

Türkiye Bentonit Potansiyeline Genel Bir Bakış

B. İPEKOĞLU, İ. KURŞUN

İstanbul Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

Y. BİLGE, A. BARUT

Bensan A.Ş. İstanbul.

ÖZET: Dünyada bilinen hammadde rezervlerinin giderek azalması, insanları yeni hammadde yataklarının aranmasına, bilinenlerin en iyi biçimde değerlendirilmesine yöneltmektedir. Bentonit, ülkemizin önemli ve bolca bulunan sanayi killerindedir. Çok çeşitli kullanım alanlarında diğer ham maddelere göre düşük maliyeti, bentonit talebini artırmaktadır. Bu nedenle, kullanım alanlarına hammadde sağlamak üzere yeni ve kaliteli yatakların bulunması, var olanların kalitesini arttıracak çalışmaların yapılması, ülke ekonomisine sağlayacağı katkı açısından önemlidir. Bu çalışmada, bentonitin kullanım alanlarını belirleyen özellikleri ele alınarak, Türkiye'de mevcut bentonit rezervlerinin kullanım alanlarına göre bir sınıflandırması yapılmıştır.

ABSTRACT: Gradual depletion of the known raw materials reserves of the world leads man to explore new mineral deposits and to evaluate better the known ones. Bentonite is one of the most important and abundant clays of Turkey. Lower cost of bentonite in comparison to other raw materials for various usage increases demand for it. Therefore, discovery of new and better quality deposits and carrying out of research to increase the quality of the known deposits are important as their contribution to the Turkish economies will be large. In this study, a classification of the known bentonite reserves of Turkey was made in the light of parameters which determine usage of bentonite.

1.GİRİŞ

Bentonit esas minerali montmorillonit olan killer için yaygın ve ticari olarak kullanılan bir terim olup en az %85 montmorillonit içeren yumuşak koloidal özellikli bir alüminyum hidrosilikattır. Bentonit, ticari anlamda suyla temasa geçince şişebilen, asitle aktifendirilebilen, sondaj çamurlarını koyulaştıran ve geniş yüzey alanı gösteren bir kil mineralidir (Grim, 1968).

Bentonitin, çeşitli endüstriyel proseslerde kullanımı, yapısı ve bileşimi ile yakından ilgilidir. Tane boyu, tane şekli, yüzey kimyası, yüzey alanı, renk, aşındırma, viskozite, plastisite, absorpsiyon, adsorpsiyon vb. özellikler çeşitli endüstriyel alanlarda kullanımını önemli ölçüde etkilemektedir. Endüstriyel kullanımlar için bentonitin değerlendirilmesinde, kimyasal bileşimden ziyade fiziksel özellikleri önemlidir. Aşağıda bu özelliklerden en önemlileri verilmektedir.

2. KİL MİNERALLERİNİN ANA ÖZELLİKLERİ

2.1. Nem /Su Davranışları

Kil minerallerinin suya karşı davranışları, bu minerallerin sınıflandırılmasında ana faktörlerden birisidir. Bentonitler esas itibarıyla suda şişen Na - Bentonit ve bu özelliği daha az olan, dengeli kalsiyum ve sodyum içeren bentonitler (Mix Bentonitler) ve suda şişmeyen kalsiyum bazlı bentonitler olmak üzere üç ana grupta sınıflandırılırlar. Şişme özelliği olan Na - bentonitler bünyelerine yaklaşık 1-15 kat su alabilme özelliğine sahiptirler. Su ile karıştırıldığında koloidal özellik göstermesi, su ve bazı organik sıvı ortamda hacimce şişmesi bu killere geniş bir kullanım alanı sağlamaktadır. Şişmeyen killer olarak adlandırılan Ca-bentonitlerde ise tabakalar arasında deşişebilen iyonlarda kalsiyum mevcuttur (Bol, 1986).

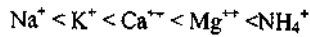
2.2 Plastisite - Elastisite - Viskosite - Tikotropik Özellikleri

Killerin minerolojik bileşimleri ve yüzey kimyası özellikleri, plastisite, elastisite ve vizkozite özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Örneğin, tane boyutu ve doğal nem içeriği kilin plastik davranışını doğrudan etkileyen birer parametredir. Tane boyutunun küçülmesi kilin plastik özelliğini arttırırken, nem içeriğinin % 5' in altına düşmesi ise kilin plastik özelliğini azaltmaktadır.

Killerin yassı ve uzun plakalar şeklindeki tanecik yapısının elektriksel olarak etkileşmesi ve süspansiyon ortamındaki tanelerin iyonlarla etkileşmesi viskozite davranışlarını oluşturmaktadır. Bentonitler plastik viskozite ve görünür viskozite olarak tanımlayabileceğimiz iki ayrı viskozite davranışı gösterirler. Görünür viskozite değerleri sulu süspansiyonlarla zamanla artarken, karışım ile birlikte, makaslama geriliminde etkisiyle hızla azalır. Killer sabit hızla makaslama gerilimi etkisinde kaldıklarında kıvamlılığını kaybeder. İlk viskozite değerine ulaşması için süspansiyon bir süre bekletilmelidir. Kil mineralinin bu özelliği tiksotropik özellik olup, bu davranışları bentonitlere farklı uygulama alanları yaratmıştır (Santaren, 1993).

2.3 Katyon Değiştirme Kapasiteleri

Katyon değiştirme kapasitesi, kil minerallerinin endüstriyel kullanımları ile ilgili en önemli parametrelerden birisidir. Mineralin 100 gramının yapısında bulunan değişebilir toplam katyonlarının eşdeğer kütle sayısı (meg) kilin katyon değiştirme kapasitesini belirler. Bentonitlerin yapısında bulunan Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Al^{+++} gibi katyonlar inorganik ve organik katyonlarla yerdeğiştirme yeteneğine sahiptir. Bentonitlerin katyon değiştirme kapasiteleri ve hızları, iyon değiştirme ortamının koşullarına (sıcaklık, basınç, konsantrasyon, karışım vs), bentonit cinsine ve tane boyutuna bağlıdır. Katyon cinsine göre iyon değişim hızları aşağıda verilmiştir:



Bentonit kil mineralleri içinde kaolinitin iyon değişimi hızlı iken, Semektit/ Attapulgit ve illitin iyon değişimi oldukça yavaştır.

2.4. Isıl Özellikleri

Killer ısıtıldığı zaman nem yaklaşık 105 °C, $CaCO_3$ ve $MgCO_3$ gibi safsızlıklar ise 650 - 850 °C de ayrışarak CO_2 gazı uzaklaşmaktadır. Kil mineralinin cinsine bağlı olarak 120 - 145 °C arasında absorplanan gözenek suyu yapıdan uzaklaşır. 600 - 750 °C arasında, OH^- iyonlarının yapıdan uzaklaşmasıyla, bir kütle kaybı ve hacimsel küçülme meydana gelir. Isının 900 °C ' nin üzerine çıkmasıyla, yapıda cam - silikat fazı oluşmaya başlar ve bununla beraber mekanik mukavemet de hızla artar. Genellikle bentonitlerin sinterleşme sıcaklıkları 950 - 1100 °C arasındadır. Bu sıcaklığın üzerinde ergime noktasına ulaşılırken, ısıtılan bentonitin kimyasal ve minerolojik yapısındaki değişmelere paralel olarak tüm fizikokimyasal özelliklerde değişir (O'driscool, 1992).

3. BENTONİTLERİN KULLANIM ALANLARI VE SPESİFİKASYONLARI

3.1. Sondaj Sanayi

Sondaj sanayiinde bentonitler, derin kuyu, petrol, ve su sondajları esnasında, toprak katmanlarındaki parçalanmış malzemelerin üste taşınması, kuyu iç yüzeyinde film tabakası oluşturarak sürtünmeyi azaltması, delici uçların aşınmaya dayanıklılığının artırılması amacıyla kullanılmaktadır. Bu sanayide kullanılacak bentonitler için API Spect 13 / A ve TSE 977 standartları geçerlidir. Plastik viskozitenin min. 10 cps, fan viskozitesinin min. 30 cps (600 rpm'de), filtrat hacminin max. 15 ml olması istenilen spesifik özelliklerdendir.

3.2. Döküm Sanayi

Bentonitler döküm sanayinde, silis kumuna % 4 - 6 oranında ilave edilerek kullanılmakta, kalıpta genişleme ve deformasyonu önlemektedirler. Yine döküm sanayindeki *kabuklanma* probleminin kaliteli bentonit kullanılarak minimuma indirilmesi mümkündür. Bu sektörde kullanılacak bentonitlerin, likid limit değeri min. 200, yaş basma mukavemeti min. 1800 g/cm², ıslak çekme mukavemeti min. 25 g/cm², şişme indeksi min. 15 g/cm², kızdırma kaybı max. % 9, kireç oranı max. % 1.2 olmalıdır (Akbulut, 1996).

3.3. Pelet Sanayi

Bentonit, demir cevherlerinin peletlenmesinde yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Düşük tenörlü ve parçalanabilen demir cevherlerinin peletlenerek kullanılmasında bentonit önemli bir rol oynamaktadır. % 0.8 bentonit kullanımı ile elde edilen demir cevheri peletlerinde aranılan özellikler aşağıda verilmektedir:

- 100 °C'de kuru basma dayanımı : min. 5.5 kg /cm²
- 400 °C'de kuru basma dayanımı : min. 20 kg/cm²
- 1000 °C'de pişme basma dayanımı : min. 75 kg/cm²
- 1200 °C'de pişme basma dayanımı : min. 200 kg/cm²
- Yaş basma dayanımı : 1 -1 5 kg /cm²

3 4 Adsorban Killer - Kedi Kumu

Sepiyolit, bentonit, attapulgit gibi adsorban özelliğe sahip killer için en önemli pazarı, kedi kumu oluşturmaktadır. Bu sektörde kullanılacak kilin en önemli karakteristik özellikleri absorpsiyon gücü, bulk yoğunluğu, granüllerin boyutudur. Kullanılacak kilin absorpsiyon kapasitesi yüksek, 1-6 mm arasında granül boyutuna sahip olması gerekir. Kedi kumu olarak kullanılan ağır ağırlıklı killer (bentonit) ve hafif ağırlıklı killer (Sepiyolit, attapulgit) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Avrupa pazarının %70'ini hafif ağırlıklı killer oluşturmaktadır (O'driscool 1992).

3 5 Gübre Ve Hayvan Yemi Sanayi

Granül gübre üretiminde taşıyıcı malzeme olarak yüksek şişme özelliğine sahip bentonitler kullanılmaktadır. Burada bentonit, bitkiye suyun dengeli verilmesini, toprağın havalanmasını ve gübrenin her sulama periyodunda homojen olarak bitkiye verilmesini sağlamaktadır. Ülkemizde BENSAN A.Ş. firması BENKON ismi altında NPK granül gübre üretimi ve pazarlamasını yapmaktadır. Hayvan yeminde ekonomiklik sağlayan bentonit büyükbaş hayvan yemlerinde ortalama %2-4, kanatlı hayvan yemlerinde ise %1 oranında kullanılmaktadır.

3 6. Kağıt Sanayi

Senelerdir dolgu malzemesi olarak geleneksel bir hammadde olan kalsitin yerine, gelişmiş ülkelerde modifiye bentonitler de kullanılmaktadır. Bu sektörde kullanılacak bentonitlerin beyazlık derecesinin ISO 85' in üzerinde "olması, yüksek

şişme özelliğine sahip olması, serbest yağın yoğunluğunun ise 0.2-0.3 kg/l değerlerinde olması gereklidir.

Bentonitlerin bu sektörde kullanılabilmesi için, 1-4 mm boyutunda kademeli olarak 200 °C'de kalsine edilmesi, min %80 montmorillonit ihtiva etmesi, %20 relatif rutubetle minimum %10'a absorplanma özelliğine sahip olması gerekir. Yapısındaki maksimum rutubet oranı ise %2 olmalıdır.

3.7. Ağartma Toprağı

3.7.1. Margarin Ve Sıvı Yağlarda Kullanılan Ağartma Toprağı

Son yıllarda yenilebilir yağların ağartılmasında doğal killerin yerine asit aktivasyonlu killer kullanılmaktadır. Bunun nedeni, asit aktivasyonlu killerin daha kuvvetli performans göstermesi, koyu renkli yağlarda kullanılabilmesi ve yüksek oranda klorofilleri tutabilmesidir. Birçok bitkisel ve hayvansal yağlar içerisindeki safsızlıklar (fosfatlar, gum'lar,metaller, serbest yağ asitleri v.b.) yağların rafinasyonu ile giderilmektedir. Alkali rafinasyon işleminden gelen yağlar, yağın cinsi ve karakterine bağlı olarak % 0.3- % 1.5 oranında ağartma toprağı ile karıştırılıp 90-95 °C sıcaklıkta 30 dakika vakum altında rafinasyon işlemine tabii tutulur. Ağartma toprağının, yağ sektöründeki işlevi;

- Renk pigmentlerinin (klorofiller, karotenoidler, hidrokarbonlar v.s.) yüksek oranda adsorplanması,
- Bakiye sabunların tutulması,
- Serbest yağ asitlerinde artışın önlenmesi,
- Yüksek filtrasyon hızı,
- Oksidasyon ürünlerinin önlenmesi,
- Yağın peroksit değerinin düşürülmesi,
- Yağ içerisindeki ağır metallerin tutulmasıdır.

Ülkemizde asit aktivasyonlu ağartma toprağı Edirne-Enez bölgesinde BENSAN A.Ş. tarafından üretilmektedir. Yörede, açık yeşil renkli kalsiyum bazlı, yüksek safsızlık oranına sahip ve % 80-90 montmorillonit içeren bentonitler, aktivasyon öncesi saflaştırılıp, 100 °C sıcaklıkta 10-11 saat mineral asitleri ile aktivasyona tabii tutulmaktadır. Yıllık üretim kapasitesi 6000 ton olan bu tesis ülkemizin yağ sektörü için ağartma toprağı ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır.

3 7.2. Mineral Yağlarının Rejenerasyonunda Kulandan Ağartma Toprağı

Kullanılmış mineral yağlarının rejenerasyonunda, ağartma toprakları bryk bryk tayımaktadır. Kullanım sonucu fonksiyonları ve renkleri bozulan mineral yağlar 300-350 °C'de vakum altında, yağ ağırlığına gbre, %3-8 oranında ağartma toprağı ilave edilerek ağartma işlemi yapılır. Bu işlem sonrasında yağın rengi bryk oranda ağılır. Daha sonra yağa ilave maddeler katılarak, amaca uygun viskozitede ve yağlama ozelliğinde mineral yağlar elde edilir (Griffiths, 1996).

4. DÜNYADA BENTONİT

Dünya bentonit rezervi yaklaşık 1870 milyon ton civarındadır. Dünyanın en önemli bentonit rezervleri A.B.D, B.DT, Japonya, Yunanistan, Kıbrıs, İtalya, Almanya, İngiltere, İspanya, Bulgaristan'da olup, coğrafi konumları açısından Milos Adası (Yunanistan), Kıbrıs ve Sardunya Adası (İtalya) önemli avantajlara sahiptir. Çizelge 1'de brykeler gbre bentonit rezervi dağılımı verilmektedir.

Çizelge 1. Dünya Bentonit Rezervleri.

ULKE	REZERV (milyon short ton)
AMERİKA	950
K.Amerika	900
A.B.D	800
G.Amerika	50
Diğer	100
AVRUPA	720
B.D.T	250
Türkiye	370
Diğer	100
AFRİKA	-
ASYA	.
AVTİSTURALYA	50
DİGER	150
TOPLAM	1870

Kaynak VI Beş Yıllık Kalkınma Planı, OİK Raporu

Dünya bentonit ve ağartma toprağı üretimi 1996 yılı itibarıyla 14 milyon ton civarındadır. Bu üretimin % 40'ı sondaj çamuru, % 30'u döküm sanayi, %15 ağartma toprağı ve %15'i diğer alanlarda kullanım alanı bulmaktadır. Öte yandan sadece Yunanistan 'in senelik bentonit üretimi ve satışı 1.000.000 tonun üzerindedir. Dünyanın en bryk bentonit üreticisi

olan Amerika Birleşik Devletleri'nin senelik üretimi 4.000.000 ton 'un üzerindedir.

Son senelerde tüketimi hızla artan Avrupa kedi kumu piyasasında 1992 senesi kedi kumu olarak bentonit ve sepiolit tüketimi 900.000 ton olmuştur. Bu pazarda etken olan İspanya sepiolitlerinin payı ise 750.000 ton civarında olup, İspanya ekonomisine yaklaşık 70.000.000 USD 'hk bir katma değer yaratmuştır (Mineral Commudity Summaries, 1996).

Bentonit ihracatında nakliye çok önemli bir parametre oluşturmaktadır. Bu ağıdan bentonit rezervlerinin, liman ve yükleme olanaklarının bulunduğu bölgelerde olması ve iklim koşulları açısından az yağış alması iki temel koşulu oluşturmaktadır.. Yunanistan ve İtalya örneğinde olduğu gibi ada da üretip hemen gemilere yüklenebilen bentonit en ucuz biçimde tüm Akdeniz ve Avrupa brykelerine pazarlanabilmektedir.

Wyoming bentonitinin sondaj çamuru için istenen yüksek kaliteyi sürekli sağlayabilmesi, Almanya' da Tonsil adı altında üretilen ağartma toprağın sıvı yağları ağartmadaki performansı bu brykeleri bentonit ticaretinde öne çıkarmaktadır. Diğer taraftan İngiltere' nin aktiflendirme tekniği ile geliştirdikleri OCMA, döküm ve mühendislik işlerine uygun aktiflendirilmiş bentonitleri onun Afrika ve Batı Avrupa' da tanınmasını sağlamıştır. Bunun yanısıra İtalya ve Yunanistan'ın doğal ve aktiflendirilmiş bentonitleri de coğrafik konumları nedeniyle bu piyasada etkin olmalarını kolaylaştırmıştır.

Öte yandan Avrupa piyasası için senelerden beri işletilmekte olan, İspanya, Almanya, Yunanistan ve diğer bentonit ocaklarının rezervleri de önemli oranda azalmakta olup, önümüzdeki 5 - 10 sene içersinde başta brykemiz olmak üzere Hindistan, Azerbeycan ve Kazakistan 'daki bentonit madenleri değer kazanacak ve dünya fiyatlarının artmasıyla halihazırda işletilmesi ekonomik olmayan bentonit ocakları, işletme konumuna geçebilecektir.

5. TÜRKİYE BENTONİT REZERVLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Bentonit Türkiye'de magmatik kayalar, volkanik ana katkılı 'çökel ve salt çökel birimlerin içinde bulunmaktadır. Mercek, cep, kütle ara seviyeler ve

2. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, 16-17 Ekim 1997 İzmir Turhye

kırıklar boyunca düzensiz şekillerde yataklanmalar gösterir.

Türkiye'nin toplam potansiyel bentonit rezervi yaklaşık 281.000.000 tondur (Çizelge 2). Türkiye'nin en önemli bentonit yatakları Edirne, Ankara, Eskişehir, Kütahya, Balıkesir, Çankırı, Konya, Tokat ve Ordu bölgelerinde bulunmaktadır (MTA 1989). Türkiye' deki ekonomik bentonit yatakları, başlıca kullanım alanlarına göre aşağıdaki gibi gruplandırılabilir :

- Sondaj bentoniti,
- Döküm bentoniti,
- Ağartma toprağı,
- Beyaz bentonit veya deterjan bentoniti.

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi sondaj bentoniti bakımından verimli yataklar Ankara, Çankırı ve Tokat, döküm bentoniti yatakları Çankırı, Çorum, kağıt ve deterjan ile yağların ağartılmasına uygun bentonitler ise Edirne, Ordu, Balıkesir, bölgelerindedir.

Türkiye'nin 1996 yılı itibariyle bentonit üretimi 150.000 tondur. Türkiye'de bentonitin en çok tüketildiği alanlar sondaj ve döküm sanayileridir. Ayrıca yağların ağartılmasında kullanıldığı gibi temizlik malzemesi yapımında ve yem katkı sanayinde de kullanılmaktadır. Ülkemizde özellikle 1960'lardan bu yana bentonit üretimi artmıştır (Madencilik Özel İhtisas Komisyonu 1996).

Türkiye'nin bentonit ihracatı 1996 yılı itibariyle 58.000 tondur, ihrac ettiğimiz bentonitler öğütülmüş ve öğütülmemiş bentonitler olup, ihrac yaptığımız ülkeler ise Almanya, Ürdün, Türkmenistan, Suriye Irak, İngiltere ve İtalya'dır. Yine Türkiye'nin 1996 yılı itibariyle 87.000 ton bentonit yurt içi talebi bulunmaktadır. Sürekli ve ortalama 5 bin ton/yıl dışsattım yaptığımız ülkeler Almanya, İngiltere ve İtalya'dır. Sürekli ve ortalama 1000 ton/yıl düzeyinde dışsattım yaptığımız Orta Doğu ülkeleri ise Suriye ve Ürdün'dür.

Dünya piyasalarında katma değeri düşük olan ham bentonit ve kedi kumu pazarlarından pay alabilmemiz için, bu sektörde finansman açısından güçlü olan özel girişimcilerin yatırım yapması zorunludur. Avrupa- ülkelerinde kedi kumu* "üretim tesisleri 100 -250 ton / gün kapasiteli olup, birim ürün maliyetleri de kullanılan üretim teknolojileri ve üretim kapasiteleri ile doğru orantılıdır. Bu

boyutlarda bir tesisin kurulması ise 2.5 - 3.5 milyon USD 'lık yatırımı gerektirmektedir. Öte yandan karma değeri yüksek olan organik killerin ve modifiye saf bentonitlerin üretimi için yüksek teknoloji ve know - how transferi ile birlikte önemli yatırım sermayesine gereksinim vardır. Ülkemiz koşulları açısından öncelikle kedi kumu, sondaj bentoniti ve demir cevheri pelet bentoniti üretim tesislerinin (300 - 400.000 ton/yıl kapasiteli) kurulması ve işletmelerin oluşturacağı karlılığın yüksek teknoloji isteyen özel amaçlı ürünlerin üretim yatırımlarına aktarılması uygun gözükmemtedir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Genel olarak bu çalışma çerçevesinde çıkan sonuçlar şöyle özetlenebilir.

- Türkiye bentonit rezervleri yaklaşık 281.000 milyon tondur. Türkiye geniş bentonit yataklarına sahip bir ülkedir. Yatakların büyük bölümü Marmara, Orta Karadeniz ile Orta Anadolu Bölgeleri'ndedir. Söz konusu yatakların az bir bölümü sondaj bentoniti, büyük bölümü paletleme bentoniti ile döküm bentoniti özelliğindedir. Kütahya, Ünye-Fatsa gibi bazı yataklar ise beyaz bentonit olup kağıt ve deterjan sanayiinde kullanım alanı bulmaktadır. Ayrıca yağların ağartılmasında da kullanılmaktadır.
- Petrol rafinasyonu, sondaj sanayi, ağartma toprağı, döküm sanayi ve kağıt sanayiine kadar çeşitli kullanım alanları olan bentonit ülkemizde bol bulunan bir kildir. Bol olması, işletilmesinin kolaylığı, yerini alacak diğer hammaddelere göre ucuz olmasını sağlamakta ve onu büyük miktarlarda tüketime uygun hale getirmektedir.
- Türkiye'nin 1996 yılı itibariyle bentonit üretimi 150.000 ton iken yurtiçi talebi ise yaklaşık 87.000 tondur. Yurtiçi talep artışı karşısında üretimdeki artışlar gerek dışsattım gerek iç talebi karşılayacak düzeydedir.

Son yıllarda özellikle besicilikte, dışkıların kolayca toplanıp atılması ve kedi, köpek gibi evlerde beslenen hayvanların yuva tabanlarına aynı amaçla yayılması gibi kullanımlarda tüketim artmaktadır. Bazı Batı Avrupa ülkelerinde bayatlamayan ekme yapımında kullanılmaktadır. Beyaz bentonitler için kağıt sanayinde kaolenin yerine kullanım olanakları araştırılmalıdır.

- Ülkemizde özellikle sondaj bentonitinde bi yandan yeni rezervler bulma çalışmaları yapılırken diğer yandan Ca bentonitleri aktiflendirilerek sondaj ve mühendislik işlerin uygunluk kazandırılması konusunda çalışmaları beklenmektedir. Sondaj bentoniti yataklarını limanlara yakın olmayışı, nakliye pahalılığı gibi nedenler dışatımın artışını engelleyen bir unsurdur. Bunun yanısıra üretimde standart kalite düzeyinin sürekli tutulmaması kullanım alanlarında sorun yaratmaktadır.
- Beyaz bentonit rezervleri zengin olan ülkemizdeki beyaz bentonitten deterjan, ilaç ve kağıt sanayiinde yararlanma olanakları araştırılmalı; daha çok önem verilmelidir.
- Bentonit yataklarının ayrıntılı tenor dağılım hariti ve krokilerinin yapılması veya firma-devlet ortak işbirliği çerçevesinde ayrıntılı çalışmalarını yapılması çok önemlidir. Bentonit dilatimlerinde çok yüksek düzeylere çıkacak rekabet gücümüz olmasa da ülkemizin artan bentonit ihtiyacını bugün fazlasıyla karşılayacak durumdayız. Bununla beraber az bulunan beyaz bentonitlerin kağıt sanayiinde kullanımını kazandırılmaları konusunda ülkemizde ve dünyada araştırmalar sürdürülmektedir. Ülkemizde mevcut bentonit yataklarının Tübitak, üniversite, Kamu ve Özel Sektör laboratuvarlarında çeşitli sanayi dallarında kullanılabilmesi için zenginleştirme çalışmalarına ve geniş araştırmalara yer verilmelidir.
- Demiryolu ve denizyolu nakliyeciliğinin çağdaş düzeye çıkarılması gerekir.
- Bentonit kullanım alanlarındaki faaliyet artışına paralel olarak bentonit ihtiyacının artacağı da kesindir. Bu ihtiyacın karşılanması için yeni bentonit yataklarının aranması, bulunması; bilinenlerin en uygun ekonomik koşullarda işlenerek değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bol, G. M. 1986. Bentonite Quality and Evaluation Methods. *SPE Drilling Eng.* 288-296 August 1986.
Evinç, H. 1982. - Türkiye Bentonit Envanteri, *MT, Yayınları* No: 184

Griffiths, J. 1990. September • Acit Activate Bleaching Clays *Industrial Minerals*, September 1990.

Grim, R. 1968. Clay Mineralogy Second Edition Mc Graw Hill Book Company

Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Endüstriye Hammaddeler Alt Komisyonu, 1996, *DPT*.

Madencilik Özel ihtisas Komisyonu Endüstriye Hammaddeler Alt Komisyonu, *DPT*, No: APT. 242 ÖİK : 480

Mineral Commodity Summaries, 1996

O'driscool, M. 1992. Evropean Cat Litte Absorbing Market Growth *Industrial Minerals* August 1992.

Santaren, J. 1993 Evropean Market Development« For Absorbent Clays, *Industrial Minerals*, Januaıy 1093

KAYNAKLAR

Akbulut. A. 1996. Bentonit *MTA Yayınları* - Eğitim Serisi No: 32.

Bentonit Mevcut Durum, Zuhurlar ve Yataklar, Potansiyel Bölgeler, 1989, *MTA Yayınları*.

Çizelge 2 T u kiye Bentonit Rezervleri Ve Özellikleri.

BÖLGE	% SiO ₂	% Al ₂ O ₃	% Fe ₂ O ₃	% Na ₂ O	% CaO	% K ₂ O	A.Z	REZERV	KULLANIM ALANLARI
ANKARA									
KALECİK HANÇILI	59 41	19 87	6 20	2 46	1 40	0 91	6 68	19 000 000(1+2)	Sondaj Bentoniti,Döküm Bentoniti,Ağartma Toprağı,
KESJİN-BEŞLER	60 63	20 32	3 48	1 84	0 75	0 32	7 68	240 000(1+2)	Ağartma Toprağı
ANKARA TOPLAM								19 240 000	
ARTVIN-MERKEZ-Derinkoy	56 44	18 77	5 93	2 34	7 87	132	8 65	800 000 (K)	Yer Karosu Yapımı
ÇANKIRI									
ÇERKEŞ-Bayındır	59 33	21 67	3 52	1 98	0 78	0 44	8 11	43 000(1+2)	Ağartma Toprağı
ELDIVAN-Kuçühacıbey Köyü "	58 63	15 29	0 56	2 44	1 29	0 71	5 56	300 000(1+2)	Sondaj çamuru, Döküm Bentoniti, Ağartma Toprağı
ELDIVAN-Büyükacıbey Köyü	54 60	10 84	0 32	2 82	0 67	0 62	4 54	100 000(1+2)	Sondaj çamuru, Döküm Bentoniti, Ağartma Toprağı
İlgaz-Kızılıbrık	55 3 0	11 30	0 41	3 11	0 69	0 70	5 30	200 000(1+2)	Sondaj çamuru, Döküm Bentoniti, Ağartma Toprağı
ÇANKIRI TOPLAM								643 000	
ÇORUM-SUNGURLU-Mecitozu	-	-	-	-	-	-	-	400 000(1+2)	Sondaj çamuru, Döküm Bentoniti
EDİRNE-Enez	52 54	19 84	6 33	10 8	14 9	0 65	15 55	50 000 000(1+2)	Ağartma Toprağı
GİRESUN-Tirebolu	51 4 0	21 10	6 77	1 90	1 67	0 89	14 88	4 000 000(1+2)	Ağartma Toprağı
KONYA-Sağhk	57 3 0	19 10	6 40	2 70	7 56	! 45	7 33	2 400 000(1+2)	Yer ve Duvar Karosu Yapımı
KONYA-Sille	58 00	20 10	7 20	2 90	8 67	2 34	7 98	24 000(1+2)	Yer ve Duvar Karosu Yapımı
KONYA TOPLAM								2 424 000	
ORDU-Fatsa-Unye	74 90	14 00	1 10	0 60	1 70	0 80	9 90	2 564 000 (3)	Seramik Sanayi, Ağartma Toprağı
TOKAT-Reşadiye-Akdoğmuş-Kaşınar	57 60	19 30	3 30	2 60	4 20	190	7 40	200 000 000 (K)	Sondaj Çamuru, Döküm Sanayi
TRABZON-Araklı-Arsın--Yolüstü	56 00	18 30	5 80	2 20	7 00	140	6 80	60 000 (2)	Duver ve Yer Karosu Yapımında
İSTANBUL-Şile-Kızılcaakoy-Çamaşırdere	61 23	21 33	3 44	1 98	0 78	0 33	7 88	180 000(3)	Ağartma Toprağı
DIĞERLERİ								800 000	
TOPLAM								281 111 000	

1- Mümkün Rezerv

2-Görtünür Rezerv

3-Muhtemel Rezerv

4-Kaynak Rezerv

Türkiye Seramik Hammaddelerine Genel Bir Bakış

G.Tuncer

istanbul Üniversitesi Mühendislik Fak Maden Müh Bolümü Avcılar-İSTANBUL

ÖZET: Günümüzde gelişen teknoloji ve artan ekonomik rekabet karşısında ülkemizin başarılı olabilmesi için kendi doğal kaynaklarımızın en verimli şekilde değerlendirilmesi son derece önemli olmaktadır. Gelişmiş ülkelerin geçmişlerine bakıldığında bunu başardıklarını ve bu başarıda rolü olan madencilik sektörünün dünya ticaretindeki payının oldukça yüksek olduğunu görmek mümkündür. Bu doğal kaynaklar içinde önemli bir yeri olan "Türkiye Seramik Hammaddeleri"nin durumlarında henüz çözümlenemeyen sorunlardan dolayı dünya ticaretinde hak ettiği yere maalesef gelememiştir. Bu sorunların ivedilikle çözümlenmesi, üretimin hızının artırılması ve ihracata yönelmesi şarttır.

"Türkiye Seramik Hammaddelerine Genel Bir Bakış" olarak ele aldığımız çalışmalarımızda bir giriş yapılarak seramik hammaddeleri tüketim alanları ve üretim teknolojileri tanıtılmış, dünya ve Türkiye'deki üretim tüketim ve pazarlama durumları (ihracat, ithalat, maliyet, stok yönünden) irdelenmiş ve sonunda sektörün sorunları ortaya konmuş ve bu sorunların çözümlenmesi için öneriler gündeme getirilerek çalışmalarını/sonuçlandırılmıştır.

ABSTRACT: It is very important to benefit our natural resources so that our country would be successful in front of arisen economic challenge and today's developed technology. If we look developed countries' past it is clear that they have achieved this, and it is possible to see that mining in the world market has a big share and taken an important role. Unfortunately, Turkish ceramic raw materials, which have one of the most important situations among these natural resources, have not been in the right place in the world market. It is compulsory that Turkey has to solve this problem and increase the production rate, and tends to exportation.

In this paper, the author firstly has introduced the Turkish ceramic raw materials and their consumption fields as well as production technologies. Secondly, it is evaluated their production, consumption and market in Turkey in terms of exportation, importation, cost and stock. Finally, problems of the ceramic sector have been put into agenda and some solutions have been suggested.

1. GİRİŞ

Seramiğin ateş ile olan bağlantısı önemli olduğundan, ateşin bulunup kullanılmasından sonraki tarihlerde seramik ancak yapılabilmektedir. Tarihin erken dönemlerinde seramik yapımında kullanılan ilkel yöntemler (Hazırlama, Kurutma, Pişirme) halen kullanılmaktadır.

Seramik türü ürünlere ismini veren tanımlama Yunanca'dan gelmektedir. Çeşitli batı dillerine az

çok değiştirilerek aktarılan bu sözcük, Fransızca'da "Céramique", İngilizce'de "Ceramic", Rusça'da "Keramika" olarak yer almaktadır.

Bugün; endüstriyel seramik ürünleri kaba ve ince seramik ürünleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bunlar da aralarında gözenekli ve gözeneksiz olarak sınıflandırılmaktadır. Bu ürünlerde kendi aralarında kırığı renkli ve beyaz olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunlar ise;

Tuncer.G

Gözenekli Ürünler:

Kıvrı renkli olanlar (tuğla-kiremit ürünleri, çömlekçi ürünler, refrakter (ateşe dayanıklı) ürünler): kıvrı beyaz olanlar (akçini, refrakter ürünler)

Gözeneksiz Ürünler:

Kıvrı renkli olanlar (sertçini): kıvrı beyaz olanlar (mce sert çini, porselen, elektroteknik ve yüksek refrakter özel seramik ürünler) şeklinde sanayiide adlandırılmaktadır.

Seramik hammaddeleri ise, özlü seramik hammaddeleri (su ile yoğurulabilen, dağılmadan kolaylıkla şekillendirilebilen, kurutuldukları zaman verilen şekli muhafaza eden hammaddeler) ve özsüz seramik hammaddeleri (çok mce öğütülebilirler bile bir dış etken ile şekillerini kaybedip dağılan hammaddeler) diye ikiye ayrılmaktadır.

Özlü seramik hammaddeleri de kendi aralarında özlülük derecelerine göre sıralanmaktadır. Bu sıralamaya etken olarak oluşum koşullarına göre içerdikleri tane irilikleri ve yoğurulmaları için alabildikleri su miktarı gösterilebilir. Buna göre en özlü hammadde bentonit ve sonuncu olarak da kaolen gelmektedir.

Bugün dünyada ve ülkemizde nüfus artışına paralel olarak inşaat sektörüne ve buna paralel olarak gerek inşaat sektörü ve gerekse insanların diğer kullanım yerleri bakımından seramiğe ve seramik hammaddelerine ihtiyaç hızla artmaktadır. Dolayısıyla seramik sektöründe hızlı üretim artışları ve buna bağlı olarak seramik hammaddelerinde hızla artan problemler görülmektedir (Miktar, kalite, stok, ulaşım ve cevher hazırlama tesisleri gibi) Ülkemizin ise; seramik sektöründe hammaddeler yönünden sorunu oldukça fazladır.(Özellikle ihracat yönünden) ihracatta ise uç ürünlere yönelmeli ve döviz girdilerinin artması sağlanmalıdır.

Z SERAMİK HAMMADELERİNİN TANITILMASI

- Özlü Seramik Hammaddeleri.

- Kaolen grubu,
- Montmorillonit grubu,
- Illit veya glimmer soylu kil mineraller grubu, olarak sıralanmaktadır.

- Özsüz Seramik Hammaddeleri;

Seramik çamurlarında özsüzleştirici olarak kullanılan maddeler, anorganik özsüz hammaddeler

ve organik katkı maddeleri olarak iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar da ;

- Anorganik Özsüz Hammaddeler

Kuvars, Feldspat, Pegmatit ve feldspath kum, Kalk, Magnetit, Dolomit, Vollaistonit, Boksit, Korund, Talk, sabuntaşı, Şamot, Silisyum karbit, Zirkon oksit, Kalsiyum fosfat

-Organik Katkı Maddeleri

Kömür, odun kömürü, torf, talaş, grafit olmaktadır. Yukarıda sayılan seramik hammaddelerinden kaolin, seramik killeri, feldspat, vollaistonit, pirofillit önemli olmaktadır.

Kaolin : Kaolin hammaddelerini oluşturan en önemli mineral Kaolinit'dir.

Seramik Killeri : Dünyada ve Türkiye'de seramik denince akla killer gelmektedir. Killerin kristal yapılarına göre sınıflandırılması aşağıdaki Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Killerin Kristal Yapılarına Göre Sınıflandırılması

Tabaka	Grup	Cins
2 tabakalı olanlar	Kaolin it Grubu a) Eş boyutlu olanlar b) Bir yönde uzamış olanlar	Kaolinit, Dikit Holleysit
3 tabakalı olanlar	Smektit Grubu Illit Grubu Vermikült Grubu	Montmorillonit Bedelht, Mit Vermikült
4 tabakalı olanlar	Klont Grubu	Klont
Zincir yapısı olanlar	Septyolit	Septyolit Atapulgit PaliKorskit

Feldspat : Yeryüzünü oluşturan en önemli minerallerden olan feldspatlar bir mineral grubuna verilen genel addir ve 2 gruba ayrılırlar.

- Alkali feldspatlar,
- Kalko-sodik feldspatlar

Vollaistonit : Endüstriyel bir mineral olarak tanımlanması yakın zamanda olmuştur.

Pirofillit : Ticari olarak pazarlanan Pirofillit'in bünyesinde % 10-30 civarında kuvars ve az miktarda serisit bulunur.

3. TÜKETİM ALANLARI

Kaolin : Dünya kaolin tüketiminde parasal ve tonaj değerleri bakımından birinci sırayı kağıt sanayii

almaktadır. Avrupa pazarlarında kağıt, dolgu maddesi olarak toplam tüketimin % 40, Amerika pazarlarında ise bu amaçla toplam tüketimin % 80'i kullanılmaktadır. Seramikte kaolin tüketimi en çok sıhhi tesisat, porselen ve izalatör sanayiinde olmaktadır. Fayansa tüketim maksimum % 20 dolayındadır.

Son yıllarda seramik sektörü dışında en büyük tüketim çimento sanayiinde olmaktadır. Ayrıca; kaolin, boya, lastik ve plastik sanayiinde dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır. Tesis türü kaolinler ise cam, elyaf, kimya sanayii ve ilaç sanayiinde kullanılmaktadır.

Aşağıdaki Çizelge 2'de kaolin'in Avrupa ve Amerika pazarlarındaki tüketim alanlarını göstermektedir

Çizelge 2 Dünya Kullanım Alanlarına Göre Kaolin Tüketim Oranları

Kullanım Alanı	Kaolin %
Fayans	max % 20
Yerkarosu	
Porselen	% 40 - 45
Sıhhi tesisat	% 30 - 40
Kağıt dolgu	Avrupa %40, Amerika %80
Kaplama	"
Fim Sır	% 10
Çimento	% 30

Ürün türlerine göre kaolin tüketimi aşağıdaki Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 Ürün Türlerine Göre Kaolin Tüketimi

Çeşitlen	1990		1991	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Yüzen	1451	84576	1142	63654
Kalsime	1385	287792	2444	29099
Delamme	1221	148420	996	110997
İşlenmemiş	1246	17337	807	12483
Yıkamış	3840	415740	4186	443769
Toplam	9143	953865	9575	921769

Not (miktar 1000 ton değer 1000\$)

Seramik **Killeri**: Kaba seramik kili, ince seramik kili, refrakter kil, bağlayıcı kil ve şiferton gibi fiziksel özelliklerine göre de adlandırılmaktadırlar. Killerin genel tüketimleri aşağıda verilmiştir.

1- Pişirilen Kil Ürünleri (%35)

- Tuğla, kiremit
- Drenaj boruları
- Yapısal karo
- Pis su borusu

B- Fayans, yerkarosu, cam, çini, çanak, çömlek, porselen, sıhhi tesisat, elektro porselen (% 40)

II- Diğer Tüketim (%25)

- Refrakter sanayii
- Çimento
- Sondaj çamuru
- Dolgu maddesi
- Kaplama malzemesi

Feldspat : Cam sanayiinde, seramik sanayiinde, kaynak elektrotları üretiminde tüketilmektedir. Ayrıca boya sanayiinde, plastik sanayiinde tüketilmektedir.

Dünya tüketiminde ise üreticilerin, ürettiklerinin % 80'ini tükettikleri görülmektedir. Tüketim miktarı bakımından birinci sırada A.B.D. gelmektedir. Aşağıdaki Çizelge 4'de A.B.D.'nin feldspat tüketimi ve sektörel dağılımı gösterilmektedir

Çizelge 4 ABD Feldspat Tüketimi ve Sektörel Dağılımı

Kullanım Alanı	1990		1991	
	TON	S	TON	\$
Ham Feldspat				
Çanak- Çömlek	W	W	W	W
Diğerler	W	W	W	W
Flote Feldspat				
Cam	162	7270	144	6330
Çanak -Çömlek	234	14178	222	13564
Toplam	385	21448	366	19894
Feldspat-Sılsı Kumu				
Cam	175	10617	161	10573
Çanak-Çömlek	W	W	W	W
Toplam	W	W	W	W
Cam	337	17887	305	16803
Çanak- Çömlek	W	W	W	W
Diğerleri	W	W	W	W
Toplam	600	34180	550	32400

Vollastonit :Seramik sanayiinde, boya sanayiinde, plastik sanayiinde kullanılmakta ve aşındırıcı olarak, mineral yünü elde etmek için, kaplama ve tarım işlerinde, cam sanayiinde, duvar karolarında, elektrik izalatörlerinde , ateşe dayanıklı (refrakter) malzeme üretiminde tüketilmektedir

Pirofillit : Aşağıdaki Çizelge 5'de A.B.D.'deki kullanım alanları verilmiştir.

Çizelge 5. Profillit A.B.D.'deki Kullanım Alanları

Kullanım Alanı	Evsaf	Tanecik (Mesh)	Büyüklüğü
Insektisitler	No 3		230
Sert Lastik	Lastik		200
Seramik	Standart		200
Refrakter	Refrakter (Masif)		6
Boya	Standart		325
Kaplama	No 3		325
Duvar Kaplaması	Standart		325
Kord	Standart		200
Deterjan	Standart		200
Tekstil	Standart		200
Sabun	Standart		200
Lastik	Standart		230

Aşağıdaki Çizelge 6 ve 7'de ise; dünya tüketim miktarları ve tüketim değerleri verilmiştir.

Çizelge 6 Pirofillit Tüketim Değerleri (13in ton)

Ulke	1988	1989	1990	1991	1992
A B D	93	79	80	79	100
Japonya	-	-	961	852	869
Güney Kore	-	-	-	334	373
Tayvan	-	-	-	95	80
Avustralya	-	-	25	24	-

Kaynak Industrial Minerals (Consumer Survey), 1993

Çizelge 7 Pirofillit Tüketim Değerleri (Bin AB.D Dolan)

Ulke	1988	1989	1990	1991	1992
A B D	1033	1 145	1 01	864	1095
Japonya	-	-	46128	48023	43100
GüneyK	-	-	-	16667	15969
Tayvan	-	-	-	4638	3905
Avustralya	-	-	-	1550	1488

Kaynak Industrial Minerals (Consumer Survey, 1993), Mineral Commodity Summaries, 1993, Department of the Interior, Bureau of Mines)

4. ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

Kaolin: İngiltere Cornwall yatakları hidrolik yöntem olan tanzikli su ile üretilmekte, koparılan parçalar doğrudan süzme tesislerine taşınmaktadır. Diğer büyük yataklarda genellikle açık işletme yolu ile üretim yapılmaktadır. Kağıt ve seramik kalitesindeki kaolinler süzme tesislerinden geçirildikten sonra boyutlarına göre ayrılmaktadır. Sulu değirmenlerde, öğütme ve silis ayırma işlemleri tamamlanmaktadır. Çöktürme tanklarından ve hidrosiklonlardan geçirilmektedir. Kurutma işlemi sonrası da rutubetler azaltılmaktadır. Ayrıca kağıt sanayii için manyetik seperatör ve havalı püskürtücü ile ağartma işlemi yapılmaktadır.

Seramik Killeri: Dünya kil üretiminin büyük kısmı açık işletme yöntemiyle yapılmaktadır. Daha az miktarda kil üretimi ise kapalı (yeraltı) işletme yöntemleri ile yapılmaktadır. Açık ve kapalı işletme yöntemlerinde kil damarının kalınlığına göre makina ve ekipmanla üretimin yanısıra emek yoğun bir şekilde üretim yapılmaktadır. Seramik kili üretiminin yaklaşık %90'ı açık işletme, %10'u ise kapalı işletme olarak gerçekleştirilmektedir.

Feldspat: Açık işletme ve de genellikle patlatma metodları kullanılmaktadır. İstenmeyen parçalar ise testiste temizlenmektedir.

Vollastonit: Dünyada cevherleşme ve oluşum sürecine göre değişken yöntemler uygulanmaktadır. Genel olarak açık işletmecilik yapılmaktadır.

Tuncer.G.

Üretilen cevher triye edilmekte, kırılarak uygun tane iriliğine getirilip manyetik seperasyon ve flotasyon gibi cevher zenginleşirine işlemlerine tabi tutulmaktadır.

Pirofillit: En ilkel metod olan elle toplamadan çok gelişmiş proseslere kadar çok değişik sistemlerle üretim yapılmaktadır. Ocak genellikle açık işletmedir ve buradan çıkarılan (çoğunlukla dinamit patlatma ile) pirofillit parçaları kaba kırma, yıkama, ince kırma, öğütme gibi işlemler sonrasında kullanıma hazır hale getirilmektedir.

5. DÜNYADA MEVCUT DURUM

5.1. Rezerv

Kaolin: Dünya kaolin rezervleri aşağıdaki Çizelge 8'de gösterilmiştir.

Çizelge 8. Dünya Kaolin Rezervleri

	(Milyon Ton)
A B D	3900
Güney Amerika	500
Toplam Amerika	4000
İngiltere	2500
Rusya	2000
Avrupa Toplam	6000
Afrika	800
Asya	1500
Avusturya	500
Diğerleri	500
DÜNYA TOPLAMI	14000

Kaynak Mineral facts and Problems, 1985

Seramik Killeri: Dünyada literatür bilgileri kil ve kaolen olarak değerlendirildiği için seramik killeri, bunların içinden genelde ülkeler bazında seçmek mümkün olmamaktadır. Buna rağmen dünya seramik kil rezervleri aşağıdaki Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Dünya Seramik Kili Rezervi

ÜLKELER	REZERV(milyon ton)
İniöltere	13000
B D T	14000
Türkiye	50
ABD	10000
Avrupa-Diger	100
Afrika	4500
Avusturya	4550
Asya	9000
Diğerleri	9000
TOPLAM	64200 ton

Not Toplam seramik kili rezervi, tahmini olarak 64 milyar ton verilmiştir

Feldspat: Dünya feldspat kaynağı olarak granitler, pegmatitler, nefelinli siyenitler, feldspatik kumlar itibare alınmaktadır. Bu kaynakların bolluğu

neniyle dünya feldspat rezervlerinde rakamsal değer bulmak mümkün olmamaktadır. Buna rağmen aşağıdaki Çizelge 10'da kıtalar itibariyle değerler verilmiştir

Çizelge 10. Dünya Feldspat Rezervleri

	milyon ton
Kuzey Amerika	350
Güney Amerika	200
Avrupa	250
Afrika	200
Asya	250
TOPLAM	1250

Kaynak Industrial Minerals and Minerals Yearbook, çeşitli sayıları

Vollastonit: Dünyada önemli rezervler; ABD, Rusya, Finlandiya, Romanya, İsveç, Meksika, Yugoslavya, Japonya, Avustralya, Hindistan ve Kanada'da bulunmaktadır

Pirofillit: Dünyada en büyük rezerv sahibi ülke Japonya'dır. Japonya dünya üretiminin %50'sinden fazlasını karşılamaktadır. Bu ülkedeki yatakların tahmini rezervi 100 milyon tondan fazla olarak belirtilmektedir. Güney Kore (100 milyon ton), Avustralya (15 milyon ton), A.B.D (12 milyon ton) rezerv sıralamasında yerlerini almışlardır

5.2 Üretim

Kaolin: Dünyada yıllık ortalama 20 milyon ton (1989'da 24 milyon ton) kaolin üretilmektedir. Bu üretimin %34'ü A.B.D., %16'sı İngiltere, %14'ü B D T, %5'i Kolombiya, %4'ü Hindistan tarafından karşılanmaktadır. Belli başlı dünya kaolin üretimleri aşağıdaki Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Dünya Kaolin Üretimi

Ülkeler	1987	1988	1989	1990	1991
Cezayir	16000	17800	18000	20000	321460
Avusturya	92186	89491	85312	81265	80000
Brezilya	802586	940518	974000	880000	900000
Bulgaristan	281000	220000	220000	186467	180000
Kolombiya	366300	408141	540000	540000	1800000
Çekoslovakya	697000	685958	698000	670550	11000
Mısır	125256	124122	121515	1132	50000
Fransa	309000	338000	346000	7000	0000
ABD	738000	838000	927000	799000	0000
Toplam					
Yunanistan	144634	127395	67234	90000	10000
Hindistan					
Ham	602000	471000	464000	631000	628000
İşlenmemiş	93720	107381	110505	104000	110000
Endonezya	122046	147109	157122	160098	139915
Japonya	1-2761	167771	155073	164802	129942
Kore	610945	832110	1219174	1446598	1755255
Romanya	100	400000	40000	250000	200000
İspanya	1077	438160	436335	435000	400000
Türkiye	126119	204478	238251	230000	240000
Rusya	2000000	2000000	2000000	1800000	1600000
İngiltere	3058821	3276795	3139672	3037486	3000000
Amenka	8007919	8973097	8973668	9761775	9575000
Toplam	2102069	2280575	2325863	2367271	2473339

Seramik Kileri: Çeşitli ülkelerin kil üretim miktarları aşağıdaki Çizelge 12'de verilmiştir.

Dünyada kil üretimi taloda da görüleceği gibi genelde kil ve kaolen olarak beraber gösterilmiştir. Dünyada kil üreten en büyük devlet A.B.D.'dir. A.B.D.'nin yıllık kil üretim miktarı 35-40 milyon ton arasında değişmektedir.

Çizelge 12. Çeşitli Ülkelerin Kil Üretim Miktarları (1000 ton)

	1986	1987	1988	1989	1990
AVRUPA					
Avusturya-İtalya	268	275	280	242	191
Bulgaristan-kil+kaolen	265	281	220	220	186
Fransa-kaolen+kil	1350	1400	1400	356	370
D Almanya-kil+kaolen	495	470	515	570	365
B Almanya	5534	5810	6585	6800	6900
İtalya	381	375	454	559	560
Polonya	1076	1104	1032	856	520
Portekiz	250	240	50	50	50
Cekoslovakya-kil+kaolen	546	697	685	698	670
Romanya-kil+kaolen	410	400	400	400	250
İspanya-Atapulmit	68	41	44	45	40
Kil	549	484	506	500	500
İsveç-kil+kaolen	60	100	92	100	100
USSR-kil+kaolen	2000	2000	2000	2000	1700
İngiltere-Ates kılı	940	900	1060	1000	1000
Seramik ve yıkanmış kil	611	679	716	780	820
Diğerleri	17000	18200	19000	18500	17000
Yuroslavya	148	174	155	164	114
Türkiye	187	310	368	198	300
ABD	35000	37000	37000	34000	35000
Arjantin	1580	644	844	307	400
Brezilya	706	742	867	900	850
Kanada	15000	15000	15000	10000	10000
Meksika	248	178	158	168	175
ASYA					
İran-kil+kaolen	430	460	493	500	500
İsrail	11	10	10	10	15
AFRIKA					
G Afrika	330	337	406	411	354
ASYA ve PASİFİK					
Avustralya (kil+kaolen)	210	210	205	210	225
Hindistan	583	634	596	618	445
Japonya	1000	907	911	942	923
Sri Lanka	60	81	77	80	87
Pakistan	88	122	125	130	82
Yeni Zelanda	145	145	88	60	70

Feldspat: 1991 yılı itibariyle feldspat üretimi aşağıdaki Çizelge 13'de verilmiştir.

Vollastonit: Dünyada vollastonit üretimi talebe az çok paralel seyretmektedir. 1987'de bu talep dünya çapında artmıştır. Dünyanın başlıca üretici ülkeleri A.B.D., Finlandiya, Hindistan, Meksika, Kanada, Şili, Yugoslavya, Namibia ve Yunanistan'dır.

Pirofillit: Dünyada üretim yapan ülkelerin başında Japonya, Güney Kore, A.B.D., Kanada, Brezilya ve Avustralya gelmektedir.

Çizelge 13. Dünyadaki Yıllık Feldspat Üretimi (bin metrik ton)

	Kapasite Oranı
Kuzey Amerika	
Meksika	195
Amerika	665
Toplam	860
Güney Amerika	
Brezilya	121
Venezüella	100
Dikerleri	190
Toplam	411
Avrupa	
Finlandiya	56
Fiança	420
Almanya	338
Ualya	1590
Norveç	9057
Polonya	57
Portekiz	66
Romanya	86
İspanya	196
İsveç	40
Rusya	330
Yugoslavya	50
Diğerleri	16
Toplam	3335

5.3. Tüketim

Kaolin: Dünyada kaolin tüketimi sırasıyla kağıt sanayiinde, seramikte, fayansta, cam elyafında, kimya ve ilaç sanayiinde olmaktadır.

Seramik Killeri: Dünyada killerin kullanım alanları aşağıda belirtilmiştir.

1) Pişirilen Kıl Ürünleri (%35)

- Tuğla, kiremit
- Drenaj boruları
- Yapısal karo
- Pis su borusu

B- Fayans, yerkarosu, cam, çini, çanak, çömlek, porselen, sıhhi tesisat, elektro porselen (%40)

2) Diğer Tüketim (%25)

- Refrakter sanayii
- Çimento
- Sondaj çamuru
- Dolgu malzemesi
- Kaplama malzemesi

Feldspat: Dünyadaki belli başlı tüketim sahaları; cam sanayii, seramik sanayii, kaynak elektrotları sanayii, boya sanayii, plastik sanayii olmaktadır.

Vollastonit: Başlıca tüketim alanları, seramik sanayii, boya sanayii, plastik sanayii, cam sanayii olmaktadır. Bunların dışında aşındırıcı olarak, mineral yünü elde etmekte, kaplama ve tarım

Tuncer.G

işlerinde, yer ve duvar karolarında, ateşe dayanıklı (refrakter) mamul üretiminde kullanılmaktadır.

Pirofillit: Tüketim alanları seramik sanayii, boya sanayii, detejan sanayii, tekstil sanayii, ateşe dayanıklı mamul üretimi olmaktadır

5.4 Kurulu Kapasite-

Kaolin: Dünya kaolin üretim kapasiteleri aşağıdaki Çizelge 14'de verilmiştir.

Çizelge 14 Dünya Kaolin Üretim Kapasiteleri (1000 ton)

Ülke	1988	1993
Amerika	9100	9100
İns* İtere	3630	3630
Rusya	3100	3100
Brezilya	820	1320
Güney Kore	910	910
Batı Almanya	635	635
Hindistan	750	750
Çekoslovakya	730	730
Çin	500	500
Fransa	500	500
Romanya	450	450
İspanya	450	450
Bulgaristan	300	300
Yunanistan	300	300
Yugoslavya	270	270
Venezüella	27	270
Meksika	270	270
Tayland	270	270
Avustralya	240	250
Japonya	230	230
Türkiye	230	210
Toplam	25920	27003

Seramik Killeri: Dünyadaki kil üreten ülkelerin kurulu kapasiteleri aşağıdaki Çizelge 15'de verilmiştir.

Çizelge 15. Kil Üreten Ülkelerin Kurulu Kapasiteleri (1000 ton)

Ülkeler	1983	1984	1990
K AMERİKA			
ABD	45500	50050	63700
Kanada	27300	33670	45500
Diğerleri	20020	22750	27300
TOPLAM	92820	106470	136500
G AMERİKA	27300	31850	3640
AVRUPA			
Fransa	40950	42770	50050
F Almanya	27300	31850	38220
İtalya	31850	36400	45500
İngiltere	27300	31850	38220
BDT	64610	45520	68250
Türkiye	200	2000	2500
Diğerleri	45500	47320	54600
TOPLAM	239500	242240	297340
AFRİKA	22750	27300	1850
ASYA			
Japonya	27300	29120	36300
Diğerleri	54600	60060	61880
TOPLAM	81900	891180	98280
OKYANUSYA	27300	30000	34580
Dünya Toplamı	491570	527040	634950

2. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, 16-17 Ekim 1997 İzmir Türkiye

Feldspat: Dünya feldspat üretim kaynakları çok çeşitlidir. Bunların hepsinin üretimi feldspat olarak alınmış ve 1991 yılı kurulu kapasite 3 335.000 metrik tonla Avrupa, 860 000 metrik tonla Amerika gelmektedir. Aşağıdaki Çizelge 16'da çeşitli ülkelerin kapasite oranları verilmiştir.

Vollastonit: Sektörde üretim yapan kuruluşlar; A.B.D., Hindistan, Finlandiya ve Meksika'da toplanmışlardır. Ayrıca Tacikistan, Özbekistan ve Çin'de üretim yapan kuruluşlar mevcuttur.

Pirofillit: Mevcut kapasiteler ülkeler bazında aşağıdaki Çizelge 17'de verilmiştir.

Çizelge 16 Çeşitli Ülkelerin Kapasite Oranları (bin metrik ton)

Ülkeler	Kapasite Oranı
Afrika	
Güney Afrika	82
Dikerleri	65
Toplam	147
Asya ve Okyanusya	
Hindistan	58
Japonya	92
Kore	242
Tayland	520
Türkiye	175
Diğerleri	139
Toplam	1226
Dünya Toplamı	5980

Kaynak: Minerals Yearbook, 1991 Michael Potter

Çizelge 17. Pirofillitin Üretim Kapasiteleri ve Kullanım Oranları (1992 verileri)

Ülke	Kapasite (bin ton/yr)	Kullanım Oranı
Japonya	1300	75
Güney Kore	600*	100
4BD	250	85
Kanada	40	92
Brezilya	100	90
Avustralya	30	60

*%27 Refrakter tipi %27 seramik, %28 diğer
Kaynak: Industrial Minerals (Consumer Survey 1993)

5.5 Fiyat ve Maliyet

Kaolin: Dünya kaolin fiyatları şöyledir:

Kaplama kaolini: 75-120 Sterlin
Dolgu kaolini: 40-80 Sterlin
Seramik kaolini: 30-80 Sterlin
Çimento kaolini: 28-35\$

Seramik Killeri: 1993 yılı uluslararası kil fiyatları aşağıdadır:
Seramik kili, rutubet %10, FOB: 25-65 Sterlin
Rafine kil, modüler, FOB: 50-65 Sterlin

Westerwold kili, kuru, öğütülmüş, FOB, İngiltere: 80-220 DM
Kalsine refrakter kil (US), Fransa, CİF: 65-90 Sterlin

Feldspat: Dünya 1993 yılı feldspat fiyatları aşağıdaki Çizelge 18'de gösterilmiştir

Çizelge 18. 1993 Yılı Feldspat Fiyatları

Avrupa	
Seramik kalitesi öğütülmüş 300 mesh	160 Sterim
Cam kalite 28 mesh	85 Sterim
Seramik kalite-dökme FOB 170-250 mesh	
(Na-Feldspat)	56-58 Sterim
Cam kalite-dökme 200 mesh	
(K-Feldspat)	89 Sterim
30 mesh Na-Feldspat FOB	37 Sterim
G. Afrika	
Cam kalite FOB Durban	135 Sterim
Mikromze Cam Kalite	225 Sterim
Apit	
Cam kalite-dökme 100 ve 200 mesh	25-75 Sterim
FOB Montpelier	
Kao&n	50-75 Sterim
KaRit-dolgu-rafine-kaolen	70-120 Sterim

Vollastonit: Kale madencilik, son iki yıllık Çin teslim ton üretim maliyetleri şu şekildedir.

	1992	1993
1. Kalite	633000 T.L	914000 T.L.
2. Kalite	263000 T.L.	328000 T.L.

Dünya vollastonit fiyatları 1993 yılı itibarıyla aşağıda belirtilmiştir.

10 mikron FOB 610 \$/ton
200 mesh FOB 166 \$/ton
325 mesh FOB 210\$/ton

Pirofillit: 1993 yılı için pirofillit fiyatları aşağıdaki Çizelge 19'da verilmiştir.

Çizelge 19. Tiplerine Göre Pirofillit Fiyatları (ABD Dolar/ton)

Tipi	Fiyatı
Dolgu maddesi	110-150
Cam Elyaf	59-63
Refrakter	59-65
Seramik-Fayans	27-14
Beyaz Çimento	12-34

5.6. Dünya Ticareti

5.6.1. Arz ve Talep Durumu

Kaolin: Dünyada arz ve talebe göre olmaktadır ve talep ortamında arz artış göstermektedir. Durum; seramik killen, feldspat, vollastonit ve pirofillitte de aynı olmaktadır.

5.6.2. ihracat

Kaolin: Dünyada üretilen kaolinin yaklaşık % 25'i ihraç edilmekte olup, en büyük ihracatçılar İngiltere ve A.B.D olmaktadır. Dünya 1992 yılı kaolin ihracatı aşağıdaki Çizelge 20'de verilmiştir.

Çizelge 20. Dünya Kaolin İhracatı

Ülkeler	İhracat	Bin to»
İngiltere	2500	%58
ABD	1300	%29
Fransa	145	%3
Hollanda	100	%2.5
Almanya	100	%2.5
İtalya	35	%10
Yunanistan	20	%0.9
Türkiye	60	%15

Seramik Killeri: 'Seramik killeri dünya ticaretinde söz sahibi ülkeler A.B.D ve İngiltere'dir. Bu ülkelerin büyük üretimini yanında ihracatları da söz konusu olmaktadır. Genelde tüvenan alımlar yaparak bu ülkeler tesis killeri olarak ticaret yapmaktadırlar. Avrupa'da üçüncü sırada Almanya daha sonra Fransa ve İtalya gelmektedir. Özellikle AET ülkeleri kendi aralarında kil ticareti yapmakta olup, en büyük ticaret merkezi yine İngiltere olmaktadır. Çekoslovakya, Türkiye, Portekiz, Güney Afrika ve Hindistan dünya ticaretinde söz sahibi ülkelerdir.

Feldspat: Aşağıdaki Çizelge 21'de A.B.D.'nin ihracatı verilmiştir.

Çizelge 21. A.B.D. nin Feldspat İhracatı

Ülkeler	1990		1991	
	Miktar m/ton	Değer \$	Miktar m/ton	Değer S
Kanada	2555	273133	2141	222600
Dominik Cumhuriyeti	326	71869	215	40705
Almanya	1878	142491	-	-
İtalya	1796	242398	2334	436856
Meksika	1536	236668	648	102226
Hollanda	14075	329743	1197	126896
Tayvan	238	72316	395	123698
İngiltere	710	75255	39	4114
Venezüella	238	9262	774	113999
Dikerleri	769	213647	-S2	162683
TOPLAM	24121	1666752	8425	1333777

Finlandiya'da elde edilen ürün ise Federal Almanya, Hollanda, Polonya ve İngiltere'ye ihraç edilmiştir. Hindistan'da 1987 yılında önemli bir miktar ürün Bengladeş, Çin, Sirilanka, Japonya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland'a ihraç edilmiştir. Hindistan ve İspanya'daki şirketler ise; ürünlerini Fas, Fransa, Portekiz ve İngiltere'ya satmaktadır.

Vollastonit: A.B.D. bu ürünün ticaretini elinde tutmaktadır ve ihracat yapmaktadır.

Pirofillit: Japonya pirofillitin dünyadaki en büyük üreticisi ve aynı zamanda en büyük tüketicisidir. Japonya dünyada en büyük ihracatı olan bir ülkedir. Japonya'dan sonra Güney Kore en büyük ihracatı gerçekleştirmektedir. İhraç eden ülkeler aynı zamanda ithal etmektedirler.

1992 yılında ise durum şöyledir: Güney Kore 217.000 ton ihracat yapmış buna karşılık 652 ton ithal edilmiştir. İhracatın ortalama ton fiyatı 42.8 A.B.D. doları olup, toplam ihracat tutarı 9.287.600 A.B.D. doları civarındadır. (Bu rakamlar "Industrial Minerals, October 1993"den alınmıştır.) Yine 1991 verilerine göre Güney Kore toplam 257.321 ton ihracat yapmıştır.

5.6.3.İthalat

Kaolin: 1992 yılı dünya kaolin ithalatı aşağıdaki Çizelge 22'de verilmiştir.

Çizelge 22. Dünya Kaolin İthalatı

Ülkeler	İthalat	Bin ton
Almanya	800	%16
Japonya	680	%14
İtalya	600	%12
Finlandiya	520	%10
İsveç	400	%8
Belçika-Lüksemburg	275	%6
Kanada	250	%5
Avusturya	100	%2
Norveç	75	%0.9
Yunanistan	40	%0.8

Seramik Killeri: Dünyada seramik killeri ticaretinde söz sahibi ülkeler aralarında ihracat yaptıkları gibi ithalat da yapmaktadırlar.

Feldspat: Aşağıdaki Çizelge 23'de A.B.D.'nin feldspat ithalatı verilmiştir.

Çizelge 23. ABD Feldspat İthalatı

Ülkeler	1990*		1991	
	Miktar m/ton	Değer \$	Miktar m/ton	Değer S
Kanada	-	-	19	10640
Almanya	69	22142	52	20240
Meksika	11249	700638	17805	1093208
TOPLAM	11318	722780	17876	1124088

Vollastonit: Avrupa ve Japonya ise bu ürünü ithal eden ülkeler arasındadır. Finlandiya'nın ürettiği bu ürün ise Avrupa'da birçok ülke tarafından ithal edilmiştir.

Pirofillit: Japonya aynı zamanda ithalatçı bir ülkedir. Zaten ihraç eden ülkeler aynı zamanda ithalatçı ülke olmaktadır

6. TÜRKİYE'DE MEVCUT DURUM

6.1 Rezerv

Kaolin :Türkiye'de arama yapan en büyük kuruluş olan M.T.A. Genel Müdürlüğünün yapmış olduğu çalışmalara göre Türkiye kaolen rezervi (görünür+muhtemel) 100.245.590 tondur. Rezerve karşı işlenebilir yatakların durumu tonaj olarak daha az olmaktadır.(İşlenebilir rezerv 36.020.000 tondur) Türkiye kaolen yatakları genellikle hidrotermal kökenlidir. Türkiye'de belli başlı kaolen yatakları Kütahya, Balıkesir, Çanakkale, Bursa, İstanbul bulunmaktadır.

Seramik Killeri: Seramik kili açısından Türkiye'nin Söğüt ve İstanbul (Şileve Kemerburgaz) olmak üzere 2 büyük bölgesi vardır Türkiye'nin başlıca kil üretim bölgelerinin rezervleri aşağıdaki Çizelge 24'de verilmiştir.

Çizelge 24. Türkiyede'ki Başlıca Kil Üretim Bölgelerinin Rezervleri.

	Fayans Kili	Seramik Kili	Döküm Kili	Kumlu Kil
İstanbul Bölgesi				
Sile	30000	8000	15000	
Kemerburgaz	2500	1500	500	
Toplam	32500	9500	2000	
Söğüt Bölgesi				
Küre	500	250	150	1000
Çaltı	200	150	10	250
Yakacak	350	2000	30	500
İnhisar	2000	5000	500	3500
Toplam	3050	7400	500	5250
Genel Toplam	20550	16900	2690	5250

Not herbiri 1000 ton alınacaktır

Bunların dışında ikinci derecede önemli rezervler aşağıdadır.

Çanakkale 10000 Seramik kalitesi
Manisa 10000 Seramik kalitesi
Kütahya 10000 Seramik kalitesi
Konya 1000 Seramik-döküm

6.2. Üretim

Kaolin: Türkiye kaolin üretimi son yıllarda çimento sektörünün talebi üzerine önemli miktarda artmıştır. Türkiye üretimi 1989 ve 1993 yıllarında aşağıda verilen Çizelge 25'deki miktarlarda gerçekleşmiştir,

Çizelge 25. Türkiye Kaolin (1989-1993) Üretimi.

Şirket Adı	1989	1990	1991	1992	1993
Sosut.Mad.AŞ	5000	10000	15000	50000	75000
Toprak.Mad.AŞ	25000	20000	22500	25000	25000
Kale.Mad	152000	155000	185000	160000	15000
Matel.AŞ	10000	12000	10000	10000	10000
Esan.AŞ	128000	100000	50000	60000	20000
Bozüyük.Ser	22300	12500	18500	9000	8500
Camış.Mad	10000	10000	10000	10000	15000
Gürbüz.Mad			15000	40000	60000
Kadoksatu	10000	10000	10000	10000	10000
Hisarsan	5000	5000	2000	2000	2000
Duvertepe	5000	5000	5000	5000	5000
Ak.Maden	2000	2000	2000	2000	2000
TOPLAM					460000

Seramik Killeri: Türkiye'de kil üretimi yapan firmaların 1993 yılında toplam üretim miktarı 856.500 tondur

Feldspat: Feldspat üretimi yapan şirketlerin 1993 yılında toplam üretimi 800.000 ton olmuştur.

Vollastonit: Kale madencilik tarafından 1992 ve 1993 yılında yapılan vollastonit üretimleri sırasıyla 970,600 tondur.

Pirofillit: ' Yıllara göre üretim miktarları aşağıda Çizelge 26'da verilmiştir.

Çizelge 26. Pirofillitin Üretim Miktarları

Tüketim Alanı	1988	1989	1990	1991	1992
Beyaz çimento		5000	30000	20000	40000
Boya	500	500			500
refrakter, seramik ve dışer	3500	3200	3300	3300	3500

6.3. Tüketim

Kaolin:Türkiye'de tüketilen kaolinin %79'u seramik ve cam sektöründe, %15'i çimentoda ve %6'sı kağıt sektöründe tüketilmektedir.

Seramik Killeri: Türkiye seramik sektörü için üretilen killerin en büyük tüketim alanı fayans ve seramiktir.

Feldspat: Türkiye'de üretilen feldspatların en büyük tüketim alanı seramik ve cam sanayii olmaktadır.

Vollastonit:Türkiye'de şu anda fayans imalatında az miktarlarda kullanılmaktadır. Diğer endüstriyel kullanım ile birlikte yaklaşık 2000 ton/yıl tüketim yapılmaktadır.

Pirofillit: 1993 yılındaki pirofillit tüketimi 3500 ton civarındadır. Bunun 300 tonu refrakter sanayiinde, 500 ton civarındaki bir miktar ise boya sanayiinde tüketilmiştir.

6.4. Kurulu Kapasite

Kaolin: Kaolin üreticisi kuruluşlar ve kapasitelerini, Türkiye'de tesisi olupta seramik ve özellikle kağıt sanayiine hitap edebilen tesisleri ve kuruluş kapasitelerini birbirinden ayırmak gerekmektedir.

Seramik Killeri: Sektörde üretim yapan en önemli kuruluşlar seramik şirketlerinin madencilik şirketleridir.

Feldspat: Bu sektörde faaliyet yapan kuruluşlar ve kapasiteleri aşağıdaki Çizelge 27'de verilmiştir.

Vollastonit: Sektörde Bayramiç- Karaköy vollastonit ocağını çalıştıran Kale Madencilik Endüstriyel Hammaddeler San. ve Tic. A.Ş. üretici kuruluşur.

Pirofillit: IMRÜN firması, beyaz çimento üretiminde kullanılan düşük kaliteli tipi dahil 100 bin ton üretecek kapasiteye sahiptir. Kullanım oranı maksimum %35-40 civarındadır.

Çizelge 27. Kapasite Kullanım Oranları

		Kapasite (ton/yıl)	Kullanım Oranı (%)
Soğut Madencilik	Pegmatiti	20000	80
	K-Feldspat	15000	100
Kale Madencilik	Albit	250000	50
	K-Feldspat	5000	95
Kaltun Madencilik	Albit	100000	40
	K-Feldspat	10000	42
Toprak Madencilik	Albit	250000	20
	K-Feldspat	10000	25
	Pegmatit	25000	40
Esan AŞ		150000	100
Matel A Ş		70000	100
Minareçiler Madencilik		3500	100
Muharrem Çınar		20000	
Ermad	Albit	70000	40
Ak Maden	Albit	50000	70
	K-Feldspat	3000	80
Kütahya Bölgesi	K-Feldspat	2500	80
Bozüyük Seramik		5000	100
TOPLAM		1059000	

6.5. Fiyat ve Maliyet

Kaolin: Kaolin üretiminde kalitelere göre maliyetler çok farklı olmaktadır. Türkiye kaolin fiyatları firma düzeyinde aşağıdaki Çizelge 28'de verilmiştir.

Çizelge 28. Türkiye Kaolin Fiyatları

Şirket Adı	1989	1990	1991	1992	1993
Toprak madencilik	25000	35000	50000	80000	90000
Kale Madencilik	20000	25000	35000	50000	..
Soğut Madencilik	20000	25000	40000	60000	75000
Bozüyük Madencilik	15000	25000	35000	45000	..
Esan A Ş - Metal A Ş					200000

Seramik Killeri: Kil üretim maliyetleri aşağıdaki Çizelge 29'da verilmiştir.

Çizelge 29. Kil Üretim Maliyetleri

	1992	1993
SOĞUT BÖLGESİ		
Fayans Kılı	30000-40000	40000-60000
Seramik Kılı	10000-15000	15000-25000
Dokum Kılı	40000-60000	10000-150000
Kumlu Kil	20000-30000	30000-40000
İSTANBUL BÖLGESİ		0
Fayans Kılı	40000-50000	60000-80000
Seramik Kılı	30000-40000	40000-60000

Feldspat: Üretim maliyetleri aşağıdaki Çizelge 30'da verilmiştir.

Çizelge 30. Feldspat Üretim Maliyetleri (TL/ton)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Albit	15000	24000	30000	35000	40000	40000
	20000	26000	35000	40000	45000	60000
K-Feldspat	60000	80000	90000	200000	250000	450000
	70000	90000	120000	250000	400000	800000
Pegmatit	5000	8000	9000	10000	12000	15000
	6000	9000	10000	12000	16000	25000

Feldspatın 1993 yılı maliyetleri ise şu şekildedir.

1. Kalite 900000-1200000,-TL/ton-1993 yılı
2. Kalite 500000- 700000.-TL/ton-1993 yılı

Vollastonit: Kale madencilik, 1992 ve 1993 Çan teslim ton üretim maliyetleri şu şekildedir.(tüvenan)

	1992	1993
1 Kalite	633000 TL	914000 TL
2 Kalite	263000 TL	328000 TL

Pirofillit: Maliyetler dünyada oluşan diğer maliyetlere göre düşüktür. Pirofillit, ocaktan çıktığı gibi satıldığı ve bir prosese tabii tutulup ön işlem görmediğinden maliyetler zaten yüksek değildir. Ancak ocak yapısı itibariyle de prosese tabii tutulsa bile çok karmaşık proses gerektirdiği için yine de maliyetler dünya koşullarının altında olacaktır.

6.6. Türkiye Ticareti

6.6.1. Arz ve Talep Durumu

Kaolin: İthalat ve ihracat durumları gözönüne alındığında görülecektir ki; tüketim talebine göre (ihracat+ithalat dahil) arz alınmakta yani üretim

yapılmaktadır. Bu durum diğer seramik hammaddeleri olan seramik killeri, feldspat, vollastonit ve pirofillitde de aynı olmaktadır.

6 6 2 ihracat

Kaolin: Türkiye kaolin ihracat fiyatları daha çok tüvenan ve kırılmış olup 28-35 \$/ton FOB arasında değişmektedir.

Dünya kaolin ihracatında birinci sırayı işlenmiş kağıt kaolini oluştururken, Türkiye kaolin ihracatında birinci sırayı ham kaolin oluşturmaktadır.

Seramik Killeri: Türkiye'de kil üreten şirketlerin son yıllarda tüvenan olarak Avrupa'ya, özellikle İtalya'ya kil ihracatları vardır. Bu killer tek pişirim seramiğe uygun mukavemeti yüksek küllerdir. Avrupa'da çevre ve kaliteli tek pişirim killeri talep ileride daha da artacaktır. Son yıllarda kil süzme tesislerinden elde edilen seramik killeri de ihracat yapılmakta olup miktarları düşüktür, İstanbul Bölgesi üreticilerinin yapmış oldukları kil ihracatları Çizelge 31 'de verilmiştir.

Çizelge 31. Türkiye Kil İhracatı (ton)

ŞİRKET ADI	1989	1990	1991	1992	1993
Matel AŞ	39	-	-	110	-
Etiler Madencilik	-	15000	20000	20000	20000

Feldspat; Feldspat cinslerinden; albit ihracatı, son yıllarda özellikle Avrupa ülkelerine yapılmakta, ileriki yıllarda daha da artması beklenmektedir. Çeşitli şirketlerin ihracat miktarları aşağıdadır (Çizelge 32).

Çizelge 32. 1993 Yılı İhracat Miktarları

	Ortalama Fiyatlar
Standart Albu	12-14 \$/ton
Ekstra Kalite	25-35 \$/ton
Superwhite-flote	80-85 \$/ton

Vollastonit: Herhangibir ihracat gözlenmemiştir.

Pirofillit:Türkiye ihracatı yıllara göre aşağıdaki Çizelge 33'de verilmiştir.

Çizelge 33. Pirofillit İhracat Miktarı (ton)

Yıllar	1988	1989	1990	1991	1992
İhracat miktarları	50	200	300	300	300

66 3 ithalat

Kaolin: Seramik sektörünün ithalatı mevcuttur. Bu da seramik kalitesinde kaolin elde edilememesinden kaynaklanmaktadır. Türkiye'de kaolin ithal eden

firmalar arasında Çanakkale Seramik , Kütahya Seramik , Ege Seramik, Söğüt Seramik, Toprak Seramik sayılabilir.

Seramik Killeri: Türkiye'de seramik sanayiinde fayans ve yerkarosu üreten şirketlerin MT-500 sır ve engobta kullandıkları kil ithalatları vardır. Özellikle son yıllarda kil süzme tesislerinde üretilen engopluk killer ile belirli ölçülerde ithal kil alternatifleri üretilmeye başlanmış ve engopluk kil ithalatı azalmıştır. 1993'lü yıllarda toplam seramik sektöründe 4-5000 ton ithal kil kullanıldığı tahmin edilmektedir. Ayrıca granito üretimleri için 1993 yılında 3-5000 ton Rusya'dan kil ithal edilmektedir.

Feldspat-.Albitin ithalatı söz konusu değildir. K-feldspatta; ham feldspat olarak 1993 yılına kadar bilinen ithalat yoktur. Ancak bazı şirketlerin 1993 yılında az da olsa K-feldspat ithalatı yaptığı bilinmektedir. K-feldspat ithalatı ileriki dönemlerde seramik şirketleri için söz konusu olabilecektir.

Vollastonit: Herhangi bir ithalat yapıldığına dair bilgi alınamamıştır.

Pirofillit: İthalat yoktur.

7. SEKTÖRE AİT BAŞLICA SORUNLAR

Bu sorunlar aşağıda başlıklar halinde incelenmiştir:

- Ülkemiz seramik hammaddeleri bakımından oldukça zengindir. Ancak kesin bir rezerv miktarı henüz tespit edilememiştir.
- Sektörde çalışan işgücünün eğitimi ve kalifiye eleman oluşturulmasının önemi anlaşılamamıştır.
- Modern teknoloji kullanımına geçişin hızlandırılması sağlanamamıştır, (seçilen yöntemin gerektirdiği teknolojinin kullanımı ile verimlilik artışı sağlanacaktır.)
- Ocakların ve işletmelerin mevcut enerji kaynaklarına olan uzaklığından kaynaklanan sorunların işletmeciler üzerine yüklenmemesi ve bunun devlet tarafından sağlanması uygun olan yoldur. Enerji sorunu işletmeciler için bir engel oluşturmamalıdır. Makine ve ekipman kullanımı açısından bu son derece önemlidir. Diğer alt yapı sorunu olan ulaşım, deniz ulaşımı ve liman sorunuda önemli olmaktadır.

• Türkiye'nin yaşadığı sorunlardan biri de pazarlama sorunudur. Bunlar:

a) Türk seramik hammaddelerinin belirli bir isim altında satılamaması ve yurt dışında tanıtımın iyi yapılamaması bu sorunların başında gelir.

b) Üretici kuruluşlar ile pazarlama şirketlerinin ortak hareket etmemeleri sonucu fiyat birliğinin sağlanamaması ise diğer önemli sorundur.

c) Bu konuda henüz çözümlenmemiş diğer bir konu Türkiye seramik hammaddeleri sektöründe örgütlenmenin istenilen seviyede olmamasıdır. Pazarlama özellikle güçlü bir örgütlenme gerektirir. Bunun sağlanması pazarlamayı kolaylaştırır.

d) Ayrıca kalite kontrolü, ambalaj standartlaşma, zamanlama (ürünün zamanında teslim edilmesi) ve reklam sektörünün yaşadığı önemli diğer sorunlar olup kısa zamanda çözümler beklemektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın getirdiği sorunlar şöyle özetlenebilir:

• Sektöre ait temel sorunlar henüz çözümlenemediğinden, zengin bir rezerve sahip olan ülkemiz dünya sıralamasındaki yerini henüz alamamıştır. Türkiye AB ülkeleri için bu konuda önemli bir pazar olabilir.

• Sektörün gerek duyduğu teşvik politikalarının kalıcı olabilmesi için yapısal teşviklerin uzun vadeli, konjektürel teşviklerin sürekli uygulanabilir olması gerekmektedir.

• Alt yapı problemleri kısa sürede çözümlenmeli, gerekli teşvik kredileri ile sektörde çalışanlar desteklenmelidir.

• Modern teknolojiyi yakalamak için gerekli olan ithal malzeme ve ekipmanların girdilerinde fon ve gümrüklerin günün şartlarına uygun hale getirilmesi gereklidir. İşletme faaliyetlerinde ileri teknolojilere sahip makina ve ekipman kullanımı için ucuz kredi kullanımı gerekmektedir. Bu nedenle ucuz kredi olanaklarının yaratılabilmesi için gerekli yasal düzenlemeler hızla yapılmalıdır. Yerli makina ve teçhizat kullanımının yaygınlaştırılması maliyet düşürücü bir unsur olduğundan, bu tür üretim yapan işletmeler desteklenmelidir. Ayrıca bu ekipmanları kullanacak işçi ve mühendislerin iyi bir eğitim döneminden geçirilmesi gerekmektedir. Böylece gelişen teknoloji yakından izlenebilecek ve dünya standartlarının yakalanması sağlanacaktır.

• Sektör için gerekli olan kalifiye eleman yetiştirmede mevcut Meslek Yüksek Okullarının

Timcer, G.

sayısı arttırılmalı ve Meslek Liselerinde ilgili bölümler açılmalıdır. Ayrıca bu okullarda çalışan öğretim üyeleri yeterli bilimsel olanaklara kavuşturulmalıdır.

• Seramik hammaddeleri ülkemizde çevre sağlığı açısından önlem alınması gereken ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) ön araştırmasına tabi, metal içermeyen ve enerji üretilmeyen minerallerden kum, çakıl, taş, tuz, fosfat vb'nin yer aldığı üretim sanayii sınıfında bulunmaktadır. Bu durum birçok yerde yatırımı önlemektedir. İnsan sağlığını tehdit edecek derecede kimyevi bir artık madde bırakmayan seramik hammaddeleri işletmelerinin çevre sağlığı açısından birinci derecede önemli işletmeler arasından çıkarılması uygun olacaktır.

• Sektörde faaliyet gösteren dernekler arasındaki koordinasyonun sağlanarak bir birlik veya federasyon kurulması ekonomik, sosyal, eğitsel sorunlarının çözümlenmesinde ve istihdamdaki koordinasyonun sağlanması açısından büyük katkısı olacaktır. Ayrıca üretici firmaların aynı çatı altında toplanmaları ihracat faaliyetlerinin daha iyi organize olması ve rekabet gücünün artırılması açısından önemlidir.

• Ülkemizin uluslararası standartları yakalaması ve bu standartlarda üretim yapması sağlanmalıdır.

Sektörün önemli sorunlarından biri de pazarlama sorunudur. Şirketler arasında etkin bir organizasyonun olamaması ve bu konuda uzman kişilerin yetişmemesidir. Her firma kendi pazarlama bölümünü oluşturmadığı takdirde, üreticiden alıp özellikle yurtdışına pazarlama yapan ara firmaların sayısı artacaktır. Bu da üretici firmanın sırtına ikinci bir yük daha ekleyecektir. Aynı zamanda bu firmalar hammadde kalitesini iyi yorumlayamadıkları ya da bu konuyu önemsemedikleri için özellikle dış pazarlarda aleyhimize sonuçlar doğurmaktadır.

KAYNAKLAR

Mineral Commodity Summaries, 1993, United States Department of The interior Bureau of Mines

Industrial Minerals, August 1993

Industrial Minerals, October 1993

The Industrial Minerals Handbook

Industrial Minerals (Consumery Survey), *Raw Materials for the Glass and Ceramic Industrials*, 1993

Singer, F., Singer, S., *Industrial Ceramics*, M.G. Hill, 1974