

## Feldspat Artıklarının Manyetik Ayırmayla Zenginleştirilebilirliğinin Araştırılması

E. Sönmez, B. Öteyaka  
Osmangazi Üniversitesi, ESKİŞEHİR

D. Çuhadaroğlu  
Karaelmas Üniversitesi, ZONGULDAK

**ÖZET:** Bu çalışmada, Matel A.Ş.-Bilecik zenginleştirme tesisi artıklarının manyetik ayırmayla zenginleştirilebilirliği araştırılmıştır. -2 mm tane iriliğindeki artık, feldspatın yanı sıra kuvars, turmalin, muskovit, çok az biotit ve limonit içermektedir. Cevherin kimyasal kompozisyonu şöyledir; %73.75 SiO<sub>2</sub>, %15.37 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %8.81 Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O, %0.47 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %0.04 TiO<sub>2</sub>, %0.61 CaO ve %0.12 MgO Manyetik ayırmada, demirli mineraller tambura yapıştıkları için muskovit ve diğer minerallerden ayrılmışlardır. Muskovitler ve diğer mineraller ise farklı tane şekilleri ve yoğunluklarından dolayı manyetik ayırıcının farklı bölmelerine düşerek birbirlerinden ayrılmışlardır. Kazanılan feldspat konsantrisinde Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenörü %0.17, Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O tenörü %8.71 olup Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O toplam verimi **%71.18' dir.**

**ABSTRACT:** In this study, enrichment of the tailings of Matel A.Ş.-Bilecik concentration plant has been investigated by means of magnetic separator. The tailings of -2 mm particle size, besides feldspars contain quartz, tourmaline, muscovite, relatively less biotite and limonite. Chemical composition of the ore is ; 73.75% SiO<sub>2</sub>, 15.37% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 8.81% Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O, 0.47% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.04% TiO<sub>2</sub>, 0.61% CaO and 0.12% MgO. In the magnetic separator, as the iron-bearing minerals stuck to the drum, they were separated from muscovites and other minerals. Muscovites and other minerals which have different particle shapes and densities, are separated from each other as they fall on to different stages of the magnetic separator. The obtained feldspar concentrate assays 0.17% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and **8.71%** Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O, and the recovery of Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O is 71.18%.

### 1. GİRİŞ

Seramik ve cam endüstrisinin temel hammaddelerinden birisi olan feldspatlar potasyum, sodyum ve kalsiyum içeren alümina silikatlarıdır.

Feldspat üretimi ve ihracatında dünya ikincisi olan ülkemizde en önemli feldspat kaynakları pegmatitik yataklardır (Bolger, 1995). Bu yatakların büyük bir çoğunluğu düşük tenörlü olup seramik ve cam endüstrisinde arzu edilmeyen safsızlıklar (mika ve demirli mineraller) içermektedirler.

Son yıllarda ülkemiz seramik ve cam endüstrisinde büyük gelişmeler göstermiştir. Yüksek tenörlü, küçük rezervli feldspat yatakları, artan talebi karşılayamaz duruma gelmiştir. Bu nedenle Eczacıbaşı. Ege Seramik ve Matel gibi kuruluşlar zenginleştirme tesislerini kurmuşlardır ve bu tesislerde ürettikleri ürünlere uygun reçeteler ile hammaddelerini hazırlamaktadırlar.

Genelde porselen endüstrisi için Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O içeriğinin %8'den fazla (K<sub>2</sub>O>%5), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeriğinin %0.25'den ve TiO<sub>2</sub>+CaO+MgO içeriğinin ise %2'den az olması istenir (Akar ve ark., 1994).

2 mm altındaki boyutlarda serbestleşen feldspatların zenginleştirilmesinde güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu tür feldspatların zenginleştirilmesinde flotasyon, manyetik ayırma ve elektrostatik ayırma yöntemlerinin olumlu sonuçlar verdiği yapılan araştırmalar ile ortaya konmuştur (Okur, 1984; Bozdoğan ve ark., 1992; Çuhadaroğlu ve ark., 1992; Akar ve ark., 1994; Sümer ve Kaya, 1995; Geredeli ve Özbayoğlu, 1995; Öteyaka ve ark., 1996; Seyrankaya ve Akar, 1997).

Bu çalışmada, Permroll marka, laboratuvar ölçekli, besleme hızı, ayırma bıçaklarının konumu ve tambur hızı ayarlanabilen yüksek alan şiddetli sürekli miknatıslı manyetik ayırıcı kullanılarak

Matel A.Ş.-Bilecik zenginleştirme tesisi -2 mm tane iriliğindeki feldspat artıklarının (Simav yöresi) zenginleştirilebilirliği araştırılmıştır.

## 2. MALZEME ve YÖNTEM

### 2.1 Malzeme

Deneylerde kullanılan örnek, Matel A.Ş.-Bilecik zenginleştirme tesisi, yıkama artığıdır. Konik kırıcıda 1 mm altına indirilen örnek, konüme-dörtleme yöntemiyle azaltıldıktan sonra deneylerde kullanılmak üzere 500'er gram olarak paketlenmiştir.

Makroskobik ve mikroskobik incelemeler sonucunda cevherde ortoklas ve albit minerallerinin yanı sıra kuvars kristallerinin, turmalin, muskovit, çok az biotit ve limonit minerallerinin varlığı saptanmıştır.

Cevherin komple kimyasal analizi şöyledir:

Madde	%
SiO <sub>2</sub>	73.75
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.37
Na <sub>2</sub> O	3.88
K <sub>2</sub> O	4.93
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.47
TiO <sub>2</sub>	0.04
CaO	0.61
MgO	0.12
K.Kayıp	0.83

-1 mm altına ufalanmış cevherin elek analizi sonuçları Çizelge 1 'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneylerde kullanılan örneğin elek analizi sonuçları

Boyut (mm)	Miktar (%)	I E.Üstü (%)	I E.Altı (%)
-1.000+0.595	46.68	46.68	100.00
-0.595+0.420	20.37	67.05	53.32
-0.420+0.297	15.02	82.07	32.95
-0.297+0.210	4.90	86.97	17.93
-0.210+0.105	5.51	92.48	13.03
-0.105+0.074	2.61	95.09	7.52
-0.074+0.053	1.32	96.41	4.91
-0.053+0.037	1.02	97.43	3.59
-0.037	2.57	100.00	2.57
Toplam	100.00		

Sönmez, E, Oleyaka, B, Çuhadaroğlu, D.

### 2.2. Yöntem

Deneylerde laboratuvar tipi, Permroll marka, sürekli mıknatıslı, yüksek alan şiddetli manyetik ayırıcı kullanılmıştır. Demir içeren safsızlıklar manyetik özellik gösterdiklerinden tambura yapışmışlar ve manyetik ürün kabında toplanmışlardır. Muskovitler pul yapısı ve hafif olması nedeniyle ara ürün kabında toplanmışlar, diğer mineraller ise merkezkaç kuvvetin etkisiyle tambur dışına doğru fırlayarak manyetik olmayan ürün kabında toplanmışlardır. Muskovit ile manyetik olmayan minerallerin ayrılmasında tane şekli ve yoğunluk farkı önemli etkenlerdir.

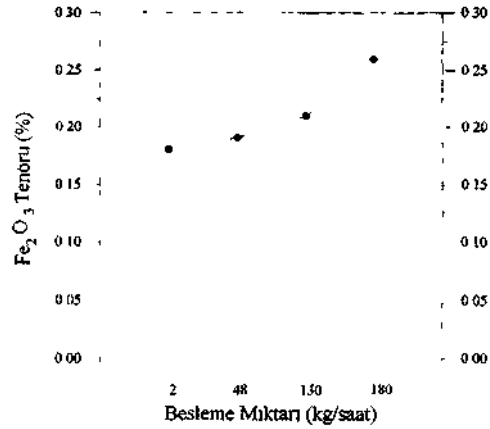
Manyetik ayırma deneylerinde şu parametrelerin zenginleştirmeye etkileri araştırılmıştır,

- Besleme miktarı
- Tambur hızı
- Ayırma bıçağı konumu

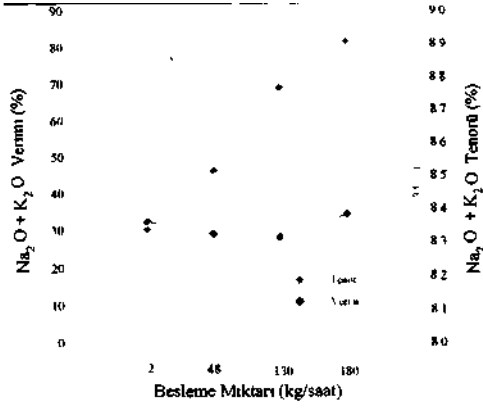
## 3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

### 3.1 Besleme Miktarının Etkisi

Farklı miktarlarda besleme yapılarak besleme miktarının ayırmaya etkisi belirlenmiştir. Deney sonuçları Şekil 1,2 ve Ek Çizelge 1 'de verilmiştir.



Şekil 1. Manyetik ayırmada besleme miktarına göre konsantrenin Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenorunun değişimi. (Besleme boyutu: -1 mm, Tambur hızı: 300 d/d, Ayırma plakası konumu: 0°)

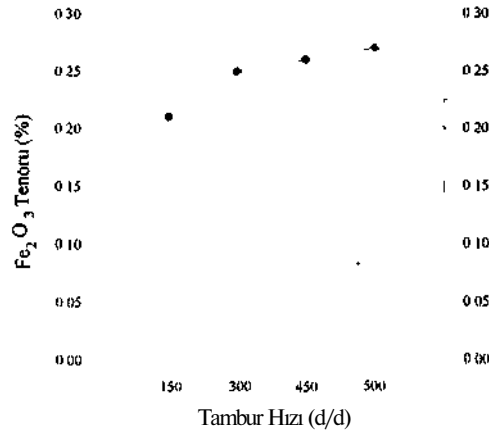


Şekil 2. Manyetik ayırmada besleme miktarına göre konsantrenin Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O tenor ve veriminin değişimi (Besleme boyutu: -1 mm, Tambur hızı: 300 d/d, Ayırma plakası konumu 0°)

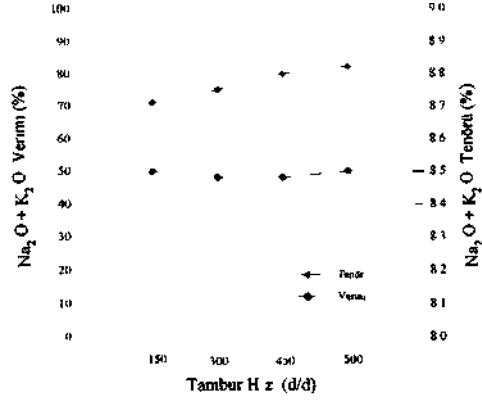
Şekil 1'den görüldüğü gibi, besleme miktarı arttıkça konsantredeki Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenoru de artmıştır. Şekil 2'den Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O miktarında önemli bir değişikliğin olmadığı görülmektedir.

### 3.2 Tambur Hızının Etkisi

Farklı tambur hızlarında deneyler yapılarak tambur hızının, ayırmaya etkisi belirlenmiştir. Deney sonuçları Şekil 3,4 ve Ek Çizelge 2'de verilmiştir.



Şekil 3. Manyetik ayırmada tambur hızına göre konsantrenin Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenorunun değişimi. (Besleme boyutu: -1 mm, Besleme miktarı: 48 kg/saat, Ayırma plakası konumu: 20°)

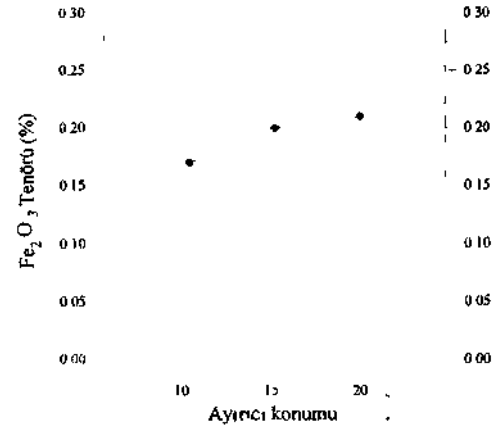


Şekil 4. Manyetik ayırmada tambur hızına göre konsantrenin Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O tenor ve veriminin değişimi (Besleme boyutu -1 mm, Besleme miktarı 48 kg/saat, Ayırma plakası konumu: 20°)

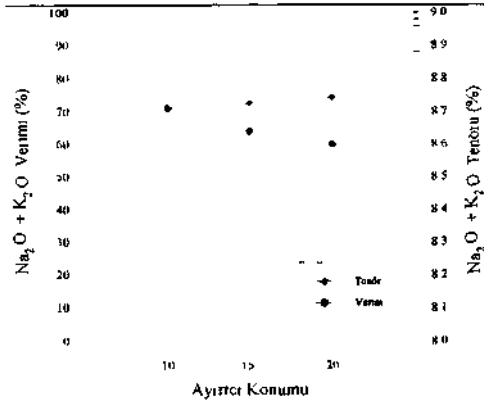
150 d/d tambur hızında, konsantredeki Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenoru %0.21'e kadar düşmüştür (Şekil 3). Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O miktarında önemli bir değişiklik olmamıştır (Şekil 4).

### 3.3 Ayırma Bıçağı Konumunun Etkisi

Ayırıcı bıçakların konumları değiştirilerek konsantre, artık ve ara ürün kaplarına alınan ürünlerin miktarları ve tenörleri belirlenmiştir. Sonuçlar Şekil 5,6 ve Ek Çizelge 3'de verilmiştir



Şekil 5. Manyetik ayırmada, ayırma plakalarının konumuna göre konsantrenin Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenorunun değişimi. (Besleme boyutu: -1 mm, Besleme miktarı: 48 kg/saat, Tambur hızı 150 d/d.)



Şekil 6. Manyetik ayırmada, ayırma plakalarının konumuna göre konsantrenin Na<sub>2</sub>O+ K<sub>2</sub>O tenorü ve veriminin değişimi. (Besleme boyutu: -1 mm, Besleme miktarı: 48 kg/saat, Tambur hızı: 150 d/d.)

Deney sonuçlarından görüldüğü gibi plakaların konumu ayırmada etkili olmaktadır. 10'de konsantrenin Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenorü %0.17 gibi oldukça düşük bir değerdedir. (Şekil 5). K<sub>2</sub>O tenorunun artıda fazla olması, muskovitlerin yerçekimi ve merkezkaç kuvveti etkisiyle ayrıldığını göstermektedir. Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O miktarında önemli bir değişiklik olmamıştır, üç konumda da kabul edilebilir orandadır (Şekil 6)

#### 4. SONUÇLAR

Yapılan çalışmalarda, manyetik ayırma yoluyla -2 mm tane iriliğindeki feldspat artıklarından porselen sanayiinde kullanılabilir özellikte konsantr kazanılmıştır.

Demirli mineraller tambura yapışarak manyetik olmayan üründen ayrılmıştır. Muskovit, yerçekimi ve merkezkaç kuvveti etkisiyle, levhamsı yapısı ve düşük yoğunluğu nedeniyle farklı düşme göstererek diğer minerallerden ayrılmıştır

Kazanılan konsantr %0.17 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %8.71 Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O, %75.72 SiO<sub>2</sub> içermektedir. Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O toplam kazanma verimi %71.18'dir.

Besleme miktarı, tambur hızı ve ayırıcı bıçakların konumu ayırmayı etkileyen parametrelerdir.

*Sönme, E., Öteyaka, B., Çuhadaroğlu, D.*

Kullanılan manyetik ayırıcı daimi mıknatıslı ayırıcı olduğundan enerji sarfiyatı çok düşüktür. Bu nedenle flotasyon ve elektrostatik ayırma gibi yöntemlere göre daha ekonomiktir.

#### KAYNAKLAR

- Akar, A., Kemal, M., Malayoğlu, U., Seyrankaya, A. 1994. *Gördes, Köprübaşı (Manisa) Feldspatlarının Flotasyonla Zenginleştirilmesinin Araştırılması*. Çukurova Üniversitesi Müh.Mim.Fak 15. Yıl Sempozyumu, Anıl (ed), 4-7 Nisan, Adana, 459-471.
- Böiger, R. 1995. *Feldspar & Nepheline Syenite Turkish Delight in Export Sales*, Industrial Minerals, No 332,25-45.
- Bozdoğan, I., Türkistanlı, A. ve Yapa, N. 1992. *Milas-Çine Yöresi Albit Cevherlerinin Özellikleri ve Flotasyon Yöntemiyle Zenginleştirilmesi*, IV. Uluslararası Cevher Hazırlama Sempozyumu Özbayoğlu (ed), 20-22 Ekim, Antalya, 563-575
- Çuhadaroğlu, D., Okur, E., Toroğlu, İ. 1992. *Karacaören (Simav) Alkali Feldspatlarının Zenginleştirilme Olanaklarının Araştırılması*, IV. Uluslararası Cevher Hazırlama Sempozyumu Özbayoğlu (ed), 20-22 Ekim, Antalya, 665-675.
- Geredeli, A. ve Özbayoğlu, G. 1995. *Simav Feldspatının Flotasyonu*, Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, Köse ve Kızıl (eds), 21-22 Nisan, izmir, 71-81.
- Okur, E. 1984. *Simav-Dağardı Feldspatlarının Zenginleştirme Olanaklarının Araştırılması*, Anadolu Üniversitesi, Müh.Mim.Fak Yayınları No 13, Eskişehir.
- Öteyaka, B., Uçbaş, Y., Bilir, K., Özdağ, H. 1996. *Entrainment of Fine Gangue Particles in Column Flotation with Negative Bias*, Proceedings of the 6 th International Mineral Processing Symposium, Kemal, Arslan and Akar (eds), 24-26 September, Kuşadası/Turkey, 333-336.
- Seyrankaya, A., Akar, A. 1997. *Beneficiation of Manisa-Gördes (Turkey) Feldspar Ore for Use in the Ceramic and Glass Industries*, 7 th Balkan Conference on Mineral Processing, 26-30 May, Romania, Vol II, 173-176.
- Sümer, G., Kaya, M. 1995. *Aydıncık-Çine Feldspatlarının Flotasyon ile Zenginleştirilmesi*, Endüstriyel Hammaddeler sempozyumu, Köse ve Kızıl (eds), 21-22 Nisan, İzmir, 59-69.

Ek Tablo 1 Manyetik ayırmada besleme miktarı değişiminin konsantre tenörü ve verimine etkisi

Besleme Mik. kg/saat	Ürünler	Ağırlık (%)	Tenor (%)				Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O Verim (%)
			FeA	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	
2	Konsantre	32	0.18	4.40	3.96	75.23	30.37
	Artık	68	0.61	5.18	3.84	73.05	69.63
48	Konsantre	49	0.19	4.43	3.89	75.45	46.28
	Artık	51	0.74	5.41	3.87	72.17	53.72
130	Konsantre	73	0.21	4.47	3.84	75.40	68.86
	Artık	27	1.17	6.17	3.99	69.29	31.14
180	Konsantre	86	0.26	4.58	3.80	74.85	81.80
	Artık	14	1.76	7.08	4.37	66.99	18.20
	Besleme	100	0.47	4.93	3.88	73.75	100.00

Ek Tablo 2. Manyetik ayırmada tambur hızı değişiminin konsantre tenörü ve verimine etkisi

Tambur Hızı d/d	Ürünler	Ağırlık (%)	Tenor (%)				Na <sub>2</sub> O+ K <sub>2</sub> O Verim (%)
			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	
150	Konsantre	76	0.21	4.56	4.04	76.15	71.17
	Artık	24	1.29	6.10	3.37	66.15	28.83
300	Konsantre	77	0.25	4.63	3.96	75.32	75.08
	Artık	23	1.20	5.93	3.61	68.49	24.92
450	Konsantre	82	0.26	4.72	3.87	75.40	79.95
	Artık	18	1.42	5.89	3.93	66.23	20.05
500	Konsantre	84	0.27	4.75	3.85	76.12	82.20
	Artık	16	1.52	5.88	4.04	61.31	17.80
	Besleme	100	0.47	4.93	3.88	73.75	100.00

Ek Tablo 3 Ayırma plakaları konumu değişiminin konsantre tenörü ve verimine etkisi

A. Plakaları Konumu	Ürünler	Ağırlık (%)	Tenor (%)				Na <sub>2</sub> O+ K <sub>2</sub> O Verim (%)
			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	
10°	Konsantre	72	0.17	4.51	4.20	75.72	71.18
	Artık	28	1.24	6.01	3.06	68.68	28.82
15°	Konsantre	74	0.20	4.53	4.11	75.45	72.57
	Artık	26	1.23	6.07	3.23	68.91	27.43
20°	Konsantre	76	0.21	4.56	4.04	76.15	74.19
	Artık	24	1.29	6.10	3.37	66.15	25.81
	Besleme	100	0.47	4.93	3.88	73.75	100.00

## Kalsit, Kuvars ve Feldspatın Titreşimli Değirmende Öğütülebilirlik Araştırmaları

Y. Çilingir, V. T. Engin

Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, Bornova/İZMİR

**ÖZET-** Endüstriyel hammaddelerin hazırlanmasında ve zenginleştirilmesinde ufalama gerekli olan ve yoğun enerji tüketilen bir işlemdir. Bu çalışmada kalsit, kuvars, feldspat gibi endüstriyel hammaddelerin titreşimli değirmende kısa süreli öğütülmesinde, erişilen ufalama oranlarının besleme tane iriliği ile ilişkisi araştırılmıştır. Tüm cevherlerde başlangıçta yüksek olan boyut küçültme oranlarının besleme tane iriliği küçüldükçe azaldığı ancak belirli bir besleme tane iriliğinin altında cevherin boyut küçültme oranının fazla değişmediği gözlenmiştir.

**ABSTRACT;** Comminution is an important and energy consuming unit operation in preparation and processing of industrial minerals. In this study, the influence of feed particle size upon the size reduction ratio in grinding of calcite, quartz and feldspar was investigated using a vibrating ball mill. A drop in size reduction ratio was determined toward finer feed sizes during experiments conducted with the said minerals. However, it was found out that the size reduction ratio stays almost constant below a certain feed particle size.

### 1.GİRİŞ

Doğadan kazanılıp teknolojik kullanıma sunulan cevherler, kullanım amaçlarına uygun tane iriliklerine getirmek veya içerdikleri mineralleri serbest taneler haline getirerek zenginleştirebilmek için ufalama işlemlerinden geçirilirler. Bilhassa endüstriyel hammaddelerin zenginleştirilebilmeleri veya kullanım amacına uygun hale getirilmeleri için çok ince öğütülmeleri gerekir. Hatta endüstriyel hammadde konsantrelerinin fiyatları tane irilikleri küçüldükçe artar. Bu nedenle endüstriyel hammadde üretiminde ufalamanın dolayısıyla öğütmenin oldukça büyük önemi vardır.

Birçok bilim adamı tarafından ufalama ile ilgili, "Ufalama Kanunları" olarak adlandırılan çeşitli hipotezler ortaya atılmıştır. Bunlardan Rittinger'e göre; ufalamada harcanan enerji yüzey alanının artışı ile orantılıdır. Kick ise ufalamada harcanan enerjinin tane hacimlerinin küçülme oranlarıyla orantılı olduğunu vurgulamaktadır. Farklı şartlarda elde edilen ufalama sonuçları ufalama kanunları ile tam çakışmamaktadır. Ufalama için gerekli teorik iş ile, deneysel uygulamada harcanan iş arasında büyük farklar ortaya çıkabilmektedir. Hatta farklı bölgelerde

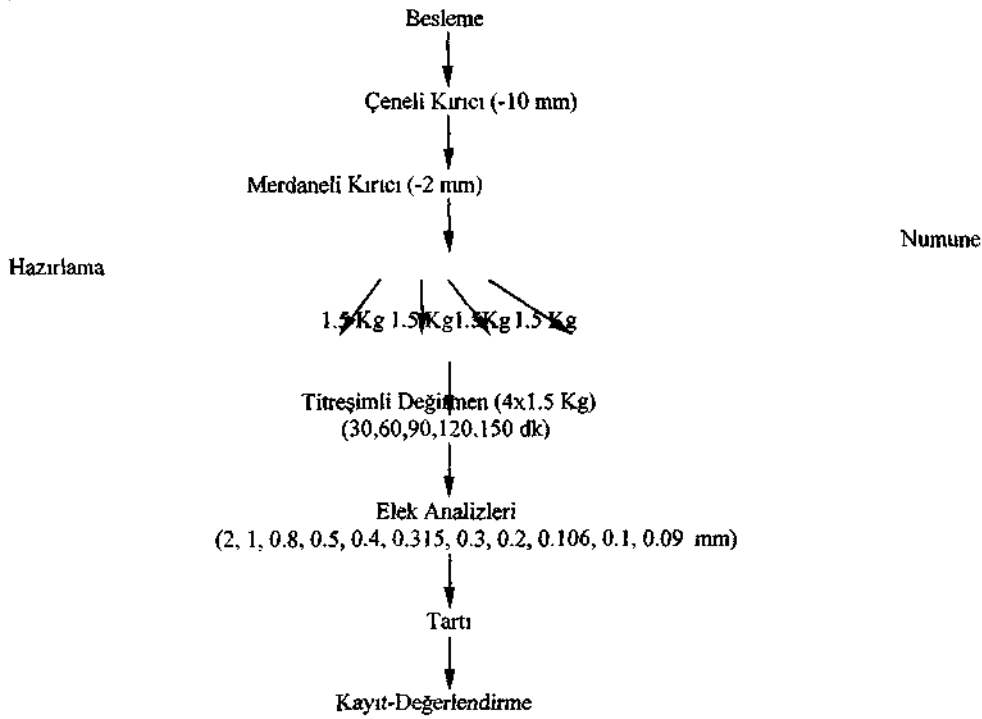
oluşmuş aynı tip cevherler farklı ufalama davranışları gösterebilmektedir.

Öğütme işlemlerinde tane iriliklerinin öğütmeye etkisi ve bu etkinin minerallere göre değişimini incelemek için bölümümüzde bazı araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalarda ulaşılan ilk sonuçlar bu çalışmada sunulmaktadır.

### 2.MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada Yatağan/Muğla yöresinin kalsiti, Çine/Aydın yöresinin feldspat ve kuvarı ayrıca Kırakdere-Soma/Manisa yöresinin linyit kömürü ile çalışılmıştır. Araştırmada kullanılan söz konusu numuneler çeneli kırıcıda -1 cm'ye ve merdaneli kırıcıda -2 mm'ye ufalandıktan sonra titreşimli değirmende öğütülebilirlikleri etüt edilmiştir. Çalışmaların genel düzeni Şekil 1'deki akım şemasında görülebilir.

Test çalışmalarının yapıldığı 4 tüplü titreşimli değirmenin tüpleri 20 cm çap ve 18 cm yüksekliğinde dolayısıyla 5.65 litre hacimlidir. Bu tüplerde sabit öğütücü bilya miktarı ile sabit sürelerde yapılan öğütmelemlerde eşit miktarda enerji harcanmış olmaktadır



Şekil 1. Öğütme Etüdü Genel Akım Şeması

Her tüpe 1850 gr bilya şarjı konarak 1500 gr'lık deney numuneleri 150 dakika öğütülmüştür. Testlerde 30'ar dakika öğütmeden sonra tüplerden elek analizi için temsili numune alınıp, bir sonraki 30 dakikalık öğütmeye devam edilmiştir. Böylece 150 dakikalık öğütmede 1, 2, 3, 4, 5 misli enerji harcandığında, cevher numunesinin tane dağılımının nasıl değiştiği saptanmaya çalışılmıştır.

Ufalama için harcanan enerjinin artırılması (yani öğütme süresinin katlanarak artması) ile öğütülme arasındaki ilişkiyi gösterebilmek için de öğütülen malzemelerin özgül tane irilikleri baz alınmıştır. Bunun için ardışık eşit zaman aralıklarında öğütülen numunelerin elek analiz tane dağılım tabloları hazırlanıp Rosin-Rammler-Speerling grafikleri çizilmiştir. Bilindiği üzere taneli bir malzeme yığının, elek üstü oranı %36.79 olan tane iriliği (d), o malzemenin "özgül tane iriliğini" ifade eder. Farklı sürelerde öğütülmüş ürünlerin özgül tane irilikleri

Rosin-Rammler-Speerling (R.R.S) grafikleri yardımıyla bulunabilir.

### 3.DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Deneysel çalışmalarda kalsit, kuvars, feldspat ve linyit kömürü ile çalışılmıştır. Bütün örneklerde titreşimli değirmen ile aynı şartlarda öğütme yapılmıştır. Öğütücü bilya karışımı aynıdır. Bütün cevherlerden alınan 4'er adet 1500'er gramlık örnekler 1850 gramlık öğütücü bilya kullanılarak 30, 60, 90, 120, 150 dakika öğütülmüştür. Her 30 dakikada bir; tüplerden alınan yaklaşık 100 gramlık numunelerle elek analizleri yapılmıştır. Öğütücü bilya miktarının etkisini sınamak için feldspat cevherinden alınan örnekler 1850 gram ve 4000 gram bilya kullanılarak da test edilmiştir. Öğütme ürünlerinin etek analiz sonuçları; "farklı sürelerde öğütülmüş numunelerin tane dağılım tabloları" olarak Çizelge 1, 2, 3, 4, 5'te sunulmaktadır. Test çalışmalarında kullanılan 4 tüplü titreşimli değirmen, sabit öğütücü bilya şarjı ile sabit sürelerde çalıştırıldığında, yapılan öğütmelerde eşit miktarda enerji harcanmış olmaktadır.

Çizelge 1 Farklı Sürelerde Titreşimli Değirmende Öğütülmüş Aydın-Çme Feldspat Numunesinin Tane Dağılım Çizelgesi  
(1.850 Kg Bilya Şarjı)

Tane iriliği (mm)	Besleme		30 Dakika		60 Dakika		90 Dakika		120 Dakika		150 Dakika	
	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ
2-1	16.59	16.59										
1-0.8	6.99	23.58	0.29	0.29								
0.8-0.5	9.23	32.81	0.98	1.27	0.02	0.02	0.16	0.16				
0.5-0.4	3.77	36.58	7.84	9.11	0.31	0.33	0.46	0.62	0.10	0.10		
0.4-0.3	4.16	40.74	12.49	21.6	2.28	2.61	2.44	3.06	1.07	1.17	0.09	0.09
0.3-0.2	5.61	46.35	14.64	36.24	10.05	13.11	9.64	12.70	7.05	8.22	2.14	2.23
0.2-0.106	19.38	65.73	26.17	62.41	35.00	48.11	31.75	44.45	33.6	41.42	29.81	31.49
-0.106	34.27	100.00	37.59	100.00	51.89	100.00	55.55	100.00	58.27	100.00	67.96	100.00
Toplam	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	

1

Çizelge 2 : Farklı Sürelerde Titreşimli Değirmende Öğütülmüş Aydın-Çine Feldspat Numunesinin Tane Dağılım Çizelgesi  
(4.000 Kg Bilya Şarjı)

Tane İriliği (mm)	Besleme		30 Dakika		60 Dakika		90 Dakika		120 Dakika		150 Dakika	
	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ
2-1	16.59	16.59										
1-0.8	6.99	23.58										
0.8-0.5	9.23	32.81	0.41	0.41	0.04	0.04						
0.5-0.4	3.77	36.58	1.03	1.44	0.17	0.21	0.06	0.06				
0.4-0.3	4.16	40.74	3.56	5.00	1.50	1.71	0.32	0.38	0.02	0.02		
0.3-0.2	5.61	46.35	7.73	12.73	6.38	8.09	2.05	2.43	0.07	0.09	0.10	0.10
0.2-0.106	19.38	65.73	33.82	45.55	32.81	40.90	34.32	36.75	29.72	29.81	27.90	28.00
-0.106	34.27	100.00	54.45	100.00	59.10	100.00	63.25	100.00	70.19	100.00	72.00	100.00
Toplam	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	



Çizelge 3' Farklı Sürelerde Titreşimli Değirmende Öğütülmüş Muğla-Yatağan Kalsit Numunesinin Tane Dağılım Çizelgesi  
(1.850 Kg Bilva Sarı)

Tane İriliği (mm)	Besleme		30 Dakika		60 Dakika		90 Dakika		120 Dakika		150 Dakika	
	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ
+2	15.00	15.00	8.02	8.02	9.44	9.44	8.91	8.91	8.31	8.31	6.57	6.57
2-1	19.50	34.50	5.10	13.12	6.72	16.16	5.44	14.35	4.49	12.80	3.11	9.68
1-0.8	2.29	36.79	2.84	15.96	3.30	19.46	2.64	16.99	2.10	14.90	1.20	10.88
0.8-0.5	14.41	51.20	7.16	23.12	6.89	26.35	5.53	22.52	3.65	18.55	2.17	13.05
0.5-0.4	7.90	59.10	5.23	28.35	4.82	31.17	4.12	26.64	2.47	21.02	2.08	15.13
0.4-0.3	5.45	64.55	8.13	36.48	7.00	38.17	6.75	33.39	5.59	26.61	4.21	19.34
0.3-0.2	8.55	73.10	12.16	48.64	10.20	48.37	10.29	43.68	14.68	41.29	9.98	29.32
0.2-0.1	7.65	80.75	20.29	68.93	19.51	67.88	20.16	63.84	27.34	68.63	22.88	52.20
-0.1	19.25	100.00	31.07	100.00	32.12	100.00	36.16	100.00	31.37	100.00	47.80	100.00
Toplam	100.00		100.00		100.00		100.00				100.00	

Çizelge 4: Farklı Sürelerde Titreşimli Değirmende Öğütülmüş Aydın-Çine Kuvars Numunesinin Tane Dağılım Çizelgesi  
(1.850 Kg Bilva Sarı)

Tane İriliği (mm)	Besleme		30 Dakika		60 Dakika		90 Dakika		120 Dakika		150 Dakika	
	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ	% Ağ	% EÜ
+2	36.79	36.79	27.16	27.16	22.88	22.88	17.03	17.03	17.43	17.43	14.45	14.45
2-1	23.21	60.00	25.39	52.55	22.52	45.40	18.82	35.85	18.15	35.58	18.63	33.08
1-0.8	4.50	64.50	7.29	59.84	6.75	52.15	6.13	41.98	5.35	40.93	4.54	37.62
0.8-0.5	14.30	78.80	9.47	69.31	8.79	60.94	7.25	49.23	7.66	48.59	6.55	44.17
0.5-0.4	3.20	82.00	4.58	73.89	4.35	65.29	3.67	52.90	3.75	52.34	3.30	47.47
0.4-0.3	4.00	86.00	5.23	79.12	4.91	70.20	5.11	58.01	4.36	56.70	3.55	51.02
0.3-0.2	4.20	90.20	4.58	83.70	9.56	79.76	6.69	64.70	9.41	66.11	6.94	57.96
0.2-0.1	4.80	95.00	7.66	91.36	11.77	91.53	12.42	77.12	11.18	77.29	15.01	72.97
-0.1	5.00	100.00	8.64	100.00	8.47	100.00	22.88	100.00	22.71	100.00	27.03	100.00
Toplam	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	

Çizelge 5: Farklı Sürelerde Titreşimli Değirmende Öğütülmüş Soma-Kısrakdere Kömür Numunesinin Tane Dağılım Çizelgesi (1.850 Kg Bilya Şarjı)

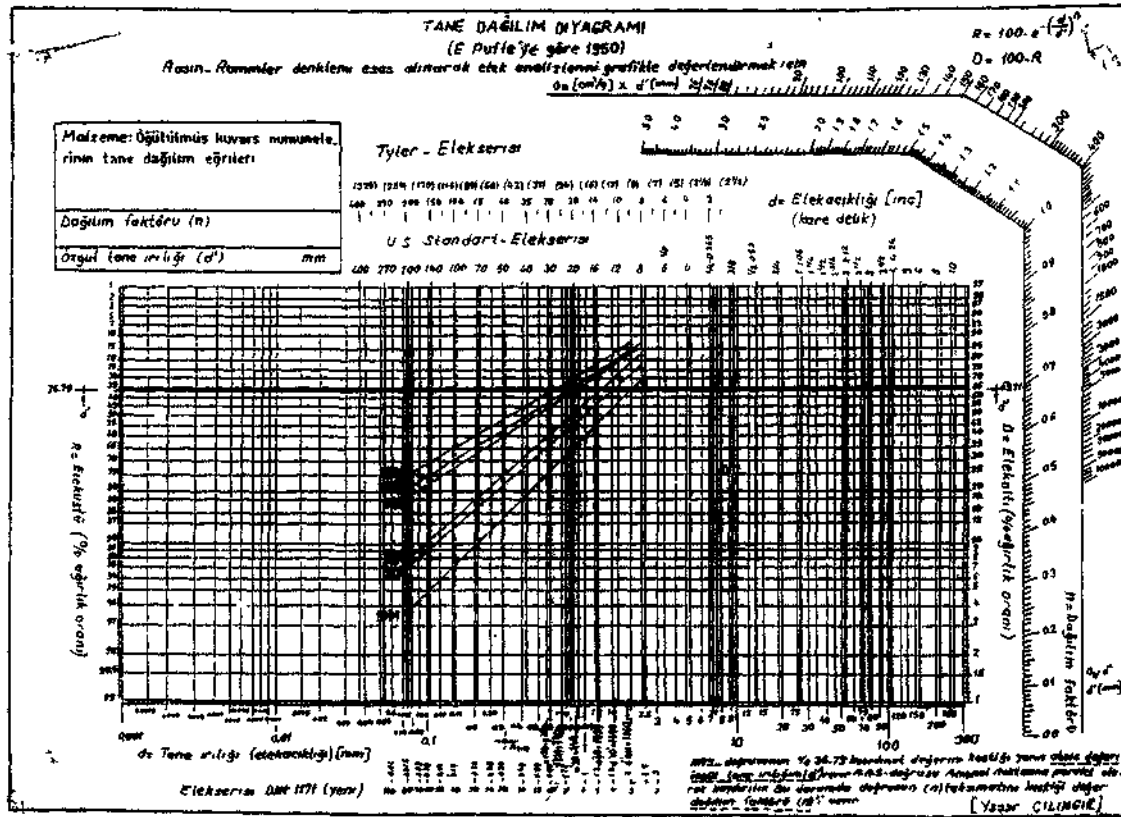
Tane İriliği (mm)	Besleme		30 Dakika		60 Dakika		90 Dakika		120 Dakika		150 Dakika	
	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ	%Ağ	%EÜ
+2	10.75	10.75										
2-1	25.00	35.75	11.28	11.28	2.88	2.88	0.37	0.37	0.15	0.15	0.13	0.13
1-0.8	10.80	46.55	11.07	22.35	6.67	9.55	4.73	5.10	4.20	4.35	3.35	3.48
0.8-0.5	15.35	61.90	23.36	45.71	20.25	29.80	4.41	9.51	0.60	4.95	1.18	4.66
0.5-0.315	13.94	75.84	19.14	64.85	24.07	53.87	26.84	36.35	28.05	33.00	25.59	30.25
0.315-0.2	7.87	83.71	11.95	76.80	15.84	69.71	20.71	57.06	21.63	54.63	23.19	53.44
0.2-0.09	11.08	94.79	14.34	91.14	19.30	89.01	87.94	87.94	32.90	87.53	33.89	87.33
-0.09	5.21	100.00	8.86	100.00	10.99	100.00	100.00	100.00	12.47	100.00	12.67	100.00
Toplam	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	

Çizelge 6: Kalsit, Kuvars, Kömür ve Feldspat Numunelerinin Öğütme Sürelerine Bağlı Özgül Tane İriliği Değişimleri

Öğütme Süresi (Dk)	Özgül Tane İriliği (um)				
	Kalsit *	Kuvars *	Kömür *	Feldspat*	Feldspat **
0 (B.M)	860	1960	1300	430	430
30	470	1600	610	220	152
60	400	1250	460	140	121
90	290	840	410	120	110
120	210	730	390	100	90
150	150	620	330	90	78

\* 1.850 kg bilya şarjı ile

\*\* 4.000 kg bilya şarjı ile



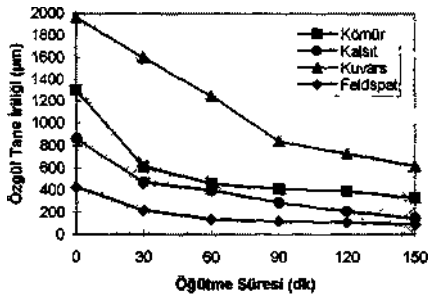
Şekil 2. Titreşimli Değirmende, Farklı Sürelerde Öğütülmüşkuvars Mumunesinin Tane Dağılım Eğrileri (1850 gr Bilya Şarjı)

Her tüpe 1850 gr öğütücü konarak 1500 gr'lık deney numuneleri 150 dakika öğütülmüştür. Testlerde 30'ar dakikalık öğütmeden sonra tüplerden elek analizi için temsili numune alınıp, bir sonraki 30 dakikalık öğütmeye devam edilmiştir. Böylece 150 dakikalık öğütmede 1, 2, 3, 4, 5 misli enerji harcandığında cevher numunesinin tane dağılımının nasıl değiştiği saptanmaya çalışılmıştır.

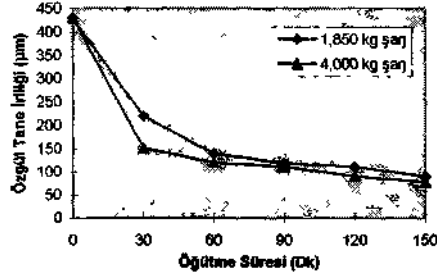
#### 4. DENEYSEL ÇALIŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğütme ürünlerinin özgül tane iriliklerini saptamak ve tane dağılımlarını görüntülemek için Çizelge 1, 2, 3, 4, 5'te verilen değerlerle tüm ürünlerin R.R.S.- grafikleri çizilmiştir. Bu R R S - grafiklerinden her numunenin farklı sürelerde öğütme ürünlerinin özgül tane iriliği saptanmıştır. Yer darlığı nedeniyle kalsit, feldspat, kömür numunelerinin R.R.S.- grafikleri burada verilmemektedir. R.R.S.- grafiklerinden özgül tane iriliğinin saptanışını göstermek için Şekil 2'de kuvars numunesinin, farklı sürelerde öğütülmüş ürünlerinin tane dağılımları ve özgül tane irilikleri R.R.S.- grafiği olarak sunulmaktadır.

R.R.S.- grafiklerinden elde edilen sonuçlara göre 4 farklı cevherin öğütme sürelerine göre özgül tane iriliklerindeki değişimler Çizelge 6'da tablolandırılmış ayrıca Şekil 3 ve 4'te de grafiklendirilmiştir. (d<sub>90</sub>)'yi besleme malının özgül tane iriliği; (d<sub>30</sub>);(d'60)...;(d'1<sub>50</sub>)'yi farklı sürelerde öğütülen ürünlerin özgül tane iriliği olarak gösterdiğimizde (d'BM/d'30); ^ (dBiu/diso) çeşitli sürelerdeki ufalama oranlarını ifade edecektir.



Şekil 3: Kalsit, Kuvars, Feldspat ve Kömür Numunelerinin Farklı Bilya Şarjlarında, Öğütme Süresine Bağlı Olarak Özgül Tane irilik Değişimleri



Şekil 4: Feldspat Numunesinin Farklı Bilya Şarjlarında, Öğütme Süresine Bağlı Olarak Özgül Tane irilik Değişimleri

Ayrıca d<sub>90</sub>M iriliğindeki bir numune 30 dakika öğütüldüğünde ufalama oranı (dB<sub>M</sub>/d<sub>30</sub>) ve d<sub>30</sub> iriliğindeki numune 30 dakika öğütüldüğünde ufalama oranı (d<sub>30</sub>/d'60) ve diğer tane iriliklerindeki ürünlerin ufalama oranları da (d'60/d'30);-; (d'120/d'150) şeklinde gösterilebilir.

Bu değerlerle çizilen Şekil 4' deki grafiklerde de 30'ar dakikalık öğütmedeki ufalama oranlarının, besleme malının tane iriliğine ve cevherlere göre değişimi gösterilmektedir.

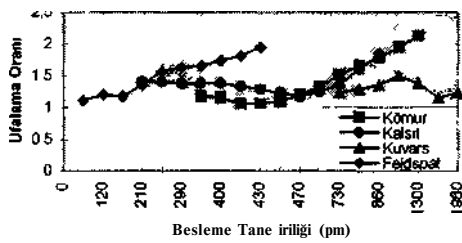
#### 5.DENEY SONUÇLARININ İRDELENMESİ

Özgül tane iriliklerinin öğütme sürelerine bağlı olarak değişimi Şekil 3 ve Şekil 4'teki eğrilerle ifade edilmiştir. Sert kuvars numunesi 0.980 mm tane iriliğine kadar hızla ufalanmaktadır. 90 dakikalık öğütmeden sonraki öğütme işleminde tane irilik eğrisinin eğimi azalmaktadır. Sırasıyla kömür, kalsit ve feldspatın özgül tane iriliği küçülmesinin azalması daha kısa süreli öğütmelerde (30 dakika) ve daha ince tane iriliklerinde (kömür numunesinde 0.700 mm, kalsitte 0.500 mm, feldspatta 0.200 mm) gerçekleşmektedir, öğütme süresinin ilerlemesiyle, öğütme süresinin küçük zaman dilimlerine ait özgül tane irilikleri küçüldükçe taneciklerdeki çatlak olasılıkları ve deformasyon mukavemetleri artmaktadır.

Tanelerin çatlak olasılığının azlık veya çokluğu ve deformasyon mukavemetleri; cevher cinsine, oluşum

şekline ve geçirdiği tektonik olaylara göre değişeceği bilinen bir gerçektir. 90 dakikadan fazla öğütülmüş numunelerdeki tane iriliklerinin azalmasında paralellik gözlenmesi, her dört cevherde de cevhere has belirli tane iriliğinden sonra doğal çatlak etkisinin oldukça azaldığını göstermektedir. Öğütme sürelerinin uzaması halinde veya başka bir deyişle özgül tane irilikleri belli bir seviyeye indikten sonra tane iriliklerinin küçülmesi olayını cevherlerin deformasyon mukavemetleri etkilemektedir.

30'ar dakikalık öğütmede numunelerin besleme malı tane iriliklerinin, ufalama oranlarına etkisinin gösterildiği Şekil 5'teki eğrilerden feldspat, kalsit ve kömür numunesinde numuneye has belirli bir tane iriliğine kadar ufalama oranları hızla azalmakta, daha küçük besleme tane iriliklerinde ufalama oranları sabit değerlerde seyretmektedir. Öğütme işleminin 150 dakika yapıldığı son 30 dakikalık öğütmenin besleme malı tane iriliklerinin (Çizelge 6, 120 dakika) kuvarsta 0.730 mm, feldspatta 0.100 mm olduğu dikkate alınırsa ufalama oranlarının, daha ince besleme malı tane iriliklerinde nasıl gelişeceği hakkında fikir yürütmek yerine araştırma yapmak daha isabetli olacaktır.



Şekil 5: 30 Dakikalık Öğütmede Kömür, Kalsit, Feldspat ve Kuvars Numunelerinin Ufalama Oranlarının, Besleme Malı Tane İriliğine Göre Değişimleri

Kuvars numunesinin ufalama oranını besleme malı tane iriliğine göre fazla değişim göstermemiştir. Yalnızca 1.1 mm tane iriliği civarında az miktarda artarken daha ince tane iriliklerinde (0.860 mm; 0.730mm) tekrar azalmıştır.

Feldspat numunesi farklı bilya şarjlarıyla öğütüldüğünde, öğütme süresine bağlı olarak öğütme ürünlerinin özgül tane iriliklerinin değişimini gösteren Şekil 4'teki eğrilerden öğütücü miktarının

*Cilingir, Y., Engin, V.T.*

aşın arttırılması (4000gr/1850gr) öğütülmeyi fazla etkilememektedir. Fakat belirli bir optimal bilya miktarının gerekeceği de (1850 kg'dan daha az) muhakkaktır. Cevher türüne göre optimal bilya şarj miktarının ne olması gerektiği ayrı bir araştırma konusu yapılabilir.

#### KAYNAKLAR

- Engin, V.T. 1997. *Soma Kısrakdere Kömürünün 0.4 mm'ye Öğütülmesi (Yılıçi Çalışması)*, DEÜ Müh. Fak. Mad. Müh. Böl., Bornova-İzmir
- İpekoğlu, Ü., Tanrıverdi, M., 1994. *Cevher Hazırlama*, Bornova
- Küçük, K., Yavuz, H. 1995. *Çeşitli Cevherlerde (Kalsit ve Kuvars) Öğütme Süreleri ve özgül Tane irilikleri İlişkisi (Seminer Çalışması)*, DEÜ. Müh. Fak. Mad. Müh. Böl., Bornova-İzmir
- Schubert, H. 1967. *Aufbereitung fester mineralischer rohstoffe Band 1*, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig
- Yılmaz, M., Tosun, M. 1996. *Çine Feldspatının Titreşimli Değirmende Öğütülmesinde Öğütme Süresi-Öğütücü Miktarı -Özgül Tane ilişkisi (Seminer Çalışması)*, DEÜ. Müh. Fak. Mad. Müh. Böl., Bornova-İzmir



# **AKMADEN MADENCİLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.**

**CAM, KAĞIT, PLASTİK VE  
LASTİK SANAYİNDE**

**DOLGU MADDESİ İÇİN MİKRONİZE  
MİNERALLER OLARAK**

- s? **KALSİT**, CaCO<sub>3</sub>, in kristalli mermer
- s **BARİT**, boya kalitesi
- s **TALK** (Steatit)

***YÜKSEK BEYAZLIK,  
YÜKSEK KİMYASAL SAFLIK VE  
İYİ TANE İRİLİĞİ DAĞILIMI  
SUNUYORUZ...***

**Adres:** Kemalpaşa yolu 22 km Kemalpaşa İZMİR / TÜRKİYE

**Tel:** 0 232 878 17 17

**Fax:** 0 232 878 15 90

***EGEBETON***

***EGEKUM***

***EGEMICIR***

...MODERN TEKNOLOJİ,

UZMAN İŞ GÜCÜ,

ZAMANDAN TASARRUF,

SAĞLAM YAPILAR İÇİN...

***EGEBETON EGEKUM EGEMICIR***

- BS14'den,BS40'a kadar Tüm Beton Sınıfları
- 0 - 7 mm Yıkanmış Elenmiş Kum
- 7 - 15 , 15 - 25 , 25 - 40 mm Mıcır

**AKTİCARET**

Madencilik Nakliyat ve Hayvancılık Ltd.Şti.

Hacılarıkırı Cad. No.6 35050 Bornova - İZMİR

Tel: ( 232 ) 388 01 48 - 388 16 55 Fax : ( 232 ) 342 58 07

Hazır Beton Snt. Ve Kum Tesisi Tel: ( 232 ) 878 68 80 - 878 26 89

**ENDÜSTRİYEL  
HAMMADDELERİMİZE  
BİR YENİSİNİ DAHA EKLEDİK.**

**DOĞAL  
KARBONDİOKSİT**

**BARİT MADEN TÜRK A.Ş.**

Cumhuriyet Cad. Pak. Apt. 6/14 Elmadağ,  
80200 İSTANBUL

Tel: 212-234 12 06 / 6 hat Fax: 212-234 12 14





# Ekonomiye katkimızdan dolayı gururluyuz.

Sermayesinin %99.4'une sahip olduğumuz Batısokte Söke Çimento Sanayi T.A.Ş.'nin  
yeni klinker üretim hattı Ağustos ayında devreye girdi.  
Böylece klinker üretim kapasitesi 185 000 ton/yıl'dan 750 000 ton/yıl'a çıkarıldı.  
Çimento üretim kapasitesi de çok yakında 600 000 ton/yıl'dan 1 000 000 ton/yıl'a çıkacaktır.



## **BATIÇİM**

BATI ANADOLU ÇİMENTO SANAYİİ A.Ş.

## CEVHER HAZIRLAMA DERNEĐİ



- Cevher Hazırlama ve zenginleştirme alanında bilimsel ve teknolojik yeniliklere ulaşmak ülkemizde ve dünyada bu alandaki gelişmeleri izlemek
- Cevher Hazırlama ve zenginleştirme alanında çalışan tüm meslektaşlarımızın birlikteliğini oluşturmak
- Ülkemizin cevher hazırlama ve zenginleştirme alanındaki bilimsel teknolojik ve ekonomik gelişimlerine katkıda bulunmak

*istiyorsanız...*

Cevher Hazırlama ve zenginleştirme derneğinde birleşelim

1989'da kurulmuş olan Cevher Hazırlama Derneđi'nin amacı cevher hazırlama ile uğraşan kişileri biraraya getirmek ve bunlar arasındaki bilgi alışverişini sağlamaktır. Eger ilgileniyorsanız lütfen bize aşağıdaki adresle başvurunuz

**Dernek Merkezi**  
Ataturk Caddesi  
Pamuk Plaza Kat 5  
İZMİR

**Dernek Haberleşme Adresi**  
Prof Dr Mevlut KEMAL  
D E U Muh Fak Maden Muh Bölümü  
Bornova-İZMİR  
Tel (0232) 388 78 70 - 388 31 39  
Fax (0232) 373 82 89



**D.E.Ü. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜNDE**  
**DÖNER SERMAYE ÇERÇEVESİNDE YAPILAN İŞLER**



- ✍ Maden Arama, Ön İşletme ve İşletme Projeleri Ara Raporları
- ✍ Ön İşletme ve İşletme Projeleri
- ✍ Fizibilite Raporları
- ✍ Cevher ve Kömür Hazırlamaya Yönelik Temel Araştırmalar
- ✍ Cevher ve Kömür Hazırlama Tesis Dizaynı
- ✍ Fizibilite ve Teknolojik çalışmalar ilişkisi

- ✓ Cevher Mikroskopisi,
- ✓ X Işınları (Difraksiyon, Spektrometre, Mikroprobe)
- ✓ Kimya,
- ✓ Maden İşletme,
- ✓ Kaya Mekaniği,
- ✓ Memer Kalite Kontrol,
- ✓ Cevher Hazırlama,
- ✓ Cevher Zenginleştirme,
- ✓ Flotasyon,
- ✓ Kömür Teknolojisi,
- ✓ Seramik Teknolojisi,

**LABORATUVARLARINDA HER TÜRLÜ MADEN ANALİZİ VE DENEYLERİ**  
**EN İLERİ TEKNİKLER KULLANILARAK YAPILMAKTADIR.**

# DOLSAN

DOLGU MADDELERİ  
SAN. VE TİC. A.Ş

# MAYAŞ

MADENCİLİK YATIRIMLARI  
SAN. VE TİC. A.Ş.

# ANAMAK

ANADOLU MAKİNA  
SAN. VE TİC. A.Ş.

Türkiyemizin Köklü, Güvenilir,  
Endüstriyel Hammaddeler, Maden,  
Mermer, İlgili Makine ve Ekipmanları  
Üreten Şirketler Grubu...

Adres: Organize Sanayi Bölgesi, 4. ve 5. Caddeler

ESKİŞEHİR

DOLSAN A.Ş.

Tel: (222) 236 00 42

Fax: (222) 236 01 78

MAYAŞ A.Ş.

Tel: (222) 236 00 13

Fax: (222) 236 04 28

ANAMAK A.Ş.

Tel: (222) 236 00 43

Fax: )222) 236 01 78

## EGE İHRACATÇI BİRLİKLERİ GENEL SEKRETERLİĞİ



### EGE İHRACATÇI BİRLİKLERİ

1937 yılında ilk defa Ulu Önder Atatürk'ün direktifleri doğrultusunda kurulan ve 19 Mayıs 1940 tarihinde ortak bir hükmi şahsiyete kavuşturulan İhracatçı Birlikleri yapı itibarıyla maddeler halinde birer ihlas kuruluşu olup maddelerin üretim ihracatının denetlenmesi ve artırılması yolunda etkin bir rol oynamaktadır.

Halen Dış Ticaret Müsteşarlığı'na bağlı bir kuruluş olan ve 12 ayrı birliği bünyesinde bulandıran Ege İhracatçı Birlikleri ülkemiz ekonomisinin gelişmesi ihracat gelirlerinin artırılması ve ihlas ürünlerinin çeşitlendirilmesi konusunda oldukça önemli bir rol üstlenmektedir.

Ege İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği çatısı altında maden sektörünün çam, söğüt, ağaç mamulleri ve orman ürünleri canlı hayvan su ürünleri ve mamulleri deri ve deri mamulleri halı bağıncılık ve konfeksiyon hububat bakliyat ve yağlı tohumlar kuru meyve ve mamulleri tekstil ve hammaddeleri tutun yağ meyve sebze mamulleri ile zeytin ve zeytin yağı sektörlerinde de faaliyet gösteren 12 İhracatçı Birliği bulunmaktadır Ege Bölgesi'nde sanayi sektörünün gelişimine paralel olarak ileride kurulacak İhracatçı Birlikleri'nin sanayi ağırlıklı olması beklenmektedir.

Ege İhracatçı Birlikleri bölgemiz ihracatçıların karşılaştıkları sorunların tek elden ve acirinde çözümü amacıyla 55 yıl içerisinde sektörlerin gelişmesine bağlı olarak halen özel sektör ve devlet arasında dış ticaretle bir köprü vazifesi yapmaktadır.

55 yıllık bir tecrübe ve bilgi birikimi ile bölgemizin ülke ekonomisine sağladığı katma değerini büyütmesi yolunda çaba gösteren birliklerimiz bugün artık yalnız uygulama işlevini aşmış bir araştırma koordinasyon karar ve uygulama mekanizmasına dönüşmüştür.

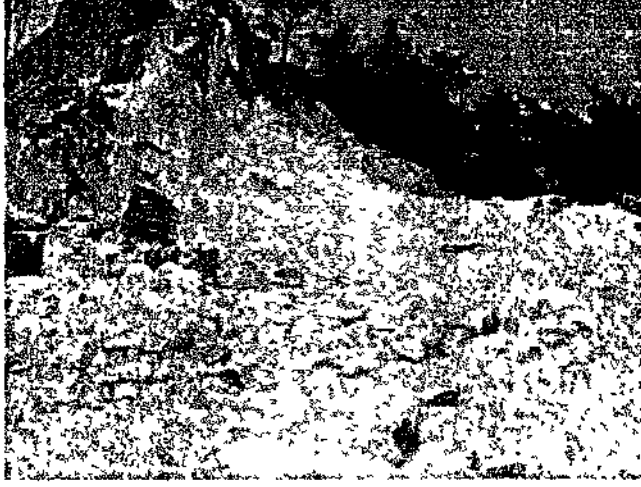
### EGE İHRACATÇI BİRLİKLERİ GENEL SEKRETERLİĞİ

1575 Sok. No 2513 35210 Akıncak İzmir / TÜRKİYE

Tel : +90 (232) 463 69 50 121 65 63 Fax : +90 (232) 463 67 00 - 121 65 60

**ERMAD**  
Madencilik San ve Tic.  
Ltd. Şti.

**EREKS**  
Madencilik  
İç ve Dış A.Ş.



**“Beyaz Feldspat ‘ta tek isim”**  
**“Kalitede süreklilik ve mükemmel hizmet.”**

Ermadwhite Kalite Feldspat (EF~401)  
Superwhite Kalite Feldspat (EF~101, EF~103)  
Extra Kalite Feldspat (EF~201)  
Standart Kalite Feldspat (EF~301)

Merkez : 1469 sok. No 28/602 Alsancak - İZMİR - TÜRKİYE  
Tel : 00-90-232-4223730 / 4637740  
Fax : 00-90-232-4632449  
Tesis : Güllük - Bodrum yolu 2.Km Milas - MUĞLA  
Tel : 00-90-252-5222224

# ESAN ECZACIBAŞI

ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER SAN.VE TİC.A.Ş.

Esan Eczacıbaşı Endüstriyel Hammaddeler San. ve Tic. A.Ş. ağırlıklı olarak yurtdışı ve yurtiçi seramik sanayine sunduğu kil, feldspat ve frit gibi ham ve ara maddelerle seramik üreticileri nezdinde "güvenilir tedarikçi" olarak haklı bir isim yapmıştır.

İtalya ve İspanya gibi seramik üretiminde lider ülkelere Türkiye orjinli hammaddelerin tanıtılmasında yaptığı öncülüğünü,

Ukrayna killerinin tanıtılması ve piyasaya sunulmasında da devam ettiren ESAN Eczacıbaşı, yaklaşık 20 ülkeye ihracat yapar duruma gelmiştir.

Prospeksiyondan teslimata kadar müşterinin talep ettiği ürün ve hizmet kalitesini eksiksiz yerine getirmek amacıyla kurduğu uzman kadrosuyla faaliyetlerini geliştirerek sürdürmektedir.

## HİZMET VERDİĞİMİZ ÜRÜNLER

- Flote Sodyum Feldspat (Cam Kalite)
- Flote Sodyum Feldspat (Frit Kalite)
- Sodyum Feldspat (Standart)
- Sodyum Feldspat (Extra)
- Kuru Öğütülmüş Sodyum Feldspat
- Kuru Öğütülmüş Potasyum Feldspat
- Konvensiyonel Çift Pişirim Karolar için Opak ve Şeffaf Fritler
- Tek Pişirimli Karolar İçin Opak ve Şeffaf Fritler
- Rafine Kil
- Kaolen

**Adres** : Kısıklı Cd.No:1 Kat:3 Altunizade 81190 Üsküdar / İSTANBUL  
**Tel** : (0216) 343 19 19 **Fax** : (0216) 333 40 70  
**Telex** : 29209 esha tr.



**CAM, SERAMİK, PORSELEN  
VE ÇİMENTO SANAYİİ ALANINDAKİ  
ŞİRKETLERCE KULLANILAN**

**KAOLİN**

**≡ Na-FELDSPAT**

**≡ KUVARS**

**GİBİ HAMMADDELER, ŞİRKETİMİZCE  
DEĞİŞİK KALİTE VE MİKTARLARDA  
ÜRETİLMEKTE VE PAZARLANMAKTADIR.**

**E Kuyumcular Mah. Mekik Sok. Modern İşhanı Kat 1 BALIKESİR**

**Tel (0 266) 242 48 85 - 249 11 81 - 249 11 82**

**Fax (0 266) 243 54 48**



# IMMIE

ESTABLISHED 1988

INTERNATIONAL

MEMBER OF THE

INTERNATIONAL

# **kalın**

**MADENCİLİK TİC. A.Ş.**

**YÜKSEK KALİTELİ**

## **FELDSPAT & KUVARS**

**ALANINDA ÖNCÜ KURULUŞ**

**KABA, KIRILMIŞ & 20 MİKRONUN  
ALTINA ÖĞÜTÜLMÜŞ OLARAK**

**CAM VE SERAMİK  
ENDÜSTRİSİ İÇİN**

**30 YILDIR**

**HER YIL GİDEREK ARTAN  
ÜRETİM MİKTARIYLA...**

**ADRES: AYDIN - MUĞLA KARAYOLU KENARI ÇİNE / AYDIN  
TURKIYE**

**TELEFON: 0 256 711 45 03 - 04**

**FAX: 0 256 711 63 26**

# komet

KAYAÇ OLUŞUMLARI MADENCİLİK  
END. TİC. LTD. ŞTİ.

KUVARS-DOLOMİT-SODYUM  
FELDSPAT-POTASYUM  
FELDSPAT-DİYATOMİT  
KALSİT-TEBEŞİR-KİREÇ

Cam, Porselen, Karo, Fayans, Seniteri,  
Metalurji, Refrakter, Boya ve Şeker  
Sanayilerinde hizmetinizdeyiz.

*HAMMADDEMİZE GÜVENMEK İLKEMİZDİR.*

İnönü Cad. No:324/2 Hatay - İzmir  
Tel: 0.232.232 52 80 - 231 02 34 - 231 36 35  
Fax: 231 82 08 • Teletex: 953221



## KAYAÇ DIŞ TİCARET A.Ş.

Bağdat Cad. Cemaalpaşa Apt. No. 310 Kat 2 Daire 3 81060 CADDEBOSTAN-İSTANBUL-TURKIYE  
Tel: (0 216) 368 36 09 - 10/360 27 75 Telefax: (0 216) 368 36 16 Telex: 20575 kyc tr



Member of SUD - CHEMIE Group

## MATEL

### MATEL HAMMADDE SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

#### ÜRÜNLER

- ÇEŞİTLİ KAOLİN'LER
- ÇEŞİTLİ KİLLER
- SODYUM FELDSPAT
- POTASYUM FELDSPAT
- KÖMÜR
- KUVARS
- SERAMİK KUMU
- MERMER

#### HİZMETLER

- JEOLJİK EDÜT
- SONDAJ
- FİZİBİLİTE
- İŞLETME ve ÜRETİM
- FİZİKSEL ve KİMYASAL ANALİZLER
- TANITIM VE PAZARLAMA

ADRES : Dragos Çayırılar Mevkii No: 5 Kartal-Maltepe-İstanbul  
Tel: (216) 441 22 84-5-6 Fax: (216) 441 22 87  
MATEL, ELGİNKAN HOLDİNG TOPLULUĞUNA AİTTİR.

# MAŞ

Magnesit Anonim Şirketi (MAŞ),  
%100'ü Avusturya Veitsch Radex A.G.'ye ait  
olan bir kuruluştur ve Eskişehir bölgesinde 1963'ten  
bu yana magnezit madeni ve hazırlama tesisi  
çalıştırmaktadır.

Oldukça düşük  $Fe_2O_3$  içerikli ham magnezitimizin yüksek kalitesi, cevher hazırlama dalındaki en son teknolojilerle ve geliştirilmiş ekipmanlarla elde edilmektedir.

MAŞ'ın entegre işleme tesisi, kapasite ve güç açısından endüstriyel çapta, dünyada çalışan tek süperiletken manyetik ayırıcıyı çalıştırmaktadır.

Ayrıca MAŞ, Veitsch Radex A.G. know-how'ı ile, döner ve özel düşey fırınlarda, elde edilebilecek maksimum boyutlarda DBM'lerin üretilmesini olası kılan sinterlenmiş magnezyum üretmektedir.



## MAŞ

MAGNESİT  
ANONİM ŞİRKETİ



MADEN TETKİK VE ARAMA  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
EGE BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

# TÜRK MADENCİLİĞİNE DESTEK VERİYOR...

*GELİN GÖRÜŞELİM TALEP VE  
SORUNLARINIZA ÇÖZÜM BULALIM*

- ALT YAPI ÇALIŞMALARINIZDA KAR AMACI GÜTMESİZİN MADENCİNİN YANINDA HİZMETE HAZIRIZ.
- EN MODERN CİHAZLARLA GÜVENİLİR LABORATUVAR HİZMETLERİ VERİYORUZ.
- TEKNİK VE BİLİMSEL STANDARTLARA UYGUN BİRİM MALİYETİNDE SONDAJ YAPIYORUZ.
- 58 YILLIK BİLGİ BİRİKİMİMİZİN ÜRÜNÜ OLAN ARAŞTIRMA RAPORLARINI HİZMETİNİZE AÇIYORUZ.

**GELİN GÖRÜŞELİM.**

Tel (0312)-287 34 30 Teleks 42040-mta.tr Fax (0312)-287 91 88 Adres MTA 06520, ANKARA  
(0232)-388 81 81 (0232)-388 49 01 MTA 035042, İZMİR

# ORMANCIOĞLU

Madencilik  
San. Ve Tic. Ltd. Şti.

*\* Feldspat*  
*\* Kuvars*

\*\*\*\*\*

*Yolboyu Köyü Devlet Yolu Kenarı*

*ÇİNE/AYDIN*

*Tel: 0.256.711 51 01*

*Fax: 0.256.711 61 02*



# POLAT MADEN

SANAYİ VE TİCARET  
ANONİM ŞİRKETİ

1991'de kurulan ve kurulduğu  
günden beri kapasitesini sürekli  
arttırmakta olan

Polat Maden San. Tic. A.Ş.  
Türk seramik sektörü için büyük  
bir atılım içinde, gelişmesini  
sürdürmektedir.

Deneyimli teknik kadrosu,  
araçları, makine parkı ve maden  
sahaları ile üretim ağırlıklı  
etkinlik gösteren Polat Maden,  
seramik sektörünün  
hammadde gereksinimini  
karşulamaktadır.

Gün geçtikçe modernleşen  
sektöre ayak uyduran şirketimiz,  
21.yüzyılı hedefleyen yatırımları  
ile AYDIN Çine'de kırma, yıkama  
ve çok amaçlı öğütme tesislerini  
kurmuş bulunmakta olup,  
hammaddeyi sadece tüvenan  
olarak değil,

sanayiye hazır mamul şeklinde  
pazara sunmaktadır.  
Şirketimiz hammadde konusunda  
ihracata da yönelmiş ve ülke  
ekonomisine bu alandaki  
hizmetlerini devam ettirmektedir.

## GELİŞEN GRURUMUZLA HİZMET VERDİĞİMİZ ÜRÜNLER

- Tüvenan ve öğütülmüş albit
- Öğütülmüş ortoklas
- Öğütülmüş kuvars
- Öğütülmüş kalsit
- Seramik kili
- Profilit
- Kaolen
- Mika (Muskovit)
- SilisKumu

**Şirket Merkezi** : Büyükdere Cad. 87/8, 80300 Mecidiyeköy İSTANBUL  
Tel : (0212) 213 60 95 Fax : (0212) 213 60 98

**Çine Tesis** : Yağcılar Köyü Çine AYDIN  
Tel : (0256) 724 25 33 Fax : (0256) 724 25 32



# SABUNCULAR

MADENCİLİK SAN. VE TİC. A.Ş.

## MIKA MADENİ İŞLETMECİLİĞİ

ÖĞÜTÜLMÜŞ ÇEŞİTLİ EBATLARDA

BOYA - SONDAJ - ELEKTROT - İZOLASYON  
PLASTİK SANAYİLERİ İÇİN

Adres: O-PET Benzin İstasyonu Çine/AYDIN

Tel: 0.256.711 53 49 Fax: 0.256.711 75 48

# YURT MADENCİLİĞİNİ GELİŞTİRME VAKFI



Yurt madenlerinin ve yeraltı zenginliklerinin çağdaş teknolojilerle değerlendirilerek, ülke ekonomisine katma değer kazandırmayı kendine ana amaç seçen Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı madencilerimizin maddi ve manevi katkılarını beklemektedir  
Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı

- 1. ve 2. Madencilik Şurası
  - 3., 4., 5. ve 6. Uluslararası Cevher Hazırlama Sempozyumu
  - 1., 2. ve 3. Kömür Teknolojisi ve Kullanımı Semineri
    - Mesleki Eğitim Seminerleri
  - Çok sayıda öğrenciye eğitim bursu
- vererek madenciliğimizin gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır

## GENEL KURUL ÜYELİĞİNE DAVET

Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı'nın daha da güçlenmesi amacıyla tüm madencilik camiasını Genel Kurul üyeliğine çağırıyoruz. (Üyelik için 1.000.000 TL. ve 2 adet fotoğrafla başvurulduğu takdirde, üye kartı adresinize gönderilecektir.)

-Cumhuriyet Cad. İtir Ap. No.: 295/10 Kat. 5 Harbiye, İSTANBUL  
Tel: (0 212) 246 20 81 Fax: (0 212) 247 51 11 e-mail ymgv @dut.com.tr  
Banka Hesap No.: 2009816 Vakıflar Bankası Harbiye Şubesi



### Yeni Caterpillar® 325B L Ekskavatör

Yeni B serisi Cat® 325B Ekskavatör, verimliliğinizi en üst düzeye yükseltmek, servis ve bakım süresini ise olasılığınca azaltmak amacıyla üretilmiş. İşte yakından tanıdığınız Caterpillar teknolojisini ve yeni B serisi Cat® 325B'nin avantajları:

#### **Yüksek performansa ve rahat çalışma**

- Yakıt verimliliğini düşürmeden üretimi artaran %9 daha fazla koparma kuvveti
- Daha çok malzemeyi daha kısa zamanda kaldırabilmeyi sağlayan %18 fazla kapasiteye sahip
- Daha hassas kontrol için yeni hidrolik sistem.
- Geliştirilmiş Maestro Elektronik Kontrol Sistemi.
- Standart otomatik klima sistemi

#### **Kolay bakım**

- Komponentlerin çoğuna yer seviyesinden erişim.
- Araksız 15 saat çalışma otanajı sağlayan büyük yakıt deposu.
- Kolayca değiştirilebilen kartuşlu hidrolik yağ filtresi.
- Yağ örneği almayı kolaylaştıran valf.

#### **Yeni destek**

- Borusan Makina tarafından sunulan Türkiye'nin en geniş yedek parça ve servis ağı
- Güncel ve zamanınızı daha verimli kullanabilmek için, siz de bir an önce yeni B serisi Cat® 325B L ile tanışın. Gerçek kapasitenizi keşfedin!

# CATERPILLAR

 **BORUSAN  
MAKİNA**

**İstanbul Bölge Müdürlüğü**  
Tel: (262) 853 80 70  
Faks: (262) 633 80 75

**Ankara Bölge Müdürlüğü**  
Merkez:  
Tel: (312) 446 85 10  
Faks: (312) 446 85 13

**Antalya Bölge Müdürlüğü**  
Yataak Paşa-Servis:  
Tel: (312) 385 03 90  
Faks: (312) 385 03 89

**İzmir Bölge Müdürlüğü**  
Tel: (232) 339 07 65  
Faks: (232) 339 07 61

**Adana Bölge Müdürlüğü**  
Merkez:  
Tel: (322) 458 11 20  
Faks: (322) 458 02 05

**Adana Bölge Müdürlüğü**  
Servis:  
Tel: (322) 441 03 35-36  
Faks: (322) 441 09 72

Kalsiyum Karbonat, Talk ve Kaolen'de  
dev kuruluş



geliştirdiği teknolojileri  
Türkiye 'ye taşıyor.

**Omya Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş.**

Merkez Mithat Uluönlü Sokak 9/4 Zincirlikuyu, İstanbul 80300  
Tel. (212) 213 55 50 • Fax (212) 212 93 72

Satış Tel. (212) 212 56 06 • Fax (212) 212 56 10

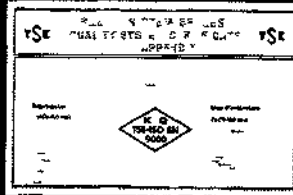
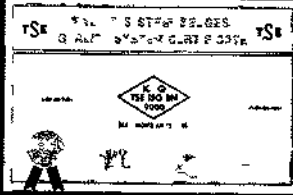
Fabrika Örtülüçe Köyü Biga, Çanakkale 17204  
Tel. (286) 372 18 02 • Fax (286) 372 18 08



**(Hy) YAZICIOĞLU®**  
metal endüstri ve ticaret a.ş.

**Endüstriyel Mineraller  
Mikronize Öğütme  
Fabrikaları**

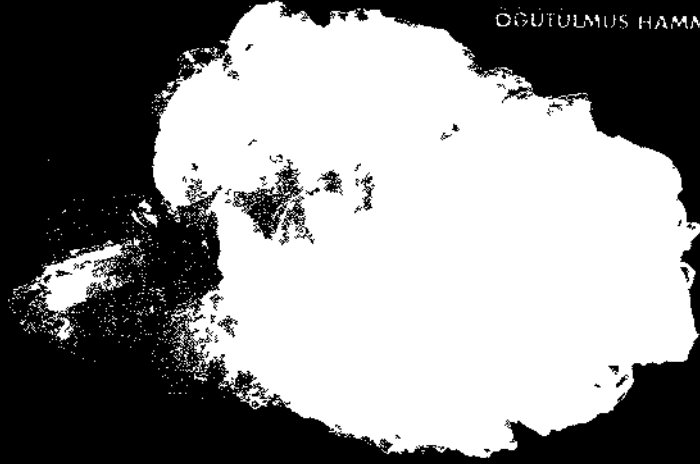
Atatürk Caddesi 41400 Dilovası / Gebze / KOCAELİ  
Tel.: 0(262) 754 67 76 - 77 — 754 52 06 - 07  
Fax: 0(262) 754 71 99



Türkiye Enerji Sektöründe  
KALEM MADEN  
Kalem Madeni Sektöründe  
KALEM MADEN

## KALEMADEN

KİL  
KAOLEN  
NG-FELDSPAT  
K-FELDSPAT  
KUVARS  
FLINTASI  
SİLEX  
DOLOMIT  
KALSİT  
WOLLASTONİT  
SİLİS KUMU  
İŞLENMİŞ KİL VE KAOLENLER  
ÖĞÜTÜLMÜŞ HAMMADDELER



## KALEMADEN

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
MİNERAL MÜHÜR  
MİNERAL MÜHÜR  
MİNERAL MÜHÜR  
CAN ÇANAKÇI  
T.C. ENERJİ BAKANLIĞI

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
MİNERAL MÜHÜR  
MİNERAL MÜHÜR  
MİNERAL MÜHÜR  
CAN ÇANAKÇI  
T.C. ENERJİ BAKANLIĞI