

TOKAT – ERBAA BÖLGESİ YENİ KİL
YATAKLARININ TUĞLA – KİREMİT
HAMMADDESİ OLARAK İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
(YAPI EĞİTİMİ)

Ahmet ESMERAY
Ekim 1987

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.



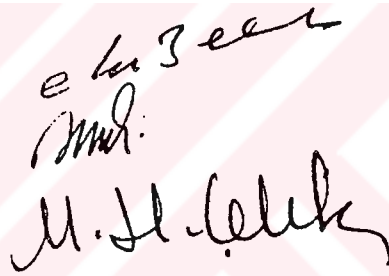
Doç.Dr.Mustafa KILIÇ
Danışman

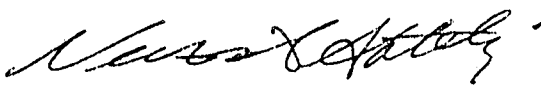
Sınav Jürisi

Başkan: Prof.Dr.Erkan BENLİ

Üye : Doç.Dr.Mustafa KILIÇ

Üye : Yard.Doç.Dr.M.Haluk ÇELİK



Bu Tez Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım
Esaslarına Uygundur. 

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
TABLolarIN LİSTESİ	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	ix
GİRİŞ	1
BÖLÜM I	
MATERYAL VE YÖNTEMLER	3
I.1. Materyal	3
I.2. Yöntemler	3
I.2.a. Mineralojik analiz	3
I.2.b. Kimyasal analizler	3
I.2.c. Teknolojik deneyler	4
BÖLÜM II	
ARAŞTIRMA ALANININ ÖZELLİKLERİ	11
II.1. Ulaşım	11
II.2. İklim	12
II.3. Jeoloji	13
II.4. Rezerv	15
II.5. İşletme özellikleri	16

BÖLÜM III	Sayfa
DENEYSEL BULGULAR	19
III.1. Mineralojik Analizler	19
III.1.a. X- Işınları difraksiyonu	19
III.2. Kimyasal analiz	20
III.3. Teknolojik özellikler	23
III.3.a. Plastiklik suyu	23
III.3.b. Kalıplama kabiliyeti	23
III.3.c. Kuruma durumu	23
III.3.d. Doğrusal kuruma küçülmesi	24
III.3.e. Kuru kırılma mukavemeti	24
III.3.f. Pişme durumu ve rengi	25
III.3.g. Toplam doğrusal küçülme	25
III.3.h. Sertlik	26
III.3.i. Su emme	27
III.3.k. Basınç mukavemeti	27
III.3.l. Zararlı kireç ve manyezi	28
III.3.m. Dona dayanıklılık	30
BÖLÜM IV	
SONUÇLAR VE TARTIŞMA	31
BÖLÜM V	
ÖNERİLER	33
KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	36

TOKAT-ERBAA BÖLGESİ YENİ KİL
YATAKLARININ TUĞLA-KİREMİT
HAMMADDESİ OLARAK İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Ahmet ESMERAY

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ekim 1987

ÖZET

Tokat-Erbaa bölgesi toprak sanayicilerinin, tarım alanlarından hammadde alımını önlemek amacıyla, alternatif alan olarak belirlenen Üçtepeler mevki ve Karaağaç mevki topraklarının belirli oranlar dahilinde karıştırılarak, deneysel çalışmaları yapılmış ve en uygun karışımın (2/1) oranda olduğu tesbit edilmiştir.

Malzeme alanlarının üretim merkezine uzaklığı Üçte-
ler mevki için 15 km, Karaağaç mevki için 17 km'dir.
Her iki malzeme alanı da az bir stabilize yol yapımı ge-
rektirmektedir. Üzerinde incelemenin yapıldığı alanlar
kum, çakıl ve kilden ibaret kuvarterner birikintilerinden
ibaret olup, ayrıca bünyesinde kalsit ve kuvars da
mevcuttur.

Kil tabakalarının kalınlığı 100 ila 400 cm arasında değişmektedir. Tabakalar arasında 5 ila 10 cm kalınlıkta ara katkılı olarak kum taşları mevcuttur.

TS 1901'e uygun olarak alınan örnekler 1 mm incelikte öğütülmüştür. TS 4792 ve TS 705'de belirtilen yöntemlerle; plastiklik suyu, kalıplama kabiliyeti, kuruma durumu, doğrusal kuruma küçülmesi, kuru kırılma dayanımı, pişme durumu ve rengi, toplam doğrusal küçülme, sertlik, su emme, basınç mukavemeti, zararlı kireç magnezi ve dona dayanıklılık özellikleri belirlenmiştir.

Her iki alternatif alan da VII. sınıf tarım dışı arazi değerinde olup, yumuşak ve orta sert küskülük klasındadır. Toplam rezerv 5.559.074 m³ olup, Erbaa toprak sanayicilerine yaklaşık 24 yıl yetebilecek kapasiteye sahip olduğu tahmin edilmektedir.

Üçtepeler mevkiinden iki birim, Karaağaç mevkiinden bir birim malzeme karıştırılıp 1000°C'de pişirildiği takdirde tuğla-kiremit üretimine uygun olduğu belirlenmiştir.

AN ANALYSIS THE CLAY LAYERS
OF TOKAT-ERBAA DISTRICT
AS BRICK-TILE PRODUCT

(M.Sc. Thesis)

Ahmet ESERAY

GAZİ ÜNİVERSİTY

INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

October 1987

ABSTRACT

To prevent the earth industry around Tokat-Erbaa province from using the agricultural raw material, the earth which has been decided as alternative around Üçtepeler and Karaağaç vicinities has been tested by being mixed at certain proportions (2/1).

The distances of the material areas to the center of production is 15 kilometers to Üçtepeler and 17 kilometers to Karaağaç. Which are emphasized, the areas, the experiment of quarterner sand, gravel and clay. Calcite and quartz are also dependent in texture.

The thickness of the clay layers varies from 100 to 400 cms. There are sandstones which have 5 or 10 cms thicknesses between the layers.

The samples have been ground about 1 mm in accordance to TS.1901.

According to the criteris in TS 4792 and TS 705: The water of plasticity, the ability of molding, the degree of drying up, the horizontal shrink of drying, strength against dry-breaking, the degree of cooking and the color, total linear shrinking, hardness the ability of water absorbing, strength against pressure, the harmful calcium magnesium and the strength against frost have been tested and determined.

The both alternative areas are of class seven agricultural value and are soft and medium hard küskülük class. Total reserves 5.535.074 m³ in capacity which will provide the repuired materials for Erbaa earth industry estimated for about 24 years.

By mixing two units from tepeler area, one unit from Karaağaç and heating at 1000⁰C will provide a standart brick and tile product.

TEŞEKKÜR

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Bölümü Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışmada, bana bilgi ve tecrübeleri ile yardımcı olan, araştırmalarımı yönlendiren tez danışmanım Sayın Doç.Dr.Mustafa Kılıç'a teşekkür ederim.

Ayrıca, yüksek lisans eğitimine başlamamı teşvik eden, Tokat Ziraat Fakültesi Dekanı Sayın Prof.Dr.M.Emin Tuğay'a ve eğitim süresince her türlü kolaylığı sağlayan, Tokat Meslek Yüksekokulu Müdürü Sayın Prof.Dr.Miktat Doğanlar'a teşekkür ederim.

TABLolarIN LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Arkun (1980)'e göre kimyasal analiz limit değerleri	21
Tablo 2. Örneklerle ait kimyasal analiz değerleri	22
Tablo 3. Plastiklik suyu değerleri	23
Tablo 4. Doğrusal kuruma küçülmesi değerleri ..	24
Tablo 5. Kuru kırılma mukavemeti değerleri	25
Tablo 6. Toplam doğrusal küçülme değerleri	26
Tablo 7. Örneklerle ait Mohs sertlik değerleri .	26
Tablo 8. Ağırlıkça su emme değerleri	27
Tablo 9. Basınç dayanımı ve standart değerleri.	28
Tablo 10. Zararlı kireç ve manyezi testi basınç mukavemeti ve standart değerleri	29
Tablo 11. Dona dayanıklılık testi basınç mukavemeti ve standart değerleri	30

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Malzeme sahaları yol haritası	12
Şekil 2. Üçtepeler mevki malzeme alanının tekstürel durumu	14
Şekil 3. Karaağaç mevki malzeme alanının tekstürel durumu	14
Şekil 4. Üçtepeler mevki malzeme alanı örnekleme haritası	17
Şekil 5. Karaağaç mevki malzeme alanı örnekleme haritası	18
Şekil 6. Mineralojik analiz difraktoğramı	20

GİRİŞ

Toprak sanayinin önemli bir kısmını teşkil eden, tuğla-kiremit hammadde killi topraklarını, ülkemizin bir çok yöresinde bulmak mümkündür. Ülkemizdeki inşaat sektörünün son yıllarda hızlı bir gelişme göstermesiyle birlikte, tuğla-kiremit talebi de önemli ölçüde artmış, buna paralel olarak tuğla-kiremit talebini karşılamaya yönelik çalışmalar da hızlanmıştır. Bu konuda devlet teşvik kredileri vererek, yeni tuğla-kiremit fabrikalarının açılmasını özellikle desteklemektedir.

Böylece, mevcut tuğla-kiremit fabrikalarına yenilerinin de eklenmesiyle birlikte, hammadde ihtiyacı da buna paralel artış göstermiştir.

Tokat-Erbaa yöresinde 23 adet tuğla-kiremit fabrikası bulunmaktadır. Tokat Sanayi ve Ticaret Odası 1986 yılı verilerine göre, yılda 122.452.295 adet tuğla-kiremit üretilmekte ve 230.000 m³ toprak tüketilmektedir.

Tokat Valiliği; 1961 T.C. Anayasasının mülkiyet hakkına ilişkin 36. maddesinde belirtilen "MÜLKİYET HAKKININ KULLANILMASI TOPLUM YARARINA AYKIRI OLMAZ" kesin hükmünü esas alarak, 10.05.1982 tarihinde tarım alanlarının amaç dışı kullanımını yasaklamıştır.

İnşaat sektörü yönünden son derece önemli olan toprak sanayinin Erbaa'daki mevcut tesislerinin faaliyetlerine devam edebilmeleri için, Tokat Valiliğince tarım dışı alanlardan yeni alternatif hammadde alanları belirlenmiştir.

Ancak, belirlenen Çalkara, Hacıpazar Yukarı Çandır ve Değirmenli mevki alternatif alanlarının bir kısmı çok kireçli ve çakıllı olduğundan, sabit rezerv tesbiti yapılamamıştır. Bazı sanayicilerin bu alanlardan aldıkları hammaddelerle yaptıkları tuğla-kiremitlerinin iyi sonuç vermemesi üzerine, bu alanlar kullanılmamıştır.

1983 yılında Bölge Orman İdaresi, bu alanları ağaçlandırarak kendi sınırlarına dahil etmiştir.

Alternatif alan olarak gösterilen diğer Üçtepeler mevki'indeki ön denemeler olumlu netice vermiş olup, Karaağaç mevki'indeki öndenemelerin sonucu ise, silt (mil) oranı fazla olduğundan tek başına hammadde olarak kullanılamayacağı doğrultusundadır.

Ancak, hammadde rezerv oranını artırmak için, Üçtepeler mevki ve Karaağaç mevki topraklarını (2/1) oranında karıştırarak, yapılan öndenemeleri sonucunun olumlu netice vermesi üzerine, Karaağaç mevkiisinin katkı malzemesi olarak kullanılması uygun görülerek esas denemelere geçilmiştir.

Çalışmanın amacı; Tokat-Erbaa toprak sanayicilerinin ihtiyacı olan toprak hammaddesini karşılamak üzere, Tokat Valiliğince önerilen alternatif alanlardaki malzemenin tuğla-kiremit yapımı için uygun olup olmadığını belirlemektir.

BÖLÜM I

MATERYAL VE YÖNTEMLER

1.1. Materyal

Araştırmanın materyali, Tokat-Erbaa, Üçtepeler ve Karaağaç mevkiî killi toprakları ve bunlardan alınan örneklerdir.

Şekil 4 ve 5'de görüldüğü üzere malzeme alanının topoğrafik haritası çizilmiş, TS 1901 İnşaat Mühendisliğinde Sondaj Yolları ile Ürselenmiş ve Ürselenmemiş Numune Alma Yöntemlerine uygun şekilde, örnekleme çukurları arasındaki mesafelerin 150-200 m arasında değiştiği göz önünde tutularak on adet örnek alma yeri belirlenmiş, açılan kuyu ve yarmalardan 10'ar kg'lık bozulmuş örnekler alınmıştır (1).

Örneklerin alınabilmesi için açılmış bulunan kuyu ve yarmaların düşey kesitleri çizilmiştir.

1.2. Yöntemler

1.2.a. Mineralojik analiz

Mineralojik analiz X- ışınları Difraksiyonu yöntemiyle Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Laboratuvarında yaptırılmıştır. Bu yöntem kil minerallerinin tesbitinde kullanılan en güvenilir yöntemlerden biridir (7).

1.2.b. Kimyasal analizler

Kimyasal analizlerinin belirlenmesi de yine Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Laboratuvarında yapılmıştır.

Bunlar; SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO , MgO , K_2O ve yanma kaybı miktarı tespittir.

1.2.c. Teknolojik deneyler

Teknolojik deneyler; Plastiklik suyu, kalıplama kabiliyeti, kuruma durumu, doğrusal kuruma küçülmesi, pişme durumu ve rengi, toplam doğrusal küçülme, sertlik, su emme testleri TS 4790 Tuğla ve Kiremit Topraklarının Deney Metoduna uygun olarak- Tokat Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır.

Kuru kırılma dayanımı ve basınç mukavemeti testleri, TS 4790 Tuğla ve Kiremit Topraklarının Deney Metoduna uygun olarak ve zararlı kireç ve manyezi, dona dayanıklılık testleri de TS 705 Fabrika Tuğlaları-Duvarları için Dolu ve Düşey Delikli Türk Standardı'na uygun şekilde, Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Laboratuvarında yaptırılmıştır.

Yukarıda değinilen teknolojik deneylerin yapılmasında, şu işlemler ve formüller dikkate alınmıştır.

1.2.c.1. Orijinal Örneklerin Öğütülmesi

Örnekleri öğütme işleminde küçük çeneli kırıcı ve merdaneli kırıcı kullanılmıştır.

Çeneli kırıcı 25 mm inceliğe kadar öğütme yapabilen trifaze 3 kw darbeli elektrik motorudur.

Merdaneli kırıcı; ters yönde dönen ve çeşitli inceliklere ayarlanabilen, iki silindir yardımıyla 1 mm'nin altında öğütme yapabilen, trifaze 3 kw darbeli elektrik motorudur.

Orijinal örnekler doğal rutubetinde 1 mm incelikte öğütülmüştür.

1.2.c.2. Çamur hazırlanması ve şekillendirme

Öğütülen örneklerden alınan malzemeye yeterli miktarda su ilave edilerek, elle yoğrulup elde edilen plastik çamurlar hava kabarcığı kalmayacak şekilde vurularak düzgün bir saç levha üzerine hazırlanmıştır.

Hazırlanan çamur örnekler 25x25 mm kare çıkış ağzı bulunan Gebruder Metzsch Extruder'den geçirireler, 115 mm uzunluğunda kesilmiş ve her numuneden 45'er adet 25x25x115 mm boyutlarında deney örneği yapılmıştır.

1.2.c.3. Plastiklik suyu

Tuğla-kiremit imalinde kullanılacak toprakların, plastiklik suyu oranı % 25-35 arasında olmalıdır. Bu oranların üzerinde plastiklik suyu gösteren topraklarda rötire ve dolayısıyla çatlaklar görülmektedir (11).

Extruderden çıkan deney örneklerinden her örnek grubu için 10'ar adet alınarak 0.2 gr hassasiyetli terazide tartılmış (W_y), aynı deney örnekleri kurutma işlemi sonucunda tartılmış (W_k), ağırlıkça su kapsamı hesaplanarak bulunan değerler Tablo 3'de verilmiştir.

Hesaplama: $\% Ps = \frac{W_y - W_k}{W_k} \times 100$ formülü kullanılmıştır.

Formülde : Ps = Plastiklik suyu yüzdesi (%)

W_y = Deney Örneği Yaş ağırlık (gr),

W_k = Deney örneği kuru ağırlık (gr)

olarak ifade edilmiştir (12).

1.2.c.4. Kalıplama kabiliyeti

Bir gün dinlendirilmiş çamur numuneler iki defa kıy-
ma makinasından geçirildikten sonra içerisindeki mevcut
havanın çıkarılması için bir çok defa düz demir levha üze-
rine kuvvetlice vurulmuştur.

Bu şekilde hazırlanan çamurlardan 100x25x25 mm boyu-
tunda her örnek numune için 12'şer adet küçük tuğla örnek-
ler kalıplanmıştır (13).

1.2.c.5. Kuruma durumu

Laboratuvar ısısında ve etüvde kurutma yapılmıştır.
Kurutma işleminde, elektromag. 220 VAC.1000 watt, 240°C
monofaze otomatik termostatlı $\pm 5^\circ\text{C}$ etüv kullanılmıştır.

1.2.c.5. Doğrusal kuruma küçülmesi

Tuğla-kiremit hammadde topraklarının doğrusal kuruma
küçülmesinin % 12'nin üzerinde olmaması gerekmektedir (11).

12'şer adet deney örneği üzerine 0.1 mm hassasiyetli
iğneli kumpas ile ölçüm yapılarak, doğrusal kuruma küçülme-
leri hesaplanmıştır.

Hesaplamada : $S_d = \frac{L_p - L_d}{L_p} \cdot 100$ formülü kullanılmıştır.

Formülde : S_d : Doğrusal kuruma küçülmesi yüzdesi (%),

L_p : Plastik haldeki deney örneğinin uzunluğu
(100 mm),

L_d : Kurutulmuş deney örneğinin uzunluğu (mm)
olarak ifade edilmiştir (12).

1.2.c.7. Kuru kırılma mukavemeti

Üretilen imalatın taşıma ve istifleme esnasında hasar görmemesi için genellikle 1.90 N/mm²'lik kuru kırılma dayanımı yeterlidir (11).

Kurutma işleminden geçmiş her örnekten 10 adet deney örneği üzerinde, Toindustrie Prüftechnik Type 2650-71-1975 cihazı kullanılarak uygulama yapılmıştır.

Hesaplamada : $M = \frac{3 P l}{2 a h^2}$ formülü kullanılmıştır.

Formülde : M = Kuru kırılma mukavemeti (N/mm²)-

P = Kırılma kuvveti (N),

L = Mesnetler arasındaki mesafe (mm),

a = Örneğin kırılma yerin genişliği (mm),

h = Örneğin kırıldığı yerin yüksekliği (mm)

olarak ifade edilmiştir (12).

1.2.c.8. Pişme durumu ve rengi

Her örnekten altışar adet deney örneği MF= 120-NÜVE yarım silindirik gövdeli trifaze, max. 1200 °C, 150°C/dak. ayarlanabilen elektrik fırını kullanılarak 800, 900, 1000 ve 1100 °C'lerde pişirilmiştir (12).

1.2.c.9. Toplam Doğrusal küçülme

Tuğla ve kiremitin pişirilmesi sırasında, 600-700°C lerde kristal yapının bozulduğu gözlenir. 800, 900, 1000 ve 1100°C lerde erime ve birleşmeler oluşur. Bu küçülme oranı % 11'e kadar uygundur (11).

Her örnekten 12 adet alınarak, iğneli kumpasla plastiklik boyu işaretlenmiş ve üçer adet; 800, 900, 1000 ve 1100 C'lerde pi irilmiştir.

Daha sonra pişmiş örneklerin boyutları  l   lerek, form de yerine konup değerler Tablo 6'da verilmiştir.

Hesaplama :
$$St = \frac{LP - LF}{LP} \times 100$$
 formülü kullanılmıştır.

Formülde:

St = Toplam doğrusal küçülme (%),

LP = Plastik haldeki deney  rneği uzunluğu (100mm),

LF = Pi irilmiş deney  rneği uzunluğu (mm)

olarak ifade edilmiştir (12).

1.2.c.10. Sertlik

Mekanik mukavemetlerle doğrudan ilişkisi bulunan sertliğin; Mohs sertliği olarak ifade edildiğinde, malzemenin 900 C de pişmesi sonucu, sertliği 2 dereceden az olan topraklar tuğla, sertliği 3 dereceden az olan topraklar da kiremit imaline uygun değildir (13).

Pişmiş örneklerden her pişme derecesi için 10'ar adedi üzerinde, Mohs sertlik yöntemi uygulanmış ve değerler Talbo 7'de belirtilmiştir.

1.2.c.11. Su emme

Malzemenin su emme olayı porotize ile ilgili olup, kuruma sırasında buharlaşan suyun yerini levhaların kapatamaması, su kaybı ile boğlukların oluşmasına neden olmaktadır. Malzemenin su emme oranı boğluk hacmine bağlı olarak değişir.

Su emme değerleri ; % 8'den az topraklar tuğla, % 18'den fazla olan topraklar da kiremit imaline uygun değildir (13).

Her pişirme derecesi için 6 adet örnek su emme iş-lemine tabi tutulmuş, bulunan değerler Tablo 8'de verilmiştir.

Hesaplamada : $a_s = \frac{M_s - M_k}{M_k} \times 100$ formülü kullanılmıştır.

Formülde :

a_s = Ağırlıkça su emme oranı (%),

M_k = Değişmez ağırlığa kadar kurutulmuş numune ağırlığı (g),

M_s = Suyu doymuş numune ağırlığı (gr),

olarak ifade edilmektedir.

1.2.c.12. Basınç mukavemeti

Basınç mukavemeti 10 adet deney örneğine uygulanmıştır. Test TS 4790 Tuğla ve Kiremit topraklarının deney Metodu, Türk standardına uygun olarak basınç test cihazında yapılmıştır.

Hesaplamada : $f_b = \frac{P_k}{A_o} \times k$ formülü kullanılmıştır.

Formülde :

f_b = Numunenin basınç mukavemeti (N/mm²)

P_k = Kırılma anındaki yük (N),

A_o = Numunenin basınç uygulanan yüzey alanı (mm²)

k = Örneğin biçim katsayısı ($k = 0.5$)

olarak ifade edilmektedir.

Basınç mukavemeti değerlerinin aritmetik ortalaması pişme ısılarına göre doğru orantılı olarak, 18.05-25.03-29.34 ve 34.90 N/mm² şeklinde belirlenmiştir. 900, 1000, 1100⁰C pişme sıcaklığında basınç mukavemeti değerleri 23.50 N/mm² olan standart değerın üzerindedir.

1.2.c.13. Zararlı kireç ve manyezi

Bu deney için standart sıcaklıklarda pişirilmiş, her sıcaklık derecesi için 5 adet deney örneğine; TS 705 Fabrika Tuğlaları-Duvarlar için Dolu ve Düşey Delikli Türk Standardı'nda belirtilen yöntem uygulanmıştır.

1.2.c.14 Dona dayanıklılık

Dona dayanıklılık testi, 800, 900, 1000 ve 1100⁰C'lerde pişirilen deney örneklerine uygulanmıştır. TS 705 Fabrika Tuğlaları-Duvarlar için Dolu ve Düşey Delikli, Türk Standardı'nda belirtilen yöntem uygulanmış olup, dolu tuğla 2000 kg/m³-20/240 tipi sınır değerlerinin % 85'i alınarak sonuçlar karşılaştırılmıştır (14).

BÖLÜM II

ARAŞTIRMA ALANININ ÖZELLİKLERİ

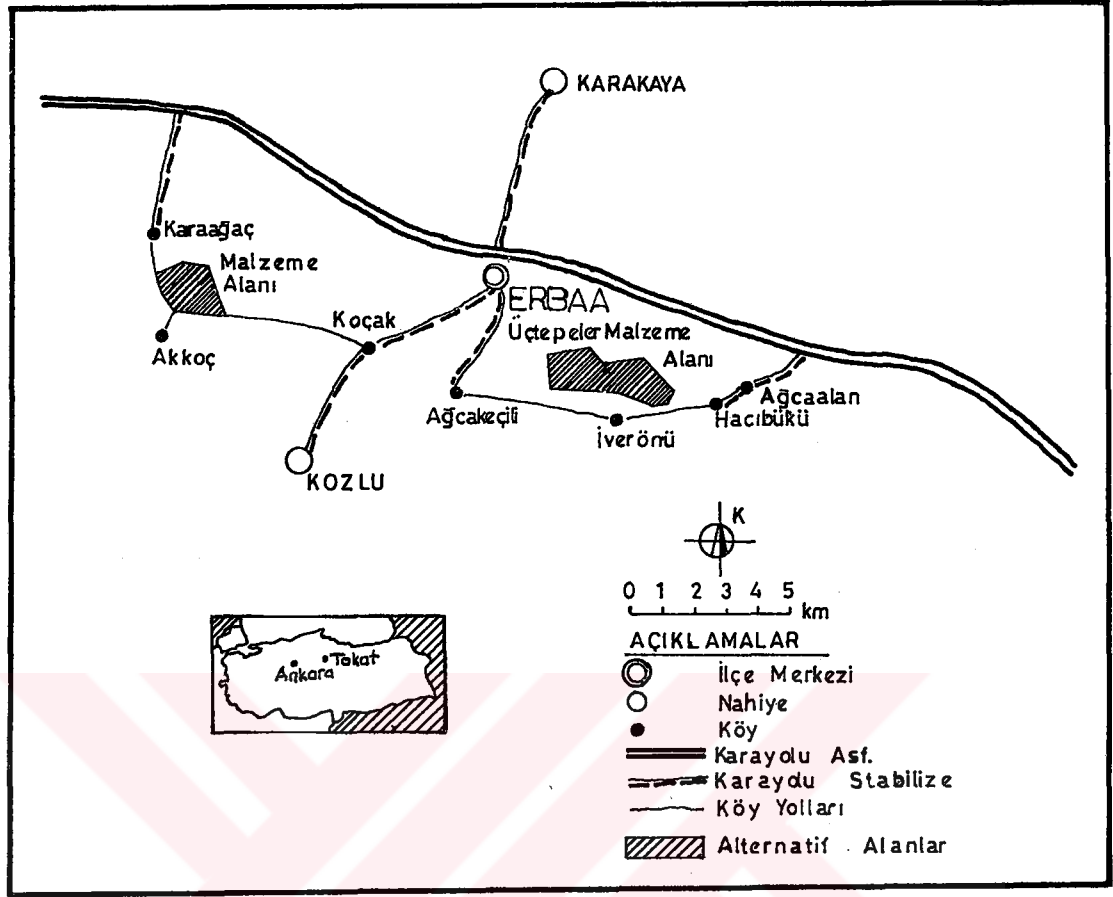
II.1. Ulaşım

Tokat ilinin 100 km kuzeyinde bulunan Erbaa ilçesi ulaşım yönünden oldukça geniş imkanlara sahiptir. İnceleme alanlarından Üçtepeler mevki, Erbaa'ya karayolu üzerinden 10 km asfalt, 5 km stabilize köy yolu ile birlikte toplam 15 km uzaklıktadır.

Diğer inceleme alanı olan Karaağaç mevki ise Erbaa merkezine karayolu üzerinden 12 km asfalt, 4 km stabilize köy yolu ile birlikte toplam 17 km uzaklıktadır. Köy yolları dışında kalan kısım da ise çok az bir stabilize yolu gerektirmektedir (Şekil 1).

Her iki malzeme alanının yol mesafeleri tuğla-kiremit fabrikalarına eşit sayılabilecek mesafede yakın olmaları ve ayrıca, büyük bir kısım yolun da asfalt olması dolayısıyla nakliyesi kolaylaşmaktadır.

Bu nedenle malzeme alanlarının coğrafi konumları, tuğla-kiremit üretim maliyetini de aşağı çekebilecek bir etken olarak görülmektedir. Tuğla-kiremit fabrikaları zaman içerisinde, buna benzer alternatif alanlara doğru kaydırılarak üretim maliyetinin daha da aşağı çekilmesi sağlanabilir.



Şekil 1: Malzeme Sahaları Yol Haritası

II.2. İklim

Yıllık ortalama yağışın 455.4 mm olduğu Erbaa ovasında, yıllık sıcaklık ortalaması 14.5°C dir. Bitki gelişim devresi 15 Mart-1 Kasım arası olup, 230 gündür.

Erbaa ovasının ortalama yüksekliği + 290 m olup, Kelkit ırmağı ile Yeşilırmağın ybirleştiği alanda + 195 M' ye kadar düşmektedir (2).

II.3. Jeoloji

Kasabanın güneyinde bulunan tepeler çakıl, kum ve kilden ibaret Kuvarterner birikintileriyle kaplıdır. Kasabanın kuzeyinde eski Erbaa'ya doğru nehir birikintilerinin fazlalaştığı görülür. Doğuda ise, İmbat deresinin getirdiği henüz yerleşmemiş genç alüvyonlar bulunur.

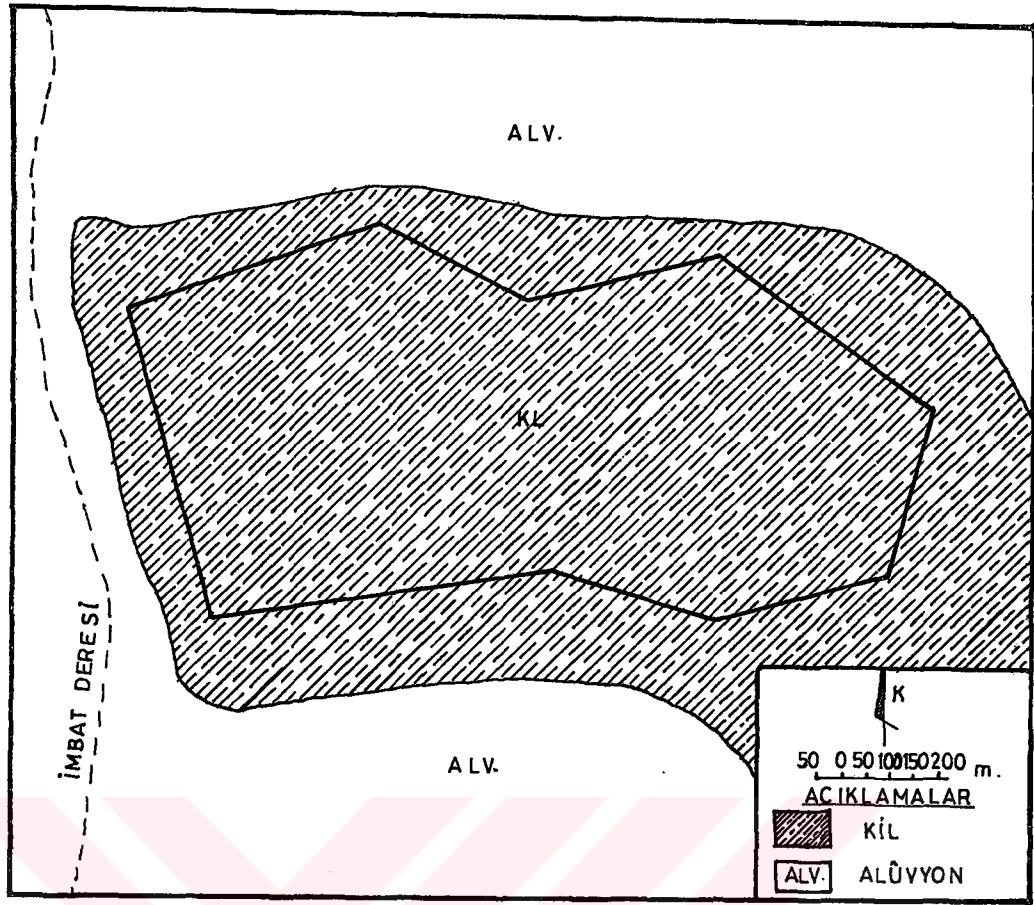
Kasaba içerisinde düzenli bir yeraltı su seviyesi yoktur.

Deprem yönünden 1. derecede tehlikeli bölgede olup, kuzey Anadolu fay zonu üzerindedir (3).

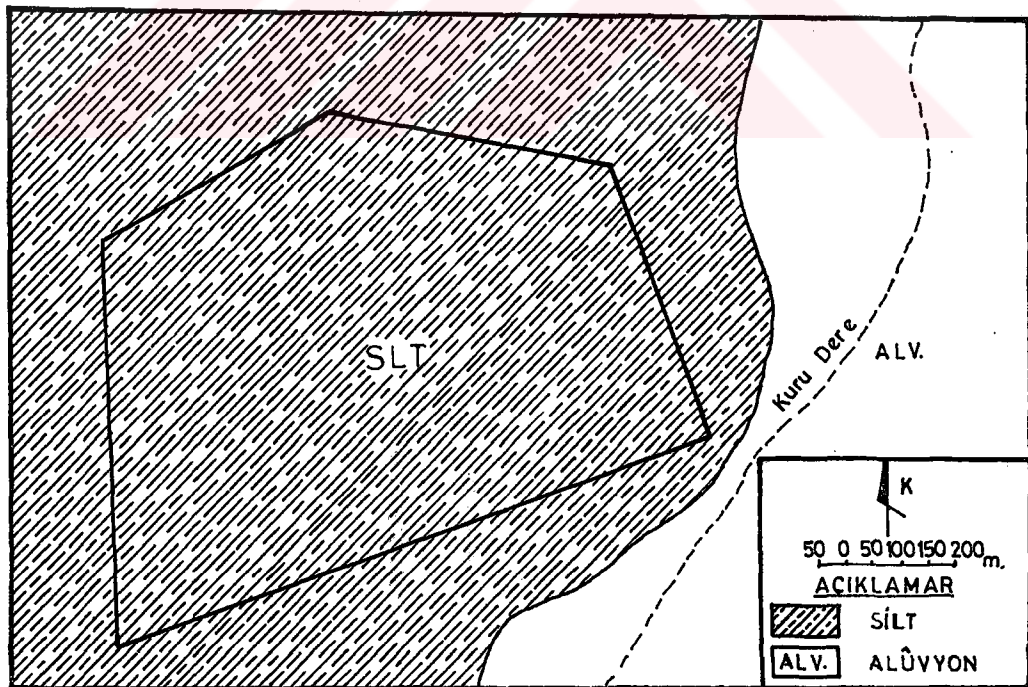
Araştırma alanlarından  t tepeler mevki; pliyo-kuvarterner kum, kil, silt, kumlu kil ve kum tağlarından oluşmaktadır. Killeri yeşilimsi renkte olup, tabaka kalınlıkları 100 cm ile 400 cm arasında değişmektedir. Tabakalarda ara katkılı olarak kum tağları bulunmaktadır.

Ayrıca İmbat deresi boyunca ve doğusuna doğru uzanan çakıl, kum, silt ve kilden oluşan alüvyon tabaka mevcuttur ( ekil 2).

Karaağaç mevkiinde ise; malzeme alanı neojen yağlı orta sıklıkta kumlu ve siltli zeminden oluşmaktadır. Kuru dere boyunca uzanan kumlu, çakıllı ve hafif killi alüvyon tabaka mevcuttur ( ekil 3).



Şekil 2: Üçtepeler mevki malzeme alanı tekstürel durumu



Şekil 3: Karaağaç mevki malzeme alanı tekstürel durumu

II.4. Rezerv

Üçtepeler mevki malzeme alanı; Şekil 4'de görüldüğü üzere 230 m ile 360 m kotları arasındadır.

Malzeme alanı taban kotu 230 m olarak seçilmiş, üst kısmından 25 cm'lik bitkisel toprak yüksekliği, hesaplamada yükseklikten düşülmüştür.

Örneklerin alındığı alanı temsil eden sınırlar arasında kalan kısmın TOMSON kuralına göre, yüzey alanı $1.324.216 \text{ m}^2$ olarak bulunmuş ve ortalama yükseklik olan 2.00 m ile çarpılarak; $2.648.432 \text{ m}^3$ toprak hacmine sahip olduğu hesaplanmıştır (4).

Karaağaç mevki malzeme alanı; Şekil 5'de görüldüğü gibi 234 m ile 364 m kotları arasındadır.

Malzeme alımı taban kotu 234 m olarak seçilmiş, üst kısmından 25 cm lik bitkisel toprak yüksekliği, hesaplamada yükseklikten düşülmüştür.

Örneklerin alındığı alanı temsil eden sınırlar arasında kalan kısmın TOMSON kuralına göre yüzey alanı $1.443.321 \text{ m}^2$ olarak bulunmuş ve ortalama yükseklik olan 2,00 m ile çarpılarak; $2.886.642 \text{ m}^3$ toprak hacmine sahip olduğu hesaplanmıştır (4).

Erbaa, tuğla-kiremit fabrikalarının yıllık hammadde ihtiyacı 230.000 m^3 olarak bilinmektedir. Bu değere göre malzeme alanları Erbaa merkezinde bulunan tuğla-kiremit fabrikalarına yaklaşık 24 yıl yetebilecek rezerve sahip bulunmaktadır.

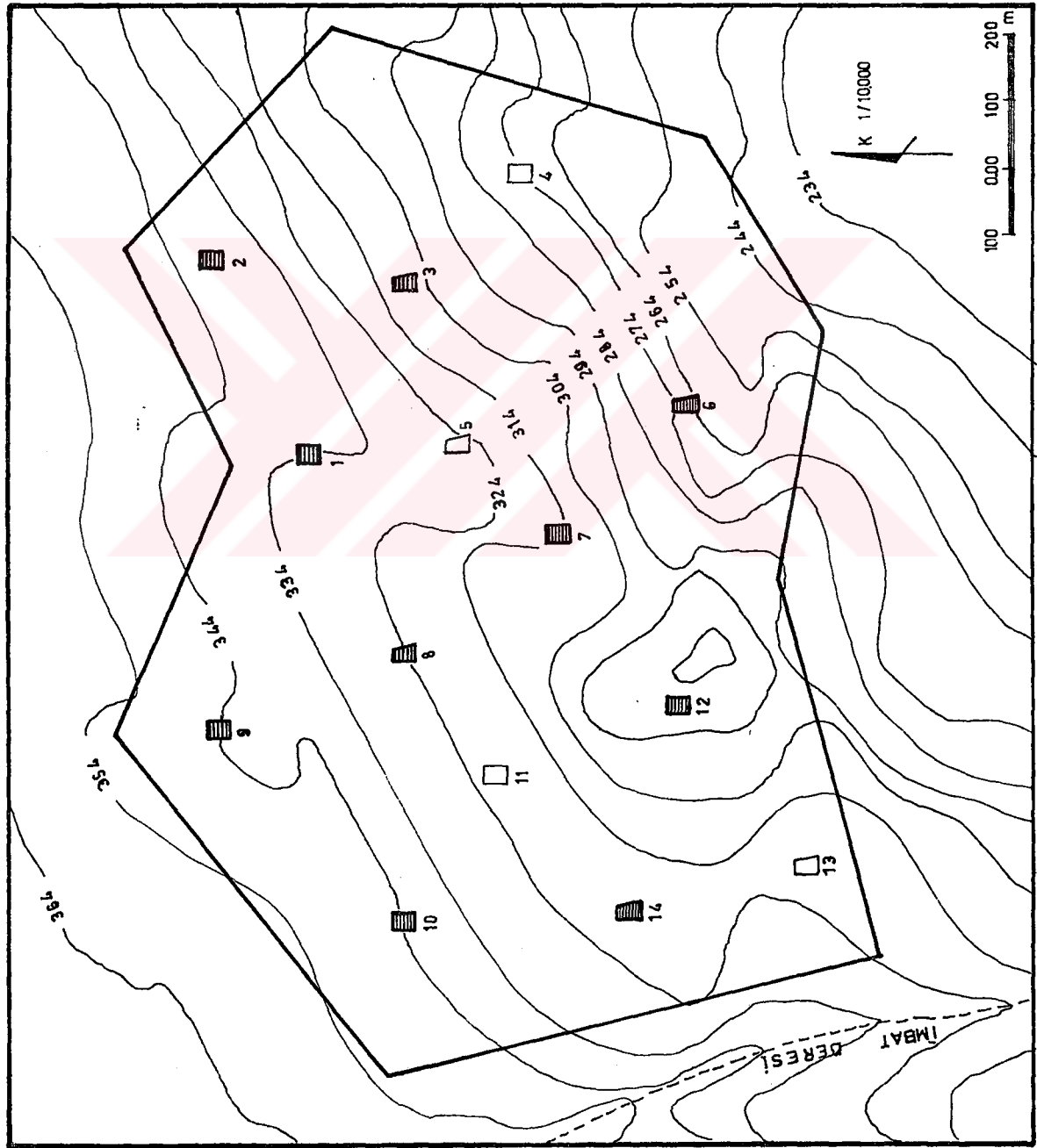
II.5. İşletme Özellikleri

Her iki malzeme alanında VII. sınıf tarım dışı arazi niteliğindedir (15).

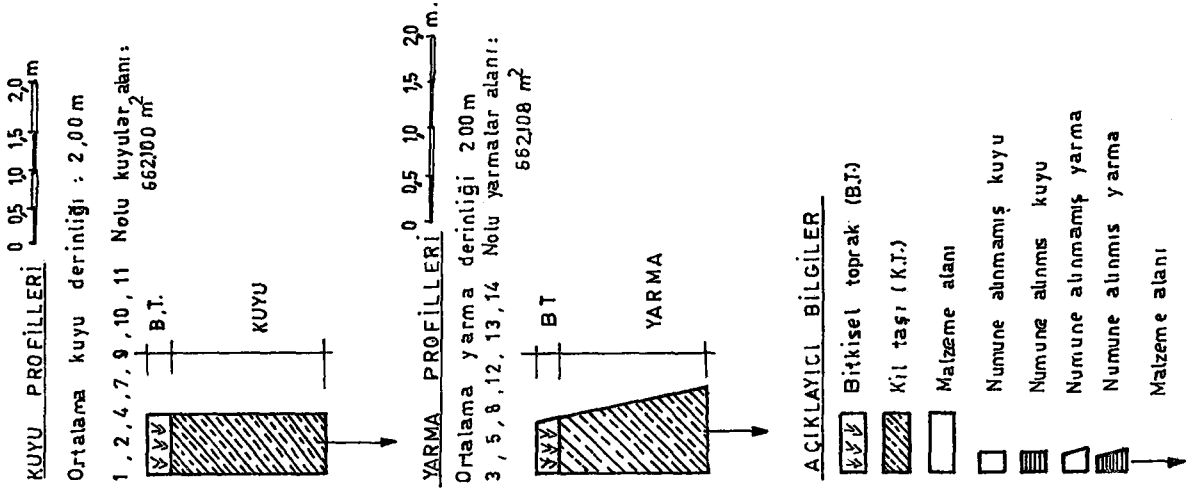
Malzeme alanları açık işletme sistemine uygun olup, yumuşak ve orta sert küskülük klasındadır. Doğal drenaj şartları uygun olduğundan taban suyu sorunu yoktur.

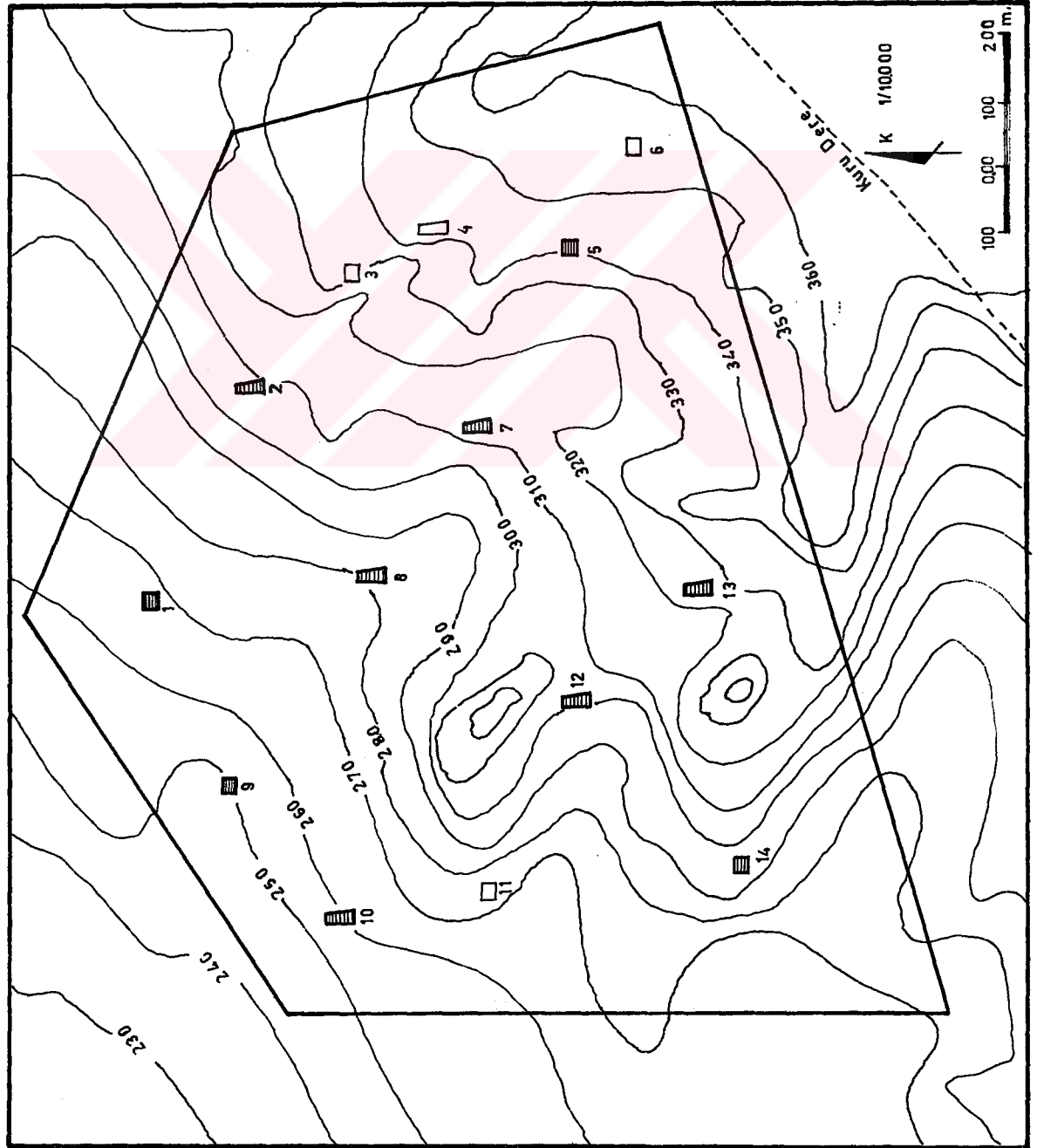
Her iki malzeme alanı üzerinde 25 cm kadar organik maddeli toprak mevcuttur. İşletme sırasında yüzey sıyırma hafriyatı gerektiren bu tabakayı Üçtepeler mevkiinde İmbat deresine, Karaağaç mevkiinde ise Kuru dereye dökmek mümkündür.

Bu nedenle her iki malzeme alanı da işletmecilik yönünden sorun yaratabilecek nitelikte görülmemektedir.

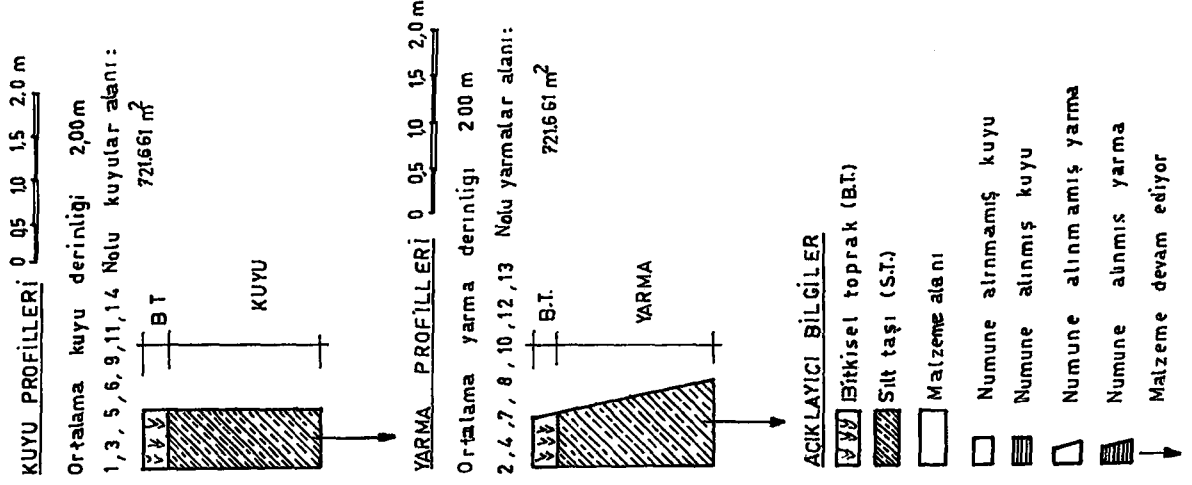


Sekil 4 : Üçtepe Mevkii Malzeme Alanı Örnekleme Haritası





Şekil 5 : Karaağaç Mevkli Malzeme Alanı Örnekleme Haritası



BÖLÜM III

DENEYSEL BULGULAR

III.1. Mineralojik Analizler

Genelde tuğla-kiremit hammaddesi olarak kullanılacak toprakların illit, kuvars, kaolinit ve bir miktar da kalsit içermesi, üretimde uygun sonuçlar vermektedir. Tuğla-kiremit üretimi yönünden en iyi kil cinsi illittir. Mineral yapısının sıkı olması nedeniyle su ile teması halinde şişme özelliği göstermemektedir (5).

Ayrıca; Tuğla-kiremit hammaddesi içerisinde montmorillonit'in bulunması çok fazla plastiklik oluşturacağından, pişirme sırasında da çok farklı hacim küçülmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, imalatı çatlama olmaması için hammadde içerisinde ya hiç olmamalı veya çok az olmalıdır.

Ayrıca; kaolinit ve kloritinde tuğla-kiremit hammadde toprakları içerisinde fazla bulunması pişme sıcaklığını yükselttiğinden imalatı renk açıklığı oluşturur. Bu bakımdan hammadde içerisinde fazla olmamalıdır(6).

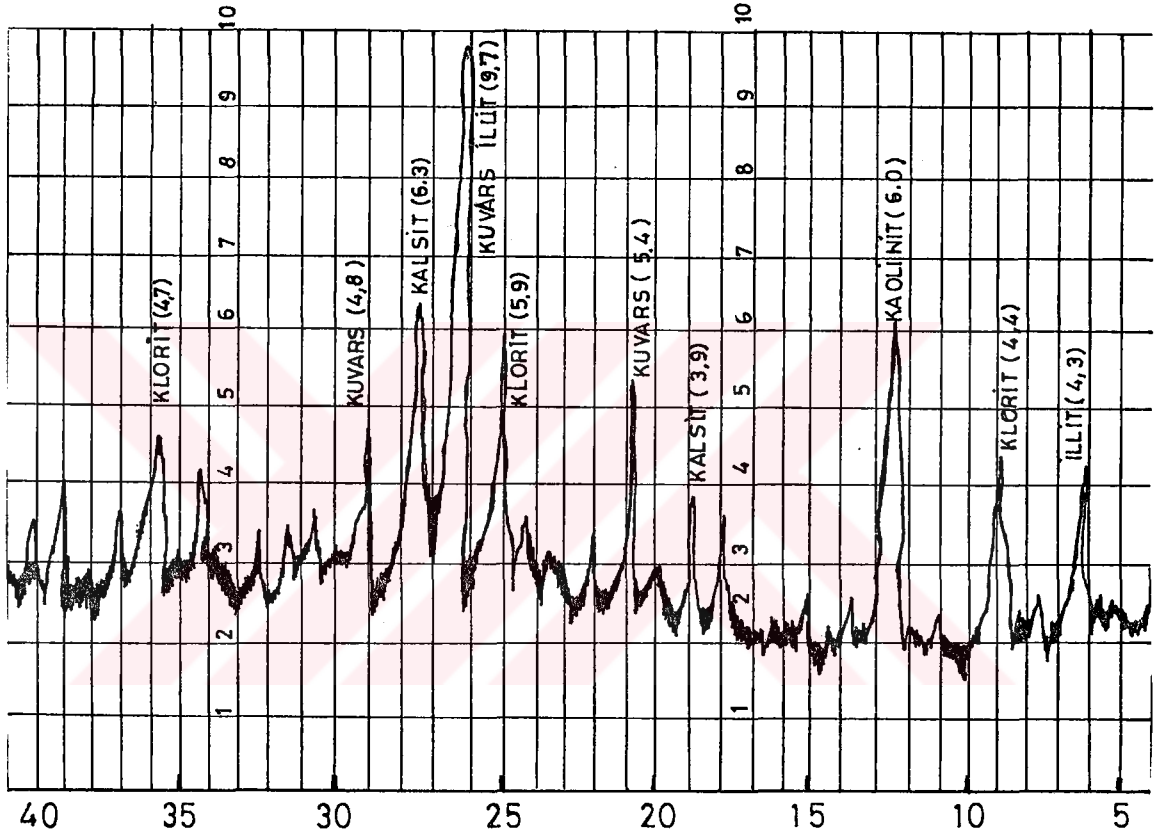
III.1.a. X- Işınları Difraksiyonu

Kil minerallerinin tesbitinde ve iç yapılarının öğrenilmesinde en iyi yöntemlerden biridir (8).

Şekil 6'da görülen mineralojik analize ait difraktogram grafları standart minerallerden elde edilen graf-

larla karşılaştırılmak suretiyle, örneklerin mineral yapısı tesbit edilmiştir.

Böylece örneklerin, elde edilen piklerinin, açısai konumlarından; İllit ($\text{KNa Mg.Fe AlSiO-H}_2\text{O}$), Kaolinit ($\text{Al}_2\text{O}_3.2\text{SiO}_2.2\text{H}_2\text{O}$), Klorit (Mg Fe.AlSi.AlO-OH), Kalsit (CaCO_3) ve Kuvars (SiO_2) bileşiklerinden oluştuğu belirlenmiştir (9).



Şekil 6: Mineralojik analiz difraktogramı

III.2. Kimyasal Analiz

Kimyasal analizler killerin kimyasal bileşimi hakkında bilgi vermektedir. Killerin kimyevi biçimleri çok değişik olup, saf kaolinitten oldukça kirli maddeleri ihtiva eden bünyelere kadar değişebilirler.

Killerin kimyasal analizleri daha çok, kil minerali tespitine yardımcı bir analiz niteliğinde yapılırlar. Kimyasal analiz X- ışını difraksiyonu yöntemi gibi diğer kil minerali tespitine yarayan yöntemlere yardımcı olmaktadır.

Kil minerallerinin toprak sanayinde kullanılıp kullanılmayacağını veya hangi tip toprak sanayinde kullanılacağını tespit etmek için içerisindeki silisyum, alüminyum, kalsiyum, magnezyum ve yanma kaybı miktarlarını bilmek gerekir. Bu oranların tesbitinde Tablo 1'de Arkun (1980) tarafından hazırlanmış standart limit değerler esas alınmıştır (10).

Tablo 1: Arkun (1980)'e göre Kimyasal analiz limit değerleri

Toprağın Yapısındaki Maddeler	% Limit Değerler
SiO_2	42.7 - 64.5
Fe_2O_3	2.8 - 7.0
Al_2O_3	16.3 - 20.6
CaO	0.7 - 9.5
MgO	0.8 - 6.2
K_2O	0.6 - 1.7
Yanma Kaybı	6.3 - 11.5

Alternatif alanlardan alınmış onar adet numunelerin, kendi aralarında 2/1 oranında karıştırıldıktan sonraki yapılan kimyasal analizleri Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2: Örneklere ait kimyasal analiz değerleri

Örnek	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Yanma Kaybı
1	52,95	7,01	18,46	4.96	4.01	1.36	7.81
2	53.04	6.91	18.49	4.87	4.16	1.41	8.01
3	51.16	6.86	17.90	5.02	3.96	1.52	7.86
4	51.70	6.04	18.01	4.99	4.05	1.67	7.69
5	53.16	7.00	18.25	5.07	3.99	1.56	7.96
6	52.10	7.11	18.51	4.89	3.92	1.47	7.83
7	51.93	6.70	19.01	5.12	4.10	1.60	8.10
8	53.01	6.84	18.41	4.85	4.13	1.42	7.95
9	52.80	6.94	18.15	4.90	4.09	1.35	7.80
10	52.14	6.88	18.21	5.09	3.92	1.61	8.07
$\bar{X}$	52.40	6.86	18.34	4.97	4.03	1.50	7.91

Tablo 2'de görüldüğü üzere örneklere ait kimyasal analiz sonuçlarında, sadece (Fe₂O₃) sütunu analizinin 1 ve 6 nolu örnekleri, Arkun (1980) kimyasal analiz limit değerlerini çok az aşmıştır. Fakat örneklerin aritmetik ortalaması literatürde belirtilen (Fe₂O₃) sütunu limit değeri arasında yer almıştır.

Bu nedenle tüm örneklere ait sütunların kimyasal analiz sonuçları, tuğla-kiremit üretimi için gerekli olan değerlere, uygun sonuçlar vermektedir.

II.3. Teknolojik Özellikler

III.3.a. Plastiklik suyu

Tablo 3'de örneklere ait plastiklik suyu değerleri görülmektedir. Örneklerin plastiklik suyu değerleri min. %27.93 ile max.%28.16 olarak belirlenmiş olup, elde edilen değerlerin tuğla-kiremit üretimine uygun olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3: Plastiklik suyu değerleri (%PS)

Örnek No	PS (%)
1	28.11
2	28.16
3	27.90
4	27.93
5	28.01
6	28,20
7	27.97
8	27,95
9	28,00
10	28.13
$\bar{X}$ (ORTALAMA DEĞER)	28.03

III.3.b. Kalıplama kabiliyeti

ÇAmurun yoğrulması, şekil alma kabiliyeti, işlenebilirliği ve extruderden çıkışının sonuçları, kalıplama kabiliyetinin iyi olduğunu göstermiştir.

III.3.c. Kuruma durumu

Örneklerde kurutma sonucunda deformasyon, ufalanma ve çatlama durumu görülmemiştir.

III.3.d. Doğrusal kuruma küçülmesi

Örneklere ait doğrusal kuruma küçülmesi değerleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: Doğrusal kurumu küçülmesi değerleri (%Sd)

Örnek No	Sd (%)
1	8.02
2	8.17
3	7.96
4	8.21
5	8.30
6	8.13
7	7.99
8	8.05
9	8.03
10	8.11
$\bar{X}$ (Ortalama Değer)	8.09

Tablo 4'den de anlaşılacağı gibi örneklerin doğrusal kuruma küçülmesi değerleri min.%7.96 ile max.%8.30 arasında yer almaktadır. Doğrusal kuruma küçülmesinin aritmetik ortalaması, $\bar{x} = 8.09$ olduğundan tuğla-kiremit imali-ne uygun olduğu belirlenmiştir.

III.3.e. Kuru kırılma mukavemeti

Örneklerin kuru kırılma mukavemeti değerleri Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Kuru kırılma mukavemeti değerleri

Örnek No	M (N/mm ²)
1	1.93
2	1.96
3	1.91
4	1.97
5	1.98
6	1.95
7	1.92
8	1.93
9	1.97
10	1.96
$\bar{X}$ (ORTALAMA DEğER)	1.95

Örneklerin kuru kırılma değeri min.1.91 N/mm² ile max. 1.98 N/mm² arasında yer almaktadır. Aritmetik ortalaması $\bar{X} = 1.95$ N/mm² olduğundan, tuğla-kiremit imali için uygun olduğu belirlenmiştir.

III.3.f. Pişme durumu ve rengi

Örneklerde pişme sonucunda çatlama ve erime görülme miştir.

Pişme rengi; 800⁰C de açık kiremidi, 900, 1000, 1100⁰C lerde kiremidi kengini vermiştir.

III.3.g. Toplam doğrusal küçülme

Örneklere ait toplam doğrusal küçülme değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Toplam doğrusal küçülme değerleri (% St)

Örnek	800°C	900°C	1000°C	1100°C
1	8.33	9.60	10.16	11.96
2	8.26	9.48	10.19	11.99
3	8.22	9.51	10.13	12.01
4	8.36	9.56	10.23	12.06
5	8.37	9.47	10.21	12.10
6	8.41	9.56	10.15	11.98
7	8.19	9.61	10.13	12.03
8	8.30	9.67	10.17	12.11
9	8.25	9.58	10.11	12.09
10	8.29	9.65	10.20	12.08
$\bar{x}$	8.30	9.57	10.17	12.04

Tablo 6'da görüldüğü üzere pişirme sıcaklığı arttığında, toplam doğrusal küçülme değerlerinin de orantılı olarak arttığı görülmektedir. Toplam doğrusal küçülme değerleri, 800-900 ve 1000°C lerde % 11'lik küçülme değerlerinin altında kalmıştır.

III.3.h. Sertlik

Örneklerin sertlik dereceleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7 : Örneklerle ait Mohs sertlik değerleri

Pişirme Isıları	800°C	900°C	1000°C	1100°C
Sertlik değerleri	3	3	4	4

Tablo 7'de görülen değerlerin tüm pişirme sıcaklıklarında uygun olduğu görülmektedir.

III.3.1. Su emme

Örneklerin ağırlıkça su emme değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8 : Ağırlıkça su emme değerleri (% a_s)

Örnek No	800 ⁰ C	900 ⁰ C	1000 ⁰ C	1100 ⁰ C
1	19.90	16.90	15.83	11.04
2	19.92	16.95	15.79	11.10
3	20.01	17.01	15.90	10.99
4	20.04	16.80	15.85	10.98
5	19.87	16.77	15.78	11.04
6	19.93	16.86	15.80	11.11
7	19.98	16.93	15.92	11.00
8	19.78	16.88	15.94	10.97
9	19.80	16.75	15.96	10.89
10	18.84	16.96	15.88	10.95
$\bar{X}$	19.90	16.88	15.87	11.01

Limit değerlerin dışında kalan 800⁰C pişirme sıcaklığı % 18 maximum değerini aşmaktadır. 900-1000-1100⁰C lik pişirme sıcaklıkları için bulunan değerler uygun görülmektedir.

III.3.k. Basınç mukavemeti

Basınç mukavemeti deneyi uygulanması ile elde edilen değerler TS 705 Fabrika Tuğlaları Duvarlar için Dolu ve Düşey Delikli, Türk Standardı Dolu Tuğla 2000 kg/m³-20/240 tipi sınır değerleri ile karşılaştırılmış ve sonuçlar tablo 9'da verilmiştir (13).

Tablo 9: Basınç dayanımı ve Standart değerleri

Örnek No	800°C	900°C	1000°C	1100°C	Standart fb=N/mm ²
1	17.66	24.96	29.73	34.87	23.50
2	17.90	25.11	29.40	34.90	"
3	18.02	25.13	29.90	34.77	"
4	18.17	24.98	29.82	34.81	"
5	17.96	24.87	30.12	34.90	"
6	17.87	24.17	30.20	35.02	"
7	18.00	25.20	30.06	35.11	"
8	18.11	24.93	29.90	34.79	"
9	17.89	24.88	29.79	34.87	"
10	18.94	25.15	30.13	34.96	"
$\bar{X}$	18.05	25.03	29.90	34.90	23,50

III.3.1. Zararlı kireç ve manyezi

Bu amaçla yapılan deney sonucunda örneklerde çatlama, pullunma, kopma ve dağılma gibi hasarlar görülmemiştir. Sonucun daha güvenilir olabilmesi için aynı deney örneklerine basınç mukaveti testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir. Basınç dayanımları TS 705'de belirtilen standart limitlerin % 85'i alındıktan sonra karşılaştırılmıştır (14).

Tablo 10: Zararlı kireç ve manyezi testi basınç mukavemeti ve standart değerleri ($f_b = N/mm^2$)

Örnek No	800°C	900°C	1000°C	1100°C	Standart 23.5x0,85 N/mm ²
1	14.96	22.87	24.70	27.77	19.98
2	14.89	22.90	24.63	27.80	"
3	14.90	22.77	24.83	27.67	"
4	15.08	23.10	24.67	27.73	"
5	15.10	22.83	24.74	27.87	"
6	15.16	23.15	24.90	27.96	"
7	14.93	23.20	24.83	27.85	"
8	15.14	23.07	24.96	27.98	"
9	15.20	23.15	25.09	28.10	"
10	15.15	23.09	25.00	28.02	"
$\bar{x}$	15.05	23.01	24.84	27.88	19.98

Tablo 10'da görüldüğü üzere pişme sıcaklığına göre basınç değerleri orantılı olarak yükselmektedir. 900-1000-1100°C lerdeki pişme sıcaklıkları için elde edilen basınç mukavemeti değerleri, 19.98 N/mm²'lik standart değer üzerinde olduğu görülmektedir.

III.3.m. Dona dayanıklılık

Dona dayanıklılık testi sonucuna göre bulunan değerler Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11: Dona dayanıklılık testi basınç mukavemeti ve Standart değerleri ($f_b=N/mm^2$)

Örnek No	800°C	900°C	1000°C	1100°C	Standart 23.5x0.85 N/mm ²
1	11.45	22.16	23.10	27.13	19.98
2	11.70	22.30	23.15	27.16	"
3	11.81	22.33	23.11	27.17	"
4	11.87	22.40	23.20	27.20	"
5	11.96	22.43	23.22	27.21	"
6	11.83	22.38	23.19	27.17	"
7	11.90	22.50	23.25	27.28	"
8	11.96	22.53	23.26	27.29	"
9	11.83	22.46	23.21	27.22	"
10	11.76	22.37	23.18	27.19	"
$\bar{X}$	11.78	22.38	23.19	27.20	19.98

Tablo 11'de görüldüğü gibi, dona dayanıklılık testi sonuçları ortalama değerleri doğru orantılı olarak yükselmektedir. 900-1000-1100°C'lerde basınç değerleri, standart değer olan 19.98 N/mm²'lik değer üzerinde olduğu görülmektedir.

BÖLÜM IV

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tokat-Erbaa bölgesi toprak sanayicilerinin hammadde ihtiyacını, alternatif alanlardan karşılamak amacıyla, Erbaa-Üçtepeler ve Karaağaç mevki malzeme alanlarının, mineralojik, kimyasal ve teknolojik özellikleri ile yaklaşık rezerv miktarı belirlenmiştir.

Elde edilen deneysel bulguların değerlendirilmesi sonucunda, değinilen iki alternatif alandaki malzemenin açık işletmeye uygun olduğu, taban suyu sorununun olması nedeniyle drenaj gerektirmediği anlaşılmış olup, her iki malzeme alanı üzerinde 25 cm'lik organik toprak kesiminin hafriyatı gereklidir.

Mineralojik yapı illit, klorit, kaolinit, kalsit ve kuvars olarak belirlenmiş olup, tuğla-kiremit imaline uygun yapı oluşturduğu görülmüştür.

Kimyasal analiz sonuçlarının aritmetik ortalaması ise, Arkun (1980) kimyasal analiz literatür limit değerlerinin arasında yer almış olup, tuğla-kiremit üretimine uygun sonuçlar vermektedir.

Teknolojik özelliklerden; Kalıplama kabiliyeti, kuruma durumu ve pişme durumunun iyi olduğu, plastiklik suyu %28.03, doğrusal kuruma küçülmesi %8.09, kuru kırılma dayanımını 1.95 N/mm² olarak belirlenmiş ve bu değerlerin tuğla-kiremit topraklarının literatür değerlerine uygun olduğu görülmüştür.

Uygun pişirme rengi olan kiremidi renk 1000⁰C de elde edilmiş, toplam doğrusal küçülme değerlerinin 800-900 ve 1000⁰C lerde, sertliğin tüm sıcaklıklarda, su emme değerlerinin 900-1000 ve 1100⁰C lerde, basınç mukavemeti, zararlı kireç ve manyezi ve dona dayanıklılık değerlerinin 900-1000 ve 1100⁰C pişirme sıcaklıklarında standarda uygun olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, malzeme alanlarının VII. sınıf tarım dışı arazi niteliğinde olduğu, 24 yıl yetebilecek kadar rezerv'e sahip bulunduğu, toprak malzemenin belirtilen oranlarda (2/1) karıştırılıp öğütülmesi ve 1000⁰C de pişirilmesi sonucunda tuğla-kiremit üretimine uygun olduğu belirlenmiştir.

Ancak, bu çalışma ile sadece tuğla-kiremit yapısının fiziksel yönü üzerinde durulmuş, fakat ekonomik yönden analizi yapılmamıştır.

BÖLÜM V

ÖNERİLER

- Yapılan bu çalışmada, Tokat-Erbaa bölgesi tarım dışı alanlardan sayılan iki alternatif alandan, Üçtepeler mevkiinden getirilen malzemeden iki birim, Karaağaç mevkiinden getirilen malzemeden ise bir birim katılarak, uygun tuğla-kiremit hammadde hamuru oluşturulmalıdır.
- Belirtilen oranlar dahilinde karıştırılan toprak malzemesinin tuğla-kiremit imaline uygun olabilmesi için, havada kuru halde iken 1 mm incelikte öğütülmeli ve 1000°C'de pişirilmelidir.
- Bölgede sabit rezerv oranını artırmak ve Türk Standartlarına uygun kaliteli, tuğla-kiremit üretilmesine bir katkıda bulunmak amacı taşıyan bu çalışmada, sabit rezerv oranının yaklaşık 24 yıl süreyle yeterli olabilecek kapasitede olduğu tahmin edilmiştir. Ancak, malzeme alanlarında muhtemel arzu edilmeyen katmanların sağlıklı biçimde belirlenmesi için, ayrıntılı jeolojik etüdler yapılmalıdır. Hatta bölgedeki tuğla-kiremit fabrika sayısının her geçen gün artış göstermesi, yeni alternatif hammadde alanlarının araştırılmasını gerektirebilir.
- Sonuç olarak; çoğu gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de devletin, toprak, sanayinin yoğun olduğu yörelerde, gerekli etüd ve araştırmaları yaptırarak tarım dışı alanlardan yeni alternatif hammadde alanlarını belirlemesi ve sanayicileri bu alanlara teşvik etmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. TS 1901., İnşaat Mühendisliğinde Sondaj Yolları ile Örselenmiş ve Örselenmemiş Numune Alma Yöntemleri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1975).
2. Yavi, E., Tokat Kitabı, Tokat Otelcilik Turizm Anonim Şirketi Yayını, İstanbul, (1986).
3. Yarar, R., Kentlerin Jeolojisi ve Deprem Durumu, İmar ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 305, (1981).
4. Songu, C., Ölçme Bilgisi, Birinci Cilt, Ankara, 106, 109, (1975).
5. Guz, H., Dinlendirme ve Kurutmanın Önemi, Tuğla-kirmit Semineri, İmar ve İskan Bakanlığı Yayınları, No: 5, Sayı 20, Ankara, 90, (1978).
6. Munsuz, N., Toprak Mekaniği ve Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 409, (1985).
7. Kılıç, R., Çubuk I (Ankara) Barajında Siltasyonun İncelenmesi, (Doktora tezi), Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara, 55, (1984).
8. Özkan, T., Kınıkoğlu, Ş., Taşar, S., Seramik Hammaddelerine uygulanan Kimyasal Analiz ve Fiziksel Test Metodları, TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Malzeme Araştırma Ünitesi

Proje No: 03-1601-7801, 2, (1979).

9. Jakson, M., L., Soil Chemical Analysis. Adv.Course
Dept. Soil Sci., Madison, Wisconsin., U.S.A., (1975).
10. Arkun, N., TÜBİTAK Bilgi Profili No: 14, Ankara,
(1980).
11. Seyhan, İ., Kaolin, Bentonit, Kıl ve Tuğla-Kiremit
Toprakları Jeolojisi, Maden Tetkik Araştırma
Enstitüsü, Eğitim Serisi No: 13, Ankara, 29, 37,
(1972).
12. TS 4790, Tuğla ve Kiremit Topraklarının Deney Metodu,
Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1986).
13. Dalyan, N., İnşaat Malzemeleri Özellikleri Muayene
ve Deney Metodları Klavuzu, Cilt I, T.C.Enerji ve
Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel
Müdürlüğü, Ankara, 107, (1981).
14. TS: 705, Fabrika Tuğlaları-Duvarlar için Dolu ve
Düşey Delikli, Türk Standartları, Ankara, (1985).
15. Atalay, M., Erbaa, Kazova ve Turhal Ovaları Çev-
resinde Toprak Sanayiine Hammadde Alımı için Al-
ternatif Olarak Gösterebilecek Tarım Dışı Alanlar,
Topraksu Yayını, Tokat, 7, 13, (1982).

A large, stylized graphic consisting of two overlapping 'X' shapes in a light red color, positioned horizontally across the middle of the page.

ÖZGEÇMİŞ

ÖZGEÇMİŞ

1952 yılında Tokat'ın Zile kazasında doğan Ahmet Esmeray; ilk ve orta tahsilini Zile'de, lise tahsilini Tunceli'de tamamladı, 1977 yılında Ankara Yüksek Teknik Öğretmen Okulunu bitirdi.

1977 Ağustosunda; Urfa-Siverek Endüstri Meslek Lisesi'nde ilk görevine başladı, kısa bir aralıktan sonra aynı yıl Kayseri Mimar Sinan Yapı Meslek Lisesi ve İnşaat Teknik Lisesi'ne atandı, burada meslek dersleri öğretmenliği ve Müdür baş yardımcılığı görevinde bulundu. 1982 yılında Tokat Meslek Yüksekokulu İnşaat Programı öğretim görevliliğine ve 1986 yılında aynı okulun Teknik Programlar Bölüm Başkanlığı'na getirildi.

Halen Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Meslek Yüksekokulu, Teknik Programlar Bölüm Başkanlığı görevini yürütmektedir.

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi