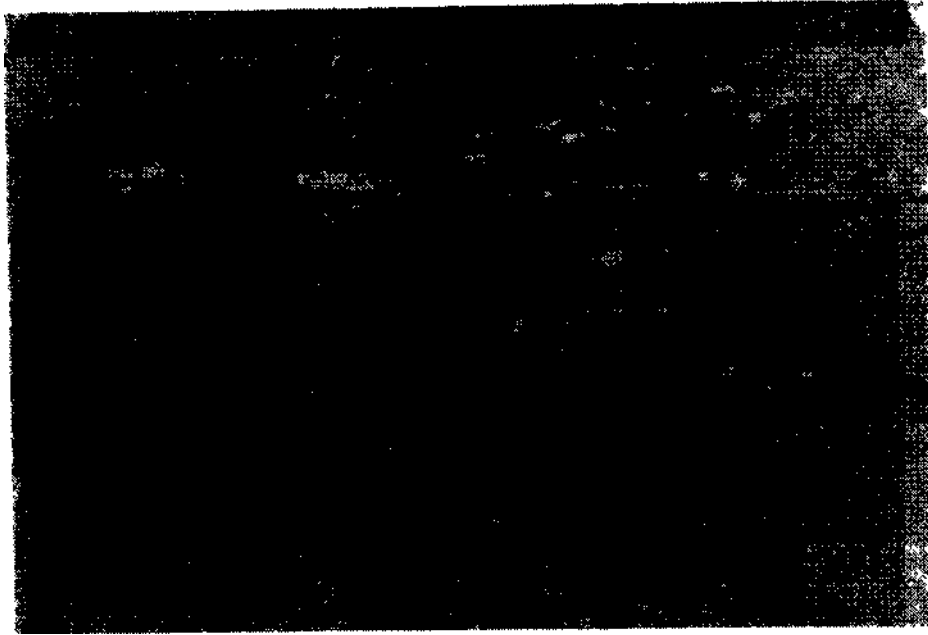
Yukarıda açıklanan yöntemlere ilâve olarak, elektroforetik özgül ağırlık yöntemi de sayılabilir. Ancak, sözkonusu yöntemlerden flotasyon

dışındakilerin, ekonomik açıdan uygulama olanağının bulunmadığı da bir gerçektir. (1)

Bu bildiriye konu olan araştırmada, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden sağlanan linyit kömürlerinde kükürtün bulunuşu incelenmiş ve pritik kükürtün uzaklaştırılması için yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırmanın etkinliği araştırılmıştır.

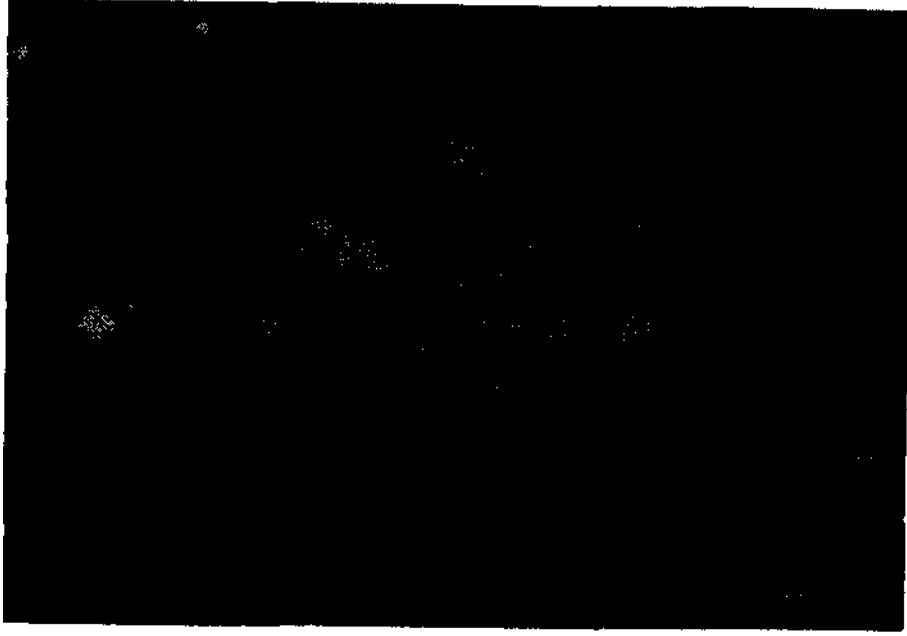
2 — TÜRKİYE LİNYİTLERİNDE KÜKÜRTÜN BULUNUŞU :

Çeşitli yörelerden sağlanan linyit kömürü numunelerinden hazırlanan parlatılmış kesitlerin cevher mikroskopunda incelenmesi sonucunda, Prit, Markasit, Kalkopirit gibi kükürt içeren mineraller saptanmıştır, incelenen bütün kömür numunelerinde en çok rastlanılan mineral olan prit, kömürün tabakalaşma düzlemine paralel bir dağılım göstermekte (Şekil : 1), hem kristaller (Şekil : 2), hem de Jel prit (Melmikovit) (Şekil : 3), halinde izlenmektedir.

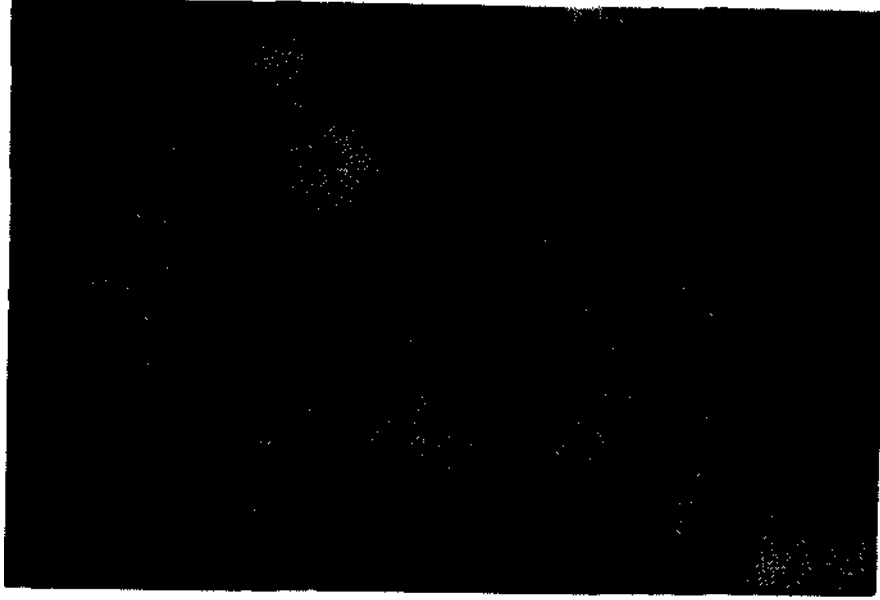


(Şekil : 1) — Pritin Kömür Tabakalaşma Düzlemine Paralel Dağılımı
(Aydın-Söke) Bü : XI0

Prit kristallerinin boyutları 0.5 -10 mikron, Jel prit topluluklarının boyutu ise, 15 - 300 mikron arasında ölçülmüştür. Prit kristallerinin genellikle, Jel prit toplulukları içinde, çok az miktardaki markasitin ise, toplulukların kenarında yer aldığı izlenmiştir. (Şekil : 4)



(Şekil : 2) — Prit Kristalleri (Ankara - Beypazan)
Bü : x : 125 Yağ Immersiyonu



(Şekil : 3) — Jel Prit Topluluğu (Ankara - Beypazan)
Bü : X : 125 Yağ Immersiyonu



(Şekli : 4) — Jel Prit Topluluklarının İçinde İzlenen Prit Kristalleri
(Ankara - Beypazarı)
Bü : x 125 Yağ İmmersiyonu

Çeşitli yörelerin linyit numunelerinde, toplam kükürt ve pritik kükürt miktarları saptanarak, pritik kükürt miktarının toplam kükürtün % 33 ile 74 arasında değiştiği belirlenmiştir. Sonuçlar Çizelge : 1'de görülmektedir.

ÇİZELGE : 1 — Çeşitli Numunelerde Toplam ve Pritik Kükürt Miktarları

K ö m ü r Y a t a ğ ı	Toplam Kükürt %	Pritik Kükürt %
Muğla - Yatağan	3.91	1.30
Aydın - Söke	2.97	1.00
Ankara - Beypazarı	5.00	2.10
Çanakkale - Asmalıköy	3.78	1.90
Maraş - Afşin - Elbistan	1.62	1.20
İstanbul - Kilyos	6.66	3.80
Siirt - Şırnak (Asf altit)	2.94	1.80

3 — YÜKSEK ÂLÂN ŞİDDETLİ YAŞ MANYETİK AYIRMA İLE PRİTİK KÜKÜRTÜN UZAKLAŞTIRILMASI :

Kömürdeki priti, manyetik ayırma ile uzaklaştırmak amacıyla, bugüne kadar yapılan araştırmalarda, önce ısı işlem uygulama, onu izleyerek *ée*, yüfeyle oksitlenerek manyetit haline gelen, prit parçalarını, düşük alan şiddetli kuru manyetik ayırıcılarla ayırma yöntemi izlenmiştir. Bu araştırmada ise, paramanyetik olan pritin, hiç bir ön işlem yapılmadan, yüksek alan şiddetinde yaş olarak ayrılma imkânı incelenmiştir.

Deneyler yüksek alan şiddetli Çarpco Labojratuvar yaş manyetik ayırıcısı kullanılarak, 150 mikron (100 meş) boyutu altına ufaltılan kömür numuneleri ile % 10 katı pülp yoğunluğunda ve 24.000 gaus manyetik alan şiddetinde, yapılmıştır. Deneyler sırasında, küçük boyutlu kömür tanelerinin salkımlaşmasını önlemek amacıyla, pülpe ıslatıcı reaktif (Aerosol OT) ilave edilmiştir.

Deneyler sonunda elde edilen temiz kömür numunelerinde (manyetik olmayan kısım), toplam kükürt ve pritik kükürt analizleri yapılarak sonuçlar Çizelge : 2'de gösterilmiştir. Bu sonuçlar incelendiğinde, çeşitli numunelerdeki pritik kükürtün, % 80 ile % 90 arasında değişen verimlerle uzaklaştırılabileceği anlaşılmaktadır.

ÇİZELGE : 2 — Çeşitli Kömürlerle Yapılan Manyetik Ayırma Deneylerinin Sonuçları

Beslenen Kömür	Temiz Kömür		Ayırma Verimi %
	Toplam Kükürt %	Pritik Kükürt %	
Muğla - Yatağan	2.35	0.26	80.0
Aydın - Soke	2.10	0.13	87.0
Ankara - Beypazarı	3.20	0.30	85.7
Çanakkale - Asmalıköy	2.15	0.27	85.7
İstanbul - Kilyos	3.30	0.44	85.8
Maraş - Afşin - Elbistan	0.48	0.06	95.0
Siirt - Şırnak - (Asfaltit)	1.40	0.26	85.6

4 — SONUÇ:

Yapılan araştırma, kömür şlamlarında bulunan pritik kükürtün hiçbir ön işlem gerekmeden, yüksek alan şiddetli yağ manyetik ayırma ile, büyük ölçüde uzaklaştırabileceğini ortaya çıkarmıştır.

Termik santrallere beslenen ince kömürlerdeki pritik kükürtün bu yolla uzaklaştırılmasının, diğer yöntemlere göre, daha ekonomik ve uygulanabilir olacağı kanısındayız. Ancak, bu konuda daha ayrıntılı araştırmalar yapılması gereğine de inanmaktayız.

Referanslar:

- 1 — BAKER, A.F., MİLLER, K.J., «Electrophoretic - Specific Gravity Separation of Pyrite From Coal» Bureau of Mines, R. 7740, Ekim 1970
- 2 — KESTER, W.M., «Magnetic Demineralization of Pulverized Coal» Mining Eng., 17,1965, S. 72-76
- 3 — LEONARD. J.W., MITCHELL. D.R.,«Coal Prepaiation» AIMM Inc. New York 1968 S. 1.44-1.53
- 4 — MİLLER, K.J., «Coal-Pyrite Flotation: A Modified Technique Using Concentrated Second-Stage Pulp» Bureau of Mines. T P R . 91, Mayıs 1975
- 5 — MILLER, K.J., «Flotation of Pyrite From Coal Pilot Plant Study» Bureau of Mines RI. 7822 1973

