

FARKLI KÖMÜRLERİN ÇENELİ KIRICIDA KIRILMASI SONUCU OLUŞAN ÖZGÜL YÜZEY ALANI ÜZERİNE BİR DENEYSEL ÇALIŞMA

AN EXPERIMENTAL STUDY ON SPECIFIC SURFACE AREA AT CRUSHING RESULT IN JAW CRUSHER OF DIFFERENT COALS

Vedat DENİZ, *Maden Muh Bolumu, Süleyman Demirel Üniversitesi, İsparta*

ÖZET

Kömürün, çıkartılmasından tüketiciye ulaşınca kadar bir çok aşamada ufalanmasına ihtiyaç duyulur. Ufalamanın bir ölçüsü de ufalanan malzemenin özgül yüzey alanının artışıdır. Bu çalışmada, beş farklı özellikteki kömür örneklerinin laboratuvar tip çeneli kırıcıda (10x12 cm) dört farklı tesirli boyut küçültme oranlarında (2.5, 5, 10 ve 20) üç farklı kırma zonu doluluk oranında (1/1, 1/2 ve 1/3) ve üç farklı boyut grubunda (90-50, 50-25 ve 25-12.5 mm) kırma sonucu elde edilen ürünün özgül yüzey alanı üzerine etkisi İncelenmiştir.

Sonuçta, komur turunun, boyut küçültme oranının, doluluk oranının ve parça boyutunun yüzey alanı üzerine önemli etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

ABSTRACT

Coal need to crashing in many stage as attain at consumer from mining. A measuring of comminution is increase to specific surface area of crushed product. In this study, effects at three different particle sizes (90-50, 50-25 ve 25-12.5 mm), four different effective reduction ratio (2.5, 5, 10 ve 20) and three different choke feed level (1/1, 1/2 ve 1/3) on the specific surface area of crushed product are investigated on the five different characteristic coal samples using the laboratory type Jaw crusher.

As a result of study, the specific surface area can be obtained more important of coal type, effective reduction ratio, particle size and choke feed level.

1. GİRİŞ

Yeraltından çıkarılan kömür, pazarlamadan önce kesin bir hazırlamaya tabii tutulur. Hazırlama işlemi ufalama, eleme, fiziksel yada kimyasal işlemlerini kapsayan bir zenginleştirmeyi ihtiva eden karmaşık bir işlem olabileceği gibi, basit bir boyut azaltma işlemi de olabilir. Kıрма, kömür hazırlamanın tüm metodların da temel aşamadır. Bu nedenle, kırıcılar kömür hazırlama tesislerindeki operasyonlarda fazlaca kullanılır.

Kırma ve öğütme işlemlerinde enerji gereksinimi oldukça yüksektir. Enerjinin, işletmeler açısından önemli bir sorun olduğu gerçeği göz ardı edilemez. Cevher hazırlama işlemlerinde kullanılan bir çok boyut küçültme ekipmanları bulunmakla birlikte, uygun ekipmanın seçimi ve kırıcı özelliklerinin optimisasyonu boyut küçültme işlemleri açısından önemlidir (Deniz & Soydan, 1999).

Çeneli kırıcıların İlk yatırım ve bakım masrafları diğer kırıcılara nazaran daha küçüktür. Ayrıca, boyut küçültme oranının değiştirilme kolaylığı, taşınması sırasında sökülüp parçalarının ayrılabilmesi ve bakım açısından diğer kırıcılara oranla daha kolaydır (İpekoğlu, 1989; Özdağ, 1992).

Çeneli kırıcıların, tükettiği güç ve ürün boyutu ve şekli çalışma performansı ile doğrudan ilintilidir. Performans çizelge 1'de verildiği üzere makinanın temel parametreleri ile ilgilidir (Berman & Briggs, 1998).

Çizelge 1. Çeneli kırıcıların performans parametreleri

Mekanik dizayn parametreleri (zamandan bağımsız)	çalışma parametreleri (zamana bağlı)	Besleme malzemesi parametreleri
kavrama açısı	boyut küçültme oranı	malzeme dayanımı
kırma zonu dizaynı	besleme miktarı	doluluk oranı
eksantrik hareket		bulk yoğunluğu
çene hızı		besleme nem içeriği
salgı genliği		boyut

Griffith teorisine göre; malzemenin dayanımını belirleyen ana etkenler, yüzey enerjisi ve çatlak uzunluğudur. Bir ufalama İşleminin doğal sonucu olarak malzemenin yüzey alanı büyür. Rittinger(1867), ufalama olayını harcanan enerjinin meydana gelen yeni yüzeyle orantılı olduğunu ileri sürmüştür (Wills, 1992).

Bu çalışmada, kömürlerin çeneli kırıcıda kırılması sırasında, parça boyutunun, tesirli boyut küçültme oranının ve kırma zonu doluluk oranının, kırılmış olan ürünün özgül yüzey alanına olan etkisi hedeflenmiştir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

Farklı özelliklere sahip beş tür kömür örneği(Çizelge 1), Öncelikle 90-50, 50-25 ve 25-12.5 mm boyut fraksiyonlarına gruplanmış ve yaklaşık 250 kg'lık numuneler her bir test işlemi için hazırlanmıştır. Deneyleerde, 10x12 cm'lik ağız açıklığına ve 31.5 cm'likçene

uzunluğuna sahip laboratuvar ölçekli tek İstinat kollu Blake tip çeneli kırıcı kullanılmıştır.

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

3.1 Deneysel İşleyiş

Kırma işlemleri sırasında, üç farklı boyut fraksiyonunda (90-50, 50-25 ve 25-12.5 mm) hazırlanan beş farklı kömür örneği, 4 farklı tesirli boyut küçültme oranında (2.5, 5, 10 ve 20) üç farklı kırma zonu doluluk oranında (1/1, 1/2, ve 1/3) kömür örnekleri kırma testleri yapılmış ve kırılan ürünlerin elek analizleri yapılarak RRS grafikleri çizilerek özgül yüzey alanları (cm²/gr) elek üstü doğrularından tespit edilmiştir.

Ayrıca, her bir kömür örneğinin *standart Bond öğütülebilirlik testi* (%250 devreden yük ve sınanan boyut 106 mikron) yapılarak iş indeksi (W) değerleri tespit edilmiştir. Çizelge 1 'de Bond İş indeksi değerleri verilmiştir.

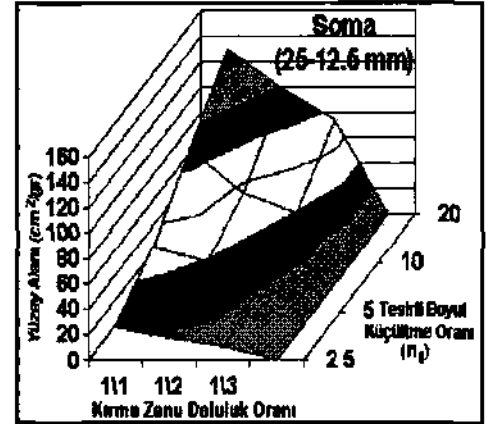
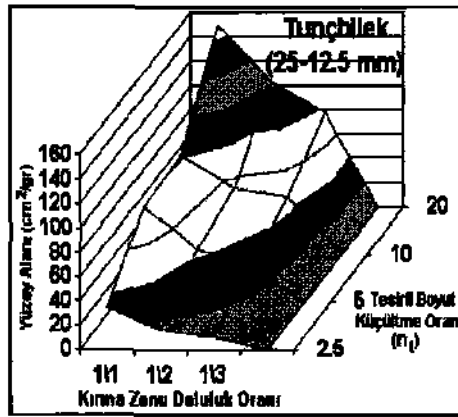
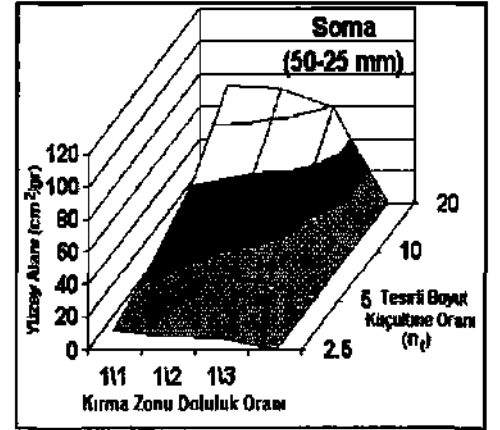
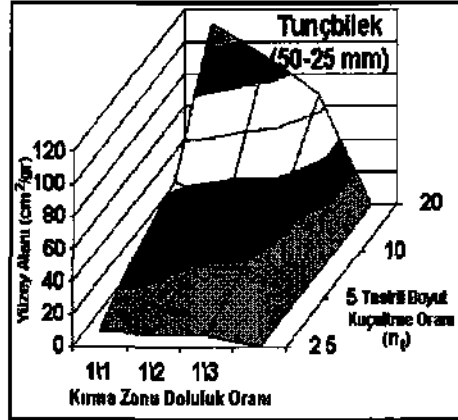
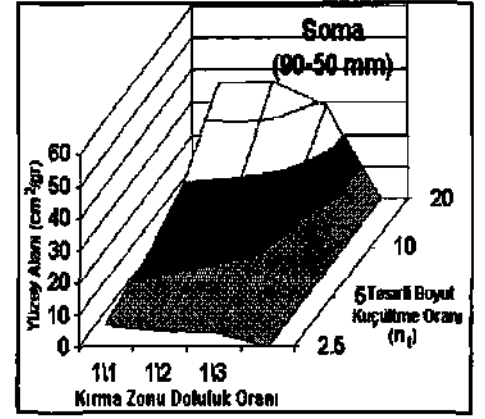
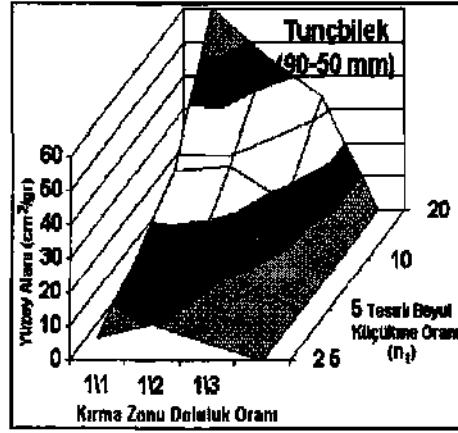
Çizelge 1. Kömür örneklerinin nem, kül, alt ısı değeri, Bond iş indeksi değerleri

Numune	% Nem	% Kül	A.I.D. (kcal/kg)	W _i (kwh/ton)
Tunçbilek	10.80	14.10	4980	21.08
Soma	12.60	9.52	5000	23.59
Aydın	17.91	15.55	4150	24.41
Kale	21.15	14.04	3650	27.13
Yukankası̇kara	26.39	16.64	3250	39.39

3.2 Deney Sonuçları ve İlişkilendirmeler

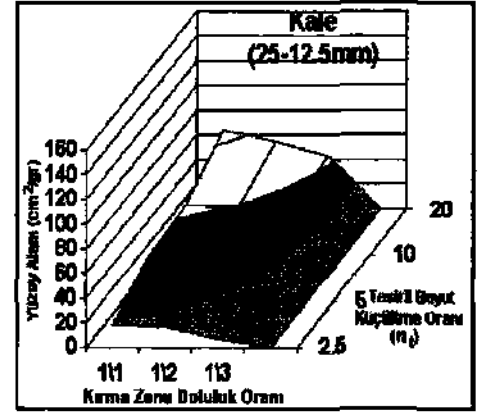
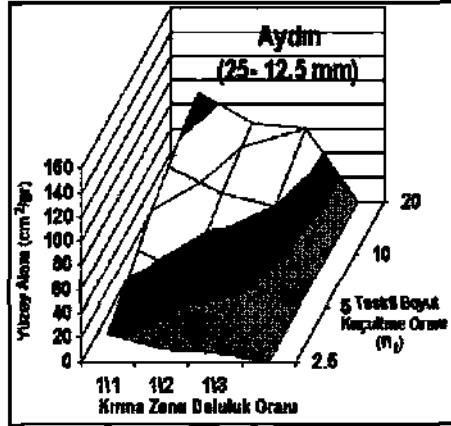
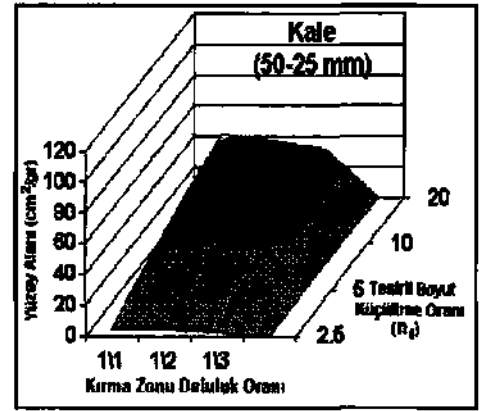
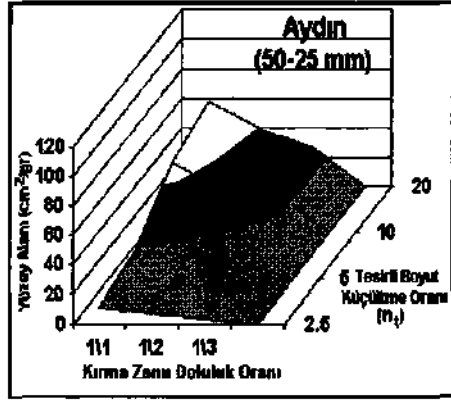
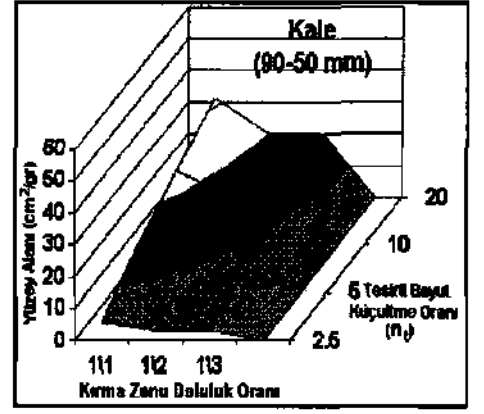
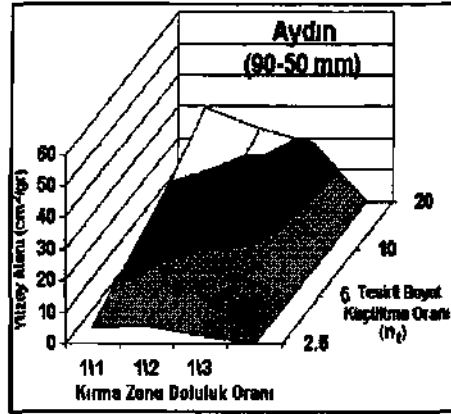
Şekil 1 ve Şekil 2'de görüldüğü üzere, Tunçbilek ve Soma kömür Örnekleri, her üç boyut fraksiyonunda tesirli boyut küçültme oranının etkisi, özellikle 1/1 doluluk oranında oldukça etkili olduğu, yani; her üç boyut fraksiyonunda malzemenin özgül yüzey alanının arttığı ve buna paralel olarak ince ürünü fazla verdiği ortaya çıkmıştır. Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5'de görüldüğü üzere, Aydın, Kale ve Yukankası̇kara kömür örnekleri, her üç boyut fraksiyonunda, Tunçbilek ve Soma kömürlerinde olduğu kadar olmasa da, tesirli boyut küçültme oranının ve kırma zonu doluluk oranının etkisi az olmuştur. Bu örneklerde sırasıyla özgül yüzey alanı daha az ve buna paralel olarak ince ürün daha az elde edilmektedir.

Şekil 6'da görüleceği üzere, 90-50 mm boyutundaki Aydın, Kale ve Yukankası̇kara kömür örneklerinin kırma zonu doluluk oranının özgül yüzey alanına etkisi hemen hemen aynı iken, boyutun azalması ile etkinlik kömür türüne göre değişmektedir. Bunun sebebi, nemi ve külü yüksek olan kömürlerin kırılmasında, kömüre ekstra dayanım sağlamakta ve ince ürün vermesini engellemektedir. Şekil 7 ve Şekil 8'de görüleceği üzere; 1/1 kırma zonu doluluk oranı için tesirli boyut küçültme oranının etkisi iri boyutlara göre ince boyutları daha fazla etkilemektedir. Burada, tam dolu durumda tıkanıklı beslemede ince boyutlu kömür parçaları kırma zonunda daha fazla olacağından tane-tane etkilenmesi sebebiyle ince boyutlarda etki daha fazla belirginleşmiştir.



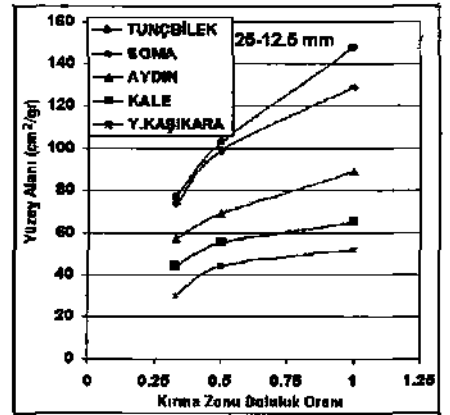
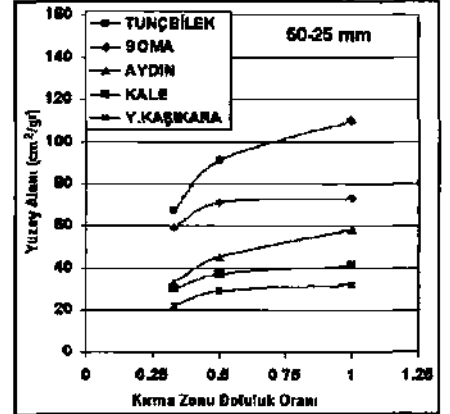
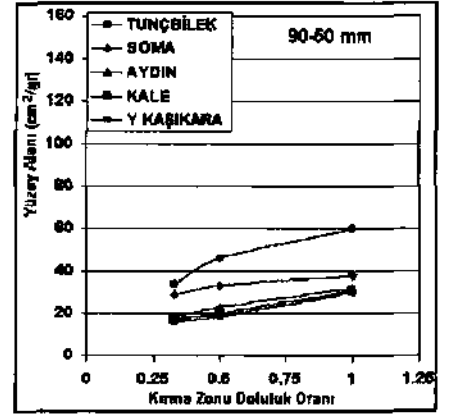
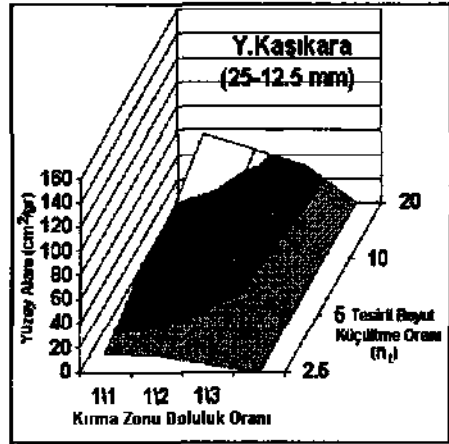
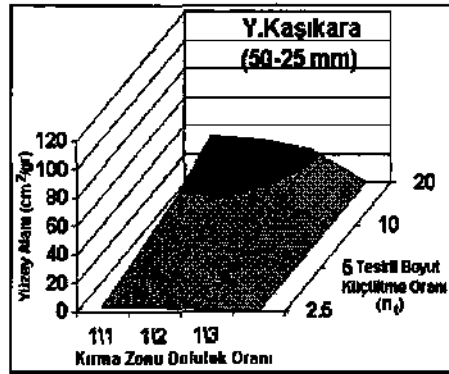
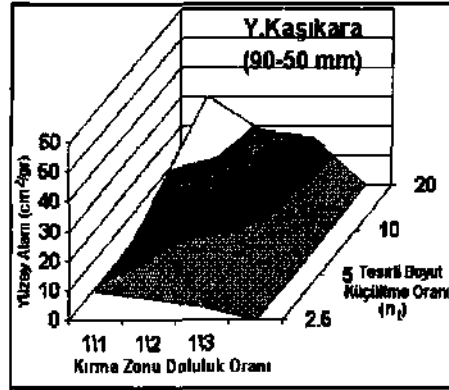
Şekil 1. Tunçbilek kömür örneğinin üç farklı boyut fraksiyonu için tesirli boyut küçültme oranı ve kırma zonu doluluk oranında yüzey alanı ile ilişkisi

Şekil 2 Soma kömür Örneğinin üç farklı boyut fraksiyonu için tesirli boyut küçültme oranı ve kırma zonu doluluk oranında yüzey alanı ile ilişkisi



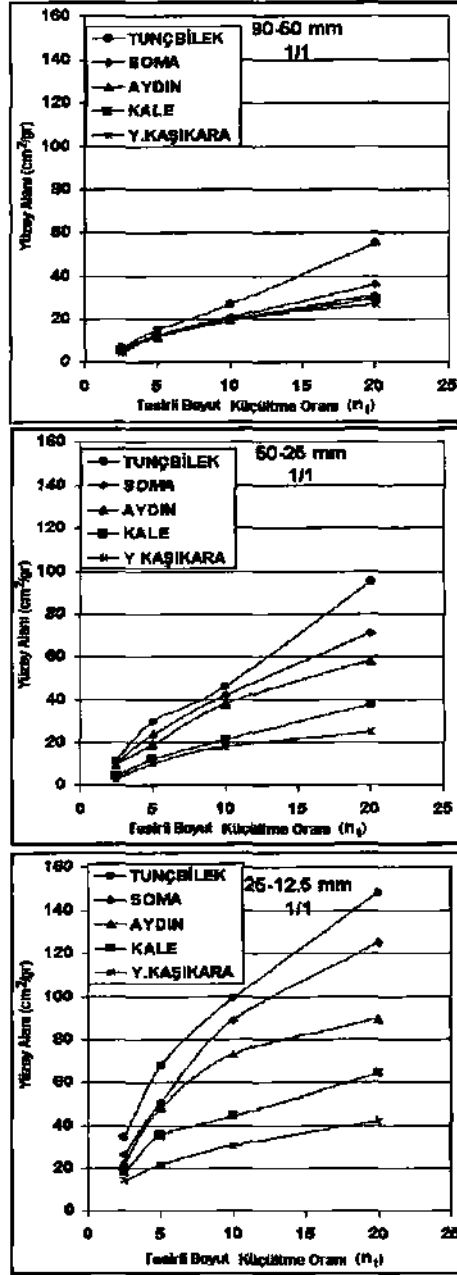
Şekil 3. Aydın kömür Örneğinin üç farklı boyut fraksiyonu için tesirli boyut küçültme oranı ve kırma zonu doluluk oranında yüzey alanı ile ilişkisi

Şekil 4. Kale kömür örneğinin üç farklı boyut fraksiyonu için tesirli boyut küçültme oranı ve kırma zonu doluluk oranında yüzey alanı ile ilişkisi

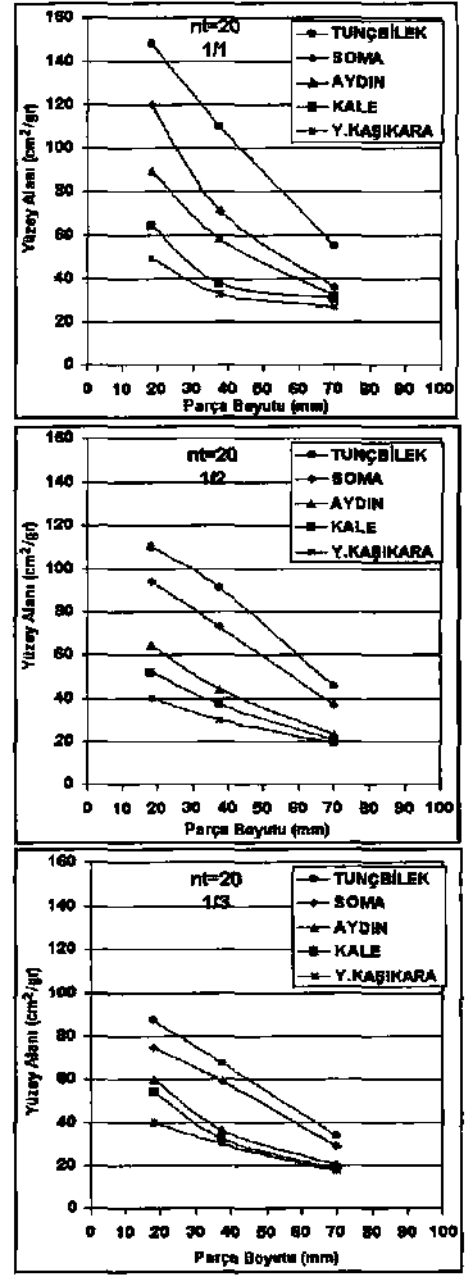


Şekil 5. Yukarı kaşıkkara kömür örneğinin üç farklı boyut fraksiyonu için tesirli boyut küçültme oranı ve kırma zonu doluluk oranında yüzey alanı ile ilişkisi

Şekil 6. Üç farklı boyut fraksiyonu için beş farklı kömür örneğinin kırma zonu doluluk oranına bağlı olarak yüzey alanı arasındaki ilişki



Şekil 7. Üç farklı boyut fraksiyonu için kırma zonu doluluk oranının 1/1 olduğu durumda beş farklı kömür örneğinin etirli boyut küçültme oranına bağı olarak yüzey alanı arasındaki ilişki



Şekil 8. Üç farklı kırma zonu doluluk oranı için etirli boyut küçültme oranının 20 olduğu durumda beş farklı kömür örneğinin parça boyutuna bağı olarak yüzey alanı arasındaki ilişki

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan tüm testler sonucu, kömürlerin çeneli kırıcıda kırılmasında tesirli boyut küçültme oranının, kırma zonu doluluk oranının, parça boyutunun ve kömür türünün elde edilen ürünün özgül yüzey alanını önemli ölçüde etkilediği ortaya çıkmıştır.

En etkin değerler, tesirli kırma oranının 20, kırma zonu doluluk oranının 1/1, parça boyutunun küçük (ortalama boyut; 18.25 mm) ve kömür türünün kaliteli (düşük nem ve düşük kül) olduğu durumda en fazla özgül yüzey alanı elde edildiği ve buna paralel olarak ince ürün miktarının fazla olmasını doğurmuştur.

Özellikle kömür özelliğinin etkisi, tüm testlerde ortaya çıkmış olması çeneli kırıcı seçiminde önem arz etmektedir. Diğer çalışma parametrelerin etkisi de istenen kömür özelliği açısından dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmada, özgül yüzey alanı artışı üzerinde durulmuştur. Unutulmamalıdır ki yüzey alanının artışı ince ürün eldesi açısından önemli olurken, kırıcı kapasitesinin ve enerji sarfiyatını ters yönde etkilemesi açısından Önemli unutulmamalıdır.

Ülkemizde bir çok büyük ve küçük ölçekli kömür işletmeleri bulunması ve çeneli kırıcıların bu tür işletmelerde çok kullanılması nedeniyle bu konuda çalışmaların yoğunlaştırılması gereği vardır.

KAYNAKLAR

- Deniz, V. ve Soydan, N.** (1999) Laboratuvar Çaplı Bir Çeneli Kincinin Kapasitesine Tesirli Boyut Küçültme Oranının ve Kömür Türünün Etkileri. *Yerbilimleri Dergisi*, Çukurova Üniversitesi, No: 34, Adana, s. 81-87.
- İpekoğlu, Ü.** (1989) *Cevher Hazırlama*. DEU. Muh.-Mim. Fak. Yayını, MM/MAD-89 EY 179, izmir, 163 s.
- Özdağ, H.** (1992) *Cevher Hazırlama-I*. Anadolu Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak. Yayın, No: 107, Eskişehir, 151s.
- Bearman, R.A. & Briggs, CA.** (1998) The Active Use of Crushers to Control Product Requirements. *Minerals Engineering*, Vol. 11, No. 9, s.849-859.
- Wills, B.A.** (1992) *Mineral Processing Technology*. Pergamon Press. Oxford, 855 p.