

TÜRKİYE'DE SERAMİK MADENCİLİĞİ

CERAMIC MINING IN TURKEY

İlhami TEZCAN

Jeoloji Yüksek Mühendisi, Kalemadencilik Genel Müdürü

ÖZ: Türkiye'de seramik sektörü hızla gelişerek, Avrupa'nın 3. büyük ülkesi durumuna gelinmiştir. Buna bağlı olarak seramik madenciliği de hızla gelişmektedir. Son yıllarda kalite kontrolü amacıyla merkez laboratuvarları dışında, bölge laboratuvarları da kurulmaya başlanmıştır.

Seramik madenciliği çok karlı değildir. Bu sebeple, tüvenan maden üreticileri yeni tesisler kurarak, katma değeri yüksek maden satmaya başlamışlardır. Maden Kanunu'nun sürekli eleştirilmesi, değişiklik beklentileri ve Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nde yapılan atamalar, seramik madenciliğinin gelişmesine engel olmaktadır.

Türkiye'de seramik üretimi için yeterli hammadde rezervleri mevcut olmakla beraber, beyaz pişen killer ile birinci kalite potasyum feldspatların ithalatına başlanmıştır.

Tüm olumsuzluklara rağmen, Türkiye'de seramik sektörünün gelişmesine paralel olarak seramik madenciliği de hızla gelişecek ve Türkiye Avrupa'ya ve dünya ülkelerine maden ihraç eden çok önemli bir ülke durumuna gelecektir.

ABSTRACT: As ceramic sector in Turkey has developed rapidly. Turkey has become the third country in ceramic sector in the world. Because of that reason ceramic mining is also developing rapidly. In the last years, besides central laboratories, regional laboratories are also begun to establish with the quality control aim.

Ceramic mining isn't profitable. As producer of run mine products has begun to establish new plants and to sell the products has begun to establish new plants and to sell the products of which value added tax is high. Because of Mining Law which is being criticized, expectations for change and appointments in the Office of Mine Works are obstacles for development of ceramic mining.

Although enough raw material reserves are available in Turkey production of ceramic, importation of clay fired white, first quality potassium feldspar was begun.

In spite of all negativities, as being parallel to development of ceramic sector, ceramic mining will develop in Turkey and Turkey will be a very important country who is exporting minerals to Europe and world countries.

GİRİŞ

Milattan önceki yıllarda başlayan seramikçilik, günümüze kadar çeşitli anlamlar kazanarak önemini devam ettirmiştir.

İlk seramikçilik, kırmızı plastik killer değerlendirilerek başlamıştır. Günümüzde seramik üretimi ve seramik imalatında kullanılan endüstriyel hammaddeler, teknolojinin gelişiminden fazlasıyla nasibini almıştır.

Seramik üretiminde kullanılan hammaddelerin kaliteleri yapılacak ürüne göre değişmektedir. Kullanılan madenlerin kaliteleri gözönünde tutularak, üretilen seramik ürünlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- 1- Porselen, sıhı tesisat, teknik seramik,
- 2- Fayans, yerkarosu, refrakter,

3- Tuğla, kiremit, çinicilik.

Ayrıca, seramik mamüllerinin sırrının imalatında ve cam sanayinde de extra kalite hammaddeler kullanılmaktadır.

Yukarıda belirtilen ve seramik sanayilerinde kullanılan hammaddelerle ilgili detay bilgiler aşağıda verilmeğe çalışılacaktır.

A) SERAMİK HAMMADDELERİNİN JEOLJİK ETÜDLERİ:

Türkiye'de genellikle seramik üreten her firmanın maden şirketleri mevcuttur. Bu şirketler, gelen maden ihbarlarını değerlendirerek saha ile ilgili araştırma yapıp yapılmamasına karar vermektedirler. İlk saha etüdüle-

rini yapan jeoloji mühendislerinin raporlarına göre yarma, galeri veya sondaj ile jeolojik etüd devam ettirilmektedir. İlk araştırmalar sırasında alınan her numunenin öncelikle pişme test sonuçlarına bakılmaktadır. Olumlu sonuç veren numuneler, daha sonra araştırılan hammaddenin kullanım yerlerine göre fiziksel ve kimyasal testlerden geçirilmektedir.

Yapılan ilk testler olumlu sonuç verirse, bulunan cevherlerin seramik laboratuvarlarında endüstriyel testleri başlatılmaktadır. Yapılan etüdlere tamamı olumlu çıkarsa, bulunan cevherler üretilerek seramik sanayilerine satılmaktadır.

Türkiye'de, MTA tarafından da birçok seramik hammadde yatakları bulunmuştur. Malesef bu yataklar, 3213 Sayılı Maden Kanunu öncesinde, MTA Genel Müdürlüğü'ne hiçbir ekonomik değer getirmemiştir. 3213 Sayılı Maden Kanunu ile MTA Genel Müdürlüğü'ne verilen imkanlar ise iyi kullanılmamıştır. Ruhsatların ihale ile devrinde, her yıl belli bir üretim şartı ve enflasyona bağlı rödevans değeri konulmadığından, sürekli olabilecek bir gelir kaynağı yokedilmiştir.

MTA, Türkiye madenciliğinde daha aktif rol alabilmektedir. İşletilen maden sahalarına yapılan keşiflerde, Maden Dairesi Başkanlığı'nın en çok faydalanacağı kurum, MTA olmalıdır. Ayrıca, MTA tarafından alınan buluculuk hakkı artırılarak MTA'ya maden araştırması için daha fazla kaynak yaratılmalıdır. Çünkü, MTA meslektaşlarımıza çalışma imkanı verebilecek en büyük kuruluştur.

B) BULUNAN MADENLERİN RUHSATLARA BAĞLANMASI:

Araştırma sonucu bulunan madenler, Taş Ocağı Ruhsatı veya Maden Kanunu'na tabi ruhsat alınarak işletilebilmektedir.

Taş Ocağı Ruhsatları İl Encümeni tarafından verilmekte ve İl Özel İdare Müdürlüklerince kontrol edilmektedir. Mahalli gelir sağlanmasına rağmen, işletme kontrolünden uzak çalışmalar yapılabilmektedir. Bu sebeple, taş ocağı ruhsatlarının tamamının Maden Kanunu'na çevrilmesinde fayda vardır.

Birçok endüstriyel seramik hammaddeleri ise Maden Kanunu'na tabi olarak çalıştırılmaktadır. Maden Kanunu ruhsatları, Arama, Ön İşletme ve İşletme Ruhsatları olarak üç değişik safhada geliştirilmektedir. Ön İşletme Ruhsatı, mutlaka alınması gerekli bir ruhsat değildir.

Maden Ruhsatları aşamalarında belli dönemlerde İşletme, arama raporları tanzim edilmektedir. Bir maden mühendisi yılda 10 ruhsat sahasının fenni nezaretçiliğini yapabilmektedir. Bu husus, bir istihdam kaynağı olan maden mühendisi arkadaşlarımıza iyi bir imkan yaratmaktadır. Aynı şekilde jeoloji mühendislerinde bir yılda 10'dan fazla rapor yazamayacağı şartı getirilirse, oldukça fazla istihdam imkanı yaratılacağı kanaatindeyim.

C) SERAMİK HAMMADDELERİNİN ÜRETİLMESİ:

Türkiye'de seramik sanayide kullanılan endüstriyel hammaddelerin tamamı açık işletme metodları ile üretilmektedir. Geçmiş yıllarda sadece kazma, kürek ile yapılan üretim şekli hızla terk edilmiştir. Kil, kaolen, albit gibi yıllık üretim kapasitesi yüksek olan maden ocaklarının tamamında dozer, exavatör, kepçe gibi iş makineleri kullanılmaktadır. Patlayıcı madde tüketimi hızla artmakta ve buna bağlı olarak vagon drill kullanımını her ocağa girmektedir. Sadece Simav, Gördes, Demirci, Çine İlçeleri civarlarındaki potasyum feldspat ocaklarının % 50'sinde ilkel metodlarla üretim devam etmektedir. Bahis konusu ocaklarda, yıllık üretim kapasitesi 100-150 ton arasında değiştiğinden, yatırım yapılamamaktadır. Ayrıca, bu tip ocakları sadece küçük madenciler çalıştırmaktadır.

Ocaklarda üretilen cevherler, alıcı firma yetkilileri tarafından kalite kontrolüne tabi tutularak satın alınmaktadır. Son yıllarda kalite kontrollerine verilen önem arttığından, belirli potansiyele sahip madenciler de küçük testleri yapabilecek laboratuvar aletleri almağa başlamışlardır.

D) SERAMİK HAMMADDELERİNİN STOKLANMASI VE HARMANLANMASI:

Ocaklarda kabulü yapılan cevherler, madeni satan alan firmaların stok sahalarına taşınmaktadır. Büyük maden şirketlerinin tamamının ocaklara yakın yerlerde bölge stok sahaları bulunmaktadır. Bu stok yerlerinde, farklı ocaklardan satın alınan madenler tekrar triyaj edilmekte, kırılmakta ve homojenleştirilmektedir. KALEMADENCİLİK gibi yılda BİR MİLYON TON'un üzerinde maden hazırlayan şirketler, bölgelerde ve firmalara en yakın satış yerlerinde, kapalı stok alanları da yapmışlardır.

Türkiye'deki seramik hammadde ocaklarında yanal ve düşey çok fazla değişimler gözlenmektedir. Ayrıca, potasyum feldspat ocakları gibi, düşük üretim kapasiteli ocaklardan temin edilen cevherler, farklı özellikler taşımaktadırlar. Bu sebeple, maden şirketlerinin, seramik sektörüne satacağı hammaddeleri mutlaka ve çok iyi bir şekilde homojenleştirilmesi gerekmektedir.

Yukarıdaki nedenlerle, büyük maden şirketleri, bölge stok sahalarında ve merkez stok sahalarında, kalite kontrol laboratuvarları ile homojenleştirme tesisleri kurma çalışmalarını hızlandırmışlardır. Kalemadencilik Şirketi'nin Çan'da mevcut kil homojenleştirme tesisleri, Avrupa standartlarının üzerindedir. Diğer şirketlerde bu tip tesisleri kurmak için proje çalışmalarını başlatmışlardır.

E) SERAMİK HAMMADDELERİ HAKKINDA KISA BİLGİLER:

a) Kaolenler:

Kaolenit bir kil minareli olup ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), bünyesinde genellikle Fe_2O_3 , serbest silis, $CaCO_3$ veya mika gibi yabancı maddelerde bulundurmaktadır.

Türkiye'de en büyük kaolen yatakları Balıkesir İli, Sındırgı İlçesi, Düvertepe, Şapçı Köyleri çevresinde bulunmaktadır. Ayrıca, Uşak, Balıkesir İli, İvrindi İlçesi, Bursa İli, M. Kemalpaşa İlçesi, Kütahya ve Çanakkale İleri hudutlarında da kaolen yatakları mevcuttur.

Kaolenler, magmatik ve volkanik kayaların ayrışması sonucunda oluşmaktadır. Bünyedeki feldspatlar, sıcaklık, basınç ve termal suların etkisiyle kaolenlere dönüşmektedirler. Bu evreleri tamamlayan kaolenler, seramik sektörü için daha elverişlidirler. Pişme renkleri temiz olan, serbest silis veya diğer impuritelere fazla ihtiva etmeyen kaolenler, seramik piyasasında daha çok tercih edilmektedirler.

Türkiye'de, seramik sektöründe kullanılan kaolenlerin değerlendirilmesi ve kullanım yerleri aşağıdaki şekildedir (Tablo 1).

Tablo 1.

Kaolenin tanımı	Kimyasal ve fiziksel özellikleri	Kullanım yerleri
Extra kalite Kaolen	Al_2O_3 =Min. %30, Fe_2O_3 =Max.%40 SO_4 = Max.%0,5, serbest silis ve diğer impuritelere çok az	Porselen + Sıhhi tesisat + Glazür + Elektro porselen
1. Kalite Kaolen	Al_2O_3 =Min. %24, Fe_2O_3 =Max.%0,9 SO_4 = Max.%1	Fayans + Karo + Elektro porselen
1. Kalite Silisli Kaolen	Al_2O_3 =Min. %16, Fe_2O_3 =Max.%0,6 SO_4 = Max.%0,7	Porselen + Sıhhi tesisat + Fayans + Karo
2. Kalite Kaolen	Al_2O_3 =Min. %22, Fe_2O_3 =Max.%2 SO_4 = Max.%1	Fayans + Karo
2. Kalite Silisli Kaolen	Al_2O_3 =Min. %15, Fe_2O_3 =Max.%1,2 SO_4 = Max.%1	Fayans + Karo

Ayrıca, beyaz pişen ve Fe_2O_3 oranı % 0,5'i geçmeyen, serbest silisi çok az olan kaolenler, kağıt sanayiinde de kullanılmaktadırlar. Seramik sanayiinde sülfat oranı çok önemli olmasına rağmen, kağıt sanayiinde bu oran önemli değildir. Cam sanayiinde beyaz pişen silisli kaolenler kullanılabilir. Çimento sanayiinde de beyaz pişen kaolenlerin kullanımında artış gözlenmektedir.

Türkiye'de az da olsa üretilen halloysit cevheri, bir çeşit kil mineralidir. Al_2O_3 miktarı % 38, Fe_2O_3 Max. %2,5 olan halloysitler refrakter sanayiinde, Fe_2O_3 oranı max % 0,5 olan halloysitler glazür, elektroporselen sanayiilerinde değerlendirilmektedirler.

Türkiye'deki kaolenlerin fiyatları, kalitelerine göre ocak teslim, 500.000 - 1.000.000 TL/Ton arasında değişmektedir. Halloysit gibi zor bulunan madenlerin fiyatları 2.500.000 TL/Ton'a çıkmaktadır.

Kaolenin seramik sanayiindeki tüketimi, muhtemelen 200.000 ton civarındadır. Türkiye'deki kaolenler, sülfat, serbest silis ve çok fazla değişkenlik gösterme sorunları nedeniyle, seramik sektöründe kullanım paylarını kaybetmektedirler.

Yurtdışındaki çimento sektörleri, Türkiye'den kaolen ithal etmektedirler. En çok maden ithal eden ülkeler, İspanya, Yunanistan ve Lübnan'dır.

b) Alkalili tüfük kaolenler:

Bu tip kaolenlerin kökeni volkanik kayalar veya tüflerdir. Fakat ana kayacın bozulması sırasında, feldspatik parçalar özelliklerini tamamen kaybetmediklerinden, ilginç bir seramik hammaddesi ortaya çıkmaktadır. Al_2O_3 : % 15, Fe_2O_3 : Max. % 1,2 toplam Alkali % 9 olan bu tip cevherler, ideal bir yer karosu hammaddesi olarak değerlendirilmektedir. Bu hammadde yatakları, Çanakkale, Kütahya, İzmir İli çevrelerinde tesbi edilmiştir.

c) Killer:

Killer, magmatik veya volkanik kayaların yerinde bozulması veya taşınarak belli bir ortamda çökmesi ile meydana gelmektedir. Killer, bünyesindeki safsızlıklar veya oluşum ortamlarına göre, montmorillonit, illit gibi gruplara ayrılırlar.

Türkiye'de seramik sektöründe kullanılan en eski kil yatakları, Bilecik İli Söğüt İlçesi civarlarında bulunmuştur. Son on yıldır, İstanbul İli çevresi, seramik sektörü için en önemli kil kaynağı haline gelmiştir. Eskişehir, Bursa, Kütahya, Kırklareli, Çanakkale İleri çevresindeki kil yatakları önemli rezervlere sahip değildir. İç Anadolu, Karadeniz, Doğu Anadolu'daki kil yatakları ise, bu gün için ekonomik gözükmemektedir. Kanaatimce, enaz 30 yıl bu bölgelerdeki kil yataklarının kullanım şansı doğmayacaktır.

Söğüt'te kaolinitik kil yatakları mevcuttur. Genellikle zenginleştirmeye müsait kil oluşumları gözlenmekte-

dir. Killerin çökmesi sırasında çökme havzasında görülen alçalma ve yükselme hareketleri nedeniyle, killerin yanal ve düşey değişimleri çok fazladır. Çok kısa mesafelerde saf kilden konglomeraya, kumlu kil veya demirli killere geçişi görmek mümkündür. Küre Köyü çevresindeki kil yatakları, daha kalın ve yeknesaktır. Zenginleştirme tesislerinde, Kadıköy Mevkii killeri tercih edilmektedir. Çaltı Köyü, Akçaalan Mevkii'nde döküm özelliği bulunan kil yatakları mevcuttur. Bu mevkiden yılda 2.000 ton döküm kili, 10.000 ton çok demirli yer karosu killeri üretilmektedir. Bölgenin en zengin kil yatakları İnhisar, Yakacak Köyleri çevresinde tesbit edilmiştir. Fakat tarla madenciliği yapıldığından, yılda 5.000 ton kil üretebilen madenci, büyük madenci olarak görülmektedir. Bölgede en büyük kil yatakları Sümerbank'a ait olmakla beraber, Türkiye'deki seramik sektörüne katkıda bulunabilecek bir üretim yapılamamaktadır. Söğüt bölgesi killerin değerleri ocak teslim 550.000 - 3.550.000 TL/Ton arasında değişmektedir. Bölgede 20.000 ton yıkanabilir özellikte kil, 5.000 ton döküm kili, 25.000 ton fayans kili, 30.000 ton yerkarosu kili (demirli kil) üretilmektedir.

İstanbul Bölgesi'ni öncelikli iki bölgeye ayırmakta fayda vardır. 1- Trakya Bölgesi (Kırıkaya + Arnavutköy) 2- Anadolu Bölgesi (Beykoz + Şile).

1) Trakya Bölgesi: Bu bölgede kömür üretimi daha ağırlıktadır. Kil katmanları arasında bulunan kömür par-

dir. Bu bölgedeki killerin seramikte kullanımı için şirketlerin masse hazırlık tesislerinde mevcut olan kil açıcıları ile kömür ayrıştırılmakta ve ince eleklerde elenecek daha saf kil elde edilmektedir. Havzada yüksek alüminyumlu refrakter killer de mevcut olup, yurtdışına ihraç edilmektedir. Havzada bulunan % 28-32 Al_2O_3 ihtiva eden killer bağlama killi olarak değerlendirilmektedir.

2) Anadolu Bölgesi: Türkiye'deki tüm seramik sanayinin kil aldığı bir bölgedir. Havzanın en üstünde genellikle kum oluşumları gözlenmektedir. Kumun özelliğine göre, direkt olarak seramikte veya yıkanıp boyutlandırılarak diğer sektörlerde kullanılabilir. Kumun altında kömür ve kil katmanları mevcuttur. Havzanın bazı yerlerinde, alta tekrar kum damarları gözlenmekte ve bunun altında kil oluşumları devam etmektedir. Refrakter killer, genellikle en alt seviyelerde tesbit edilmektedir.

Türkiye'de seramik sektöründe kullanılan killerin değerlendirilmesi ve kullanım yerleri aşağıda açıklanmıştır (Tablo 2).

Türkiye'de beyaz pişen kil üretimi 3.000 tonu geçmemektedir. Bu sebeple, Söğüt Bölgesi'nin kumlu ve beyaz pişen killeri zenginleştirilerek değerlendirilmektedir.

1994 Yılında Türkiye'de Seramik Sanayii'nde İstanbul'dan 15.000 ton döküm kili, 240.000 ton organikli

Kaolenin tanımı	Kimyasal ve fiziksel özellikleri	Kullanım yerleri
Döküm killeri	Al_2O_3 =Min. %24, Fe_2O_3 =Max.%1,5, (Safsızlıklar varsa triyaj edilir.) Döküm özelliği taşır.	Sıhhi tesisat, persolen, elektroporselen.
a) 1. Kalite Plastik Killer (Organikli) b) 2. Kalite	Al_2O_3 =Min. %28, Fe_2O_3 =Max.%2 (Az kömür parçaları ihtiva eder)	Beyaz pişen elektroporselen, özel karo.
Plastik Killer a) 1. Kalite b) 2. Kalite	Al_2O_3 =Min. %28, Fe_2O_3 =Max.%3 Al_2O_3 =Min.%26, Fe_2O_3 =Max.%2	Fayans - Karo
Demirli Killer	Al_2O_3 =Min. %24, Fe_2O_3 =Max.%3 (Az serbest silis ihtiva eder)	Sıhhi tesisat, elektroporselen, fayans, karo
Refrakter Killeri	Al_2O_3 =Min. %25, Fe_2O_3 =Max.%6 (Organiksiz)	Yerkarosu.
	Al_2O_3 =Min. %38, Fe_2O_3 =Max.%1,5	Refrakter

çaları nedeniyle, seramikçiler tarafından tercih edilmemektedir. Kil havzasında üst birimler kum olup, seramikte kullanılmamaktadır. Bazı madenciler bu kumu yıkayıp inşaat sektörüne satmamaktadır. Kumun altında kil ve kömür katmanları gözlenmektedir. Killerin kömür parçaları ihtiva edenleri, genellikle daha plastiktir. Kumlu killer, (Al_2O_3 : Ort.% 24), Fe_2O_3 oranı % 3'ün altında ve kömür ihtiva etmezse, seramikte kullanılabilir.

plastik kil, 680.000 ton plastik kil, 80.000 ton demirli kil tüketileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca, İtalya seramik sanayinde kullanılmak üzere 80.000 ton kil ihraç edilecektir.

d) Silis kumu: Seramik Sanayii'nde kullanılan silis kumları, sedimanter oluşumlardır. İstanbul İli, Şile İlçesi hudutlarında, Bilecik İli, Bayırköy çevresinde kum ocakları mevcuttur. Ayrıca, Çatalca, Pınarhisar, Lüle-

burgaz çevresinde cam sanayiinde kullanılan silis kumu ocakları çalıştırılmaktadır.

Seramik'te kullanılan silis kumlarında Fe_2O_3 max.% 0,8, oranında olmalıdır. Fe_2O_3 oranı daha az ve SiO_2 oranı daha fazla olan temiz kumlar, direkt olarak seramik mamullerinin firinin üretiminde kullanılabilirlerdir. Silisin en önemli özelliği seramikleri yüksek sıcaklıklarda ayakta tutmasıdır. Kuruma küçülmesini düşürüp plastikliğini düşürmektedir.

Cam Sanayi ve döküm sanayiinde kullanılan kumlar ise yıkanıp elenerek boyutlandırılmakta ve temizlenmektedir.

e) Kuvars:

Elektroporselen, sıhhi tesisat, porselen, firit imalatlarında bünyenin en önemli hammaddesidir. Tabiiatta hidrotermal veya metamorfik yataklar halinde bulunmaktadır. Türkiye'de seramikte kullanılan en önemli kuvars yatakları Çanakkale ili, Ezine İlçesi, Aydın İli, Çine-Söke İlçeleri, Muğla İli, Yatağan İlçesi civarında bulunmaktadır. Bu bölgelerden cam sanayine büyük miktarlarda kuvars satılmaktadır.

Seramik sanayiinde kullanılacak kuvarsın SiO_2 oranı Min. % 97 olmalıdır. Fe_2O_3 ve yan kayaç parçaları, % 0,08 veya eser oranda bulunmalıdır. Üretilen kuvarsları daha temiz hale getirmek için mutlaka kırıp bol su ile yıkamakta ve gerekirse triyaj yapmakta fayda görülmektedir.

Türkiye'de seramik sektörlerinde, yılda toplam 70.000 ton kuvars tüketilmektedir.

Kuvarsın seramik sektöründeki önemi nedeniyle, çok iyi ve homojen öğütülmesinde fayda vardır. Türkiye'de, Avrupa standartlarındaki ilk kuru öğütme ve zenginleştirme tesisleri, Çan'da Kalemadencilik tarafından kurulmuştur. Halen, Esan, Kaltun, Akmaden ve Kalemadencilik'in eski model kuvars-feldspat öğütme tesisleri hizmet görmektedir.

f) Potasyum Feldspat: ($K Al Si_3 O_8$)

Türkiye'deki potasyum feldspat ocakları, genellikle aplit veya pegmatit dayklarında açılmıştır. Ayrıca, granit, gnays gibi magmatik ve metamorfik kayalar kesen potasyum feldspat dayklarında açılan ocaklar da mevcuttur. Fakat, tüm ocaklarda saf ortoklas bulmak mümkün değildir. Genellikle, muskovit, biotit, kuvars, turmalin mineralleri ile birlikte bulunmaktadır. Bu minerallerin fazlası problem olduğundan, ocaklardan temin edilen potasyum feldspatlar mutlaka kırılıp yıkanmaktadır. Kuru öğütme sırasında, manyetik seperatörler vasıtasıyla ortamdan demirli mineraller de uzaklaştırılmaktadır.

Feldspatlar, seramik bünyede eritici olarak kullanılırlar. Sıhhi tesisat malzemelerinde kuvarsla beraber ürünün dayanımını artırırlar. Halen Türkiye'de kaliteli olarak en zor bulunan seramik hammaddesidir.

Türkiye'de potasyum feldspat ocakları, Kütahya İli, Simav İlçesi, Manisa İli, Gördes, Demirci, Tahtaköprü İlçeleri, Aydın İli, Çine İlçesi ve çevrelerinde bulunmaktadır.

Üretilen potasyum feldspatlar üç kalitede değerlendirilmektedir.

1. Kalite: K_2O : Min. % 9,5 (yan mineraller çok az).

2. Kalite: K_2O : % 7,5 - 9,5 (Az mika ve çok az turmalinli).

3. Kalite: K_2O : % 5 - 7,5. Na_2O : % 2-4 (Mika ve az turmalinli).

4. Kalite: K_2O : %2,5 - 4, 5, Na_2O : % 2-4

Üretilen potasyum feldspatlar, kalitesine göre ayrılarak, sıhhi tesisat, elektroporselen, porselen üretiminde mase ve sır imalatlarında kullanılmaktadır.

Türkiye'de yeterli potasyum feldspat rezervi kalmadığından, 1. kalite özelliğindeki feldspatlar Hindistan, Pakistan, Mısır ve İspanya gibi ülkelerden ithal edilmeye başlanmıştır.

g) Sodyum Feldspat ($Na Al Si_3 O_8$)

Türkiye'deki sodyum feldspat (albit) ocakları son yıllarda dünya seramiğine hizmet vermeğe başlamıştır. Albit daykları, genellikle metamorfik kayalar ve çoğunlukla gnayslarda bulunmaktadır. Menderes masifininde gözlenen albit mostralari bazen kilometrelerce takip edilebilmektedir. Albit cevherleri, genellikle mika, titan ve kuvars mineralleri ile birlikte bulunuşuna göre kalitelerine ayrılmaktadır. Seramike sanayinde bünyede veya sır imalatında yaygın olarak kullanılmaktadır. Potasyum feldspata göre en belirli farklılığı, bünyenin gelişme sıcaklığını düşürmesidir. Fakat potasyum feldspat rezervlerinin az olması, fiyatının pahalılığı, albi kullanımının hızla artmasına etken olmaktadır.

Türkiye'deki en önemli albit yatakları, Aydın İli, Çine ve Söke İlçeleri çevreleri ile, Muğla İli, Milas ve Yatağan İlçeleri çevrelerinde bulunmaktadır. Yıllık üretim kapasitesi, 1.400.000 ton civarındadır. Özellikle İtalya, İspanya başta olmak üzere yılda 600.000 ton albit ihracatı gerçekleştirilmektedir.

Türkiye'de üretilen albit cevherinin kaliteleri ve özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Extra Albit : Na_2O : Min. % 9,5, TiO_2 : Max. % 0,10,
 Fe_2O_3 : Max. % 0,07

Medium Albit: Na_2O : Min. % 9,5, TiO_2 : Max. % 0,25,
 Fe_2O_3 : Max. % 0,12

Sandart Albit : Na_2O : Min. % 9,5, TiO_2 : Max. % 0,40,
 Fe_2O_3 : Max. % 0,20

h) Mermer - Kalker : (Ca CO₃) ve Dolomit (Ca CO₃MgCO₃)

Fayans bünyesinde eritici olarak kullanılmaktadır. Aynı özelliklerden dolayı fayans-karo imalatlarının sıralarında da kullanılmaktadır.

Her seramik sanayii kendine en yakın ocakları değerlendirmektedir. Firit ve glazür imalatında kullanılan mermerin kalitesi, tane boyut dağılımı çok önemlidir. Sektör, ihtiyacını bu işle uğraşan ve öğütme tesisi olan şirketlerden temin etmektedir.

Ekstra seramik kalitesindeki mermer yatakları, Çanakkale İli çevresinde bulunmaktadır. En kaliteli dolomit yatakları ise Marmara Adası'nda bulunmaktadır.

ı) Wollastonit: (Ca O SiO₂)

Seramik için çok değerli bir cevherdir. Türkiye'deki yataklar çok fakirdir. Granat, vezüvian gibi yan minerallerle çok grift olduğundan, extra kalite ürün elde edilememektedir. Halen çalışmakta olan wollastonit ocakları, Çanakkale İli, Bayramiç İlçesi civarındadır. Özel sırlarda kullanılmaktadır.

k) Magnezit: (Mg CO₃)

Çok özel firitler ve refrakter sanayiinde kullanılmaktadır. Refrakter sanayiinde erime noktasının yüksekliği ve cürufa dayanıklılığı nedeniyle tercih edilmektedir. Türkiye'de Eskişehir, Kütahya, Bursa İlleri çevresinde önemli magnezit yatakları mevcuttur.

l) Diğer hammaddeler:

Yukarıda bahis edilen hammaddeler dışında talk, bentonit, profillit, steatit gibi hammaddeler de seramik sektöründe kullanılmaktadır.

Son yıllarda, hammadde temin problemleri ve nakliyenin her yıl artarak getirdiği şarzlar nedeniyle, tüfik kaolener, altere mağmatik kayaçlar da seramik hammadde olarak değerlendirilmeğe başlanmıştır.

m) Yardımcı hammaddeler:

Seramik sektöründe massede kullanılacak hammaddeler belli bir yüzdeyle karıştırılarak öğütülmektedir. Öğütmede kullanılan değirmenlerin içerisi silex taşları ile kaplanmaktadır. Bu taşlar, 12-15 cm. kalınlığında, parke taş gibi hazırlanarak değirmen içine döşenmektedir.

Değirmen içine konan hammaddeler sulu veya kuru öğütülürken, öğütmeğe yardımcı olması için değirmenin içersine belirli oranlarda flinttaşı konulmaktadır. Flinttaşları sileks menşeele olup, 6-12 cm. boyutlarında özel olarak hazırlanmaktadır. Kalemaden tarafından hazırlanan Flinttaşları Türkiye'deki tüm seramik sektöründe kullanıldığı gibi, 6000 ton/yıl yurtdışına ihraç edilmektedir.

Türkiye'de en önemli sileks yatakları, Eskişehir İli, Seyitgazi İlçesi, Bursa İli, Orhaneli İlçesi, Çanakkale İli, Çan İlçesi civarlarındadır.

SONUÇ:

Seramik, 900°C - 2000°C sıcaklık arasında ayarlanabilir bir malzeme olması nedeniyle Doğa'da bulunan homojen yapıli her kayaç potansiyel bir hammaddedir. Türkiye'de, bu konuda yapılan çalışmalar hızla gelişmektedir.

Teknik seramikçilik, zor bir sektördür. Kaliteli ürün elde etmek için mutlaka standart hammadde elde etmek gerekmektedir. Türkiye'de mevcut hammaddeler ise çok değişken olduğundan, homojen hammadde elde etmek ayrı bir ihtisas konusudur. Buna rağmen, Türkiye'de son yıllarda konusunu iyi bilen mühendis sayısı artmıştır. Dolayısıyla, seramik madenciligindeki gelişmede çok fazladır.

Teknolojik gelişmeler, az eleman ile çok iş yapabilecek seviyelere ulaşmıştır. Bu sebeple, bu sektörü seçmeyi düşünen tüm öğrenci arkadaşlarımızın okul sırasında kendilerini yetiştirmeleri, İngilizce dışında İtalyanca veya İspanyolca öğrenmeleri mezuniyetlerinde iş bulmalarında yarar sağlayacaktır.