

Söğüt (Bilecik) Civarındaki Alkalili Hammaddelerin Yer-Duvar Karosu Masse Hammaddesi Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması

K. Kayacı, H. Kaşıkçı, M. Çifçi & B. Aylakçı

Termal Seramik Sanayi ve Tic. A.Ş. Söğüt, Bilecik

ÖZET: Bu çalışmanın amacı, Söğüt (BİLECİK) civarındaki Alkalili hammaddelerin Yer-Duvar karosu bünyelerinde kullanılacak özelliklerde olup - olmadığını belirlemek olmuştur. Alınan örnekler üzerinde gerekli olan deneysel çalışmalar yapılarak çamur ve pişme özellikleri belirlenmiştir. Belirlenen özelliklere uygun olarak yer ve duvar karosu bünyelerinde Alkalili Hammaddelerin plastik ve flux olarak hangi oranlarda kullanılabileceği saptanmıştır.

ABSTRACT: To aim of this study is to determine the properties of the raw materials from Söğüt (BİLECİK) region and to decide whether or not Alkaline containing raw materials are suitable as a raw material for wall- floor tile production. The various samples were taken from the selected areas for our study. The necessary experiments have been carried out with the samples and the slurry and firing properties were determined. At the last stage of the study, in the bodies of floor and wall tile, we realized that in what proportion the usability of Alkaline containing raw materials are as a plastic and fluxing agent.

1. GİRİŞ

Alkalili hammadde dendiğinde; bünyesinde K_2O , Na_2O , CaO bileşikleri içeren hammaddeler aklımıza gelmektedir. Bunların asıl kaynağı feldspatlardır. Feldspatlar tabiiatta saf halde bulunmazlar. Değişik minerallerle bir arada bulunarak seramik sanayi için gerekli olan alkalili hammadde kaynaklarını oluştururlar.

Seramik ve cam sektörü için feldspatların ve alkalili hammaddelerin ergime derecelerinin büyük önemi olup yer ve duvar karosu bünyelerinde diğer birlikte buldukları hammaddeleride etkileyerek pişme ve ergime derecesinin düşmesini sağlamaktadırlar (Sacmi, 2002; Dondi, 1994 ; Sanchez ve ark., 1990; Kırkoğlu, 1994).

İnceleme alanı Bileciğin - Söğüt ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Söğüt Bölgesi Türkiye de Seramik hammadde üretiminin yapıldığı en önemli yerlerden biridir. İnceleme alanı içerisinde Alkalili hammadde olarak adlandırılan malzemelerin

sınıflandırılmaları, nitelik ve nicelikleri üzerine ayrıntılı bir çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı Söğüt-BİLECİK Alkalili hammaddelerin nitelik ve niceliklerini ayrıntılı olarak belirleyip seramik sektöründe potansiyel bir hammadde olarak kullanım olanaklarını araştırmaktır.

İnceleme alanında temeli paleozoik yaşlı metamorfik gnays ve migmatitler oluşmaktadır. Bu metamorfikler üzerine Granit ve Granodiyorit bileşimli derinlik kayaçları gelmiştir. Daha sonra bölgeye senomiyen yaşlı genç volkanikler gelmiştir. Riyolit- Riyodasit ve Andezit bölgedeki volkanik birimleri oluşturmaktadır (Noruyuki ve ark., 1995; Gençoğlu ve ark., 1989).

Çalışma alanında alkalili hammaddeler olarak adlandırdığımız kayaçlar aslında Granit-Granodiyorit bileşimli kayaçların atmosferik şartlar altında ve hidrotermal etkilerle alterasyonu sonucu oluşmuşlardır. Granit-Granodiyorit bileşimli bu

kayaçların feldspatça zengin bazı kesimleri yıkanarak kaolinize olmuştur.

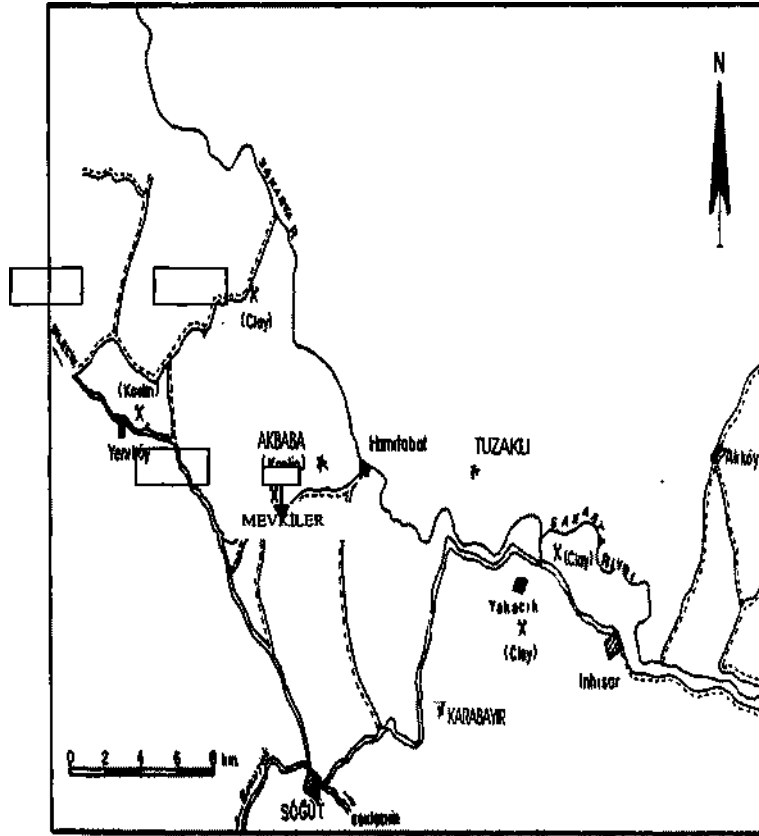
2. MATERİYAL VE METOT

Bu araştırmada kullanılan Alkalili hammaddeler Söğüt-BİLECİK bölgesinde faaliyet gösteren yerel madencilik firmalarına ait ve farklı şirketlerin Yer-Duvar karosu bünye reçetelerinde kullanılan hammaddelerdir (Harita 1).

Mevki isimleri geçen bölgelerden dörrtleme ve harmanlama metodu ile alınan 10 kg. malzeme iri ve ince kırıcdan geçirilmiştir. Kırıcdan geçirilen malzemelerin 1'er kg'ı yaş elek analizine ayrılmıştır. (Çizelge 4, Şekil 2) Geri kalan kısmı ise Termal Seramik Ar-Ge laboratuvarında sulu olarak Alumina bilyalı jet değirmenlerde 40 dak.

Öğütülerek 63 mikron elekten geçirilmiştir. Bu çamurdan alkalili hammaddelerin çamur özellikleri olan yoğunluk, viskozite değerleri belirlenmiştir (Çizelge 5). Daha sonra bu çamur tepsilere alınarak Etüvlerde kurutulmuş, 1 mm'lik elekten elenmiş ve % 5-6 rutubetlendirilerek Gabnellı marka lab. Presinde 300 kg/cm²'lik spesifik sıkıştırma ile 5 x 10 cm'lik tabletler halinde şekillendirilmiştir. Bu tabletlerden kurutma mukavemetleri ölçülmüştür. Röleli İşletme fırınlarında 1200 / 34 ile 1170 / 34 dakikalarda pişirilen 5 x 10 cm'lik numuneler Boy (mm), Çekme (%) ve Su Emme (%) testlerine tabi tutulmuştur. Daha sonra bu tabletlerin Minolta CR -300 model cihaz ile renk ölçümleri yapılmış Lab koordinattan alınmıştır (Çizelge 6).

Aynı zamanda bu malzemelerin Kimyasal-Rasyonel ve X Işınlan Difraksiyon (XRD) metodu ile mineralojik analizleri yapılmıştır (Çizelge 1-2-3).



Harital. Mevkilerin yerbulduru haritası.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Söğüt-BİLECIK bölgesi pegmatitlerinin karakterizasyonu ve seramik yer-duvar karosu bünyelerinde kullanılabilirliği için yapılan analiz ve deneyler ile bunların sonuçları şöyledir.

1- Tüm Alkalili hammaddelerin Kimyasal ve Rasyonel Analiz sonuçları irdelendiğinde SiO_2 - Al_2O_3 ve Alkali ($Na_2O + K_2O$) değerleri toplamının % 94'ün üzerinde olduğu ve Al_2O_3 yüzdesinin 14,95 - 16,45 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Fe- Mg - Ca Oksit değerleri düşüktür. Rasyonel analiz değerleri irdelendiğinde ise en fazla feldspat minerali içerenin Akbaba'ya en fazla kil minerali içerenin ise Karabayır mevkiinden alınan numuneye ait olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Akbaba, Tuzaklı ve Karabayır Alkalili hammaddelerin Kimyasal ve Rasyonel Analizleri.

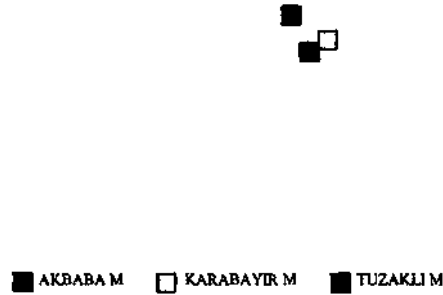
NUMUNE ADI	AKBABA MEVKİİ	KARABAYIR MEVKİİ	TUZAKLI MEVKİİ
SiO_2	76.08	73.25	72.92
Al_2O_3	14.95	16.45	15.86
Fe_2O_3	0.38	0.65	1.01
TiO_2	0.04	0.45	0.40
CaO	0.82	0.31	0.21
MgO	0.01	0.16	0.17
Na_2O	4.82	2.05	1.01
K_2O	1.12	2.50	3.32
K.K.	1.18	4.35	5.1
RASYONEL AN.			
KIL Min.	13.04	26.22	26.10
S. Kuvars	35.44	39.68	41.87
Na-Feldspat	40.74	17.33	14.97
K-Feldspat	10.17	8.54	19.64

EUROFEL'in (Avrupa Feldspat Üreticileri Derneği'nin) Web sayfasında bulunan Feldspat ürünleri terminolojisi başlıklı yayındaki grafikten de anlaşılacağı üzere şu anda incelediğimiz malzemelerin Feldspatik kum olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü bir malzemeye feldspatik kum denilebilmesi için Alkali içeriği $Na_2O + K_2O$ % 6'dan küçük veya Al_2O_3 içeriği % 8'den küçük olmalıdır (Şekil 1).

Çizelge 2'de anlaşıldığı üzere bu hammaddeler Yer-Duvar Karosu Masselerinin kimyasal analizleriyle uyum içersindedirler.

Çizelge 2. Duvar-yer karosu bünyelerinin kimyasal analizleri, Sacmi 2003.

Bileşim	DK. BÜNYE (%)	YK. BÜNYE (%)
SiO_2	65-70	65-72
Al_2O_3	13-18	16-23
$Na_2O + K_2O$	2-4	4-6
CaO	3-6	0,5-1,5



Şekil 1. Eurofel'in feldspat sınıflaması.

2- Akbaba, Karabayır ve Tuzaklı Alkalili hammaddelerine ait X Işınlı Difraktogramları (XRD) ile elde edilen mineralojik bileşimler Çizelge 3'te görülmektedir.

Çizelge 3. Alkalili hammaddelerin XRD ile elde edilen mineralojik bileşimleri.

NUMUNE ADI	MİNERALOJİK BİLEŞİM
Akbaba M.	Kuvars, Feldspat, Kaolinit, İllit
Tuzaklı M.	Kuvars, Feldspat, Kaolinit, İllit, Montmorillonit
Karabayır M.	Kuvars, Feldspat, Kaolinit, İllit

Çizelge 3'de anlaşıldığı üzere Alkalili hammadde örneklerinin mineralojik bileşimi sırasıyla Kuvars, Feldspat, Kaolinit, İllit ve Montmorillonit şeklindedir.

Bu mineralojik bileşimler Kimyasal-Rasyonel analiz sonuçları ile uyum içindedir.

3- İri ve ince kınıcandan geçmiş olan Alkalili hammaddeler Yaş elek Analizine tabi tutulmuşlardır. Yaş Elek analizlerine göre en sert malzeme Tuzaklı en yumuşak malzemenin ise

Karabayı mevkisinden alınan numunelere ait olduğu görülmektedir. Ayrıca Malzemelerin ortalama tane boyutları sıralandığında; Karabayı < ÜAkba < Duzaki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4; Şekil 2).

Çizelge 4. Alkalili hammaddelerin yaş elek analizleri

Elek Açıklığı (mikron)	Akba Mevkii			Karabayı Mevkii			Tuzaklı Mevkii		
	%Ag.	%EA	%EU	%Ag.	%EA	%EU	%Ag.	%EA	%EU
+3000	1.96	100	1.96	2.15	100	2.15	1.77	100	1.77
-3000+2000	17.9	98	19.9	13.8	97.9	16	18	98.2	19.9
-2000+1000	19.6	80.2	39.4	21.2	84.1	37.1	22.2	80.3	41.9
-1000+600	13.8	60.6	53.2	15.4	62.9	52.5	11.7	58.1	53.6
-600+250	14.2	46.8	67.4	12.5	47.5	65	10.4	46.4	64
-250+125	6.26	32.6	73.7	9.13	35	74.1	3.37	36	67.4
-125+63	2.89	26.3	76.6	5.34	25.9	79.4	3.25	32.6	70.6
-63	23.5	23.5	100	20.6	20.5	100	29.6	29.6	100

4- Alkalili hammaddelerin çamur özellikleri incelendiğinde 63 mikron üzeri bakiye % 4,0 olduğunda yoğunluk değerleri 1600 gr/lt civarında sabitlendiğinde Akma zamanlarında önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Akma zamanının 20 sn.'lerde olması seramik üretiminin yapıldığı yerlerde kabullenilebilecek bir değerdir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Alkalili hammaddelerin çamur özellikleri

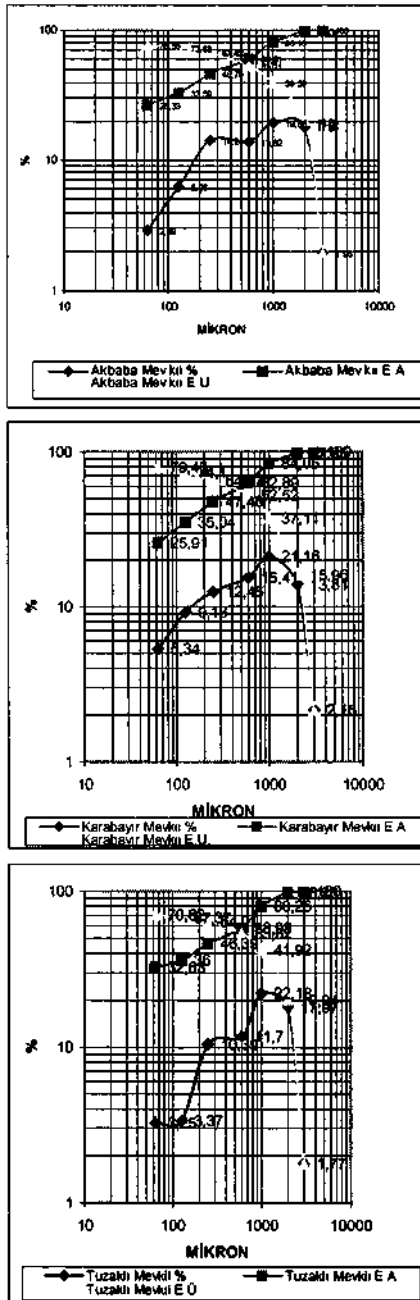
NUMUNE ADI	AKBABA MEVKİİ	KARABAYIR MEVKİİ	TUZAKLI MEVKİİ
Yoğunluk (gr/lt)	1620	1620	1620
Akma Zamanı(sn)	20	22	21
Elek Bakiye (63 mik.)	4.0	4.1	4.0

5- Hammaddelerin pişme ve renk özellikleri incelendiğinde çekmesi en fazla ve su emmesi en düşük olan hammaddenin Karabayı'a ait olduğu görülmektedir. En düşük çekme ve En yüksek Su emme Tuzaklıya aittir. Renk L değeri olarak ise en beyaz pişen Tuzaklı en koyu pişen ise Akba mevkesine ait olan hammaddedir.

Hammaddeler bu pişme özellikleriyle Yer ve Duvar Karosu masseleri içinde % 10-20 oranında kullanılabilir hammaddeler grubuna girmektedirler. Özellikle Karabayı mevkesine ait olan Alkalili hammadde pişme ve renk özellikleriyle hazır bir masse gibi karşımızda durmaktadır.

Çizelge 6. Alkalili hammaddelerin pişme özellikleri

NUMUNE ADI	Akba Mevkii		Karabayı Mevkii		Tuzaklı Mevkii	
	1170/34	1200/34	1170/34	1200/34	1170/34	1200/34
1						
BOY (MM)	108,9	108.5	108,65	107.3	108,45	108.0
ÇEKME (%)	1,00	1.30	1,23	2.45	1,41	1.8
SU EMME (%)	12,00	11.20	10,17	8.30	10,00	9.7
L	71,50	71.00	83,11	76.78	79,81	77.50
RENKa	7,58	5.00	4,09	3.40	6,11	6.00
b	11,09	9.00	10,42	10.12	10,52	9.00
Kuru Muk. (n/mm ³)		3.0		3.0		2.5



4. ÖNERİLER

- Söğüt Yöresi Alkalili hammaddelerin Jeolojik-Mineralojik incelemeleri yapılarak görünür rezervleri tespit edilmelidir.
- Bu Alkalili hammaddelerin Yer-Duvar Karoları masselerde kullanımının ekonomik analizi yapılmalıdır.
- Yörede benzer özellikteki diğer alkalili hammaddeler içinde aynı araştırmalar yapılmalıdır.

KATKI BELİRTME;

Bu çalışmanın başından beri her türlü maddi ve manevi desteklerini bizlerden eksik etmeyen Termal Seramik Yönetim kurulu Başkanımız Sayın Mehmet Oğuzman'a teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

- Sacmi, 2002. Applied Ceramic Technology. İmola/Italy.
- Dondı, M., 1994. *Compositional Parameters to Evaluate Feldspathic Fluxes for Ceramic Tiles*, Tile&Brick int. 10:77-84.
- Sanchez, E., Garcia, J., Sanz, V., et.al, 1990, *Raw Material Selection Criteria for the Production of Floor and Wall Tiles*, Tile&Brick int. 6: 15-21.
- Fujii, N., Kayabah, İ., Saka, A.H., 1995, *Data Book of Ceramic Raw Materials of Selected Areas in Turkey*, MTA., Monography Series., no: 1 ,41-47.
- Gençoğlu, H., Bayhan, H., 1989, *Lithofacial properties of Neogene Basins of The Yeniköy-Küre-Çaltı (Söğüt-BİLECİK) Region and geological evolution*, H.Ü., Yerbilimleri Dergisi, 15,75-87.
- Kırkoğlu, M.S., 1994. *Turkey's Raw Material Deposits for Ceramic Wall and Floor Tiles*, Tile&BrickInt. 10: 169-173.

Eurofell, 2003. Feldspar Producers Community.