

TÜRKİYE 6. KÖMÜR KONGRESİ
The Sixth coal congress of TURKEY

ASFALTİTLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KONYA ILGIN
KÖMÜRLERİNDE KATKI MADDESİ OLARAK KULLANILMASI

Orhan KURAL *
Sabriye PİŞKİN **

ÖZET

Konya-Ilgın Linyitleri ve Siirt Şırmak Asfaltitlerinin biriketlenme şartları incelenerek bu iki yakıtın harmanlanmasının getireceği özellikler tartışılmıştır- Gerekli mukavemet sağlamak amacıyla Türkiye'de uygulama alanı bulan sülfid likörü katkı maddesi olarak ilave edilmiştir. Deneylerin sonuçları grafik ve tablolar yardımı ile izah edilmiştir. Numunelerin ve biriketlerin kimyasal özellikleri laboratuvar çalışmaları ile bulunmuştur.

ABSTRACT

The Lignites of Konya-Ilgın Region and Siirt Şırmak Asphaltits are briquetted alone and together in different ratios to understand the behaviours of the products. The sulphur Liqueur is consumed as a binder to reach enough resistance. It will hardly be possible to reach the limits of European high grade briquettt standards.

As a result, the addition of asphaltits increased the resistance in water and the sulphur Liqueur has helped the strength of the briquettes.

We recommend to evaluate local coals to develop suitable conditions and new standards for domestic purposes.

(*) Doç.Dr. Orhan KURAL

İTÜ Maden Fakültesi-Maden Mühendisliği Bölümü - Maçka / İSTANBUL.

<**) Y.Doç.Dr. Sabriye PİŞKİN

Yıldız Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü - Şişli / İSTANBUL

G I R I Ő

Artan enerji açığımız özellikle ev yakıtı aktrnde kendisini hissettirmektedir. Yakıt olarak tüketilen Linyitler genellikle zenginleŐtirilmeden kullanılmaktadır. TaŐınma sırasında değişik etkenlerle karŐılaŐarak bozunmaya uğramakta ve ufalanmaktadır. Yanma sırasında, hu ince parçacıklar hava çıkıŐı ile sürüklenmekte yanmamıŐ partikuller hava kirliliğine neden olmaktadır. Linyit birikeMeri bu sorunu kısmen zmetmektedir.

Turk Linyitlerinin briketlemeye uygun almadığı ya da biriketlemenin ak zor olduğu bılmmekteyse de, son araŐtırmalar, özel iŐlemler ve çeŐitli komur tipleri için değişik bağlayıcılar kullanılmasıyla, mukavemet ve yanma özellikle rı kabul edilir sınırlar içinde kalan bınketler elde edileceğini göstermiŐtir,

Ama^a ulaŐmak için sistematik ve çok sayıda testlerin yapılması gerekmektedir.

1. ASFALTITLER

1.1. Asfaltitlerin OluŐumu

Yeraltında petrolden oluŐan \pva petrole benzer kokenden gelen çeŐitli hidrokarbonlar bulunur. Bunların en baŐında petrol çanağının ustunun açılması veya jeolojik olaylarla petrolün çanağını terk etmesi ve hafif maddenin uçmasıyla meydana gelen "asfalt golleri" ve "bitumlu kumlar" gelir. K^ya çatlaklarında asfalta veya asfalt ierilmıŐ kayalarada cok rastlanır. Bunlara "kaya asfaltı" denir. Bunların dıŐında, kava çatlaklarını dolduran veya damar Şeklinde bulunan hidrokarbonlar "asfaltı*" olarak ısımlendirilmiştir. GeçmiŐte, hır çok, genellikle filon Şeklinde yataklanmıŐ olan asfaltit zuhurları komur. turba gibi bitkisel artıkların bir urunu olarak kabul edilmiştir. Bu düŐüncenin geçersiz olduğu huqun kesinlikle anlaŐılmıŐtır. Asfaltit maddelerinin kökeninin petrol olduğuna en kesin kanıt, linyitin içerdiği oksijen miktarının asfaltit maddelerindeki oksijen oranından çok daha fazla olmasıdır. Nitekim asfaltit maddelerinin oksijen ortalama % 3 aolayında iken, değişik komur türlerinde bu oran % 3-44 arasında değinmektedir.

M^tamr fıza olayının ıleleme derecesine gore netrolden değişik kimyasal ve fiziksel özellikler gösteren asfalta maddeleri oJusur. Petrol, metamor-

fizma etkisinde Önce koyu renkli, ısıtılınca eriyebilen, bir dereceye kadar uçucu olmayan ve karbon sülfürde fazla miktarda çözünen doğal asfaltlara çevrilir. Daha sonra koyu renkli, ısıtılınca oldukça zor .riyen, uçucu olmayan ve karbon sülfürden çözünen sert asfaltlara ve en sonunda siyah, sert, ısıtılınca erimeyen, karbon sülfürden çözünmeyen ve uçucu olmayan asfaltit piren-bitümlere dönüşür.

Bu sıralamaya göre, doğal asfaltların metamorfizmasının en etkisiz birinci evresine oluşmaları nedeni ile aşağı yukarı bir buharlaşma olayı sonucu ortaya çıktığı düşünülebilir. Buna karşın-bizi doğrudan ilgilendiren asfaltik pirobitümlerin metamorfizmasının en etkili son evresinde meydana geldiği görülmektedir. Bu nedenle asfaltik pirobitümler buharlaşmadan çok bir reaksiyon ve dönüşüm ürünleridir. Nitekim, metamorfizmanın ileri evrelerinde, oksidasyon, polimerasyon ve kondanşasyon olayları olur ve hidro karbon molekülleri, molekül ağırlığı yüksek olan daha-karışık moleküller haline dönüşürler.

1.2. Türkiye'de Asfaltit Yatakları ve Kullanılan Numunenin Özellikleri

Türkiye'nin en büyük asfaltit rezervi Siirt-Şirnak'ta bulunmaktadır. Bu bölgede 1965 yılında 5390 ton tüvenanla haşlayan üretim 1972 yılına kadar sınırlı bir gelişim kaydetmiş, 1972 yılında üretim 168.000 tona ve 1975 yılında ise 457 000 tona yükselmiştir. Briketleme amacı ile kullanılan asfaltitin kimyasal özellikleri aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

ASFALTİT	ANALİZ
Nem	% 0,33
Kül	% 45,21
Uçucu madde	% 24,14
Sabit Karbon	% 30,77
Kömürde kükürt	% 5,24
Külde toplam kükürt	% 9,76
Külde kalan kükürt	% 4,49
Yanan kükürt	% 0,75

NOT : Deneyler Yıldız Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümünde yapılmıştır.

Asfaltit miktardırın fazla olduğu ve kükürdün büyük miktarının külde kaldığı görüldüğü gibi, külde birçok kıymetli elementin bulunduğunda saptanmıştır.

<u>Külde iz Elementler</u>	<u>Yüzde (%)</u>
Demir (Fe)	2,61
Magnezyum (Mg)	1,79
Bakır (Cu)	2,92
Çinko (Zn)	2,37
Nikel (Ni)	0,64
Mangan (Mn)	0,039
Molibden (Mo)	0,28
Na ₂ O	2,015
K ₂ O	3,64
CaO	4,48

* **Deneyler** . . . Yıldız Üniversitesi Kıyma Mühendisliği ve Mefalurji Bölümlerinde yapılmıştır.

2. (T.K.1.) KONYA-ILGIN LİNYİTLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Konya ve civarı linyit üretimi bakımından 660 mılvonton rezerv ile büyük bir potansiyeldir.

Konya-Ilgın Linyitlerinin seçiminin en önemli nedeni bu bölgenin toz komur probleminin varlığıdır. Açık işletme uygulanan sahanın yaklaşık 40.000 ton toz komur stoğu bulunmaktadır. Ve üretimin % 40'ı 6 mm altında gerçekleşmektedir, işletmenin devamlı olarak üstü açılmış, üretime hazır 1.000.000 ton kadar komuru bulunmaktadır. Nem oranının yüksek olması nedeniyle, toz ve parça kömürlerinin sanayide yeterince kullanım alanı bulunmamaktadır. Yıllık satış miktarları toz olarak 1984 yılında 100.348 ton, 1985 yılında 272ni ton olarak gerçekleştirilmiştir. Bölge tarafından gönderilen numune ve bu numune ile hazırlanan bırıketın dnalızleri (Çızelge-1)'de verilmiştir.

Çizelge-1.:Numunenın Özellikleri.

%	Konya Linyiti	Bırıklet
Nem	24,19	12,7
Uçucu Madde	40,59	43,54
Kül	13,18	11,79
5abıt Karbon	46,22	45,26
Toplam Kukurd	3,23	2,82
Külde Kukurd	B,64	İÜ, 34
Külde kalan kukurt miktarı	1,14	1,22
Yanan Kukurt	2,D8	1,60

3. BIRIKETLEME

Bırıkletleme en genel anlamı ile, herhangi bir katı materyali bir kalıp içersinde sıkıştırarak uniform ve sağlam bir urun haline getirmektedir. Bu genel tarif içinde komur bırıkletmesini, komurun su oranını optimuma düşürülerek, ısı değen yüksek uniform bir yakıt üretimi şeklinde tanımlayabiliriz.

Bırıkletleme yöntemi basit olmayıp, birçok faktörü içeren karmaşık bir yapıdır. Bu faktörlerin hepsinin her zaman avnı önemle bırıkletleme tekniğini etkilediği söylenemez. Ancak herbırının incelenmesi gerekir. Bu faktörler şu şekilde özetlenebilir.

- a) Nem oranı,
- b) Tane bovutu ve dağılımı,
- c) Bırıkletleme yuku,
- d) Katkı maddesi cinsi ve oranı (Varsa),
- e) Presleme suresi,
- f) Sıcak bırıkletleme durumunda Temperatur,
- g) Kullanılan presin cinsi,
- h) Bırıkletlerin formu ve ağırlığı,
- ı) Kulun özellikleri ve prime noktası.

1) Bırıkelerin yanma ve tutuşma özellikleri.

Sert linyitlerin çok daha zor bırıketlendiği bir gerçektir. Bırıkelerin ortamdaki nem almamaları ve ortama nem vermemeleri gerekir. Bu açıdan uygun su oranının bulunması önemlidir. Tane boyutunda önemli bir faktördür. Genel olarak tane boyutunun küçülmesi bırıketlemeyi mukavemet açısından daha başarılı yapmaktadır. Ancak, bu bizi ek masrafa sokacaktır. Uygulamada tane boyutu 4-6 mm arası seçilmektedir.

ilave edilecek katkı maddesinin oranı çok dikkatli seçilmelidir, istediğimiz özellikleri sağlayacak minimum miktar bulunmalıdır.

Yük, kullanılacak presin cinsi ile doğrudan ilgilidir. Yükü artırmak çoğu zaman bırıkelerin sağlamlıklarını olumlu yönde etkilemektedir.

Genellikle katkı maddesiz ve soğuk bırıketleme daha ekonomik ve basit olduğu için tercih edilir. Ancak bırıkelerin bazı özelliklerini iyileştirmek için katkı maddesi kullanmak gerekir, katkı maddesinin homojen karışması ve kırımla daha iyi bir yapı teşkil etmesi istenir. Bazı durumlarda kömürlerin plastıklık özelliğinden yararlanmak için katkı maddesiz sıcak bırıketleme de uygulanabilir.

Katkı maddeli bırıketleme çok eski bir yöntem olup Çinlilerin kılı bu amaçla kullandıkları bilinmektedir. Klasik katkı maddeleri arasında katran, zift, asfalt, bitüm, balmumu türevleri, sulfat lıkoru, melas, saman, lıgnin, sellüloz, kıl, çimento, kola, zeytin küspesi, zamlar, yağlar ve diğer organik kökenli yapıştırıcı maddeler sayılabilir. Uzun bir süre, Avrupa'da katran, Amerika'da bitümler bağlayıcı olarak kullanılmıştır.

4. BIRIKETLEME DENEYLERİ

4.1. Deneyler İçin Ön Veriler

Butun deneyler boyunca, her bir deney, 5 adet bırıketle yapılmıştır. Uygulanan testler sonucu standart sapmalar bulunarak, Varyasyon katsayılarının % 5-15 değerleri arasında kalmasına çalışılmış ve Varyasyon katsayısının % 15'i geçtiği durumlarda deneyler tekrarlanmıştır.

Butun çalışma boyunca bazı faktörler sabit alınmıştır.

- a) Bırıkletlenin yüklenmesi sonrası dinlenme süresi devamlı olarak bir gün alınmıştır. Yani, deneyler bir gün sonra uygulanmıştır.
- b) Linyitin tane boyutu -6 mm olarak sabit alınmıştır. Böylelikle, endüstriyel uygulamaya yakın bir değer kabul edilmiştir. Tane boyutunun ufalması kırıkletlenin mukavemetlerini olumlu etkileyebilir.
- c) Bırıklet formu, çapı 5 cm ve yüzeyi $19,63 \text{ cm}^2$ olarak sabit alınmıştır.

kalıbı değiştirerek, istenilen boyutlarda üretim mümkündür.

d) Bırıkletlere uygulanan Shatter Testi, standart bir karşılaştırmayı sağlamak amacı ile gayemize uygun olarak aşağıda tanımlandığı şekilde gerçekleştirilmektedir. Hazırlanan kırıkletler 1,8 metre yükseklikten çelik hır plaka üzerine düşürülüp, tüm parçalar 2,5 cm açıklıklı eleğin altına düşene kadar atışlar sürdürülür ve her tartımın, ilk tartıma göre olan yüzdeleri toplanarak shatter testinin sonucu sayısal olarak ifade edilir.

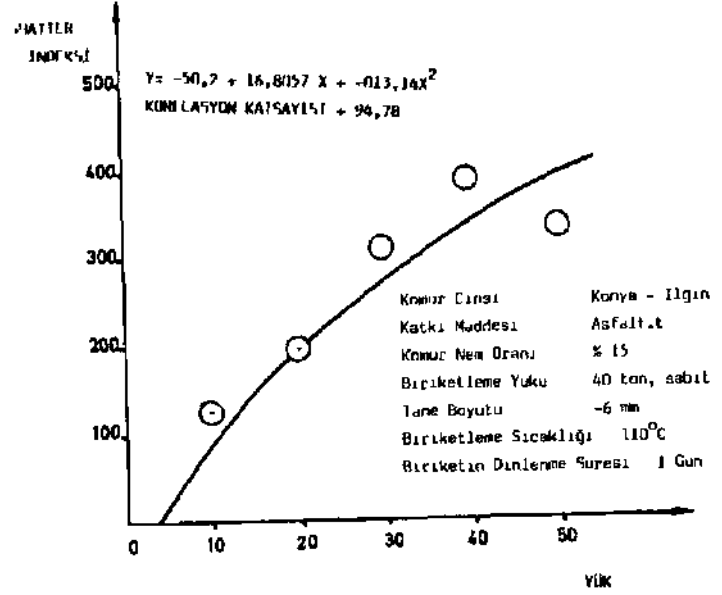
e) Suda dayanım testinde, kırıkletler su dolu bir kapda, bir destek üzerine bırakılır ve bu sırada kırıkletlenin davranışları izlenerek notlar alınır, ilk parçanın ayrıldığı ve kütleinin kendini tamamen bıraktığı süreler belirtilir.

f) Deneylerde kullanılan sulfat lıkoru eski tıp kağıt fabrikalarının artık maddesidir. Elde edilen sulfat lıkoru direkt olarak kullanılmaz. Eşansorevaporasyon sistemi ile ürünün konsantrasyonu yükseltilmektedir. Deneylerde kullanılan sulfat lıkoru Seka Kağıt Fabrikası ürünü olup, Koç Grubu tarafından katkı maddesi olarak hazırlanmıştır.

4.2. Bırıkletleme Deneylerinin izahatı

Deneylere ilk önce katkı maddesiz olarak başlanılmıştır. % 15 olarak sabit alınan nem oranında değişik yükler uygulanarak yapılan deneylerde Shatter indeksi genel olarak standardın altında kalmıştır. Ve yukarı artması ile yükselmiştir. Bu arada tüm kırıkletlenin su mukavemeti hemen hemen yoktur.

Aynı nem oranında Asfaltıt ilavesi ile yapılan deneylerde bu sefer optimum bulunan 40 ton yuk sabit alınmıştır. Asfaltıt % 10 ile % 100 oranında kullanarak deneyler yapılmıştır. Suda mukavemet 40 saata kadar yükselirken shatter indeksi düşük kalmıştır (Şekil-1-2).

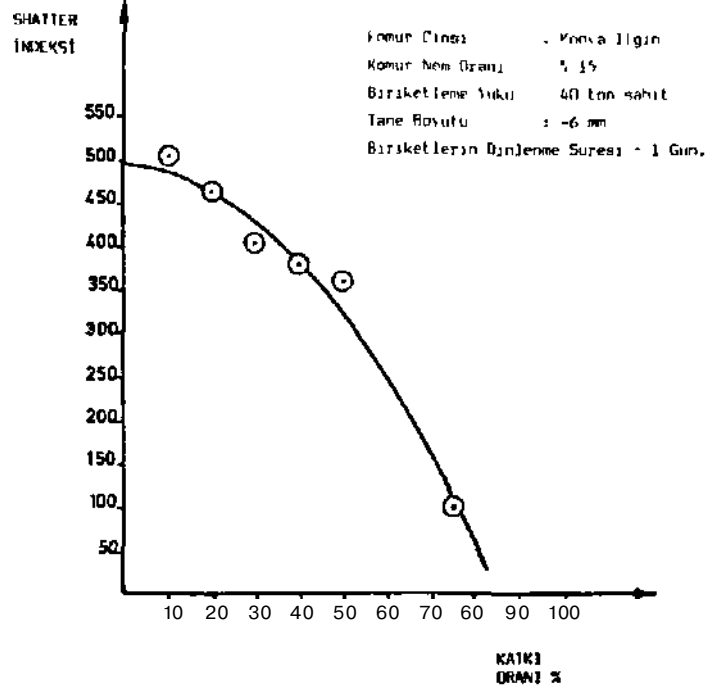


Şekil-1 • Briketle» Yıkım.* DeğiBA-ının Shatter İnteksinine C^mı.

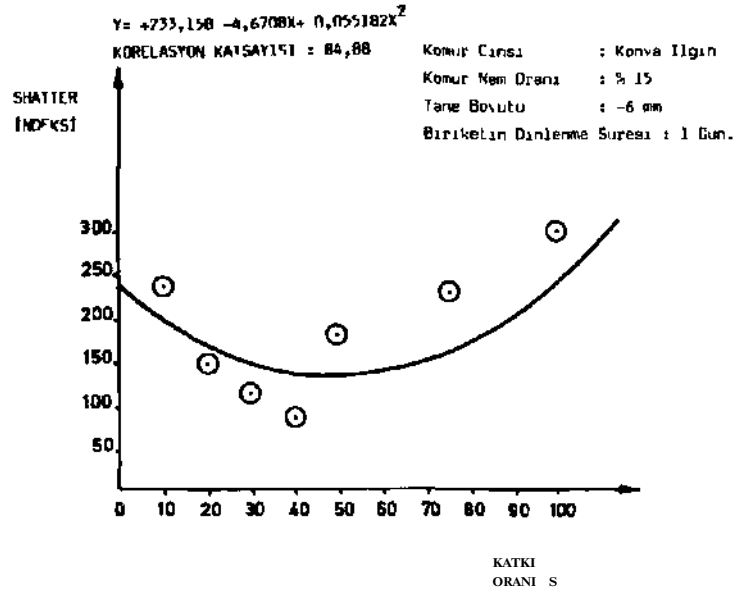
Aynı oranlarda sıcak olardk yapılan deneylerde shatter indeksinin düştüğü görülmüştür (Şekil-3). Sıcak bırıkletlemede asfaltıt 110 C'de etüvde 30 dakika bırakılmış ve ısıtılan kalıplarla birlikte yuk uygulanmıştır. Asfaltıt eldesi ile yeterli mukavemet sağlanamayınca katkı maddesi olarak sulfıt lıkoru kullanılmasına karar verilmiştir. % 7 ile % 14 arasında ilave ile shatter indeksi çok yükselmiştir. Ancak bu kez suda mukavemet açısından bir düşme görülmüştür (Şekil-4).

Briketlerde her ıkı özelliğide iyileştirmek amacıyla her ıkı katkı maddesinin birlikte ilavesine karar verilmiştir. % 20 asfaltıt ile değişik oranlarda sulfıt lıkoru içeren bırıkletler 40 ton sabit basınç ve % 11 sabit nem oranında test edilmişlerdir. % 10'da fazla sulfıt lıkoru ilavesi ıstPnen mukavemetleri temin etmiştir (Şekil-5). Bu şekilde elde edilen bırıkletlerin kimyasal analizleri şu şekildedir.

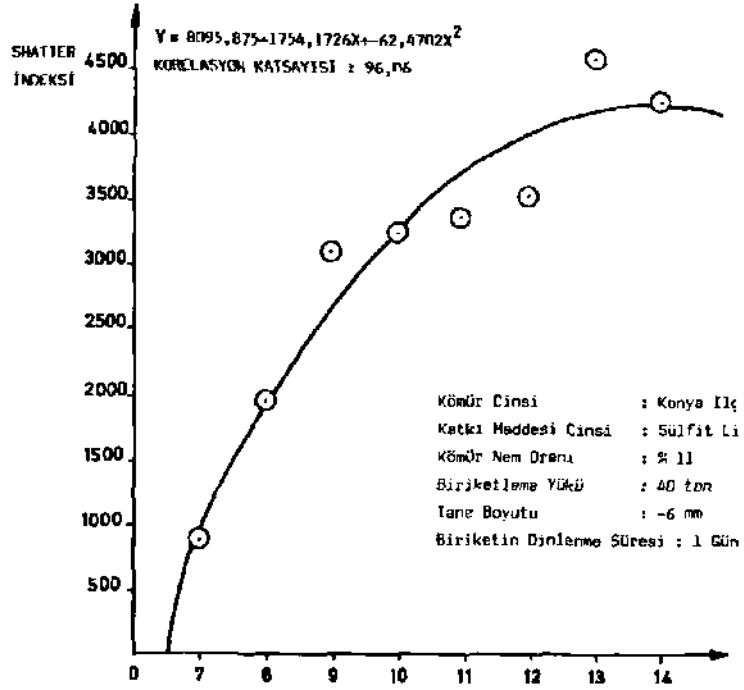
$v = 0,9n,9irr > + n,3flisx + n,H7Z7X$
 KORLASYON KATSAYIM: 9H,5">



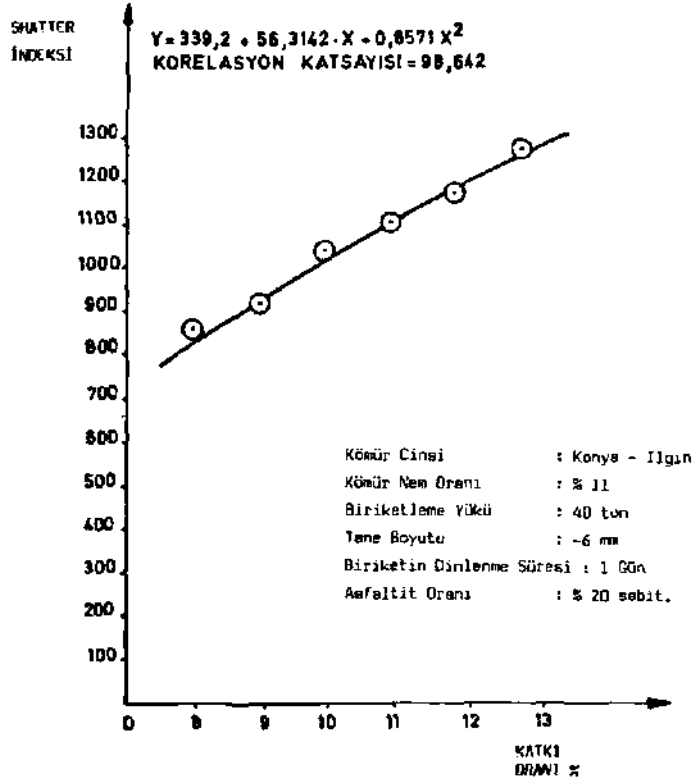
Şekil-2 : Asfaltıtle Soğuk Olarak Yapılan Biriktilemelerde % 15 Nemle Katkı Oranı, Shatter İndeksi İlişkisi.



Şekil-3 : Asfaltıtle Sicak Olarak Yapılan Biriktilemelerde % 15 Nemle Katkı Oranı-Shatter İndeksi İlişkisi.



Şekil-4 : Sülfat Li Kömürün, Shatter İndeksine Etkisi.



Şekil-5 : % 20 Asfaltit İçeren Konya Ilgın Linyitlerine Sülfat Li Kömürünün Shatter İndeksine Etkisi.

Nem % 11,51	Sabit Karbon	% 46,86
Uçucu madde % 35,44	Külde Kükürt	% 1,77
Kül % 17,72	Toplam Kükürt	% 3,52
Yandıktan sonra kömürdeki	Kükürd	% 3,13
S0,, alarak uçan Kükürt		% 0,39

Katkı maddesi ilavesi, daima biriketlerin maliyetleri artırmakta ve tesisi daha karmaşık yapmaktadır. % 20 asfaltit ve % 10 sülfid likörü ilavesi biriketlerin maliyetini % 30 oranında artırmaktadır. Fakat bu sayede suda mukavemet ve sağlamlıkları artmaktadır.

5. SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, asfaltitlerin biriketleme dalında kullanım imkanlarını araştırılmasıdır. Toz kömür potansiyelinden dolayı bir ön araştırma isteyen Konya-İlgın İşletmesi linyitleri seçilmiştir. Elde edilen verilere göre genel sonuçlar şu şekilde özetlenebilir.

- Konya-İlgın tınıyitleri katkı maddesiz olarak biriketlendiğinde en iyi sonuç 40 ton yük ve % 15 nem oranında alınabilmektedir. Ancak suda mukavemet sağlanamamaktadır. Düşmeye karşı mukavemet ise vasatın altındadır.
- Siirt Şırnak Asfaltitleri katkı maddesiz olarak biriketlenememektedir. Linyitle harmanlandığı zaman asfaltit oranının artması gene biriketleri olumsuz yönde etkilemektedir.
- Asfaltit içinde bitümleri katkı maddesi olarak harekete geçirmek için yapılan sıcak biriketlemeden laboratuvar şartlarında iyi bir sonuç alınamamıştır. Ancak değişik temperatürlerde ve daha iyi ısıtma şartlarında tekrar denenmesinde yarar vardır.
- Asfaltit ilavesi ile suda mukavemet ve sülfid likörü ilavesi ile shatter mukavemeti artırılmıştır.
- Asfaltit ilavesi ile biriketlerin kalorifik değerinin düştüğü izlenmiştir, kurubazdaki kalorifik değer 5141 kcal/kg olan Konya İlgın Linyitlerine % 20 Asfaltit ilave edildiğinde bu değer 4595'e düşmüştür. Asfaltitin kül oranının fazla olması ısı değerini azaltmaktadır.

6. ÖNERİLER

Konya Ilgın Linyitleri katkı maddesiz orta dereceli biriketleme özelliklerine sahiptir. Sadece sülfite likör ilavesi ile düşme mukavemetini artırmak mümkündür. Bu şartlarda suda mukavemet az olduğundan biriketlerin nemden korunması gerekecektir. % 10-% 20 arası asfaltit ilavesi ile gerekli suda mukavemet elde edilebilir. Ancak nakliye ve tesis masrafları ve yanma özellikleri dikkate alınarak karara varmak gerekir.

Asfaltit ilavesi ile yapılan biriketlerin yanması sırasında kükürdün büyük bir kısmı külden kalmaktadır. Böylelikle hava kirliliği açısından bir avantaj sağlamaktadır. Özellikle Ankara'da hava kirliliğinin son boyutlara geldiği dönemde bu tip yakacaklar çok faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- KURAL, Orhan, "BiriketleTnenin Yararları ve Standartları"
A. Balkan Ülkeleri Cevher Hazırlama Kongresine sunulan
tebliğ, ITU Maden Fakültesi Basımı, Sayfa, 3-18,
Eylül 198a.
- 2- KURAL, Orhan "Turk Linyitleri'nin Katkı Maddesi ile Biriketleme
Çalışmaları", 1. Milli Teknoloji Kongresine sunulan
tebliğ, 8 Mayıs 198a, MTA, Ankara
- 3- KURAL, Orhan, "Sivas-Kangal Linyitleri'nin Binketlenerek Değerlendiril-
mesi", TÜBİTAK Raporu, MAG-642, Aralık 198a.
- 4- FINDIKGIL, Gurbuz, "Turk Linyitlerinden Biriket Y pılması imkanları
ve Sınırları", 1. Uluslararası Komur Teknolojisi
Semineri Kitabı, ITU Maden Fakültesi, Maden Mühendisliği
Bolumu, istanbul 1983.
- 5- HANS GEORG SCHÄFER, "Komurun Kurutulması-Komur Tozu Hazırlanması ve
Linyitlerin Biriketlenmesi, Uluslararası Komur Teknolojisi
Semineri, 1982.
- 6- MTA TEKNOLOJİ DAİRE BAŞKANLIĞI YAKIT SERVİSİ
Çalışma Raporu, Ankara, 1980.
- 7- TKİ ANKARA BRİKET FABRİKASI VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA MERKEZİ MUDURLUÖÜ
Konya-llgın Linyitlerinin Laboratuvar Analizi Raporu,
Ankara, 1986.
- 8- KAYA, Birol, Konya İlgın Linyitlerinin Katkı Maddesız ve Katkı Maddeli
Olarak Biriketlenmesi, Bitirme Odpmı, ITU Maden Fakültesi,
Eylül, 1986.
- 9- KURAL, Orhan, FINDIKGIL, Gurbuz, SCHÄFER, H.G., Die Verwertung der
Turkishen Braunkohlen Durch Brikettieren und Neue
Gesichtspunkte fur die Normung der Haushaltshnketts
in der Türkei, Braunkohle- Tagehautechnk, Mart 1983,
B. (Almanya, 1983.

