

Bazı Endüstriyel Hammaddeler İçin Sanayide Aranılan Koşullar

Maden Y. Müh, İSMAİL ALP, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara,

ÖZ : Jeolojik etüd ve aramaların amacı bir yandan bilimsel olarak konuları çözümlmek, öte yandan ekonomiye katkıda bulunmaktır. İkincisi ülkemiz gibi gelişme süreci içinde olanlar için önem taşır ve jeoloji mühendisinin asıl görevidir.

ABSTRACT; The firstaim of geological studies and researches is analysing to the scientific matter, also to support to the economy. The last aim is very important for the developing Country Like Turkey.

Also those studies and resarches are basis duty for the geological engineer.

GİRİŞ

Bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de, Madencilik Sektöründe Endüstriyel Hammaddelerin üretim değeri Metalik Madenlerin üretim değerlerini oldukça geride bırakmıştır. Sanayileşmiş ülkeler Endüstriyel Hammadde yataklarını üretime açmakla ilerlemeye başlamışlardır. Ateşe dayanıklı malzeme olmadan hiç bir metalin eritilemeyeceği ortadadır.

Yazıda bazı Endüstriyel Hammaddeler için sanayi kollarına göre aranılan genel koşullar açıklanmıştır. Bu koşulların etüd, arama ve Proje çalışmalarında gözönünde bulundurulması yararlıdır. Burada kullanılış yeri, kadar üretim miktarı da gözönüne alınarak Endüstriyel Hammaddeler sıralanmıştır. Ayrıca ülkemizin doğal özelliği de sıralamayı etkilemiştir.

Genellikle Endüstriyel Hammaddelerin Sanayide kullanılmasında kimyasal özelliği kadar, fiziksel Özelliği de etkindir. Kimya sanayi daha çok kimyasal bileşim diğer sanayi kolları ise fiziksel koşulları önde tutar. Örneğin talk, asbest, gibi.

Satış fiyatları ise kaliteye göre değişmektedir. Kâğıt sanayiinin istediği Kaolin en pahalıdır. Ayrıca yatağın konumu ve rezervi de önemlidir. Satış fiyatı ucuz ise bazı safsızlıklara göz yumulabilir.

KALKER (Kireçtaşı)

Tanımı

Kalker kalsiyum karbonat olup yeryüzünde oldukça yaygındır, Türkiye'de hemen hemen her jeolojik yaştaki formasyonlarda rastlanmaktadır. Karasal veya denizsel oluşumlu olur. Genellikle

SiO₂, FeO, MgO, Al₂O₃ içerir. Yoğunluğu ortalama 2,7 dir.

Kullanım Alanları

Kalker, çimento, cam, kâğıt, şeker Sanayiinde metalürji de, İnşaat sektöründe, kimya sanayiinde, içki, yağ, soda, gübre, lastik yapımında da kullanılır.

Kullanılan Âlâna Göre Aranan Özellikler

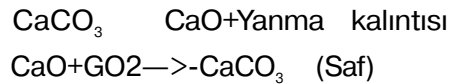
a) Ençok çimento sanayiinde kullanılır. Kil ile karıştırıldığından belli safsızlıklar dışında özel koşul aranmaz. (Tablo 1).

Fe oranı Portland çimentosu için önemli değildir. Çünkü üretimde hematit kullanılır.

b) Cam sanayiinde, Fs oranı çok düşük Mg'ca zengin dolomitik kalkerlerde kullanılır.

Bazen CaO oranı % 49 a kadar düşebilir. MgO de % 6 yi geçebilir, Öğütülünce 10 meşük elek üstü çok % 2, 10-200 meş arası % 80-90 ve 200 meş elek altı en çok % 20 olmalıdır.

c) Kâğıt sanayii, dolgu için saf kalker ister. Uygulamada Presipite (Arınmış) kalsiyum karbonat aranır. Bu % 98 dolaylarında CaCO₃ içeren bir kalkerin önce yakılması ve havaya çıkan CO₂ nin tekrar CaO ile işleme sokulması ile elde edilir.



Bu sanayi 20 ile 25 cm İriliğinde, yoğunluğu 2,5 tan fazla asitlerde erimeyen kısmı en çok % 1 olan kalkeri tercih eder. CaGOa+MgCOa oranı en az % 98 ve burada MgCO₃ en çok % 3 olmalıdır.

Tablo 1 / Klinker Çimentosunun Kimyasal Bileşimi

Oksit Analizi	Derece %	Ortalama Derece %
Sönmemiz Kireç (CaO)	88-62	84
Silis CSiO ₂	23-19	21
Âlümina (Al ₂ O ₃)	8-5	6,5
Demir Oksit (Fe ₂ O ₃ /I)	4-2	2,5
Manyezit (MgO)	4-1	2,5
Sülfür Anhidrat SSO ₃	2,5-1	2,1
Çözünmeyen artık	0,08 - 0,01	0,02
Yakmada kayıp	2-0,6	1,3

- 1*) %56-e0
 2*) % 60 - 64
 3*) % 64 - 66
 4*) % 66 - 72,5

Bazen % 75 e kadar çıkabilir bunların P205 olarak eşdeğeri ise herbirinin ise 0,458 ile çarpılması ile bulunabilir,

ASBEST

Tanımı

Asbest lif karakterinde olan bir mineraldir. Krizotil ve Amfibol olmak üzere İki genel guruba

ayrılır. Sanayide kullanılan asbestin % 90 ı kri-
zo'til cinsindedir.

Kullanım Alanları

Asbest, asbestli çimento sanayii, yer karo-
su, ve balata yapımı gibi olanlarda kullanılır.

Kullanım Alanlarında Aranan Özellikler

Fosfat gibi ithal edilen bir hammaddedir. Aranan koşullar lif uzunluğuyla ilgilidir. Dünya-
da Kanada ve Rus standartları yaygındır. Aşağı-
daki tablo 4 de sınıflandırma verilmiştir. Bulun-
an yatağın hangi sınıfa girdiği teknolojik de-
neyle anlaşılabilir.

Tablo 3 : Fosfat Kayacında Aranan Koşullar

Eleman Adı	Oranı %	Açıklama
PA	% 30	En az, cevher veya konsantrede
CaO	% 49,5	Alt Sınır
CaO	% 51	Üst Sınır
Flüor	% 4,5	En çok
Klor	% 0,06	En çok
CO ₂	% 1 —	Alt sınır
CO ₂	%1,3	Ost sınır
(FeA ₂ +Al ₂ Cy	%1,5	En çok
SO ₃	% 3,2	Ortalama Değer
Nem	% 4	En çok
Organik Mad.	% 1	En çok
Suda çözünmeyen	% 0,01	Aalte Dayanan
Tane İriliği	%90	100 meşin altında

Tablo 4 : Asbest Sınıflaması

Sınıfı	Lif Uzunluğu	Tipi
1. Grup	3/4 inç. (1,9) veya daha uzun lifler	Ham Asbest
2. »	3/8 inç. (9,5 mm) (3/4 inç (1,9 cm)	Ham Asbest
3. »	3/8 inç (9,5 mm) 1/2 inç (12,3 mm)	İşlenmiş tekstil lifi
4. »	1/4 inç (6,3mm) 3/8 inç (9,5 mm)	Olmento Lifi
5. »	1/8 inç (3,2 mm) 1/4 inç (6,3 mm)	İşlenmiş kağıt lifi
6. »	1/6 inç (4,2 mm) 1/8 inç (3,2 mm)	İşlenmiş sıvı lifi
7. »	1/16 ine den aşağı (1,6 mm)	Kısa lifler
8. »	Toz olanlar	Kıymetsiz

KAOLEN

Tanımı

Diğer ismide çin kili olan kaolen sulu alü-
minyum silikattır. Üç çeşit minerali, kaolinit,
nikrit, dikit olup bunlara benzer kompozisyon-
dadırlar. Formülü (AL₂O₃,SiO₂,2H₂O

gül ağırlığı 2,6gr/cm³ olan kil tabakası halinde
bulunup.

Kullanma Alanları

Kaolen porselen, seramik yapımında, nötr
koloidal boya yapımında lastik ve plastik dolgu
maddesi olarak, kâğıt, çimento, kimya sanayinin-
ve metalürji de kullanılmaktadır.

Kullanım Alanlarında Aranan Özellikler

ithal edilen hammaddelerdendir. Yurdumuzda bazı yataklar Alünit içerdiğinden tam değerlendirilememektedir. Kaolen en çok Seramik Sanayiinde kullanılır. Ayrıca dolgu içinde yararlanılmaktadır.

a) Seramik Sanayiinde kullanılan süzül-müş Kaolenin özelliği aşağıda verilmiştir.

Ayrıca ham kaolenin kullanılması için 1300°C'deki pişme rengi beyaz, kuru direnci 10-30 kg/cm² ve kuru çekmesi % 1-3 olmalıdır. 1300°C'de % 25 - % 30 oranında su emmelidir. Sulu Alüminyum Silikat (Al₂O₃, SiO₂-2H₂O) olan Kaolenin % 30 civarında Al₂O₃ içermesi; SiO₂ oranının % 80 den düşük olması CaO+MgO'nun % 2 den az olması yararlıdır.

Uygulamada pişme rengi önemli olup kimyasal bileşimi ikinci planda kalır. Bu bakımdan Kaolen için teknolojik deney asıldır. Ana minerali Kaolinit, Nikrit, ve Dikit olabilir. Kaolinit daha tercih edilmektedir. Yoğunluğu 2,6 gr/cm³ layındadır. PH 4 - 6,5 arasında olacaktır,

b) Kâğıt sanayiinde kullanılan Kaolen dolgu ödevi yapar, Fe₂O₃ ve CaCO₃ miktarı çok az olmalıdır. Öğütülmüş olarak kullanıldığında % 80 i 40 mikron iriliğinde olup, beyazlığı yüksek olmalıdır. Aynı sanayi] kullanıldığı kaplama (Kuşe) Kaolenin Al₂O₃ yüksek demrisiz olması ve % 80 nin 2 mikronun altında öğütülmesi gerekir. Bu sanayi ide ortalama tüketim 1 ton kâğıt başına 70 kg Kaolen'dir. Aşağıda tablo 5 de durum gösterilmiştir.

Tablo 5 ; Kâğıt Sanayii için ve Süzül-müş Kaolende Aranan Özellikleri

Eleman	Miktarı	Süzül-müş Kaolendeki
SiO ₂	% 34,78	En çok % 65
Al ₂ O ₃	% 41,05	En az % 15
Fe ₂ O ₃	% 0,16	En çok % 0,8
GaO+MgO	% 1,54	En çok % 2
Ateşte Kayıp	% 22,31	En çok % 24
Beyazlık Derecesi	% 86	Önemli Değil

c) Dış görünüşü beyaz renkte toz parçalar halinde olmalıdır. Boya kaplama ve plastik Sanayiinde kullanılan «PER 45» maddesi aslında 0,2-4,5 mikron kadar Öğütülmüş bir kaolendir. Lastik sanayiinde kullanılan kaolen ince öğütülmüş (Mikronize) olacaktır. % 46 Al₂O₃, % 51

SiO₂, % 3 Fe₂O₃-TiO₂ içerecektir.

Aşağıdaki tablo 6 da yurdumuzda bilinen belli başlı Kaolen yataklarına ait ortalama tenörler verilmiştir. Bulunan yatağın bunlarla karşılaştırılması yararlı olacaktır,

Tablo 6 : Kaolen Yataklarının Kimyasal Analizleri (Bileşikler % Olarak)

Bölgesi	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃ +TiO ₂	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Ateş Kaybı
Sındırgı	00,6	28,8	0,1	0,2	0,08	0,07	0,08	10,4
Bayramiç (Çan)	45,1	38,1	0,20	0,5	0,7	0,17	0,4	14,8
Arnavutköy	54,8	32,1	0,50	1,4	0,8	0,7	0,53	10,2 »
Uşak	64,5	22,5	0,8	0,6	0,8	4,0	1,5	5,2
Mihalıççık	46,5	35,9	0,6	0,9	1,0	0,5	0,5	13,4

FELDİSPAT

Tanımı

Potasyum feldspat olarak tanımlanan feldspatlar esas olarak alkali feldspat ve kuvarsdan oluşmuş ikinci olarak mika turmalin gibi

mineralleri de içeren pegmatit taşından üretilirler Sodyum feldspat; da aynı magmatik kökenli albitlerden üretilmektedir.

Kullanma Alanları

Feldspat genellikle, emaye, seramik, porsele, fayans cam ve sabun sanayiinde kullanılır.

Kullanma Alanlarında Aranan Özellikler

Sodyumlu, Potasyumlu türleri ile Aplit ve Pegmatitler de Feldspat olarak ticarete geçer.

Gri ve beyaz gri olan Feldspatlar tercih edilir. Genellikle pegmatitik kökenli yataklar işletilir. Bu gruba dahil hammaddelerin genel özellikleri Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7 : Feldspatta Aranan Özellikler

Eleman	Potasyum %	Sodyum %	Aplit %	Pegmatit %
K ₂ O	5-11	0-0.8	2,5-4	3,5 - 4,5
Na ₂ O	2-4	7-10	1,5-3	1,5-2,5
CaO	1-2	1-2	0,5 - 1,5	0,3-1,0
FeA	0-0.3	0-0.5	0.3-1.0	0,3-1,0
TiO ₂	0-0.1	0 - 0.3	0.1 -1.0	0.3-1.0

a) Cam yapımında 1 ton silis kumuna karşılık 150 kg feldspat kullanılır. Camın 1 tonu için sarfiyat 40 kg dır. 80-140 meşe öğütülerek sanyilye verilir. Ergime derecesi 1185- 1490°Cdir. 1250-1350 C tercih edilir. Sertliği 6-6,5

olmalıdır, Mikroklin için kırılma indisi 2,44-2,62 olur, Anortit için bu değer 2,6-2.8 dolayındadır. Feldspat gibi seramik sanayiinde çok kullanılan Nefelin Siyenit de aranan koşullar aşağıda verilmiştir. (Tablo 8), (Tablo 9),

Tablo 8 : Nefelin Siyenitte Aranan Koşullar

Eleman	Ham %	Temizlenmiş %
SiO ₂	59,18	60,60
Fe ₂ O ₃	2,15	0,047
Al ₂ O ₃	23,03	23,41
Na ₂ O	10,48	10,49
K ₂ O	3,94	4,00
CaO	0,76	0,67
MgO	0,17	Çok az
TiO ₂	0,064	0,004
ZrO ₂	0,05	0,04
P ₂ O ₅	0,021	Çok az
Yakmada kayıp	0,40	0,68

Tablo 9 t Ham Feldspatta Aranan Özellikler

Eleman	Porselen Sanayii	Seramik Sanayii
K ₂ O	% 6 dan fazla	% 8 den fazla
Na ₂ O + K ₂ O	% 8 den fazla	% 10 dan fazla
Fe ₂ O ₃	% 0,25 den az	% 1,5 en çok
TiO ₂ +CaO + MgO	% 2 den az	% 1,5 en çok
Nem	Önemli değil	% 3,3 en çok

KUM

Tanım

Oldukça yaygın olan bu hammaddenin SiO_2 bakımından zengin olanları konu edilecektir. Bunlar sanayiide Döküm kumu, Silis kumu, ve Kuvars kumu adı altında işlem görür.

Kullanma Alanları

Başta cam sanayii, deterjan, seramik dolgu maddeleri ve Demir Çelik sanayiinde kullanılır.

Kullanma Alanlarında Aranılan Özellikler

a) Demir Çelik Sanayiinde Çelik konstrüksiyonu temizlenmesinde kullanılacak yüksek silisli kumda aranılan özellikler şöyledir.

siyonu temizlenmesinde kullanılacak yüksek silisli kumda aranılan özellikler şöyledir.

Tablo 11 » Çelik Kumunun Ebk Analizi

Elek No,	Açıklığı (mm)	Miktarı
ASTM 10	2 mm (9 meş) Eleküstü	% 1 en çok
ASTM 18	1 mm (18 meş)	% 38 en az
ASTM 35	0,5 mm (32 meş) »	% 65 en çok
ASTM 35	0,5 mm (32 meş) Elek altı	% 10 en çok

Taneler yuvarlak ve topraklı olmamalı ve 1500° ye dayanmalıdır. Yine çelik sanayiinde (Makina Kimya) kullanılan döküm kumunda aranılan özellikler Tablo 10 ve 11 de verilmiştir.

Tablo 12 Döküm Kumunun Elek Analizi

Elek No,	Açıklığı (mm)	Miktar
30 meş	0,5 mm	43 üste kalan
40 meş	0,5-0,3 mm	47
60 meş	0,3 - 0,2 mm	42
150 meş	0,4-0,1 mm	7,5
300 meş	0,1 - 0,6 mm	0,2
350 meş	0,06 mm.	0,3

Döküm kumunun genel olarak bileşimi Tablo : 13 de verilmiştir.

Tablo 10 : Çelik ve Döküm Kumu Özellikleri

Eleman	Çelik Kumu için	Döküm kumu için
SiO_2	% 97 en az	% 98 en az
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	% 2 en çok	% 0,05 en çok
$CaO + MgO$	% 1 en çok	% 0,5 en çok
Rutubet	% 4 en çok	% 2 en çok
Kil	% 1 en çok	% 1 en çok
$Na_2O + CaO$	% 0,6 en çok	% 0,5 en çok

Tablo 13 s Demir Çelik Sanayiinin Kumda Aradığı Kimyasal Özellikler

Eleman	Ortalama	Miktarlar	
		Karabük	Ereğli
SiO_2	% 80 en az	% 80 en az	% 70 en az
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	% 5-8	% 12 en çok	% 16-36 (% 8'sı Fe_2O_3)
$GaO + MgO$	% 0-3	% 1 en çok	% 3 en çok
$Na_2O + K_2O$	% 0-3	% 1 en çok	% 2 en çok
Ateş Kaybı	% 5-6	% 5 en çok	% 6 en çok
Kil	% 15-20	% 14-22	Alüminyum Okside dahil edilmiştir. % 5 en çok
Rutubet	% 10 en çok	% 7 en çok	

Tablo 14: Bilinen Döküm Kumu Yatakları

Yatağın Yeri	Topaklanma Isısı °C	Ateş % kaybı	Kil oranı %	Tane İriliği					
				0.06-0,1	0.1 - 0.2	0.2 - 0,3	0.3 - 0.6	0.6 - 1	Kalan
Pik Kumu (Gülek Bg.)	1240-1250	4,3	19	—	40	30	20	10	—
Pirinç Kumu (Qülek Bg.)	1220-1240	62,5	28	40	20	10	5	S	20
Tarsus Kumu	1250-1260	4,3	14	10	20	40	30	—	—
Ergani Kumu	1200-1210	14	30	10	20	20	30	10	10
Gezin (Ergani) Kumu	1450-1460	75	62	5	10	20	30	35	10
Felahiye Kumu	1200-1210	13,8	28,7	20	40	40	—	—	—
Eskişehir Kumu	1080-1100	11	21	10	10	20	30	20	10
Yahşılhan Kumu	1250-1260	3,2	12,8	10	10	20	40	10	20
Ereğli Kumu	1220-1230	8,3	28	10	20	10	40	10	10
Zonguldak Kumu	1300-1350	5	21	5	15	20	30	20	10
Çatal ağzı Kumu	1280-1290	6	20	5	20	5	60	5	5

İstanbul dolayında birçok Döküm kumu zuhuru bulunmaktadır. Bilinen diğer zuhurların fiziksel özellikleri tablo 14 de belirtilmiştir. Öte yandan Demir Çelik sanayiinin istediği koşullar şöyledir. (Tablo: 15).

Tablo: 15; Demir-Çelik Sanayii için Kumda Aranılan Özellikler

Türü	Miktarlar	
	Karabük	Ereğli
0,84 mm İlk elek üstü	% 4 en çok	% 3 en çok
0,84-0,105 mm elek arası	% 93 en az	% 83 en az
0,105 mm İlk elek altı	% - 3 en çok	% 12 en çok
Sinterleşme sıcaklığı	1300°C en az	1300° en az

Taneler yuvarlak ve yan yuvarlak olacaktır.

Kil muhtevasının kum taneleri üzerinde homojen bir şekilde dağılmış olması gereklidir. Topraklar bulunmayacaktır.

Demir-Çelik Sanayinin İnce çelik döküm için, kullandığı kumda aradığı koşullar ise şöyledir.

Tablo 16 ; İnce Çelik Döküm İçin Kumda Aranılan Kimyasal Koşullar

Eleman	Miktarı
SiO ₂	% 97 en az
Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	% 2 en çok
CaO+MgO	% 1 en çok
Na ₂ O+K ₂ O	% 0,5 en çok
Ateş Kaybı	% 1 en çok
Kil	% 1 en çok
Rutubet	% 5 en çok

DEĞİNİLEN BELGELER

Başbakanlık DPT Metal Dışı Madenler Özel İhtisas Komisyon Rap. 1977 Haziran

Tablo 17 : İnce Çelik Döküm İçin Kumda Aranılan Fiziksel Özellikler

Miktarı	Açıklığı	Elek No.
% 1 en çok	0,84 mm. elek üstü	ASTM 20
% S en çok	0,84-0,595 mm arası	ASTM 30-20
% 15-30 en çok	0,297 - 0,595 mm arası	ASTM 50-30
% 40-60 en çok	0,210 - 0,297 mm arası	ASTM 70-50
% 15-30 en çok	0,105 - 0,210 mm. arası	ASTM 140-70
% 2 en çok	tr.105 mm elek altı	ASTM 140

Kum taneleri yuvarlak ve yan yuvarlak sinterleşme sıcaklığı 1500°C olacaktır. Kum içinde topraklar bulunmayacaktır.

b) Cam sanayiinde yıkanmış silis kumu kullanılır. Tane iriliği 0,5 mm den fazla olmalıdır. Aranılan koşullar tablo 18 de verilmiştir.

Tablo 13 : Cam Sanayinin Kumda Aradığı Koşullar

Eleman	Miktarlar	
	Paşabahçe A.Ş.	Teknik Cam A.Ş.
SiO ₂	% 98,50	% 99 en az
Al ₂ O ₃	% 0,35	% 35
Fe ₂ O ₃	% 0,4-0,15	% 0,05
TiO ₂	% 0,25	% 0,15
CaO+MgO	% 0,09	% 0,20
Na ₂ O	% 0,1	% 0,10
K ₂ O	% 0,06	% 0,10
Ateş Kaybı	% 0,48	0/.

SONUÇ

Yukarıda ülke ekonomisi açısından önemli olan bazı Endüstriyel Hammaddelerde aranılan koşullar belirtilmeye çalışılmıştır. Burada belirtilen özelliklerin etüd ve aramalarda gözönünde tutulması ve türü saptanan haritaya işlenen Petrografik ve kimyasal analizi yapılan kayaların birer Endüstriyel Hammadde olabileceği ve Sanayide kullanılabileceği yer bilimcilerin hatırlanmalıdır.

ASTM American Standart Year Book

Değişlik Kuruluşlardan Alınan Bilgiler.

Yayma Veriliş tarihi Aralık 1978