

ANKARA HAYMANA KARAHOCA KÖYÜ
EMİÇÇE MEVKİİ MERMERLERİNİN
JEOLOJİSİ, MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ
VE İŞLETİLEBİLİRLİK DURUMU

ALİ HAKAN ARAZ
"YÜKSEK LİSANS TEZİ"
MADEN MÜHENDİSLİĞİ
1991

ANKARA HAYMANA KARAHOCA KÖYÜ EMİÇCE MEVKİİ
MERMERLERİNİN JEOLojİSİ, MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ
VE İŞLETİLEBİLİRLİK DURUMU

ALİ HAKAN ARAZ

Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisans Üstü Yönetmeliği Uyarınca
Maden Mühendisliği Anabilim Dalında
Maden İşletme Bilim Dalında
"YÜKSEK LİSANS TEZİ"
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman : Prof.Dr. Rifat BOZKURT

EYLÜL 1991

Ali Hakan ARAZ 'ın YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırladığı "Ankara Haymana Karahoca Köyü Emiççe Mevkii Mermerlerinin Jeolojisi, Mühendislik Özellikleri ve İşletilebilirlik Durumu" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

12.9/1991

UYE : Prof. Dr. Rifat BOZKURT
UYE : Y. Doç. Dr. Mete Gökten
UYE : Y. Doç. Dr. Can AYDAY

11 EYLÜL 1991

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun gün ve
286-6 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Rüstem KAYA
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. MERMERİN TANIMI	4
2.2. MERMERİN SINIFLANDIRILMASI	4
2.2.1. Yapısal Sınıflandırma	4
2.2.1.1. Sedimanter Mermerler	4
2.2.1.2. Mağmatik Mermerler	5
2.2.1.3. Metamorfik Mermerler	6
2.2.2. Yöresel Sınıflandırma	6
2.2.3. Ticari Sınıflandırma	7
2.3. MERMERİN KULLANIM ALANLARI	8
2.4. DÜNYADA MERMERCİLİK ve TÜRKİYE'NİN YERİ	8
2.4.1. Dünyada Mermer Üretimi ve Ticareti ...	8
2.4.1.1. Dünya Üretimi	8
2.4.1.2. Dünya İthalatı	9
2.4.1.3. Dünya İhracatı	11
2.4.2. Türkiye Mermer Rezervleri, Talebi, Üretimi ve İhracatı	14
2.4.2.1. Türkiye Mermer Rezervleri ...	14
2.4.2.2. Türkiye Mermer Talebi	15
2.4.2.3. Türkiye Mermer Üretimi	16

İÇİNDEKİLER (Devam)

SAYFA

2.4.2.4. Türkiye Mermer İhracatı	17
2.5. TÜRKİYE MERMERCİLİĞİNİN SON DURUMU	23
2.6. ÇALIŞMANIN AMACI	24
3. ÇALIŞMA ALANI HAKKINDA BİLGİLER	26
3.1. ÇALIŞMA ALANININ KONUMU	26
3.2. COĞRAFİ DURUMU, MORFOLOJİ, İKLİM	26
3.3. ULAŞIM DURUMU	27
3.4. HUKUKİ DURUM	27
3.5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	27
3.6. GENEL JEOLOJİ	29
3.6.1. Stratigrafi	29
3.6.1.1. Üst Jura - Alt Kretase	29
3.6.1.1.1. Mollaresul Fm. ...	29
3.6.1.2. Üst Kretase	30
3.6.1.2.1. Haymana Fm.	30
3.6.1.3. Paleosen	31
3.6.1.3.1. Yeşilyurt Fm.	31
3.6.1.3.2. Kırkkavak Fm.	31
3.6.1.3.3. Ilgınlıkdere Fm. .	32
3.6.1.4. Paleosen - Eosen	33
3.6.1.4.1. Eskipolatlı Fm. ..	33
3.6.1.5. Eosen	33
3.6.1.5.1. Çayraz Fm.	33
3.6.1.6. Neojen	34
3.6.1.7. Kuvaterner	34
3.6.1.7.1. Alüvyon	34
3.6.2. Yapısal Jeoloji	35
3.6.2.1. Kıvrımlar	35

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>SAYFA</u>
3.6.2.2. Faylar	35
3.6.2.3. Eklemler	36
3.6.3. Ekonomik Jeoloji	37
4. EMİÇÇE MEVKİİ MERMERLERİNİN KALİTE TAYİNİ ve MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	38
4.1. MERMERLERİN YAYILIŞI ve BULUNUŞU	38
4.2. MERMERLERİN KALİTE TAYİNİ	38
4.2.1. Jeolojik Özelliklerin Belirlenmesi ...	38
4.2.1.1. Yatak Durumu	38
4.2.1.2. Köken	39
4.2.1.3. Yaş.....	39
4.2.1.4. Tabakalanma	39
4.2.1.5. Eklemler Sisteminin Analizi .	39
4.2.1.6. Blok Boyutları.....	45
4.2.1.7. Karstik Boşluklar	46
4.2.1.8. Rezerv Durumu	47
4.2.1.9. Diğer Özellikler	48
4.2.2. Petrografik Özelliklerin Belirlenmesi	48
4.2.2.1. Göz İle İncelemeler	48
4.2.2.2. Büyüteç İle İnceleme	49
4.2.2.3. Binoküler İle İncelemeler ...	49
4.2.2.4. Polarizan Mikroskop İle İnceleme	50
4.2.2.5. Cevher Mikroskopunda İncelemeler	50
4.2.2.6. X-Işını Kırınımı	54

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>SAYFA</u>
4.2.3. Kimyasal Özelliklerin Belirlenmesi ...	54
4.2.3.1. Kimyasal Analizler	54
4.2.3.2. Açık Hava Koşullarına Dayanıklılık	54
4.2.3.3. Pas Tehlikesinin Tayini	56
4.2.3.4. Asitlere Dayanıklılık	57
4.2.4. Jeolojik, Petrografik ve Kimyasal Özelliklerin Değerlendirilmesi	58
4.2.4.1. Jeolojik Özelliklerin Değerlendirilmesi	58
4.2.4.2. Petrografik Özelliklerin Değerlendirilmesi	59
4.2.4.3. Kimyasal Özelliklerin Değerlendirilmesi ve Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması	60
4.3. MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	61
4.3.1. Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi ...	61
4.3.1.1. Birim Hacim Ağırlığı	61
4.3.1.2. Özgül Ağırlık	62
4.3.1.3. Su Emme Oranı	63
4.3.1.4. Kaynar Suda Su Emme Oranı ...	64
4.3.1.5. Görünür Porozite	64
4.3.1.6. Doluluk Oranı	65
4.3.1.7. Gözeneklilik Derecesi	65
4.3.2. Fiziko-Mekanik Özelliklerin Belirlenmesi	67
4.3.2.1. Basınç Dayanımı	67

İÇİNDEKİLER (Devam)

SAYFA

4.3.2.2. Su Emdirilmiş Örneklerin Basınc Dayanımı	67
4.3.2.3. Eğilme Dayanımı	68
4.3.2.4. Su Emdirilmiş Örneklerin Eğilme Dayanımı	69
4.3.2.5. Sürtünme İle Aşınma Dayanımı	69
4.3.2.6. Tabii Don Tesirlerine Daya- nıklılık ve Don Sonu Basınc Dayanımı	71
4.3.3. Mühendislik Özelliklerinin Değerlendirilmesi	73
4.3.3.1. Fiziksel Özelliklerin Değerlendirilmesi	73
4.3.3.2. Fiziko-Mekanik Özelliklerin Değerlendirilmesi	74
4.3.4. Mühendislik Özelliklerinin Diğer Yöre Mermerleri İle Karşılaştırılması	76
4.4. EMİÇÇE MERMERLERİNİN KULLANIM ALANLARI	79
5. EMİÇÇE MEVKİİ MERMERLERİNİN İŞLETME DURUMU ve İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI	82
5.1. İŞLETME DURUMU	82
5.1.1. Ocak Yerinde Genel İnceleme	82
5.1.1.1. İklim Durumu	82
5.1.1.2. Ocak Yeri Ulaşım Olanakları .	82
5.1.1.3. Elektrik, Akaryakıt ve Yağ Durumu	83
5.1.1.4. Su Durumu	83

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>SAYFA</u>
5.1.1.5. İşletmenin Eleman İhtiyacı ..	83
5.1.2. Detay İnceleme	83
5.1.2.1. Örtü Malzemesi	83
5.1.2.2. Rezerv ve Taş Kalitesi	84
5.1.2.3. Blok Alma Olanakları	84
5.1.3. Ocakta Uygulanan Üretim Yöntemi	84
5.1.3.1. İşletme, Sayalama ve Pasa Alanları	84
5.1.3.2. Üretim Yöntemi	85
5.1.3.3. Üretimde Kullanılan Makina ve Teçhizatlar	85
5.1.3.4. Nakliye Durumu	86
5.1.4. Üretim ve Nakliyede Karşılaşılan Problemler	86
5.2. İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI	87
5.2.1. Ocak Yerinin İyileştirilmesi	87
5.2.1.1. Yol Probleminin Çözümü	87
5.2.1.2. İşletme Alanı	88
5.2.1.3. Sayalama ve Pasa Alanları ...	88
5.2.2. Alternatif Üretim Yönteminin Seçimi ..	89
5.2.3. Kullanılacak Makina ve Teçhizatın Seçimi	90
5.2.4. Elmas Tel Kesme İle Üretim	92
5.2.4.1. Ünitenin yerleşme Planı	92
5.2.4.2. Kanal Açma	92
5.2.4.3. Blok Üretimi	93
5.2.4.4. Blok Ayırma	96
5.2.4.5. Blok Sayalama	96

İÇİNDEKİLER (Devam)

SAYFA

5.2.4.6. Blok Nakliye	96
5.2.5. Diğer İyileştirme Çalışmaları	100
5.2.6. İyileştirme Çalışmaları İle Sağlanacak Avantajlar	100
5.2.7. Kurulabilecek Ek Tesisler	101
5.2.7.1. ST Ünitesi	101
5.2.7.2. Kıрма-Eleme Ünitesi	102
6. EMİÇÇE MEVKİİ MERMERLERİNİN EKONOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ	103
6.1. PİYASA MEKANİZMASI	103
6.1.1. Ürünün Pazarlanılabilen Şekilleri	103
6.1.2. Pazar Yerleri ve Alternatifleri	103
6.1.3. Öngörülen Fiyat Düzeyi	104
6.2. YATIRIM PLANI	104
6.2.1. Yatırım Tutarı	104
6.2.1.1. Etüd ve Proje Giderleri	104
6.2.1.2. Arazi Düzenlemesi ve İnşaat Giderleri	104
6.2.1.3. Makina ve Teçhizat Giderleri	104
6.2.1.4. İthalat ve Gümrükleme Giderleri	105
6.2.1.5. Makina ve Teçhizat Taşıma Giderleri	105
6.2.1.6. Montaj Giderleri	106
6.2.1.7. Malzeme Giderleri	106
6.2.1.8. Personel Eğitim Giderleri ...	106
6.2.1.9. Stok Düzenleme Giderleri	106

İÇİNDEKİLER (Devam)

SAYFA

6.2.1.10. Beklenmeyen Sabit Yatırım	
Giderleri	106
6.2.2. Finansman Planı	107
6.2.3. Yıllık İşletme Giderleri	107
6.2.3.1. İşçilik ve Personel Giderleri	108
6.2.3.2. Akaryakıt ve Yağ Giderleri ..	109
6.2.3.3. Bakım Onarım ve Yedek Parça	
Giderleri	110
6.2.3.4. Amortismanlar	110
6.2.4. İşletme Sermayesi	110
6.2.5. Yıllık İşletme Gelirleri, Kar ve Zarar	111
6.2.5.1. Yıllık İşletme Gelirleri	111
6.2.5.2. Kar ve Zarar Hesabı	111
6.3. MALİ DEĞERLENDİRME	112
6.3.1. Proforma Gelir-Gider Durumu	112
6.3.2. Fonların Akışı	113
6.3.3. Projenin Rantabilitesi	113
6.3.4. Proje Analizleri	113
6.3.4.1. İç Karlılık Analizi	113
6.3.4.2. Duyarlılık Analizi	115
6.3.4.3. Risk Analizi	117
6.3.4.4. Projenin Kara Geçiş Noktası	
Analizi	119
6.3.4.5. Birim Maliyet Analizi	122
6.3.5. Diğer Analizler	124
6.3.5.1. İktisadi Rantabilite	124
6.3.5.2. Yatırımın Rantabilite	124
6.3.5.3. Yatırımın Geri Dönüş Süresi .	124

İÇİNDEKİLER (Devam)

SAYFA

6.3.5.4. Yatırımın Karlılığı	124
6.3.5.5. Net Katma Değer	124
6.3.5.6. Brüt Katma Değer	124
6.3.5.7. Yatırımın Üretkenliği	125
6.3.5.8. İstihdam Üretkenliği	125
6.3.5.9. Sermaye Hasılat Oranı	125
6.3.5.10. Milli Gelire Katkı	125
7. SONUÇ ve ÖNERİLER	126
KAYNAKLAR	131

EKLER

1. Yer Bulduru Haritası.
2. Türkiye Mermer ve Traverten Rezervleri.
3. Haymana Civarının Genelleştirilmiş Kolon Kesiti.
4. 1/25 000 Ölçekli Jeoloji Haritası.
5. 1/10 000 Ölçekli Dokanak Haritası.
6. 1/2 000 Ölçekli As Alan Sınır Haritası.
7. 1/500 Ölçekli İmalat Haritası.
8. 1/500 Ölçekli Eklem Sistemi Haritası.
9. 1/500 Ölçekli Tesislerin Yerleşim Planı.
10. X-Işını Kırınım Analiz Raporu.
11. Minerolojik Analiz Raporu.
12. Birim Hacim Ağırlığı Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.
13. Özgül Ağırlık Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.

14. Su Emme Oranlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.
15. Görünür Porozite Oranlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.
16. Tek Eksenli Basınç Dayanımı Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.
17. Eğilme Dayanımı Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.
18. Sürtünme ile Aşınma Dayanımı-I Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.
19. Sürtünme ile Aşınma Dayanımı-II Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.
20. Don Sonrası Basınç Dayanımı Azalması Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri ile Karşılaştırılması.
21. Başlıca Doğal Taşların Türkiye'de Buldukları Yörelere, Renkleri ve Ticari Adları.

ÖZET

Ankara'nın güneybatısında yer alan Haymana ilçesi Karahoca köyü ve Emiççe mevkiinin jeolojisi incelenerek stratigrafi birimleri haritalanmıştır.

Haymana-Emiççe arasında kalan alanda mermer potansiyeli üzerinde durulmuştur.

Bu alandaki KD-GB yönlü çatlakların mermerde oluşturduğu blok boyutları incelenmiştir.

Afyon ve Marmara adası mermerleri gibi dünyaca ünlü mermerler ile yapılan karşılaştırmada Emiççe mermerlerinin onların arasında iyi bir yere sahip olduğu görülmüştür.

Kalite tayini ve mühendislik özellikleri de belirlenen Emiççe mermerlerinin binaların iç ve dış kaplamalarında rahatlıkla kullanılabileceği görüşüne varılmıştır.

Bölgede halen işletilmekte olan mermer ocağındaki kayıpların minimuma indirilmesi için de alternatif bir üretim yöntemi düşünülmüştür.

Mevcut yatırımın yanı sıra planlanan yatırımın tutarı ve geri dönüş süreside hesaplanarak işletmeciye sağlayacağı avantajlar açıklanmıştır.

SUMMARY

In this study, the geology of the Emiççe region- Karahoca village-Haymana, which is situated 70 km. SW of the Ankara, were investigated. All stratigraphic units in the area were mapped and marble potentiality of the area were seached.

Furthermore the bloc size of the marbles, which are caused by northeasterly faults in generaly, were investigated.

The quality of this Emiççe marble can be described as good as the world famous Afyon and Marmara marble.

According to the quality determination and engineering study on the Emiççe marble, it is believed that these marbles can be used perfectly outhur walls of the buildings.

There are some privately owned marble pits are under operation in the study area. A relative operation prosedures were suggested for these mines, in order to minimize the mining loses.

Finally the probable invesment were calculated and possible advantages were pointed out.

Furthermore a plan were made for optimum timing for return back of these invesment.

TEŞEKKÜR

Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümünde yaptığım Yüksek Lisans çalışmam sırasında gerek ders ve gerekse tez aşamalarında, her konuda ilgisini esirgemeyen ve çalışmalarına değerli katkılarıyla yön veren danışman hocam Prof.Dr. Sayın Rifat BOZKURT başta olmak üzere ;

Yine çalışmalarına önerileriyle katkıda bulunan aynı bölüm öğretim elemanlarından Yrd.Doç.Dr.Sayın Mete GÖKTAN ve Yrd.Doç.Dr. Sayın Can AYDAY'a ;

Çalışmam süresince ilgilerini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarından Prof.Dr. Sayın Vedia TOKER ve Doç.Dr. Sayın Yavuz OKAN'a ;

Gerek arazi ve gerekse laboratuvar çalışmalarımda her zaman yanımda olan arkadaşlarım, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü araştırma görevlilerinden Sayın Levent KARADENİZLİ, Sayın Volkan ÖZAKSOY, Sayın Yusuf Kağan KADIOĞLU, Sayın Harun ULUBAYRAM ve Sayın Mehmet Çelik'e ;

Değerli yardımları ile Maden Mühendisi Sayın Yalçın EREL'e ;

Kıyıtaş Mermer İşletmesi sahibi Sayın Nevzat DEMİR ve işletme çalışanlarına ;

A.Ü.M.M.F. Maden ve İnşaat Mühendisliği Bölümleri personeline ;

Bütün Yüksek Lisansım boyunca maddi ve manevi katkılarından dolayı ailem ve eşim Sayın Yeşim ARAZ'a da teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla,
Ali Hakan ARAZ

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>SAYFA</u>
2.1. Dünya Mermer ve Traverten Üretimi	9
2.2. Dünya Blok ve Kesilmiş Mermer İthalatı	10
2.3. Dünya İşlenmiş Mermer İthalatı	11
2.4. Dünya Blok ve Kesilmiş Mermer İhracatı	12
2.5. Dünya İşlenmiş Mermer İhracatı	13
2.6. Türkiye'nin Blok Mermer Talebi ve Üretimi	16
2.7. Mermer İhracatının Türkiye'nin Genel İhracatı ve Madencilik İhracatı İçindeki Payı	18
2.8. Türkiye'nin Mermer İhracatı	19
2.9. Türkiye'nin Blok ve Kesilmiş Mermer İhracatının Ülkelere Göre Dağılımı	21
2.10. Türkiye'nin İşlenmiş Mermer İhracatının Ülkelere Göre Dağılımı	22
4.1. Haymana Mermerlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları ile Diğer Yöre Mermerlerinin Kimyasal Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması	60
4.2. Birim Hacim Ağırlığı Deneyi Sonuçları-I	61
4.3. Birim hacim Ağırlığı Deneyi Sonuçları-II.....	62
4.4. Özgül Ağırlık Piknometre Deneyi Sonuçları	63
4.5. Su Emme Deneyi Sonuçları	63
4.6. Kaynar Suda Su Emme Deneyi Sonuçları	64
4.7. Görünür Porozite, Doluluk Oranı ve Gözeneklilik Sonuçları	66
4.8. Basınç Dayanımı Deneyi Sonuçları	67
4.9. Su Emdirilmiş Örneklerin Basınç Dayanımı Deney Sonuçları	68
4.10. Eğilme Dayanımı Deneyi Sonuçları	68

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>ÇİZELGE</u>	<u>SAYFA</u>
4.11. Su Emdirilmiş Örneklerin Eğilme Dayanımı Deney Sonuçları	89
4.12. Sürtünme İle Aşınma Dayanımı Deneyi Sonuçları .	70
4.13. Tabii Don Tesirlerine Dayanıklılık Deneyi Sonuçları	71
4.14. Don Sonu Basıncı Dayanımı Deneyi Sonuçları	72
4.15. Mermerlerin Çeşitli Özelliklerine Göre Kullanım Alanları	81
5.1. Mevcut Makina ve Teçhizat Çizelgesi	86
6.1. Alınacak Makina ve Teçhizat Çizelgesi	105
6.2. Yatırım Tutarı Çizelgesi	107
6.3. Finansman Kullanımı Çizelgesi	108
6.4. Yıllık İşletme Giderleri	108
6.5. Yıllık İşletme Gelirleri	111
6.6. Proforma Gelir-Gider Çizelgesi	112
6.7. Fonların Akış Çizelgesi	114
6.8. Projenin Rantabilitesi Çizelgesi	114
6.9. Duyarlılık Analizi Çizelgesi	115
6.10. % 45 İndirgeme Oranına Göre Risk Analizi Çizelgesi	118

SEKİLLER DİZİNİ

<u>SEKİL</u>	<u>SAYFA</u>
4.1. I.As Alana Ait Gül Diyagramları	41
4.2. II.As Alana Ait Gül Diyagramları	42
4.3. I.As Alana Ait Kontur Diyagramı	43
4.4. II.As Alana Ait Kontur Diyagramı	44
4.5. Kayaçta Yer Alan Fosil Örneğinin Miroskop Altındaki Görüntüsü	51
4.6. Kayaçta Çatlaklar Arasındaki Zaman Farkı ve Az Miktarda Hareket İzleri	52
4.7. Vake Taşı Olarak Adlandırılan Kayacın Mikroskop Altındaki Görüntüsü	53
4.8. Kimyasal Analiz Grafiği	55
4.9. Tek Eksenli Basınç-Birim Hacim Ağırlığı Değer- lerinin Regresyon Analizi ve Birim Hacim Ağır- lığına Göre Sınıflandırma	79
5.1. Kanal Açılması	94
5.2. Blok Üretimi	95
5.3. Blokların Ayrılması	97
5.4. Blokların Sayılanması	98
5.5. Blokların Ocak İçinde Nakledilmesi	99
6.1. Duyarlılık Analizi Grafiği	116
6.2. Risk Analizi Grafiği	120
6.3. Başabaş Noktası Grafiği	121
6.4. Birim Maliyet Analizi Grafiği	123

1. GİRİŞ

Çok eski çağlardan beri yapılarda ve anıtlarda güzelliği, işlenebilirliği ve dayanıklılığı nedeniyle kullanılan mermer, özellikle yaşam düzeyleri yükselen toplumlarda bolca tüketilmesiyle zenginliğin ve refahın sembolü haline gelmiş bulunmaktadır. Lüks ve yarı lüks bir madde özelliği taşıyan mermer zamanımızda da en çok, gelişmiş veya döviz geliri fazla olan zengin ülkeler tarafından tüketilmektedir. Bunlara örnek olarak ABD, Japonya ve Avrupa ülkeleri gibi gelişmiş ülkeler ile petrol geliri fazla olan Suudi Arabistan, Kuveyt, Libya gibi Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri gösterilebilir.

Bilindiği kadarıyla çok çeşitli renk, desen ve özelliklerde milyarlarca metre küp mermer rezervleri bulunan Türkiye'nin mermer üretimi, tüketimi ve ihracatı varolan potansiyeline kıyasla oldukça gerilerde bulunmaktadır. Bütün bu olumsuzlukların nedenleri içinde mermer ocak, atölye ve tesislerinde yeterli oranda modern alet, makina ve kalifiye eleman olmamasının yanında bir dizi sorunda önemli bir rol oynamaktadır. Bunların başında ülkemizin içinde bulunduğu ekonomik sorunlar önde gelmekte ve üretim maliyetlerini oldukça fazla etkileyerek sektörün gelişmesini engellemektedir.

Bu nedenle çalışmamızda saha ve mühendislik çalışmalarının yanısıra, söz konusu mermerlerin işletilebilirliği ve pazar etüdünün yapılmasına çalışılmıştır.

Çalışma alanı Ankara'nın GB'sındaki Haymana'nın D, KD ve GD'sunda yer alan Yeniköy, Karahoca, Çayraz köyleri ile Haymana ilçesi arasındaki yaklaşık 70 km²lik alan içerisinde kalan Emiççe mevkiini kapsar (Ek.1).

Bu çalışmada sahada ayırtılan kaya stratigrafi bi-

rimleri Harita Genel Müdürlüğü'nün Türkiye Ankara J29 a1 numaralı 1/25000 ölçekli topografik haritası üzerine işlenmiştir (Ek.4).

Ayrıca Haymana-Emiççe Mevkii arasında kalan bölgedeki mermer olanaklarının belirlenmesi amacıyla, 1/10000 ölçekli ayrıntılı dokanak haritası (Ek.5), sadece Emiççe Mevkiinde yer alan mermer zuhurunun sınırları, bu mevkide çeşitli özelliklerine dayanılarak ayırtılan as alanların gösterilmesi ve rezerv hesabının yapılabilmesi amacıyla 1/2000 ölçekli as alan sınır haritası (Ek.6), halen üretim çalışmaları devam eden işletmenin son durumunu gösteren 1/500 ölçekli imalat haritası (Ek.7) ve yine sözkonusu alanda yer alarak blok boyutlarına etki eden eklem sistemlerinin gösterildiği 1/500 ölçekli eklem sistemi haritası (Ek.8) saha çalışmaları sırasında hazırlanmıştır. Saha çalışmalarında şeritmetre, pusula, plançete ve mira kullanılarak bu haritalar çizilmiştir. Son olarak 1/500 ölçeğinde imalat haritası üzerinde, önerilen alternatif üretim yöntemine ait makinaların ve tesislerin yerleşim planı hazırlanmıştır (Ek.9).

Sahadan alınan, 30 adet düzgün kesilmiş örnekler A.Ü.M.M.F. İnşaat Mühendisliği Bölümü Laboratuvarlarında fiziko-mekanik denemelere, yine 30 adet 350 gr.'dan daha ağır örnekler A.Ü.F.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Zemin Mekaniği Laboratuvarlarında fiziksel denemelere, 15 adet ortadan kesilerek her iki yüzüde parlatılan örnekler ise, yine A.Ü.F.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Sedimentoloji Laboratuvarlarında asit ve sulu denemelere tabii tutulmuştur. Ayrıca sahanın çeşitli yerlerinden alınan ve farklı kayaları temsil eden örneklerden hem ince kesit hemde kimyasal analizlerin yapımında faydalanılmıştır.

Saha ve laboratuvar çalışmalarının tamamlanmasından

sonra gelecek için umutlu ancak işletme kayıplarının ve iş gücü kaybının fazla olduğu mermer işletmesinin problemleri ve çözüm yolları araştırılmış, yeni üretim metodları önerilmiştir. Bununla birlikte bu yeni üretim metodunun işletmeciye getireceği mali yük irdelenmiş gerek yatırımın geri dönüş süresi gerekse sağlanacak avantajlar açıklanmıştır. Kısaca piyasa mekanizması üzerinde de durulmuştur.

Gerek saha, gerek laboratuvar ve gerekse büro çalışmaları sonucu elde edilen veriler ışığında yöre mermerlerinin, kalitesi, mühendislik özellikleri, kullanım alanları dikkate alınarak çeşitli sınıflamalardaki yeri ortaya konulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. MERMERİN TANIMI

Mermerin tanımı bilimsel ve ticari olarak iki şekilde yapılmaktadır. Bilimsel olarak mermer, kireçtaşlarının, zamanla doğada meydana gelen ısı ve basınç etkisiyle kristalize olmuş şeklidir ve aynı zamanda "hakiki mermer" olarak da isimlendirilmektedir. Kireçtaşları esas olarak kalsiyum karbonattan meydana gelmişlerdir; dolomitik kireçtaşları ise magnezyum karbonat içermektedirler. Bu yüzden de mermerler, kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonat içerebilmektedirler. Bunların içinde az miktarda kuvars, grafit, hematit, limonit, pirit, mika, klorit gibi mineraller de bulunabilmektedir. Bu mineraller mermere değişik renkler ve damarlı bir görünüm kazandırmaktadırlar.

Ticarete kullanılan mermer deyimini ise kesilip parlatılabilen her çeşit taşı kapsamaktadır. Ticari kapsam içinde hakiki mermerin yanında iyi parlatılabilen kalker, traverten, oniks mermeri, dolomit, diyabaz, granit, serpantin, bazalt, kumtaşı, arduvaz, tektonik breş ve konglomera da yer almaktadır (İşcan,1988).

2.2. MERMERLERİN SINIFLANDIRILMASI

2.2.1. Yapısal Sınıflandırma

Mermer olarak kullanılan taşlar, minerolojik yapılarına ve oluşum şekillerine göre şöyle sınıflandırılmaktadırlar (İşcan,1988) :

2.2.1.1. Sedimanter Mermerler

- Detritik veya klastik sedimanter mermerler : Bu tip mermerler , çeşitli kayaların parçalanıp sürüklenerek bir yerde birikmesi ve daha sonra bir çimento maddesi ile

birleşmesi sonucu oluşurlar (Konglomera, gre ve arduvaz gibi).

- Organik veya kimyasal sedimanter mermerler : Su kaynaklarından meydana gelen mermerler de önemli bir yer kaplamaktadır. Olay soğuk su vasıtasıyla olursa oniks mermerleri (*Calbatr veya su mermerleri*), sıcak su kaynakları vasıtasıyla olursa travertenler meydana gelir. Bunlardan başka kompakt kalkerler ve anhidritin bir cinsi de mermer olarak kullanılmaktadır.

2.2.1.2. Magmatik Mermerler

Mermer olarak kullanılan magmatik taşlar, sedimanter olanlara oranla çok daha dayanıklıdır; fakat çıkarılması ve işlenmesinde büyük zorluklar bulunmaktadır.

- Derinlik taşları : Bu grup içinde çıkarılması kolay, fakat işlenmesi zor olan granit önemli bir yer tutmaktadır. Granitin dışındaki magmatik mermerler siyenitler diyoritler, gabrolar, peridotitler, serpantinittlerdir. Bunların işletilmesi ve işlenmesi genellikle zordur, fakat iyi cila kabul ederler.

- Damar taşları : Bunlar, yer kabuğunun derinlerindeki magmanın yüzeye yakın yarık ve çatlakları doldurarak, soğuması ile, volkan bacası dolgusu şeklinde veya plütonik masifin yüzeye yakın kenar bölgelerinde oluşan taşlardır (porfir, aplit gibi).

- Yüzey taşları : Bu tip mermerler içinde kuvars, porfir, liparit, bazalt, melafir ve diyabaz gibi sert ve iyi cila kabul eden taşlar vardır. Bunların hem işletilmesi hemde işlenmesi çok zordur. Fakat dayanıklı olduklarından ve cilalarını uzun süre kaybetmediklerinden dolayı inşaatların birçok yerinde kullanılmaktadır.

2.2.1.3. Metamorfik Mermerler

Yerkabuğundaki her çeşit kayacın, katı durumunu koruyarak fiziksel ve kimyasal şartlar altında (alterasyon ortamı dışında) derinliklerde ki diyajenez ortamda minerallerin daha farklı minerallere dönüşerek farklı bir kayac durumuna gelmesiyle oluşan taşlardır. Bunların içinde en önemli olanları bilimsel mermer tanımına uygun, kireçtaşının yerin derinliklerinde ısı ve basınç altında kristalleşmesiyle meydana gelen hakiki mermerlerdir. Diğerleri ise volkanik ve sedimanter kayaların yapı ve bileşimlerinin değişmesiyle meydana gelirler (gnays, şist, kuvarsit, fillit, amfibolit gibi).

2.2.2. Yöresel Sınıflandırma

Türkiye'deki mermerleri esas olarak 13 gruba ayırmak mümkündür (İşcan,1988).

- Marmara Mermerleri : Marmara Denizi'ndeki Marmara Adası'ndan çıkartılan bu mermerler genellikle iri taneli, lekeli mavimtrak damarlı veya şerit yapıları olup bazen açık mavi, bazen de süt beyaz renklidir. Bu mermerlerin işlenmesi ve işlenmesi kolaydır.

- Afyon Mermerleri : İşcehisar bucağından çıkartılan bu mermerler çoğunlukla renkli damarlı ve breşimsi dokulu olup renklerine göre isimlendirilmişlerdir.

- Muğla Mermerleri : Hamursuz taşı da denilen bu mermer gri-beyaz renkli olup genellikle kristalize kalkerden oluşmuştur. Milas-Güllük'de ise tabakalı ve koyu kırmızı-bordo renkli mermerler bulunmaktadır.

- Kırşehir Mermerleri : Genellikle breşik yapıda, ince taneli ve renklidirler.

- Ayaş Mermerleri : Homojen, küçük taneli, beyaz renkli sarı benekli veya damarlıdır.

- Bandırma Mermerleri : Açık ve koyu kırmızı renkli, bazende damarlı olan bu mermerler, kristalize kalkerlerden oluşmuşlardır.

- Yalova Mermerleri : Yalova civarındaki beyaz ve açık mavi renkli ince kristalli, yer yer damarlı kristalize yapıdaki mermerlerdir.

- Akhisar (Manisa) Mermerleri : Renk ve tane irilikleri çok farklı olan bu mermerler genellikle ince taneli beyaz, gri-beyaz damarlı ve benekli dirler.

- Kütahya Mermerleri : İnce taneli ve beyaz renklidirler.

- İzmit Mermerleri : Beyaz renkli ve ince taneli kristalize kalkerden oluşmuştur.

- Çamlık (Denizli) Mermerleri : Gri-beyaz renkli olup içinde bazan hafif sarı benekler vardır.

- Selçuk (İzmir) Mermerleri : Beyaz renkli mermerlerdir.

- Araç-Tosya (Kastamonu) Mermerleri : Beyaz renkli, te miz ve yer yer sarı damarlıdır. Ayrıca eflatun renkli mermerler de bulunmaktadır.

2.2.3. Ticari Sınıflandırma :

Mermer kapsamına giren maddelerin ticari açıdan sınıflandırılmaları "Nomenclature for the Classification of Goods in Customs Tariffs, Fifth Edition, Brussels,1976" da verilmiştir (İşcan,1988). Sonuç kısmında Emiççe Mevkii mermerlerinin bu sınıflamadaki yeri belirtilecektir. Sınıflama BTN (Brussels Tariff Nomenclature) ve SITC (Standard International Trade Classification) için ayrı ayrı yapılmıştır.

2.3. MERMERİN KULLANIM ALANLARI

Mermerin ana kullanım alanları binaların içi ve dışı, anıtlar, heykeller ile süs ve hediyelik eşyalardır. Binaların içinde yer ve duvar döşemesinde, basamaklarda, sütunlarda, şöminelerde, mutfak ve banyolarda (özellikle hamamlarda); binaların dış cephelerinin kaplanmasında, bina içinde kullanılan mobilyaların bir çok yerinde ve radyatörlerin üzerinde mermer görmek mümkündür. Süs eşyası ve hediyelik eşya olarak vazo, şekerlik, kalemlik, mürekkep hokkası, isimlik, çakmak altlığı, lamba altlığı, saat muhafazaları, kitap altlığı, satranç taşları yapımı, küllük, abajur ve avize yapımı ile diğer birçok süs eşyası yapımında kullanılmaktadır. Bunların dışında kimya sanayiinde de kullanım alanı vardır. Mermer kırıklarında mozaik olarak veya suni mermer yapımında kullanılarak değerlendirilmektedir.

Binaların içinde kullanılan mermerlerde daha çok görünüş önemlidir, fakat dışta kullanılan mermerlerde hem görünüş hemde dayanıklılık önemli olmaktadır (İşcan,1988).

2.4. DÜNYA'DA MERMERCİLİK ve TÜRKİYE'NİN YERİ

2.4.1. Dünya Mermer Üretimi ve Ticareti

2.4.1.1. Dünya Üretimi

Dünya mermer rezervleri konusunda kesin bir bilgi yoktur. Üretim konusunda ise benzer standartlarda bilgi bulma zorluğu vardır. Karşılaştırma yapılabilmesi açısından aynı standartlara getirilmeye çalışılan dünya mermer ve traverten üretiminin Çizelge 2.1. de görüldüğü üzere yılda 13 milyon tondan fazla olduğu anlaşılmaktadır.

En önemli üretici İtalya olup 1983 üretimi 6.3 milyon ton, 1984 yılı üretimi ise 6.4 milyon tondur. İkinci sırada A.B.D. yer almaktadır. A.B.D. üretiminin önemli

kısmını granit teşkil etmektedir. Bu ülkenin 1983 yılı üretimi 1 076 000 tondur. Daha sonra İspanya (942 000 ton), Yunanistan (612 000 ton) ve Türkiye (555 000 ton) gelmektedir (İşcan,1988).

Çizelge 2.1. : Dünya Mermer ve Traverten Üretimi

Miktar : Bin ton

KUZEY AMERİKA	1 400
1. ABD	1 076
2. Kanada	295
GÜNEY AMERİKA	200
AVRUPA	11 000
1. İtalya	6 300
2. İspanya	942
3. Yunanistan	612
4. Türkiye	555
5. Almanya	544
6. Portekiz	459
7. Fransa	454
8. Yugoslavya	435
9. Belçika-Lüks.	272
AFRİKA	300
ASYA	500
1. İran	243
OKYANUSYA	50
TOPLAM	13 450

(İşcan,1988)

2.4.1.2. Dünya İthalatı

Dünya blok ve kesilmiş mermer ithalatı büyük boyutlarda değildir. 1983 yılında 120 milyon dolar (1 milyon ton) olan dünya toplamı zaman içinde artarak 1987 yılında 210 milyon dolar (1.5 milyon ton) olmuştur (Çizelge 2.2.). 1987 yılı değerlerine göre yapılan sıralamada İtalya 37 milyon dolarlık ithalatla ilk sırada yer almakta olup toplam içindeki payı % 17'dir. Daha sonra 30 milyon dolarlık ithalat değeri ve % 14'lük payla Japonya gelmektedir. İlk 5 ülke olan İtalya, Japonya, İspanyaya, Almanya ve Fransa'

nın dünya toplamı içindeki payları toplamı % 59, ilk 10 ülkenin payları toplamı ise % 77 dir (İşcan,1988).

Çizelge 2.2. : Dünya Blok ve Kesilmiş Mermer İthalatı
BTN:25.15

	Bin Ton		Milyon Dolar					Payı (%)	
	1983	1987	1983	84	85	86	87	1983	1987
TOPLAM	1000	1500	120	130	125	195	220	100	100
1. İtalya	134	182	21	24	24	31	37	18	17
2. Japonya	55	83	17	24	19	20	30	14	14
3. İspanya	68	112	10	09	11	18	27	08	12
4. Almanya	96	121	13	11	11	15	19	11	09
5. Fransa	94	73	13	10	11	13	16	11	07
6. S. Arab.	34	39	11	06	06	10	10	09	05
7. Hollanda	253	493	03	04	05	06	08	03	04
8. Bel-Lüks	16	28	03	03	03	06	08	03	04
9. İsrail	00	17	07	06	07	03	06	06	03
10. İsviçre	43	70	03	03	03	05	05	03	02

(İşcan,1988)

Dünya işlenmiş mermer ithalatında 1983 yılı toplamı 1.1 milyar dolar (1.7 milyon ton) olmuş, daha sonraki yıllarda ise devamlı görülen artışlarla 1987 yılındaki 2.1 milyar dolarlık (2.5 milyon tonluk) seviyeye ulaşmıştır (Çizelge 2.3). Dünya işlenmiş mermer ithalatında en önemli ülkeler ABD, Japonya ve Almanya'dır. 1987 yılında ABD'nin ithalatı 495 milyon dolar, Japonya'nın 289 milyon dolar, Almanya'nın ise 281 milyon dolardır. ABD'nin payı % 24, Japonya'nın % 14 Almanya'nın ise % 14 olup bu üç ülkenin payları toplamı % 52 dir. Üç ülkeninde ithalatı dönem başından itibaren devamlı bir gelişme içindedir. Özellikle Japonya'da hızlı bir gelişme vardır. Buna mukabil dördüncü sıradaki Suudi Arabistan'ın ithalatı devamlı olarak gerilemektedir. Dönem başında 246 milyon dolar olan ithalat dönem sonunda 130 milyon dolara düşmüştür. Beşinci sırada

İsviçre'nin ithalatında ise çok hızlı bir gelişme söz konusudur. İlk 5 ülkenin 1987 yılındaki payları toplamı % 62 ilk 10 ülkenin payları toplamı ise % 76 dir (İşcan,1988).

Çizelge 2.3. : Dünya İşlenmiş Mermer İthalatı BTN :68.02

	Bin Ton		Milyon Dolar					Payı (%)	
	1983	1987	1983	84	85	86	87	1983	1987
TOPLAM	1700	2500	1120	1226	1319	1858	2064	100	100
1. A. B. D.			211	257	339	415	495	19	24
2. Japonya	77	195	85	91	146	211	289	08	14
3. Almanya	392	386	184	192	182	253	281	16	14
4. S. Arab.		343	246	227	155	176	130	22	06
5. Fransa	73	110	65	71	75	75	82	06	04
6. İsviçre	37	75	28	30	37	53	78	03	04
7. İngiltere	26	63	28	30	35	51	68	03	03
8. Hong Kong	18	57	16	17	17	23	59	01	03
9. Bel-Lüks	43	66	25	25	28	43	48	02	02
10. Kanada			12	16	17	27	43	01	02

(İşcan,1988)

2.4.1.3. Dünya İhracatı

Dünya blok ve kesilmiş mermer ihracatı son yıllarda artmış bulunmaktadır (Çizelge 2.4.). 1983 yılında 120 milyon dolar olan toplam ihracat 1987 yılına gelindiğinde 220 milyon dolara yükselmiştir. Gelişmiş ülkeler her zaman en büyük paya sahiptir. Bu gurubun 1983 yılındaki ihracatı 83 milyon dolar iken 1987 yılında 197 milyon dolara yükselmiştir. 1987 yılı istatistiklerine göre gelişmiş ülkelerin toplam içindeki payı % 90 olup İtalya her zaman ilk sırada, Portekiz'de ikinci sırada yer almaktadır. İtalya'nın 119 milyon, portekiz'in ise 27 milyon dolarlık ihracatı olmuştur. Bu ülkelerin toplam içindeki payları sırasıyla % 54 ve % 12 dir. Daha sonra Yunanistan (% 5), İspanya (% 5) ve Belçika-Lüksemburg gelmektedir. İlk 5 ülkenin payları toplamı % 80, ilk 10 ülkenin ise % 88 dir.

Gelişmekte olan ülkeler grubu 20 milyon dolarla % 9 paya sahip olup bu grupta Türkiye her zaman en önemli ülke konumundadır. Türkiye'nin 1987 yılı ihracatı 8 milyon dolar olup payı % 4 dür (İşcan,1988).

Çizelge 2.4. : Dünya Blok ve Kesilmiş Mermer İhracatı

BTN:25.15

	Değer (Milyon \$)					Payı (%)	
	1983	1984	1985	1986	1987	1983	1987
TOPLAM	120	130	125	195	220	100	100
GELİŞMİŞ ÜLKELER	83	89	87	177	197	69	90
1. İtalya	41	44	40	107	119	34	54
2. Portekiz	13	14	14	25	27	11	12
3. Yunanistan	05	05	05	10	11	04	05
4. İspanya	04	05	06	08	10	03	05
5. Bel-Lüks	03	04	05	08	09	03	04
6. Fransa	04	03	04	07	07	03	03
7. Yugoslavya	03	03	03	04	05	03	02
8. Avusturya	01	01	01	02	03	01	01
9. Norveç	01	01	02	02	02	01	01
10. Almanya	07	05	05	02	02	06	01
MERKEZİ PLANLI ÜL.	01	01	01	02	02	01	01
1. Çin H. Cum.	-	01	-	01	01	-	01
GELİŞMEKTE OLAN ÜL.	16	15	16	16	20	17	09
1. Türkiye	08	05	07	08	08	07	04
2. Brezilya	03	03	03	04	05	03	02
3. Pakistan	03	02	01	01	01	03	01
4. Fas	-	-	01	-	01	-	01
5. Filipinler	01	01	01	01	01	01	01

Dünya işlenmiş mermer ihracatı devamlı olarak bir gelişme içindedir (Çizelge 2.5.). 1983-87 döneminde 973 milyon dolardan yaklaşık 1.8 milyar dolara yükselerek 2 katına yaklaşan bir artış göstermiştir. Toplam içindeki en büyük pay gelişmiş ülkeler grubuna ait olup bu grubun ihracatı dönem başında 865 milyon dolar (% 89) iken dönem sonunda 1 452 milyon dolar (% 81) olmuştur. İtalya'nın iş-

İşlenmiş mermer ihracatı 83 yılında 620 milyon dolar (% 64) iken 1987 yılında 1 045 milyon dolar (% 58) olmuştur. Bu gruptaki diğer önemli ülkeler ve 1987 yılındaki payları tabloda verilmiştir. İlk 5 ülkenin payları toplamı % 72, ilk 10 ülkenin payları toplamı ise % 78 dir. Dünya işlenmiş mermer ihracatında diğer önemli ülke grubu gelişmekte olan ülkeler olup bu grubun dönem başı ihracatı 97 milyon dolar (% 10) iken dönem sonunda hızlı bir artışla 316 milyon dolara (% 18) yükselmiştir. Bu grupta yer alan Türkiye 1987 yılındaki 8 milyon dolar olan ihracatıyla dünya işlenmiş mermer ihracatında % 0.45 lik bir paya sahiptir (İşcan,1988).

Çizelge 2.5. : Dünya İşlenmiş Mermer İhracatı BTN :68.02

	Değer (Milyon \$)					Payı (%)	
	1983	1984	1985	1986	1987	1983	1987
TOPLAM	973	1061	1138	1616	1795	100	100
GELİŞMİŞ ÜLKELER	865	922	995	1355	1452	89	81
1. İtalya	620	651	701	1010	1045	64	58
2. İspanya	61	84	92	63	74	06	04
3. Fransa	39	38	43	66	66	04	04
4. Portekiz	31	38	47	56	59	03	03
5. Yunanistan	32	32	34	50	47	03	03
6. Almanya	16	16	18	34	41	02	02
7. Japonya	05	06	15	06	18	01	01
8. Hollanda	06	06	08	05	17	01	01
9. Kanada	20	24	19	16	16	02	01
10. Bel.-Lüks	07	07	08	12	13	01	01
MERKEZİ PLANLI ÜL.	11	12	10	13	27	01	01
1. Çin H. Cum.	10	10	09	12	26	01	01
GELİŞMEKTE OLAN ÜL.	97	127	133	248	316	10	18
1. G.Kore	42	46	50	152	188	04	10
2. Hindistan	06	06	07	09	14	01	01
3. Meksika	06	08	07	08	11	01	01
4. Brezilya	05	10	10	08	08	01	-
5. Pakistan	04	04	04	09	08	-	-
6. Türkiye	05	06	17	13	08	01	-

(İşcan,1988)

2.4.2. Türkiye Mermer Rezervler, Talebi, Üretimi ve İhracatı

2.4.2.1. Türkiye Mermer Rezervleri

Türkiye zengin ve çeşitli mermer yataklarına sahip bir ülkedir. Trakya'da Istranca, Orta Anadolu'da Kırşehir, Kuzey Anadolu'da Ilgaz ve Bolu, Batı Anadolu'da Menderes ve Kazdağ ile Doğu Anadolu'da Bitlis kristalin masiflerinin esas litolojik birliğini metamorfik şist ve mermerler oluşturmaktadır. Paleozoik'ten Miosen'e kadar geniş alan kaplayan çeşitli kalker, konglomera ve breşler mermer olarak kullanılabilir özelliklerini taşırlar. Bundan başka ara tektonik kırılmalarla ilgili olarak birçok traverten, kalker ve oniks mermer oluşumlarında bulunur. Geniş alanlarda görülen granit, siyenit, diyabaz, gabro, serpantin ve amfibolit gibi volkanik kayalardan da mermer olarak yararlanma olanakları vardır.

Türkiye'nin geniş mermer rezervleri, henüz büyük oranda ortaya çıkarılmış değildir. MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan kısıtlı araştırmalar, Türkiye'de 2 milyar m³ civarında mermer, 0.5 milyar m³ de traverten olduğunu göstermekteyse de halihazırda üretim yapılan birçok yer bu toplama dahil değildir; çünkü yeterli oranda rezerv araştırmaları yapılmamıştır. Elimizdeki bilgilere göre mermer rezervleri açısından en önemli illerimiz ve toplam rezerv miktarları şöyledir:

Balıkesir	: 400 milyon m ³ .
Afyon	: 387 milyon m ³ .
Tokat	: 308 milyon m ³ .
Bursa	: 100 milyon m ³ .
Denizli	: 79 milyon m ³ .

Görülüyor ki özellikle Balıkesir (Marmara Adası), Afyon ve Tokat illeri bilinen rezervleriyle bile çok önemli rezervlere sahiptirler ve bu üç ildeki bilinen mermer rezervleri 1 milyar m.³'ün üzerindedir.

Traverten rezervleri açısından en önemli ilimiz Tokat'dır ve bu ildeki rezervlerin toplamı 366 milyon m.³'tür. Daha sonra 49 milyon m.³'le Denizli, ve 20 milyon m.³'le Giresun gelmektedir (İşcan,1988).

Ayrıntılı olarak Türkiye mermer ve traverten rezervleri Ek.2 de, kaplama olarak kullanılan doğal taşların çıkarıldığı yöreler, renkleri ve ticari adları ise Ek.22 de verilmiştir.

2.4.2.2. Türkiye Mermer Talebi

Türkiye'nin mermer ve oniks talebi yıllar içinde birçok defa azalma ve artma yönünde gelişmeler göstermiştir (Çizelge 2.6). Örneğin 1979 yılı mermer talebi 274 bin ton iken 1981'de 429 bin tona yükselmiş, 1982 de tekrar 274 bin ton olmuş, 1985 de 405 bin tona yükselmiş, 1986 da 47 bin tona düşmüş, bundan sonra ise 420 bin ton civarında devam etmiştir. 1994 yılı plan hedefi 450 bin ton olarak belirlenmiştir.

Oniks talebide yıllar içerisinde anormal farklılıklar göstermektedir. 1979-81 yıllarını kapsayan dönemde 20 bin ton civarındaki talep 1982-84 döneminde 100 bin ton civarında olmuş daha sonra 4 bin ton, 1986'da 21 bin ton, 1987 ve sonrasında ise 22 bin ton olmuştur. 1994 yılı plan hedefi ise 30 bin ton olarak belirlenmiştir.

Mermere olan talep, en çok kullanıldığı alan olan inşaat sektöründeki canlanma veya durgunlukla yakından ilgili olup Türkiye'deki mermer talebi daha çok Türkiye'nin gelişmiş yöreleri olan Marmara Bölgesi, Ankara, İzmir ve

turistik yatırımların toplandığı kıyı bölgelerinde toplanmıştır (İşcan,1988).

Çizelge 2.6. : Türkiye'nin Blok Mermer Talebi ve Üretimi
Miktar: Bin Ton

YIL	TALEP			ÜRETİM		
	MERMER	ONİKS	TOPLAM	MERMER	ONİKS	TOPLAM
1994a	450	30	480	850	75	925
1989b	427	22	449	475	25	500
1988c	414	21	435	459	25	484
1987	436	22	458	480	24	504
1986	47	21	68	101	22	123
1985	405	4	409	443	27	470
1984	386	116	502	465	120	585
1983	348	99	447	450	105	555
1982	274	99	373	390	99	489
1981	429	23	452	489	23	521
1980	330	22	352	453	22	475
1979	274	15	289	450	21	471

a:Plan hedefi, b:Tahmin, c:Geçici
(İşcan,1988)

1 m³ = 3 ton

2.4.2.3. Türkiye Mermer Üretimi

Kasım 1989 tarihinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Maden Dairesi Başkanlığı'nın bilgisayar kayıtlarına göre Türkiye'de toplam 7848 adet mermer ruhsatlı saha vardır. Bu sahaların 7004 adedi arama, 203 adedi önışletme, 641 adedi ise işletme ruhsatlıdır. Düzenli olarak faaliyet gösteren mermer sahalarının sayısı hakkında kesin bir bilgi olmamasına karşın 2000 civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Çalışan bu ocaklarda toplam 5000 adet kompresör ve 1000 adede yakın kepçe (% 60-65 paletli, kalanı lastik tekerlekli) bulunmaktadır.

Son yıllarda ülkemizde görülen bir gelişme düzenli çalışıp keşçesi olan, yılda 800-1000 m.³ arasında (veya daha fazla) mermer üreten ocak sahiplerinden önemli bölümünün kendi atölye ve tesislerini kurmaya başlamalarıdır. Böylece minimum nakliye ve maliyetle mermer mamüllerini üretmek mümkün olabilmektedir.

Türkiye'de 1979 yılından itibaren üretilen mermer ve oniks miktarları gözden geçirildiğinde, zaman zaman önemli değişimler gözlenmektedir (Çizelge 2.6.). 1979-1989 yıllarını kapsayan dönemde mermer üretimi genellikle 450 - 500 bin ton arasında değişmektedir. 1986 yılındaki 101 bin ton aşırı düşük üretim olağan dışı bir durumdur. 1994 yılı plan hedefi ise 850 bin ton civarındadır. Oniks üretimi genelde 25 bin ton civarında seyrederek. Fakat 1982-84 döneminde 100 bin ton civarında gerçekleşmiş görünmektedir. 1994 yılı plan hedefi ise 75 bin tondur (İşcan,1988).

2.4.2.4. Türkiye Mermer İhracatı

Türkiye'nin mermer ihracatı ancak 1980 yılından itibaren önemli olmaya başlamıştır. Daha önce değer olarak ancak 1 milyon dolar olarak seyreden toplam mermer ihracatı 1980 yılında 4 milyon doları, 1981-82 yıllarında ise 12 milyon doları aşmıştır. 1985 yılında 24 milyon dolara yükselen toplam mermer ihracatı daha sonraki yıllarda düşmüşse de 1988 yılında 21.5 milyon dolar olmuştur (Çizelge 2.7.). Toplam mermer ihracatının Türkiye'nin genel ihracatı içindeki payı çoğunlukla % 0.2 civarında değişmekte, madencilik ihracatı içindeki payı ise 1982 de % 7 iken 1985 de % 10, son yıllarda ise % 6 olarak gerçekleşmiştir (İşcan,1988).

Cizelge 2.7. : Mermer İhracatının Türkiye'nin Genel İhracatı İle Madencilik İhracatı İçindeki Payı

	1982	83	84	85	86	87	88
GENEL İHRACAT	5746	5728	7138	7458	7457	10190	11862
MADENCİLİK İHRACATI	175	189	248	244	247	272	377
Toplam Mermer İhr.	12.6	13.4	12.0	23.9	21.3	15.4	21.5
Genel İhr. İç. Payı	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
Madencilik İç. Payı	7	7	5	10	8	6	6
Blok ve Kesil.Mer.İhr.	10.3	8.8	5.5	6.7	8.2	7.5	8.1
Genel İhr. İç. Payı	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Madencilik İç. Payı	6	5	2	3	3	3	2
Toplam Mermer İç. Payı	82	66	46	28	38	49	38
İşlenmiş Mermer İhr.	2.3	4.6	6.5	17.2	13.1	7.9	13.4
Genel İhr. İç. Payı	--	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
Madencilik İç. Payı	1	2	3	7	5	3	4
Toplam Mermer İç. Payı	18	34	54	72	62	51	62
Bir Önceki Yıla Göre Artış							
Genel İhracatta	0	-0.3	24.6	11.5	-6.3	36.7	14.4
Madencilik İhr.	-9.3	8	30.9	-0.8	1.2	10.1	38.6
Toplam Mermer İhr.	0	6.3	9	99.2	-10.9	-27.7	39.6

Miktar : Milyon \$, Pay : %

(İşcan,1988)

1982-1988 yıllarını kapsayan dönemde blok ve kesilmiş mermer ihracatı yıllar içinde azalmış bulunmaktadır. 1982 yılında 10.3 milyon dolar olan ihracat 1988 yılında 8.1 milyon dolar olmuştur. Blok ve kesilmiş mermer ihracatının, genel ihracat içindeki payı % 0.2 den % 0.1 e gerilemiş bulunmaktadır. Bu gurubun madencilik ihracatı içindeki payıda gerilemiş ve % 6 dan % 2 ye düşmüştür. İşlenmiş mermer ihracatı 1982 yılında 2.3 milyon dolardan 1984 yılında 6.5 milyon dolara yükselerek blok ve kesilmiş mermer ihracatını geçmiştir. Bir dönüm noktası olan 1984 yılından sonra, işlenmiş mermer ihracatı devamlı olarak blok ve kesilmiş mermer ihracatından daha fazla olmuş ve 1988 yılı işlenmiş mermer ihracatı 13.4 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir.

Genel ihracatın, madencilik ve toplam mermer ihracatının bir önceki yıla göre artış oranlarını incelediğimizde, en önemli artışların genel ihracatta 1987 yılında, madencilikte 1988 de, mermer ihracatında ise 1985 yılında gerçekleştiğini görmek mümkündür.

Türkiye'nin mermer ihracatını maddelere göre inceleyerek oniks mermerin payının % 2 civarında değiştiğini görürüz (Çizelge 2.8.). Mermer adı altında geçen grup, 1985 öncesinde en önemli grupken 1985 sonrasında işlenmiş mermer grubu öne geçmiştir. 1988 yılında 13.4 milyon dolarlık işlenmiş mermer (toplam içindeki payı % 62), 6.8 milyon dolarlık mermerler adı altında geçen grup (payı % 32), 0.7 milyon dolarlık oniks (payı % 3) ve 0.6 milyon dolarlık granit (payı % 3) ihrac edilmiştir. 1988 yılının en önemli olayı 34 023 tonluk (573 000 dolarlık) granit ihracatıdır (İşcan,1988).

Çizelge 2.8. : Türkiye'nin Mermer İhracatı

	1982		1983		1984		1985	
	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$
Oniks	488	118	2105	373	1371	345	2558	433
Mermerler	38747	10135	38522	7634	27995	4668	39822	6263
Sert Taşlar	90	27	112	777	1799	466	46	13
İşlenmiş Taş ve Mamülleri	6374	2274	8178	4662	24789	6485	13933	17229
TOPLAM	45699	12554	48911	13446	55954	11964	56419	23948

	1986		1987		1988		PAY (%)
	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	Ton	Bin\$	
Oniks	1103	212	2276	301	3852	733	3
Mermerler	54364	7718	43842	7225	44432	6765	32
Sert Taşlar	3749	255	30	1	34023	573	3
İşlenmiş Taş ve Mamülleri	13358	13073	11860	7913	18365	13429	62
TOPLAM	72574	21258	58008	15440	100672	21500	100

(İşcan,1988)

Türkiye'nin blok ve kesilmiş mermer ihracatının ülkelere göre incelemesinden, seksenli yılların ortalarına kadar Arap ülkelerinin ağırlık kazandığı, 1986 yılından itibaren ise Avrupa ülkelerinin öne çıktıkları göze çarpmaktadır (Çizelge 2.9.). 1982-84 döneminde Libya ve Suudi Arabistan ilk iki sırayı paylaşıırken 1985-1988 döneminde İtalya ilk sırada yer almıştır. Son yıllarda Libya ikinci, İsrail ve Almanya ise üçüncü sıraları paylaşmaktadır. 1988 yılındaki blok ve kesilmiş mermer ihracatında ilk üç ülkenin durumu şöyledir : İtalya'ya yapılan ihracat 3.9 milyon dolar (toplam içindeki payı % 48), Libya'ya 0.6 milyon dolar (% 8), İsrail'e 0.6 milyon dolar (% 8) (İşcan,1988).

Türkiye'nin işlenmiş mermer ihracatının ülkelere göre dağılımında önce Libya ve Suudi Arabistan ilk sıraları paylaşıırken, blok ve kesilmiş mermerde olduğu gibi 1985 yılından itibaren durum değişmiş; 1985 ve 1986 yıllarında İngiltere, sonraki iki yıl ise A.B.D. ilk sırada yer almıştır (Çizelge 2.10.). Yine blok ve kesilmiş mermerde olduğu gibi 1985 yılı sonuna kadar Arap ülkelerinin payları toplamı % 50 nin üzerindeyken 1986 yılından itibaren durum tersine dönmüş ve zaman içinde Arap ülkelerinin payı önemli oranda düşmüştür. 1988 yılı sıralamasında ilk sırada yer alan A.B.D.'ye 5.7 milyon dolarlık ihracat yapılmış olup toplam işlenmiş mermer ihracatımız içindeki payı % 42 dir. Daha sonraki sırada yer alan Almanya'ya ise 3.3 milyon dolarlık (payı % 42) ihracat yapılmıştır (İşcan,1988).

Cizelge 2.9. : Türkiye'nin Blok ve Kesilmiş Mermer İhracatının Ülkelere Göre Dağılımı

ÜLKE	1982	
	Bin\$	Pay (%)
Libya	3984	39
S. Arabis.	2733	27
Lübnan	1276	12
İtalya	568	6
İsvec	329	3
Almanya	254	2

ÜLKE	1983	
	Bin\$	Pay (%)
Libya	2288	29
S. Arabis.	2039	25
İtalya	854	11
Suriye	642	8
Lübnan	639	8
Almanya	325	4

ÜLKE	1984	
	Bin\$	Pay (%)
S. Arabis.	1492	30
Libya	858	17
İtalya	765	15
Almanya	664	12
Lübnan	301	6
İsviçre	201	4

ÜLKE	1985	
	Bin\$	Pay (%)
İtalya	1802	27
Lübnan	1540	23
Libya	738	11
Suriye	658	10
S. Arabis.	610	9
Almanya	379	6

ÜLKE	1986	
	Bin\$	Pay (%)
İtalya	3901	43
Libya	1057	13
Almanya	930	12
Suriye	349	4
Lübnan	345	4
Tunus	299	4

ÜLKE	1987	
	Bin\$	Pay (%)
İtalya	3901	52
Libya	1160	15
İsrail	823	11
Almanya	701	9
İsviçre	340	5
Lübnan	177	2

ÜLKE	1988	
	Bin\$	Pay (%)
İtalya	3564	48
Libya	600	8
İsrail	596	8
B. Almanya	581	8
Tayvan	543	7
İsviçre	448	6

(İşcan, 1988)

Cizelge 2.10. : Türkiye'nin İşlenmiş Mermer İhracatının
Ülkelere Göre Dağılımı

ÜLKE	1982	
	Bin\$	Pay (%)
Libya	942	41
İngiltere	704	31
S. Arabis.	184	8
Almanya	135	6
Kuveyt	65	3
Irak	54	2

ÜLKE	1983	
	Bin\$	Pay (%)
S. Arabis.	1412	30
İngiltere	1353	29
Libya	1008	22
Lübnan	497	11
İtalya	67	1
Kuveyt	57	1

ÜLKE	1984	
	Bin\$	Pay (%)
S. Arabis.	2489	38
Kuveyt	1206	19
Libya	1177	18
İngiltere	628	10
Almanya	106	2
Danimarka	104	2

ÜLKE	1985	
	Bin\$	Pay (%)
İngiltere	6541	38
Tunus	5310	31
S. Arabis.	1894	11
Lübnan	1419	8
Suriye	520	3
ABD	246	1

ÜLKE	1986	
	Bin\$	Pay (%)
İngiltere	3726	29
Ürdün	2732	21
İtalya	1283	10
İsrail	1199	9
Almanya	891	7
ABD	813	6

ÜLKE	1987	
	Bin\$	Pay (%)
ABD	2347	30
Almanya	1762	22
İsrail	982	12
S. Arabis.	498	6
Libya	436	6
İngiltere	363	5

ÜLKE	1988	
	Bin\$	Pay (%)
ABD	5665	42
Almanya	3256	24
İngiltere	601	4
Libya	565	4
Kıbrıs	497	4
Kanada	370	3

(İşcan, 1988)

2.5. TÜRKİYE MERMERCİLİĞİNİN SON DURUMU

Teknolojinin gelişmesi ve artan dünya nüfusu karşısında alt yapı ve konut ihtiyacının büyük boyutlara ulaşması doğal yapı malzemesine olan ihtiyacı beraberinde getirmektedir. Talep artışı mermer işletmeciliğine canlılık kazandırmıştır. Özellikle ülkemizin zengin ve çeşitli mermer yataklarına sahip olması bunların en iyi biçimde değerlendirilmesini gerektirmektedir. Ancak son yıl öncesine kadar mermercilik alanında genellikle gerekli standartın altında çalışma yapma alışkanlığı şeklinde görülen maliyeti indirgeme çabaları, vasıfsız iş gücünün yanlış ve gereksiz yere kullanılması ile başarısızlığa uğramakta ve neticede yeterli kalitede olmayan, yüksek maliyetli bir üretim ortaya çıkmaktaydı.

Tabii kaynakların işletilmesinde kaynak kaybı ve israfa yer verilmeden madenlerin az bulunurluk ve tüketilebilirlik özellikleri göz önünde tutularak, rezervlerin değişik fiziksel ve kimyasal yapılarından üretim zorlamasına gitmeden bir bütün olarak optimum düzeyde yararlanılmasına yönelik, yeni teknolojik gelişmeleride kapsayan üretim yöntemleri kullanılması temel ilke olmalıdır.

Yine de son 7-8 yıl içinde Türkiye'de mermerciliğin taşıcılık anlamındaki dar kapasitesinden hızla çıkıp bir madencilik ve sanayi kolu niteliğine kavuşmakta olduğu bir gerçektir. Hammadde kaynaklarımızın cins, kalitede ve rezerv yönünden çok olumlu olduğu varsayımından gidildiği taktirde bu sektörün ülke ekonomisine katkısı ve dış ticaret dengesindeki yerinin ağırlık kazanır duruma gelebilmesindeki en büyük faktörü yatırımların rantabilitesinde ve başarılarında aramak gerekir.

2.6. ÇALIŞMANIN AMACI

Daha önceki bölümlerde "Dünya'da Mermercilik ve Türkiye'nin Yeri" başlığı altında değinmeye çalıştığımız konulardan da anlaşılacağı üzere bu sektör hızla gelişen, ancak gelişirken de beraberinde getirdiği çeşitli sorunlarına çözüm aranması gereken bir alandır. Dünya mermer üretimi, ithalatı, ihracatı ve çeşitli sınıflandırılmalarının yanısıra, mermerciliğin Türkiye'deki durumu ve gelişimi konularına da değindiğimiz bu tezin amacı böylesine önemli ve ülke ekonomisine katkıda bulunan bir kaynağın; israf edilmeden en ekonomik şekilde değerlendirilmesi için çok yönlü bir hammadde etüdünün yapılmasıdır.

Çoğunlukla inşaat sektöründe kullanılan mermeri, fiziksel özelliklerinin iyi olması ön şartıyla dahi, büyük oranda göze hitap eden bir malzeme olduğu için, pazarlamada beğeniye zorlamalar, fiyat bazında büyük fedakarlıklara katlanılmadığı takdirde hiç de yeterli olmamaktadır. Bu durumda, bugün iç ve dış pazarlarda rahatlıkla satılabilir ve rantabl olarak entegre bir üretime geçebilir hammadde kaynaklarımızın alabildiğine çeşitli ve zengin olduğu varsayımını biraz düşünerek kabul etmek gerekir. Bu son devre içinde, ülkemizin ulaşım ve pazar yönünden biraz sapa bir yerinde kurulan ve sadece bölgesel ve pazar araştırması yeterince yapılmamış hammaddeye dayalı olarak fizibilitesi yapılan büyük bir yatırımın çok güç durumlara karşılaştığı hepimizce bilinmektedir.

Bu nedenle, yeni bir entegre yatırımın başarılı olabilmesi için her yönüyle sağlıklı bir hammadde etüdü gereklidir. Burada, etüdden amacımız yeni sahalar aramaktan çok, mevcut potansiyel içinde üretim kaynakları yaratmak olmaktadır. Buda tezimizin temelde amacını olmaktadır.

Kısaca bu çalışmanın amacı, Ankara ili, Haymana ilçesi, Karahoca köyü civarının mermer olanaklarının araştırılması, Emiççe mevki mermerlerinin rezervinin, mühendislik ve teknolojik özelliklerinin saptanarak, işletme imkanlarının iyileştirilmesine ve kaynak israfının önlenmesine yöneliktir.

Ayrıca bu tez kapsamında yöre mermerlerinin ülkemizin önemli mermerlerinden olan Marmara Adası ve Afyon mermerleri ile bilinen diğer yöre mermerleriyle karşılaştırması yapılmıştır.

Emiççe mevki mermerlerinin daha verimli işletilmesi amacıyla tasarlanan modern işletmenin yatırımcıya getireceği mali yükün irdelenerek, işletmenin duyarlılığının, risk durumunun, kara geçeceği üretim miktarının ve en önemlisi geri dönüş süresinin belirlenmesi amacıyla bu tez kapsamında ekonomik bir değerlendirmede yapılmıştır. Her ne kadar ürün çeşitliliğine gidilmesi, diğer hammaddelerin de optimum düzeyde değerlendirilmesi amacıyla tasarlanan ek üniteler bu değerlendirmeye dahil edilmemişse de, bu ünitelerin yatırıma ek olarak getireceği mali yük konu içerisinde verilmiştir.

3. ÇALIŞMA ALANI HAKKINDA BİLGİLER

3.1 ÇALIŞMA ALANININ KONUMU

Çalışma alanının yer aldığı Emiççe mevki, Ankara'nın 74 km. güneybatısındaki Haymana ilçesinin 6 km. doğusunda bulunmaktadır (Ek.1). Raporun hazırlanmasına konu olan çalışma alanı Karahoca köyünün 3 km. kadar kuzeyinden başlamaktadır. 1/25000 lik krokiden de (Ek.7) görüleceği üzere 68.75 hektarlık alanı kaplamaktadır. Ayrıca Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden Dairesi Başkanlığı'ndan alınan İşletme Ruhsatına göre saha, Ankara J29-a1 nolu paftada ve aşağıda koordinatları verilen alan içersinde sınırlı kalmaktadır.

Pafta :Ankara J29 a1

İşletme Ruhsatlı Sahanın Sınır Koordinatları :

Y1:63 000 Y2:63 500 Y3:63 750 Y4:63 750 Y5:63 000

X1:66 000 X2:66 000 X3:65 500 X4:65 000 X5:65 000

3.2 COĞRAFI DURUM, MORFOLOJİ, İKLİM

Çalışma alanında genel yükselti 1250-1330 m. arasında değişmekte, civarında ise 1329, 1349 rakımlı tepeler ile Küçükçal tepe (1412 m.), Koyak tepe (1294 m.), Kırmahöyük tepe (1270 m.) ler arasında yer alan dereler tarafından bölünmüştür. Drenaj şebekesini oluşturan belli başlı dereleri ise Ambarcının deresi ve Çevlikkaya deresi ile irili ufaklı derelerden oluşmaktadır. Bu derelerden yalnızca Ambarcının deresi akan deredir. Diğerleri kuru olup yağışlı mevsimlerde sellenmeleri drene ederler. Yağış sadece kış ve sonbahar aylarında görülmekte olup diğer mevsimlerde İç Anadolu'nun sıcak ve kurak iklimi hakimdir. Ekili araziler oldukça fazla olmasına karşın ağaç bulunmamaktadır.

3.3 ULAŞIM DURUMU

Sahaya Ankara'dan Haymana'ya kadar 74 km.lik kısmen asfalt ve yol çalışmaları devam eden stablize bir yolla, Haymana'dan saha yakınlarına 6 km.lik tamamı asfalt yolla ve yol ayırımından itibaren 2 km.lik stablize köy yolu ile ulaşılabilmektedir (Ek.1). Kış aylarında ve yağışlı havalarda sahaya ulaşımında güçlüklerle karşılaşmaktadır.

3.4 HUKUKİ DURUM

Tez konusu ve çalışma alanı içinde yer alan mermer ocağı 3213 sayılı Maden Kanunu çerçevesinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden Dairesi Başkanlığı'nca verilen İşletme Ruhsatı (İR.2620) kapsamında faaliyetlerine devam etmektedir.

3.5 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yörede çoğunluğu rejyonal ölçekte olmak üzere ekonomik ve bilimsel amaçlı birçok çalışma yapılmıştır. Ancak "Mermer ve Mermer Olanakları" konulu ayrıntılı bir çalışma yapılmamış olup sadece ;

Avşar (1971) Ankara İli Mermer ve Süsleme Taşları konusunda genel prospeksiyon çalışması yaparak yöre mermerlerinin değerlendirilebileceğine değinmiştir.

Yeşilyurt (1981) Haymana-Emiççe Mermerlerinin Mühendislik özelliklerini belirleyerek yöre mermerleri ile Afyon ve Marmara Adası mermerlerini karşılaştırmıştır.

Bunun dışında ;

Dinçel (1958) yörede Üst Kretase'ye ait birimlerde ekonomik miktarda petrol olabileceği üzerinde durmuştur.

Righi and Cortesini (1959) kaya stratigrafi birimlerini ayırt etmişlerdir.

Schmidt (1960) bölgedeki birimleri incelemiş ve

rejyonel ölçekte bölgenin terkedilmesini önermiştir.

Reckamp ve Özbey (1960) 8 birim ayırtlamışlar ve 3 uyumsuzluk tespit etmişlerdir.

Yüksel (1970) birimleri ve formasyon yaş aralığını ortaya koymuştur.

Akarsu (1971) bölgedeki birimleri yeniden ayırtlamıştır.

Sirel (1975) 5 birim ayırmış ve 6 yeni Alveolina saptayarak formasyon yaş aralığını vermiştir.

Şenalp ve Gökçen (1976) kaya-stratigrafi birimlerini ayırtederek ortamın tortullaşma modeli üzerinde çalışmışlardır.

Unalan ve diğ. (1976) rejyonel ölçekte çalışarak bölgenin ayrıntılı stratigrafisi ile paleocoğrafyasını ortaya koymuşlardır. Yörenin K, B ve G'de bir şelf alanının GD'da ise bir şelf ilerisi alanın varlığını belirtmişlerdir.

Sonel (1982) Çayraz'dan aldığı kumtaşı örneklerinde bitüm içeriği ve hazne kaya özelliklerini jeokimyasal olarak araştırarak bu kumların iyi birer hazne olamayacağı görüşüne varmıştır.

Özgüler (1984) yine Haymana-Çayraz yöresindeki petrolü kumtaşlarının hazne ve ana kaya özelliklerini araştırmış ve çalışma alanında bulunan Haymana formasyonu kumtaşlarındaki ölü petrolün yararlılığının ve kullanılma olanaklarını araştırılmasının uygun olacağı görüşüne varmıştır.

3.6 GENEL JEOLJİ

3.6.1. Stratigrafi

Çalışma alanının temelinde Üst Jura - Alt Kretase yaşlı Mollaresul formasyonu yer almaktadır. Bu formasyon üzerine Üst Kretase ve Tersiyer'e ait kayalar uyumsuz olarak gelirler. Bölgede çalışmış önceki çalışmacılar tarafından ayırtılan formasyonlar yaşlıdan gence doğru şöyle tanımlanabilir :

3.6.1.1. Üst Jura - Alt Kretase

3.6.1.1.1. Mollaresul Formasyonu (JKm)

İlk kez Ünalan ve diğerlerince (1976) tanımlanmıştır. Çalışma alanını içine alan bu formasyon Haymana'nın doğusunda bulunan antiklinalin çekirdeğinde mostra verir.

Litolojisi kireçtaşlarından oluşmuştur. Beyaz-krem, bej renkli sert, yer yer silisli ve çört yumrulu, çatlaklı, çatlakları kalsit dolgulu, masif görünüşlü, kıt fosillidir. Erime boşlukları izlenir.

Formasyon çalışma alanının temelini teşkil ettiğinden alt sınırı izlenememiştir. Üst sınırıda örtülü olduğu için daha önceki çalışmalarda sözü geçen uyumsuzluk yüzeyi incelenememiştir.

Kalınlığı Gönenc tarafından (1978) 420 m. olarak ölçülmüştür. Sahamızda ise kalınlığı ölçülememiş ancak mermer için yapılan rezerv hesabında yaklaşık bir kalınlık verilmiştir.

Yaşı *Üst Jura-Alt Kretase* olarak verilmiş olan formasyon kayaların Milliolid, alg ve gastropod içeriği ile osparitik dokusu neritik ve hareketli bir denizi ifade eder (Ünalan ve diğerleri, 1976).

3.6.1.2. Üst Kretase

3.6.1.2.1. Haymana Formasyonu (KH)

Önceki çalışmalarda da bir çok araştırmacı tarafından aynı ad altında tanımlanmıştır.

İnceleme alanında yaklaşık D-B doğrultusunda, Haymana'nın doğusunda, Çayraz'ın 1 km. kadar güneyinde uzanır.

Birim, pembe renkli radyolaryalı çamurtaşlarıyla başlar. Bu litolojiyi konglomera mercekleriyle, kumtaşı mercek ve bantları içeren boz şeyller ile çok ince taneli silttaşı, kumtaşı takip eder. Konglomera ve kumtaşlarının alttaki silttaşları ve şeyllerle olan dokanakları oygudur. Çakıl ve kumtaşlarındaki taneler çok değişik kayalardan türemiştir. Dereceli ve çapraz tabakalanma, paralel laminalanma çok izlenir. Kumlu düzeylerde tabaka alt yapıları (flute cast, load cast vs) gözlenir. Ünalan ve diğerlerince (1976) paleoakıntı yönleri GD'ya doğru bulunmuştur. Bu durum sahada da izlenmektedir.

Haymana'nın 3 km. kadar doğusunda radyolaryalı çamurtaşları altında bu formasyonun Mollaresul kireçtaşlarıyla olan alt dokanağı tartışmalıdır. Üstten ise Yeşilyurt formasyonu ile uyumlu olarak örtülmektedir.

Kalınlığı tip kesit yerinde 1842 m. olarak ölçülmüştür. Yaşı içerdiği fosillere göre *Maestrihtiyen'dir* (Ünalan ve diğerleri, 1976).

Birimde izlenen kumtaşı, şeyl ardalanması, dereceli ve çapraz tabakalanma, uzun mesafede yanal devamlılık, bir kanal dolgusu yelpaze sistemi varlığı, pelajik fauna bolluğu birimin filiş olarak tanımlanabileceğini gösterir.

3.6.1.3. Paleosen

3.6.1.3.1. Yeşilyurt Formasyonu (Ty)

İlk kez Ünalın ve diğ. (1976) bu ad altında tanımlanmıştır.

Tip yeri Yeşilyurt köyünün batısındadır. Ayrıca Haymana'nın KD, D ve GD'sunda mostraları izlenir.

Formasyon bol pelajik fosil içeren siyah şeyl ve marnlarla, bunların içindeki kireçtaşı merceklerinden oluşmuştur. Kalınlıkları 3 m.'ye ulaşan mercekler, büyük hacimli bloklardan kum boyuna kadar değişen algli kireçtaşı kırıntıları içerir.

Alt sınırı Haymana formasyonu, üst sınırı ise Kırkkavak formasyonu ile uyumludur. GD ve D'ya doğru formasyonun karbonat içeriği azalmaktadır.

Kalınlığı tip kesitinde Ünalın ve diğ. (1976) tarafından 342 m. olarak ölçülmüştür.

Birimdeki şeyllerden alınan örneklerin tayini ile *Alt Paleosen*, şeyllerin içindeki kireçtaşlarında *Çaldağ* formasyonundaki fosillerin bulunmasıyla *Monsiyen* yaşı verilmiştir (E. Sirel ve Gündüz, 1976).

Rejyonel ölçekteki çalışmalardan bu formasyonun çalışma sahamız dışında hemen batıda yer alan *Çaldağ* formasyonundan türediği ve bu formasyon ile yanall geçişli olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu nedenle resif olarak kabul edilen *Çaldağ* formasyonundan türeyip şelf ilerisi bir ortama büyük olasılıkla türbidit akıntılarca getirildiği düşünülür (Ünalın ve diğ. 1976)

3.6.1.3.2. Kırkkavak Formasyonu (Tkı)

Righi and Cortesini (1960); Akarsu (1971); Sirel (1975); ve Ünalın ve diğ. (1976) tarafından aynı ad altında tanımlanmıştır.

Haymana'nın KD ve GD'sunda mostraları izlenir. Alt sınırı Yeşilyurt, üst sınırı ise Ilgınlıkdere formasyonları ile uyumludur.

Birim genelde boz renkli marn ve mercanlı kireçtaşlarından oluşmuştur. Çalışma sahamızda marnlar daha hakimdir. Kalınlığı Kırkkavak tepeden geçen tip kesitinde 639 m olarak ölçülmüştür (Ünalın ve diğ., 1976). Yaşı Sirel ve Gündüz (1976) tarafından Tanesiyen olarak saptanmıştır.

Formasyonun sahanın kuzey ve batısındaki litolojik özellikleri ve içerdiği alg ve mercanlı kireçtaşları nedeniyle sığ denizde çökeldiği düşünülür (Ünalın ve diğ. 1976).

3.6.1.3.3. Ilgınlıkdere Formasyonu (T₁)

Bu ad altında tanımlamayı ilk kez Ünalın ve diğ. (1976) yapmıştır.

Haymana kuzeyinde Ilgınlıkdere sol sahilinde yüzlek verir. Tabanda konglomera, kumtaşı ve şeyl ardalınması ile başlar. Yukarıya doğru şeyller artar. Konglomeralar mercek şekillidir ve çakılları daha yaşlı formasyonlardan türemiştir. Kumtaşlarında ise paralel laminalanma ve akıntı kırışıkları görülebilir. Tabaka alt yapılarında olağandır.

Altın Kırkkavak, üstten ise Eskipolatlı formasyonları ile uyumludur. Kalınlığı tip kesitinde 350 m. olarak ölçülmüştür (Ünalın ve diğ. 1976). Yaşı Sirel ve Gündüz (1976) tarafından İlerdiyen olarak verilmiştir.

Litolojik ve paleontolojik özelliklerinden ötürü formasyon Haymana formasyonundaki gibi filiş özellikleri sunan bir birim olup şelf ilerisinde ve türbidit akıntılarının etkili olduğu pelajik bir ortamda çökelmiştir.

3.6.1.4. Paleosen-Eosen

3.6.1.4.1. Eskipolatlı Formasyonu (Te)

Righi ve Cortesini (1960); Akarsu (1971); Sirel (1975); ve Ünalın ve diğ. (1976) tarafından aynı ad altında tanımlanmıştır. Haymana kuzeydoğusunda dar bir alanda yüzlek verir.

Formasyon tabanından tavanına kadar esas olarak boz şeyllerden oluşmuştur. Alt kısımlarında birkaç kumtaşı bantı gözlenir. Alt dokanakları keskindir ve taban yapıları izlenir. Daha yukarıda kireçtaşı bantları da izlenmiştir.

Formasyon alttan Ilgınlıkdere, üstten ise Çayraz formasyonu ile uyumludur. Tip kesit yerinde kalınlığı 576 m. olarak ölçülmüştür (Ünalın ve diğ. 1976).

Birimin alt düzeyleri bulunan fosillere dayanılarak İlerdiyen, üst kısımları ise Kuviziye yaşlı olduğunu belirtmişlerdir (Sirel ve Gündüz 1976).

Birimin alt kesimi Haymana formasyonu gibi filiş özellikleri sunmaktadır. Üst kesiminde yer alan bol Nummulitesli kumlu kireçtaşları ise sığ ve denizel ortamı simgeler. Ayrıca formasyonun altında ve üstünde yer alan birimlerin nitelikleri ve çökelme ortamlarında gözönüne alınırsa Eskipolatlı formasyonunun filiş çökelme ortamından sığ deniz ortamına geçişi yansıtmakta olduğu söylenebilir.

3.6.1.5. Eosen

3.6.1.5.1. Çayraz Formasyonu (Tca)

İlk kez Schmidt (1960) tarafından bu isim altında tanımlanmış ve diğ. araştırmacılarca da kullanılmıştır.

Haymana kuzeyinde Çayraz köyü dolaylarında yüzlek vermektedir. Tabanda bej renkli, kumlu, kalın tabakalı kireçtaşları ile başlar. Arada konglomera bantlarına rastla-

nır. Konglomeralar iyi boylanmalıdır ve iyi yuvarlaklaşmış Eskipolatlı formasyonuna ait çakıllar içerirler. Üst kısımlarda ise sarı renkli kumlu marnlar vardır.

Alt sınırı Eskipolatlı formasyonu ile uyumlu olup üzerine ise Neojen yaşlı çökeller uyumsuz olarak gelirler, yanal devamlılığı sahanın küçük oluşu nedeniyle takip edilememiştir.

Kalınlığı Çayraz'ın batısında tip kesit yerinde 523 m. olarak ölçülmüştür (Ünalın ve diğ., 1976). Yaşı Sirel ve Gündüz (1976)'ce fosillere dayanılarak *Kuviziye-Lütesiye* olarak verilmiştir.

Birimin hem litolojik, hemde paleontolojik özelliklerine dayanarak sığ ve denizel ortamı simgelediği ve genel anlamda bir şelf ortamında çökelmiş olduğu izlenir.

3.6.1.6. Neojen (N)

Çalışma alanında genel olarak karasal çökeller ve yaşıt volkanitler ile karakteristiktir. Çayraz formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir.

Beyaz renkli marn, kumtaşı ve konglomeralarla karakteristiktir. Görsel bir ortamda çökelmiştir. Tabakalar yatay ve yataya yakındır. Volkanitler andezit ve andezitik tüflerle karakteristiktir.

3.6.1.7. Kuvaterner

3.6.1.7.1. Alüvyon (A)

Dere içlerinde genellikle siltli, kumlu, çakıllı olarak gözlenir. Bilhassa Ilgınlıkdere içerisinde kalınlığı artar. *Kuvaterner* yaşlıdır (Ünalın ve diğerleri, 1976).

Haymana civarında yer alan formasyonlara ait genelleştirilmiş kolon kesit Ek.3 de verilmiştir.

3.6.2. Yapısal Jeoloji

Haymana havzası esas olarak KB-GD uzanımlı bir havzadır. Neojen öncesinde kıvrımlanmış ve bugünkü KB-GD eksen gidişleri olmuştur. Bu tektonik hareketler sırasında kıvrım kanatlarında yaklaşık KKD-GGB uzanımlı doğrultu atımlı faylar oluşmuştur.

3.6.2.1. Kıvrımlar

Çalışma sahasımızda Haymana antiklinali büyük önem taşır. Yaklaşık D-B eksen gidişli bir antiklinaldir. Uzun eksen 18 km., kısa eksen 12 km. saptanmıştır (G.Ünalın vd. 1976). İnceleme alanının da bulunduğu çekirdeğinde Mollaresul formasyonun kireçtaşları yer alır. Antiklinalin kuzey kanadında birimlerin eğimi 45° - 65° arasında KD'ya doğrudur ve formasyonlar eksiksiz olarak mostralınır. Güney kanatta ise eğimler 58° - 75° arasında GD'ya doğrudur.

Bölgedeki ikinci önemli kıvrım Çayraz senklinaldir. Haymana'nın hemen KD'sunda KBB-GDD eksen uzanımıyla yer alır. Haymana antiklinalinin kuzey kanadı Çayraz senklinalinin güney kanadını oluşturur.

3.6.2.2. Faylar

Bölgede doğrultu atımlı fay sistemleri gelişmiştir. Sistemde diğerlerine göre daha genç olan fay Ilgınlıkdere boyunca yaklaşık 4.5 km. uzunluğunda D-B doğrultulu olarak uzanır. Atımı Ilgınlıkdere'nin alüvyonu ve Neojen formasyonları nedeniyle tam olarak gözlenememektedir. Harita üzerinden atımı yaklaşık 425 m. olarak ölçülmüştür. Kuzey blok güneye göre batıya doğru hareket etmiştir. Sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Sistemin kuzey blokunda bu faya kadar gelen sağ yönlü doğrultu atımlı faylar ile sistemin güney blokunda sol yönlü ve bu faya kadar GD-KB

doğrultuda uzanan sol yönlü doğrultu atımlı faylar vardır. Büyük ve sol yönlü doğrultu atımlı fay kuzey ve güney kanatta birbirlerinin devamı gibi görülen GD-KB uzanımlı fayları attırarak kuzeydekileri sol yönlü güneydekileri sağ yönlü hale getirmiştir. Bu fayalardaki atımlar oldukça küçüktür. Ayrıca kuzeydoğuda Dereköy civarında Dereköy formasyonunun Tersiyer yaşlı birimlere bindirmesi ile oluşan bir bindirme fayı izlenmiştir.

3.6.2.3. Eklemler

Eklem sistemleri, arazinin yapısal açıdan geçirdiği evrimi açıklamak amacıyla olduğu kadar, ocağın ilerleme yönünün ve alınabilecek maksimum blok boyutunun da saptanabilmesi amacıyla ölçümlenmiştir. Bu ölçümler sonucu hazırlanan Güi Diyagramları ile (Bölüm 4.3.1.5) hakim eklem sistemleri belirlenmiştir. Ocağın kuzeybatısında yapılan ölçümlerden hakim eklemlerin doğrultularının; K20-25D, K30-35D, K40-45D, K50-55D ve K55-60B yönleri arasında yer aldığı belirlenmiştir. Yine bu eklemlerin imkan verdiği blok boyutlarında saptanmaya çalışılmış olup alınabilecek maksimum blok boyutları "Blok Boyutları" başlığı altında Bölüm 4.3.1.6 da verilmiştir.

3.6.3. Ekonomik Jeoloji

Haymana civarında günümüze kadar yapılan ekonomik amaçlı çalışmaların bir çoğu petrole yönelik olmuş ölü petrol emarelerinin kullanılma olanaklarının araştırılması uygun bulunmuştur.

Mermere yönelik geniş kapsamlı bir çalışma yapılmakla beraber Bölüm 3.5. de değinildiği üzere belirli amaçlı araştırmalar sözkonusudur. Bu çalışmamızda da ortaya konulduğu gibi Haymana yöresi ve özellikle Emiççe

Mevkii mermerleri ekonomik açıdan daha iyi deęerlendiril-
si gereken kaynaklarımızdır. İleride doğacak ihracat
imkanları ile hem yöre mermerlerinin dünyaya tanıtılması
hemde döviz geliri mümkün olacaktır.

Haymana civarında petrol ve mermer dışında ekonomik
amaçlı olarak kil (Haymana-Gölbaşı arası) ve manganez
(Çayırılı köy civarı) aramaları MTA tarafından yapılmıştır.

4. EMİÇÇE MEVKİİ MERMERLERİNİN KALİTE TAYİNİ ve MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ

4.1. MERMERLERİN YAYILIŞI ve BULUNUŞU

1/10000'lik Dokanak haritasında (Ek.5) da görüleceği üzere işletilebilecek özellikteki yöre mermerleri Küçük tepe ve doğusundan itibaren başlamakta olup Emiççe dereye kadar uzanmaktadır. Şu anda halen işletilmekte olan Emiççe mermerleri ise Küçükçal tepenin yaklaşık 2.5 km. doğusunda Çevlikkaya ve Ambarcının deresi ile Emiççe dere arasında kalmaktadır. Yine 1/2000'lik As Alan haritasında (Ek.6) da görüldüğü gibi bu mermerler Emiççe dere boyunca kuzeybatıya doğru 100 m. uzandıktan sonra sırt üzerinde formasyonun dentritikleri altında kaybolmaktadır.

4.2. MERMERLERİN KALİTE TAYİNİ

Örneklerin alınıp gerek petrografik gerekse fiziksel ve fiziko-mekanik özelliklerin incelemesine geçilmeden önce taşın köken, doku, yapı ve tektoniği gibi özelliklerin belirlenebilmesi için jeolojik incelemelerin yapılması zorunludur.

4.2.1. Jeolojik Özelliklerin Belirlenmesi

4.2.1.1. Yatak Durumu

Yataklanmanın belirgin bir tabakalı yapı göstermediği ve blok şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Ancak özellikle formasyonun ocak dışında kalan kısımlarında çok nadirde olsa bu blokların içerisinde ilksel tabakalanma izlerine rastlanılmış ise de gerek saha gözlemleri ve gerekse fiziko-mekanik denemeler sonucunda kayacın tabakalı yapıda olmadığı söyleyebilir.

4.2.1.2. Köken

Sahada mevcut olan kireçtaşlarını kökensel olarak incelediğimizde, birincil olarak bu kireçtaşlarının bölge dışındaki tortul havzalarda kimyasal yolla oluşmuş, daha sonra taşınarak bu alana gelmiş oldukları tahmin edilmektedir.

4.2.1.3. Yaş

Mollaresul formasyonuna, Bölüm 3.6.1.1.1. de belirtildiği gibi önceki çalışmacılar tarafından Üst Jura-Alt Kretase yaşı verilmiştir (Ünalın ve diğ. 1976).

4.2.1.4. Tabakalanma

Bölgedeki mevcut oluşumun bloklu olduğunu, belirgin bir tabakalı yapı izlenemediğini belirtmiştik. Bunun yanı sıra birimin içinde yer aldığı formasyon Haymana Antiklinalinin çekirdeğini oluşturmakta ve her iki kanadında üzerine gelen birimler aynı olup filiş özelliği göstermektedir. Stratigrafi bölümünde de anlatıldığı gibi filiş özelliğindeki bu birimler Mollaresul formasyonunun üst sınırını meydana getirmektedirler. Alt sınır ise belirlenmiş değildir. Çekirdek üzerinde yer alan diğer tabakalı formasyonların tabaka durumları doğrultuları, dalım ve kalınlıkları Bölüm 3.6.1. de özet bir biçimde sunulmuştur.

4.2.1.5. Eklem Sistemlerinin Analizi

Sahada yapılan ölçümler neticesinde genel olarak çatlakların Kuzeydoğu-Güneybatı yönünde geliştiği hazırlanan Gül ve Kontur diyagramları sayesinde belirlenmiştir. Emiççe mevkii hakim eklem sistemlerinin farklılığı nedeni ile as alanlara ayrılmıştır. Eklem sistemlerinin yanında yapı, doku, renk gibi özelliklerine görede ayırım söz konu-

sudur (Ek.6). Buna göre ;

1. As Alan - Ocak Üstü
2. As Alan - Eski Ocak Civarı
3. As Alan - Ocak İçi
4. As Alan - Breşik Kısım

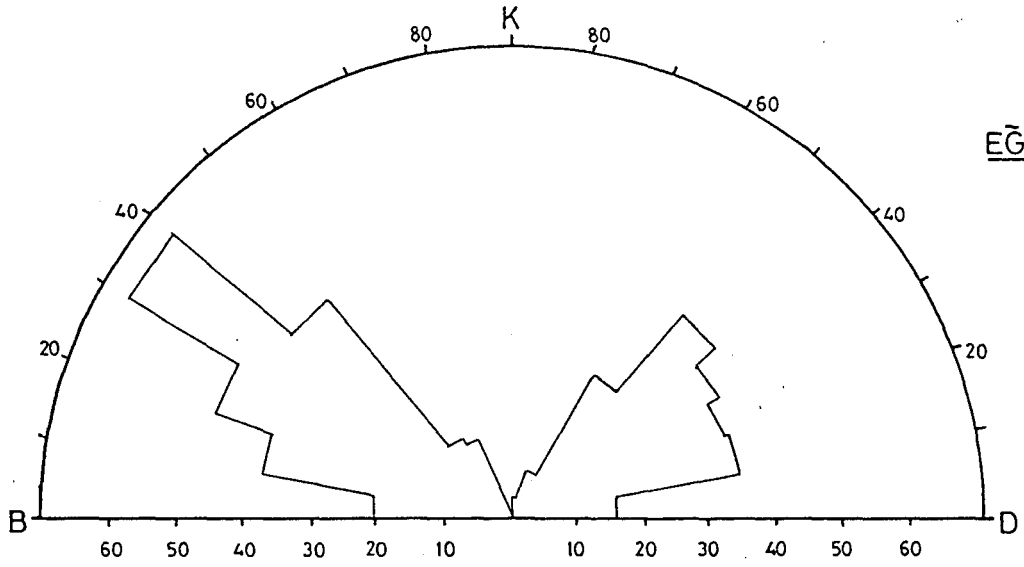
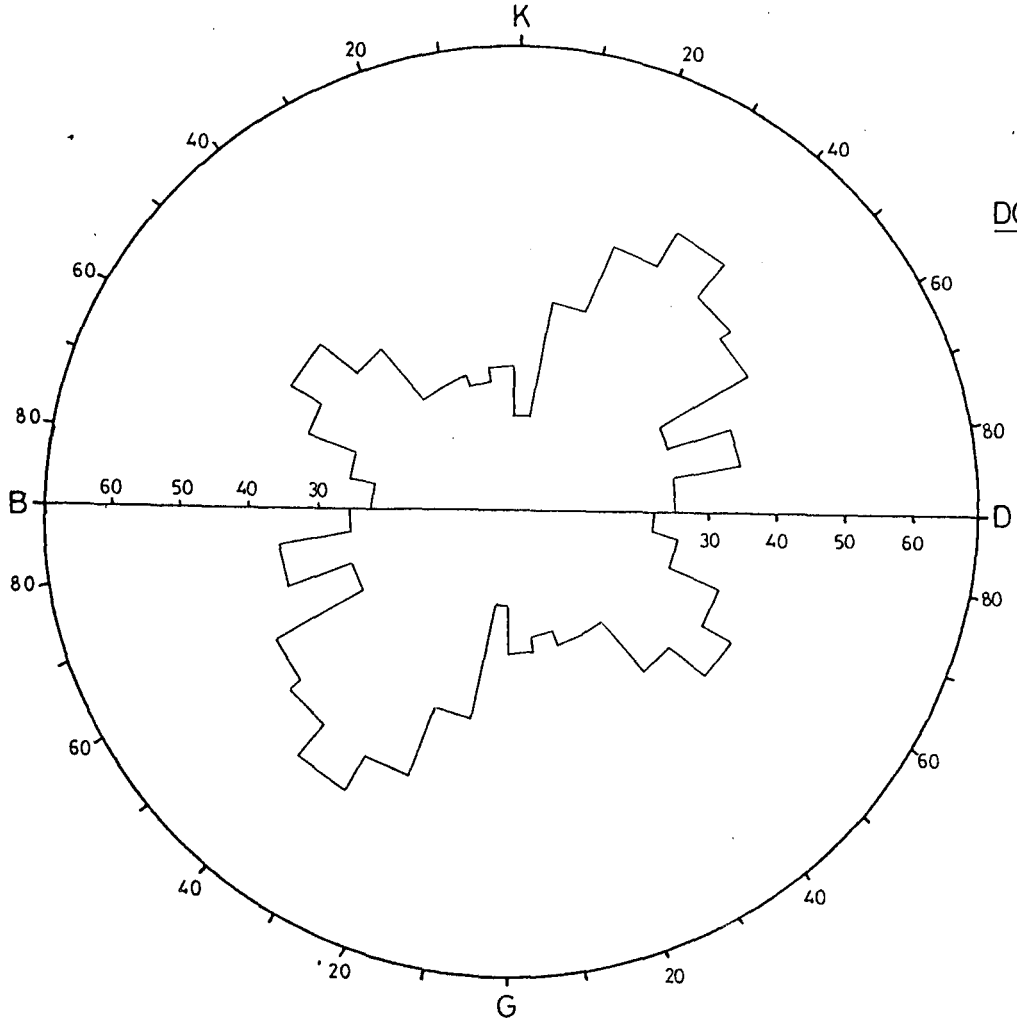
1.As alan geleceğe yönelik araştırma çalışmaları için en önemli kısmı oluşturmaktadır. Burada yer alan eklem sistemlerini göstermek için 1/500 ölçekli bir harita plançete ile hazırlanmış (Ek.8) ve eklem sistemlerini oluşturan 465 adet çatlak ölçülünerek gül ve kontur diyagramları çizilmiştir. 1.As alanın analizi ile ocak ilerleme yönü belirlenmiştir. Bu as alana ait gül (Şekil 4.1.) ve kontur (Şekil 4.3.) diyagramlarından da anlaşılacağı üzere hakim çatlaklar K30D-K40D yönünde gelişmiş olup $50-80^{\circ}$ KB yönünde eğimlenmişlerdir. Bu alanda birbirine paralel olarak gelişen eklemlerin aralıkların genişlikleri 10-12 m. , boyları ise 17-18 m. civarındadır. Ancak bu aralıkların tamamı mermer olmayıp genelde toprak dolgulu olduğu ve bu aralıklarda yapılan ölçümler neticesinde blok uzunluklarının sadece 185-187 cm. , aynı şartlardan dolayı blok genişliklerinin 124-126 cm. arasında değiştiği tespit edilmiştir. 1. as alanın değerlendirmesi yapılırken mostranın kuzeyde dentritikler altında kaybolması, batıda ise çatlak sistemlerinin artışı göz önünde bulundurulmalıdır.

Ocak ilerleme yönü bu incelemelerden sonra 1.As Alanın kuzeybatı ve batısına doğru olmalıdır.

2.As alanı oluşturan Eski ocak civarında ise 1.as alanda yapılan analizlerin tümü gerçekleştirilmiş elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ile gelecek için bu alanın umut verdiği görülmüştür. Burada yine gül ve kontur (Şekil 4.2. ve 4.4.) diyagramlarından da anlaşılacağı ü-

I. AS ALANA AİT GÜL DİYAGRAMLARI

41

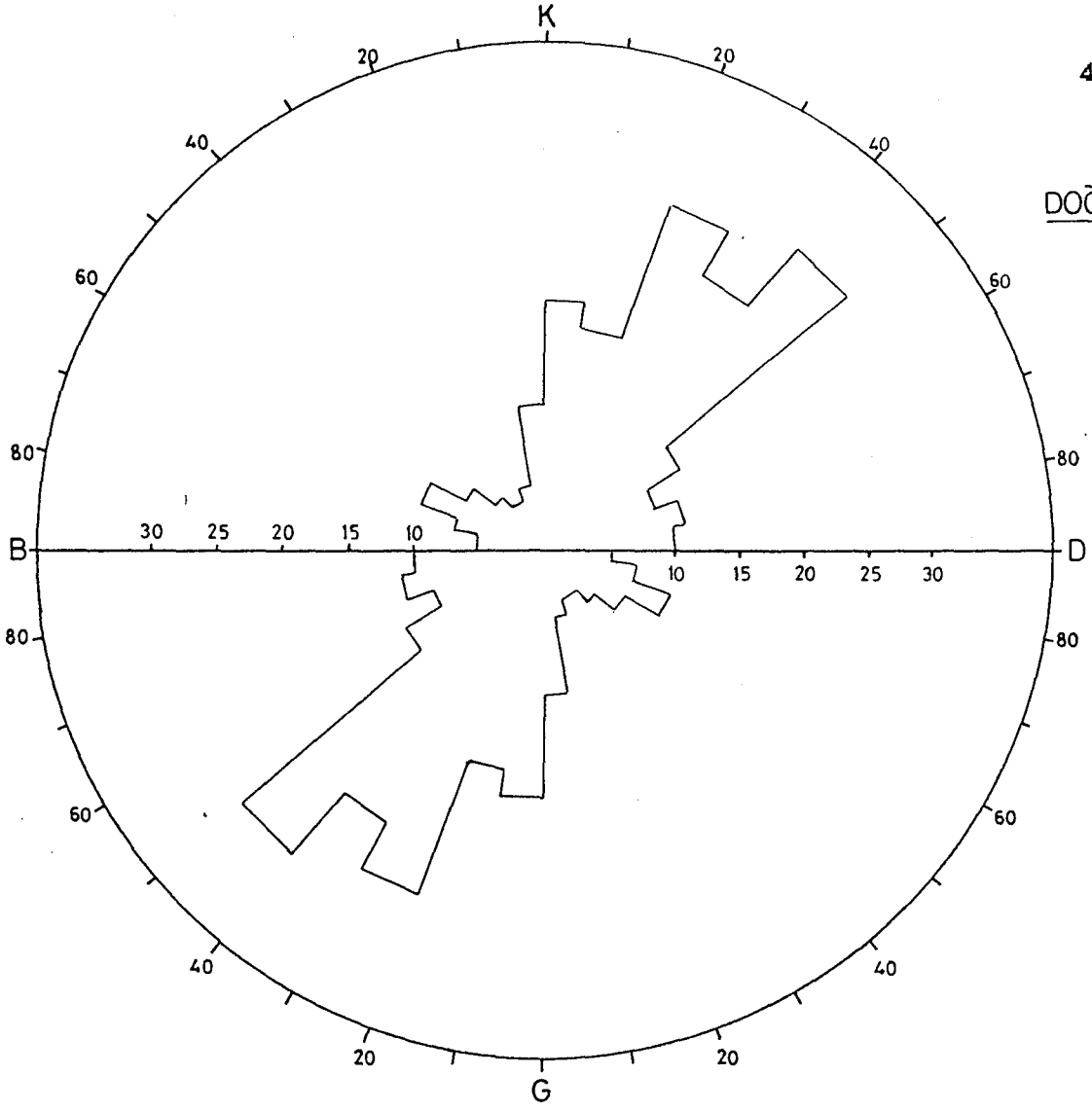


Şekil 4.1 : I. As Alana Ait Gül Diyagramları.

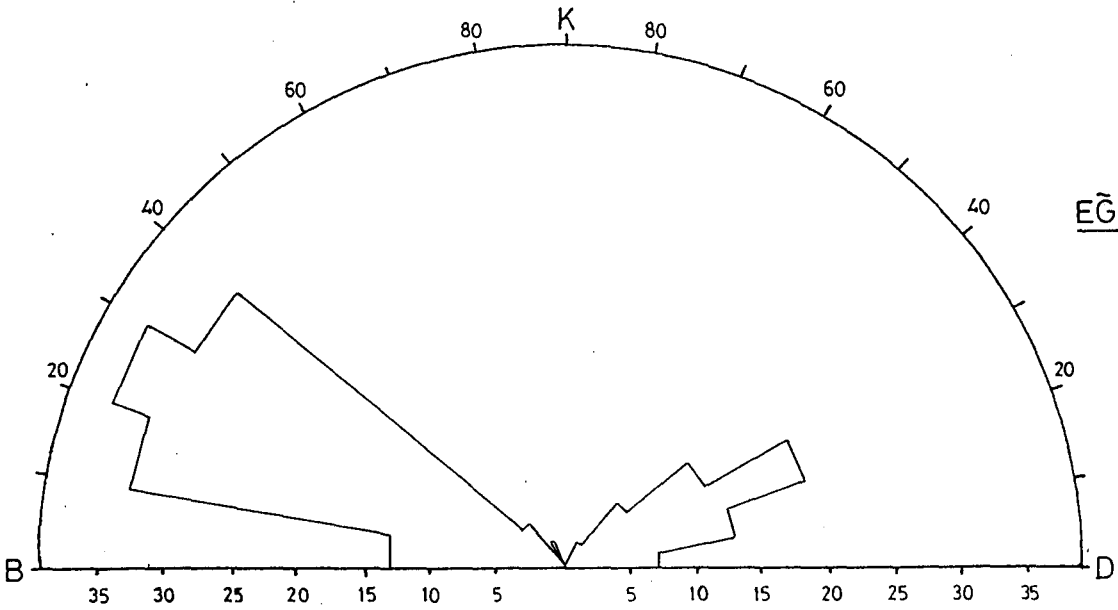
II. AS ALANA AİT GÜL DİYAGRAMLARI

42

DOĞRULTU



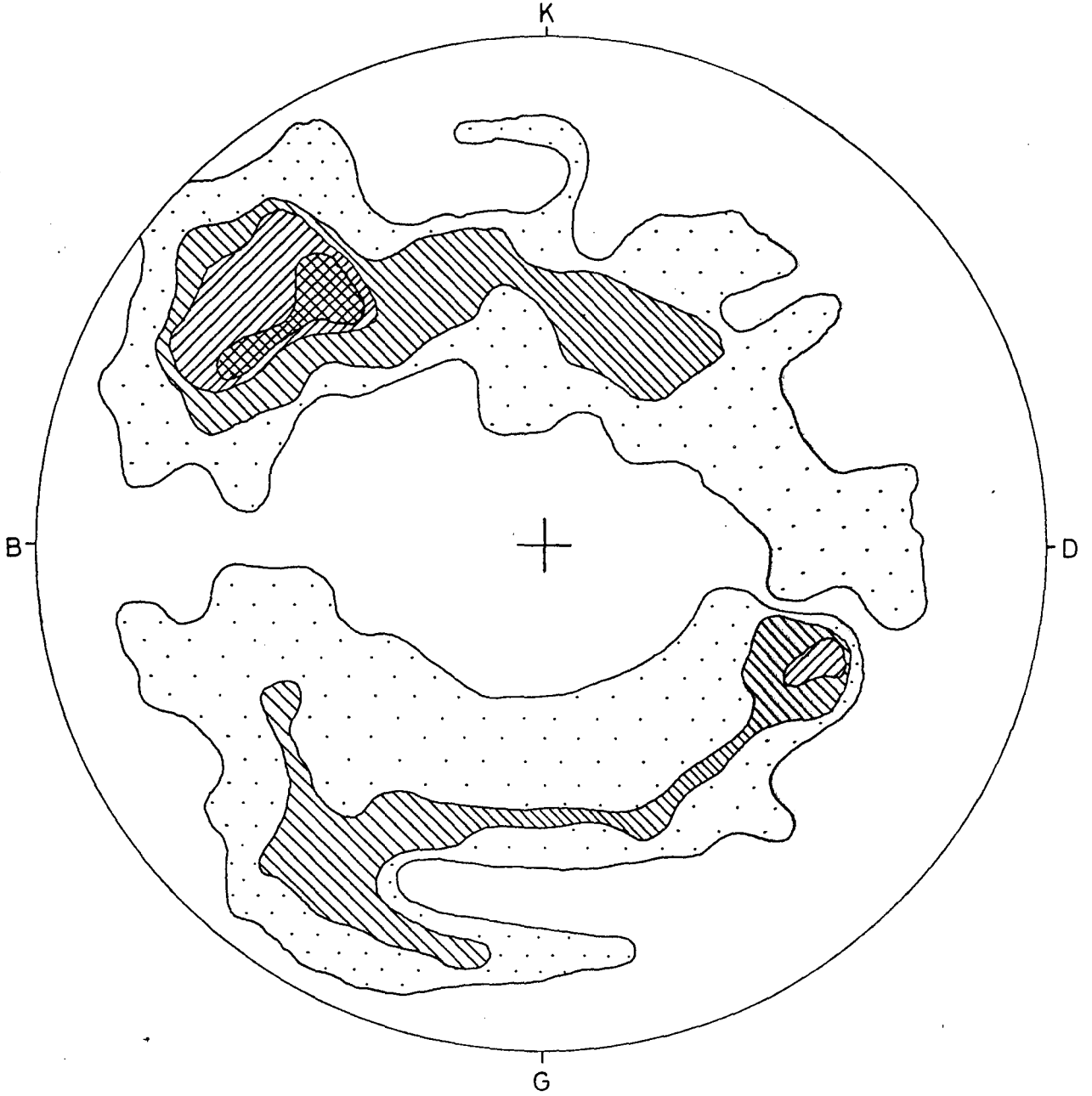
EĞİM








Şekil 4.2 : II. As Alana Ait Güll Diyagramları.

I.AS ALANA AİT KONTUR DİYAGRAMI

43

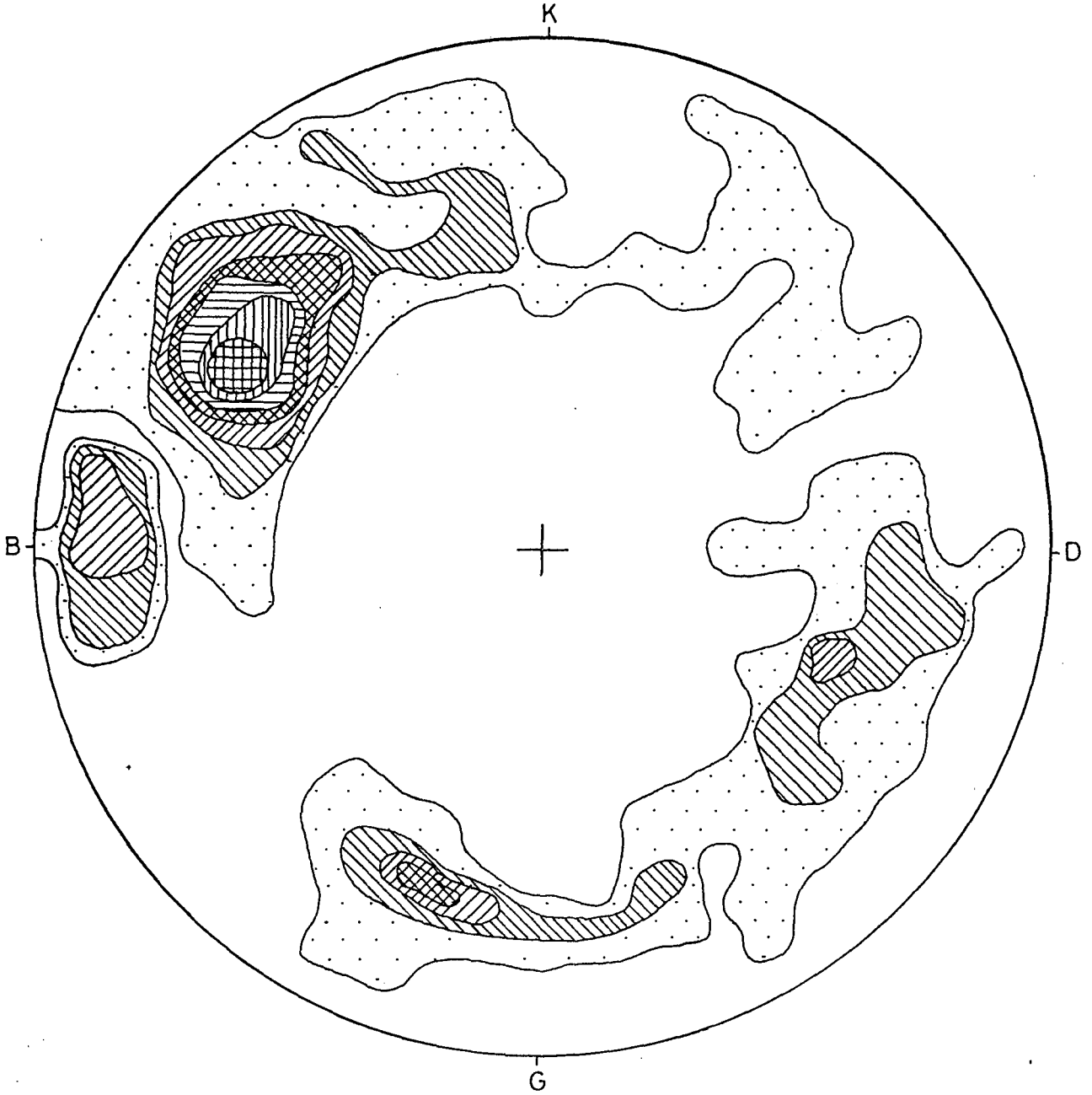


LEJAND

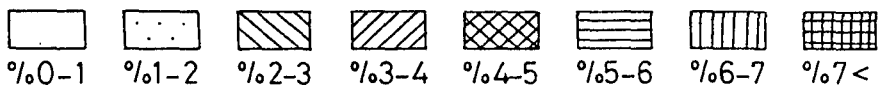
				
%0-1	%1-2	%2-3	%3-4	%4<

Sekil 4.3 : I.As Alana Ait Kontur Diyagramı.

II. AS ALANA AİT KONTUR DİYAGRAMI



LEJAND



Sekil 4.4 :II.As Alana Ait Kontur Diyagramı.

zere çatlaklar K40D-K50D yönünde gelişirken 60-70° KB yönüne doğru eğimlenmişlerdir. Bu alanda birbirine paralel olarak gelişen eklemlerin aralıkların genişlikleri 7-10 m. boyları ise ortalama 25 m. civarındadır. Yine bu aralıkların tamamı mermer olmayıp genelde toprak dolgulu olduğu ve bu aralıklarda yapılan ölçümler neticesinde blok uzunluklarının sadece 190-195 cm., aynı şartlardan dolayı blok genişliklerinin 130-135 cm. arasında değiştiği tespit edilmiştir.

3. As alanı halen üretim çalışmalarının devam ettiği ocak içi oluşturmaktadır. Burada ise çatlak veya eklem sistemi analizi ocak içinin karışık yapısından ötürü yapılamamış blok boyutları, sadece üretilen ham ve sayılanmış blokların ölçümü ve istatistik olarak değerlendirilmesi ile ortaya çıkarılmış olup ortalama blok boyutlarının 59x93x180-162x164x235 cm. arasında değişmekte olduğu gözlenmiştir.

Bu as alanların yanında 4.as alan diyebileceğimiz breşik dokuya sahip bölge ise gelecek yıllarda işletmeye alınması düşünülmeyeceği, renk ve diğer özellikleri bakımından farklılıklar gösterdiği için bu bölüm içine alınmamıştır.

4.2.1.6. Blok Boyutları

Emiççe mevki mermerleri için alınabilecek blok boyutları ocak ve civarında yer alan çatlak sistemlerinin ölçülmesi ile yapılabileceği gibi en sağlıklı olarak, ocaktan çıkarılan ham ve sayılanmış blokların ölçülmesi ve istatistik olarak değerlendirilmesi ile elde edilebilir.

Bu amaçla ocak içerisindeki ham ve sayılanmış bloklardan 33 tanesinin ölçülmesi ile sayılanmış blok boyutlarının maksimum 162x164x235, minimum 59x93x180 ve

ortalama 100x124x185 cm olduğu ve işletme kaybının yine ocakta, işaretlenmiş ancak kesilmemiş ham blokların 11 adedinin ölçülmesi sonucu % 39 oranında olduğu belirlenmiştir.

Bilindiği üzere standart bloklar, köşe kırıkları, delik kanalları, görünür kusurlar ve geometri (biçim) bozuklukları çıkarıldıktan sonra ortaya çıkmaktadır. Buna göre geri kalan boyutlar ;

Boy : $230 \leq l \leq 330$ cm.

En : $110 \leq b \leq 160$ cm.

Yükseklik : $90 \leq h \leq 150$ cm. olmalıdır. Buradan hareket ile standart blok hacimleri $V_{min} \cong 2.3 \text{ m}^3$ ve $V_{max} \cong 7.9 \text{ m}^3$ olarak bilinmektedir (Vardar, 1990).

4.2.1.7. Karstik Boşluklar

Sahada belirlenen en önemli özelliklerden bir diğeri kireçtaşları arasındaki karstik boşluklardır. Bu tür boşlukların oranı arttıkça üretim kayıplarında doğal olarak artacaktır. Ancak bugün için böyle büyük kayıplar söz konusu değildir. Bunun yanısıra elmas tel kesme makinaları ile üretime geçildiğinde bazı tedbirlerin alınması gerekebilecektir. Rezerv ve sayılanmış blok boyutları hesaplanırken bu boşluklar dikkate alınmıştır.

Yine ocaktan elde edilen verilere dayanarak istatistik metodla (Ham blok üzerindeki boşluğun yaklaşık boyutlarının, blok boyutuna oranı ile) karstik boşlukların sadece % 12 oranında etkili olduğu ortaya konmuştur. Bu boşlukların yer yer toprakla dolu, yer yer ise tamamen boş olduğu yine ocak gözlemleri ile tespit edilmiştir.

4.2.1.8. Rezerv Durumu

Emiççe Mevkii mermerlerinin ancak "Mümkün Rezervi" hesaplanabilmiştir. Ocakta görünür rezervi hesaplayabilmek için sondaj yapılmadığından veriler yetersiz kalmaktadır. Mümkün rezervi oluşturacak verilerden kalınlık, ocak aynasında ortalama olarak tespit edilmiştir. Diğer boyutlar ise 1/2000 'lik harita (Ek.5) üzerine plançete ile çizilen mostra sınırlarının veya diğer bir deyişle mostra alanının kareler metodu ile (1 cm aralıklara bölünerek) hesaplanması sonucu mümkün olan hacim bulunmuştur. Buna göre;

- Yoğunluk (d_h) = 2.68 gr/cm.³
- Yükseklik (h) = 40.63 m.
- Ölçek = 1/2000
- Alan Hesabı (A1) = 188 cm.²
- 1 cm.² = 400 m.² → 188 x 400 = 74 400 m.²
- Hacim (V) = A1 x h
- = 74 400 x 40.63
- = 3 022 872 m.³

* MÜMKÜN REZERV : H x d_h
: 3 022 872 x 2.68
: 8 101 297 ton

* KULLANILABİLİR REZERV : Mümkün Rezerv x (% İK + % KB)
: 8 101 297 x (0.39 + 0.12)
: 3 969 636 ton

İşletme kaybı (İK), ocakta üretim esnasında gerek patlayıcı madde kullanılmasından dolayı blok üretimi esnasında ve gerekse sayalama esnasında meydana gelen kayıplar için düşünülmüş ve Bölüm 4.3.1.6 da bu oran, Bölüm 4.3.1.7 de ise karstik boşlukların oranı hesaplanarak bulunmuştur.

4.2.1.9. Diğer Özellikler

Çalışmaya konu olan Emiççe mermerleri sarımsı bej renkte, oldukça sık beyaz kalsit damarlı, oldukça sert ve kompakt, çok az hatta tamamen gözeneksiz bir yapıya sahiptir. Bölgenin güney kesimlerine doğru renkte homojenlik bozulmakta hakim olan sarımsı-bej renk açılmakta ve yer yer kırmızımsı, pembemsi renkler göze çarpmaktadır. Ancak bu bölgelerde eklem sistem aralıkları sıklaşmakta dolatısı ile alınabilecek blok boyutları da düşmektedir.

4.2.2. Petrografik Özelliklerin Belirlenmesi

Jeolojik incelemeler sonucu şu anda alınan blok boyutlarının normal, ve rezervin yeterli olması ve gelecekte buradan alınabilecek blok boyutlarının normal ve rezervin umut verici olması sonucu petrografik özelliklerin incelenmesine karar verilmiştir. Bu amaçla ocak ve civarından amaca uygun biçimde örnekler alınarak incelemelere geçilmiştir. Ayrıca bu amaçla MTA'da yaptırılan Minerolojik Analiz sonucu kayacın kriptokristalin dokuya sahip sağlam bir yapıda kireçtaşı olduğu belirlenmiştir (Ek.11).

4.2.2.1. Göz İle İncelemeler

Kayacın ilk incelenmesi sonucu kireçtaşı olduğu belirlenmiştir. Hem el örneklerinin hemde ince kesitlerin soğuk hidroklorik asit (% 10'luk) damlatılması sonucu köpürmesinden ve Alizarin sıvısı ile kırmızıya boyanmasından kayadaki minerallerin kalsit olabileceği düşünülmüştür. Kesin olarak mineral tayini ise ince kesitlerin incelenmesinden sonra yapılacaktır.

Kayaç, beyaz-bej, açık sarımsı renkli, düzensiz tek veya çift yönde gelişmiş kalınlığı 0.5-1 mm. arasında olan kılcal çatlaklara sahiptir. Bu çatlakların sahada tespit

edilen eklem sistemlerinin etkisi ile ve onlara uygun olarak geliştiği tahmin edilmektedir.

Çatlaklar ikincil kalsit dolguludur. Birincil çatlakları keser biçimde gelişmiş olan ikincil çatlaklar daha uzun ve daha ince gelişmişlerdir. Yine dolgulu ve dolgusu kalsittir.

Ocak ve civarının litolojisi ve rengindeki homojenlik ilk bakışta izlenmektedir. Renkteki homojenliği az da olsa bozan çatlaklara yerleşmiş olan beyaz renkli kalsit kristalleridir. Ancak bu özelliğin kayaca, parlatıldığı zaman değişik bir görünüm kazandırması beklenmektedir. Litolojide ise tamamen homojenlik söz konusudur.

4.2.2.2. Büyüteç İle İncelemeler

Sahadan alınan mermer örneklerinin büyüteçle yapılan incelemesi sadece gözle farkedilebilen kahverengi renkli küçük noktacıklar üzerinde olmuş ve noktaların polarizan mikroskopta ve gerekirse cevher mikroskobunda incelenmesine uygun örneklerin seçimi için yapılmıştır.

4.2.2.3. Binoküler İle İncelemeler

Ocak ve civarından petrografik incelemeler için alınan örnekler kesilip parlatıldıktan sonra binoküler altında homojen bir parlatma sağlanıp sağlanmadığına bakılmıştır. Kayaçta bulunan sarı renkli birincil kristaller ile beyaz renkli damarlar halinde çatlaklarda bulunan ikincil kristaller arasında parlatma farkı gözlenmemiştir. Binokülerde kristal boyutları ve arasındaki ilişkiler kristal boyutlarının çok küçük olması nedeniyle incelenmemiş polarizan mikroskopta bu incelemeler yapılmıştır.

4.2.2.4. Polarizan Mikroskop İle İncelemeler

Kesitlerin incelenmesi sonucu kayacın mikritik kireçtaşı olduğu ancak yer yer tanelerin irileştiği bağlayıcının sparite dönüştüğü gözlenmiştir. Tane bileşeni bol miktarda pellet, intraklast ve az olarakta fosil parçalarından oluşur (Şekil 4.5.) parçalarından oluşur. Ayrıca Kuş gözü yapısında izlenmektedir.

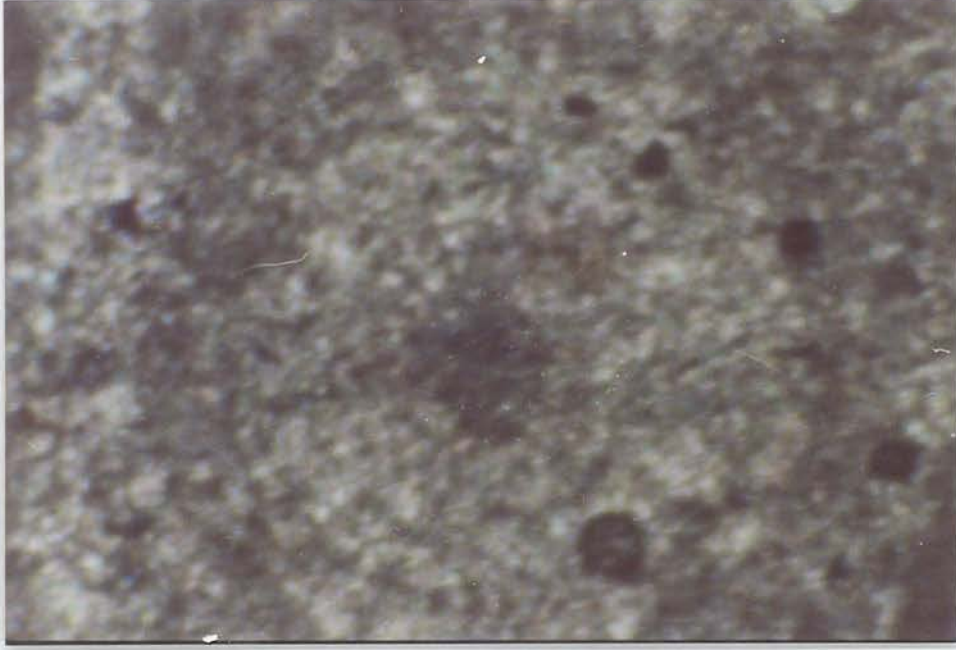
İnce kesitlerde, kayadaki farklı yaşlı çatlaklar birbirini kesmiş durumdadır. Ayrıca kalsit minerallerinde, kayaç basınca maruz kaldığı için dilinim izleri meydana gelmiştir. Genç damarları doldurmuş durumda bulunan kalsit minerallerinde ise çok iyi polisentetik ikizlenmeler gözlenmektedir (Şekil. 4.6.).

Gözle farkedilen, daha sonra büyüteçle bakıldığında demir mineralleri olduğundan şüphelenilen kahverengi-siyah noktalara polarizan mikroskopta bakıldığında bunların opak mineraller olduğu saptanmıştır. Bu minerallerin türlerinin ve yayılımlarının belirlenebilmesi amacıyla cevher mikroskopunda incelenmesi gerekmektedir.

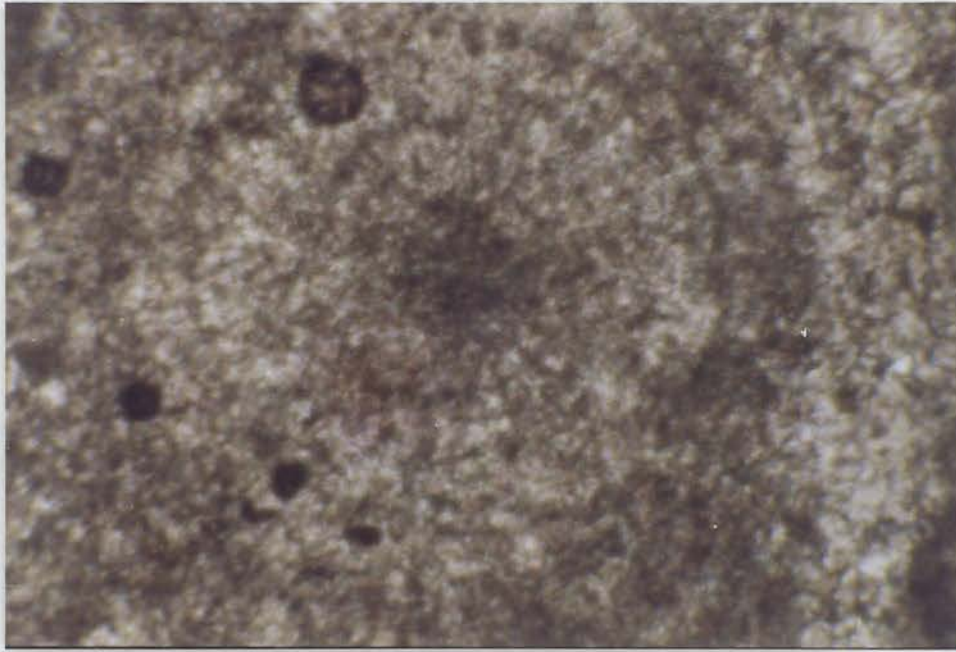
Genel olarak, kayacın tanınır çökelim dokusuna sahip olduğu, çamur destekli, % 10'dan fazla tanelere sahip ve bağlayıcısının mikrit olmasından dolayı Dunham (1962)'a göre VAKE TAŞI olarak adlandırılmıştır (Şekil 4.7.).

4.2.2.5. Cevher Mikroskopunda İncelemeler

Cevher mikroskopunda, yine el büyüklüğündeki örnekler kesilip zımpara tozu ile düzeltilmiş, daha sonra gümüş tozu (diyamantin) ile parlatılmıştır. Yapılan incelemede çatlaklar boyunca yer yer sideritleşmeler gözlenmiştir. Bunun yanı sıra gri renkli götitler kırmızı renkli iç yansıma gösterirken beyaz renkli hematitler anizotrop özelliğe sahiptir. Bu demir minerallerinin parlak yüzeylerde doğa



a)

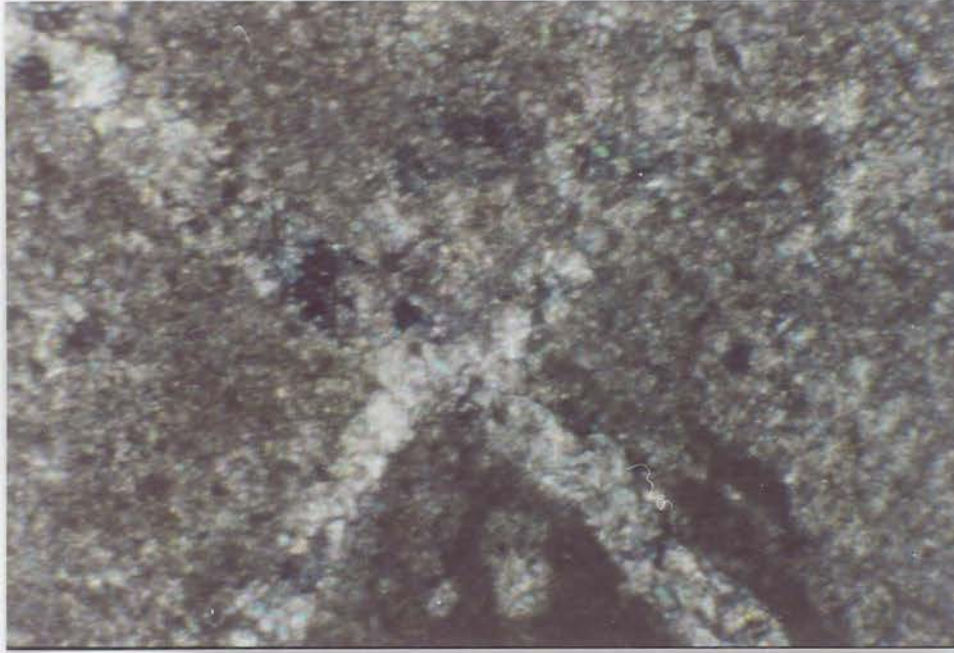


b)

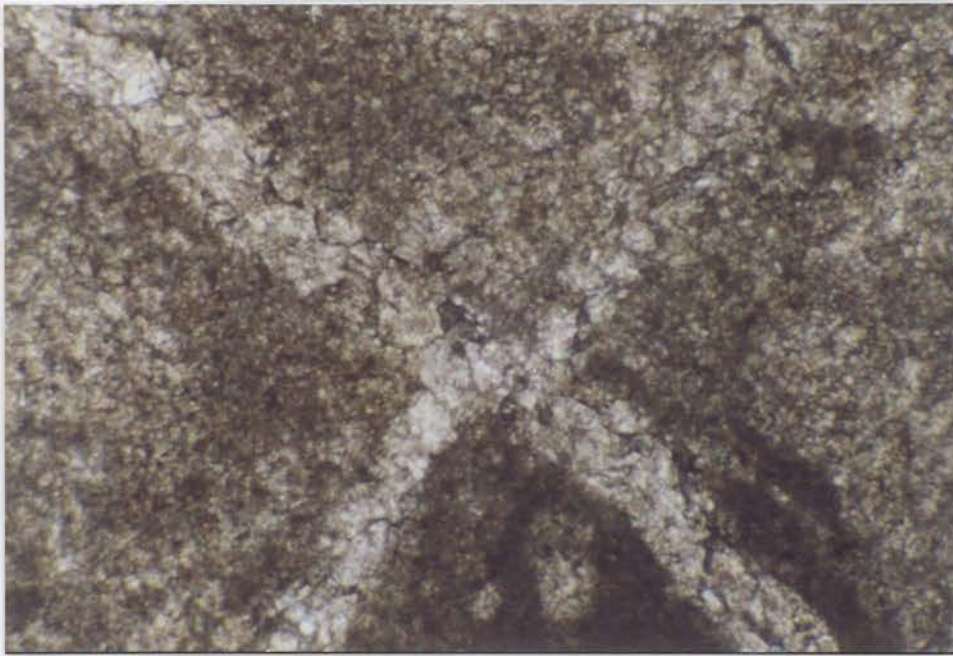
Şekil 4.5. : Kayaçta yer alan fosil örneği.

a) - Nikol b) + Nikol

Büyütme : 5x8x9



a)

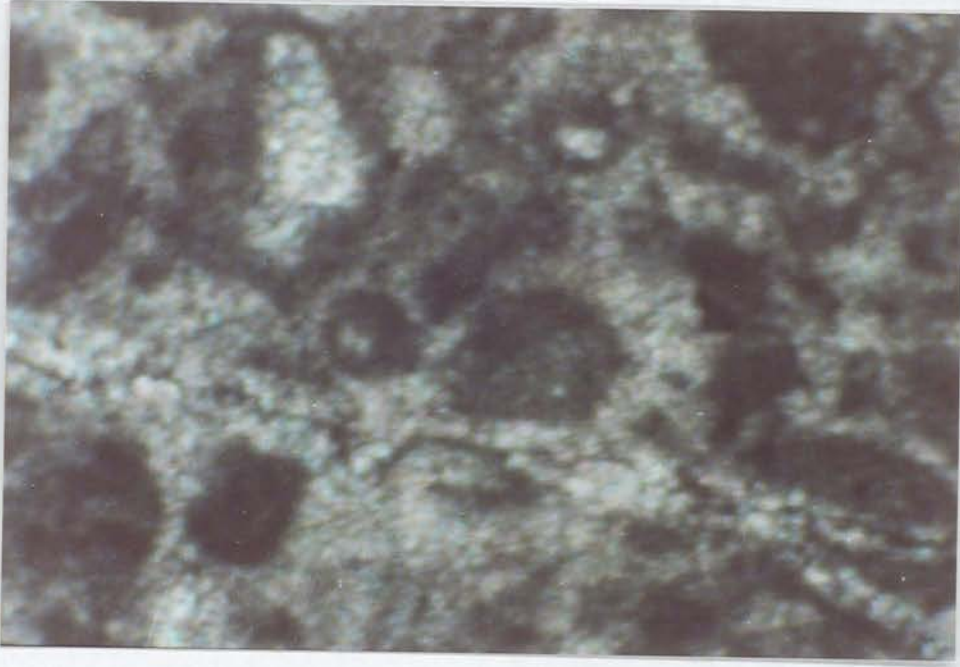


b)

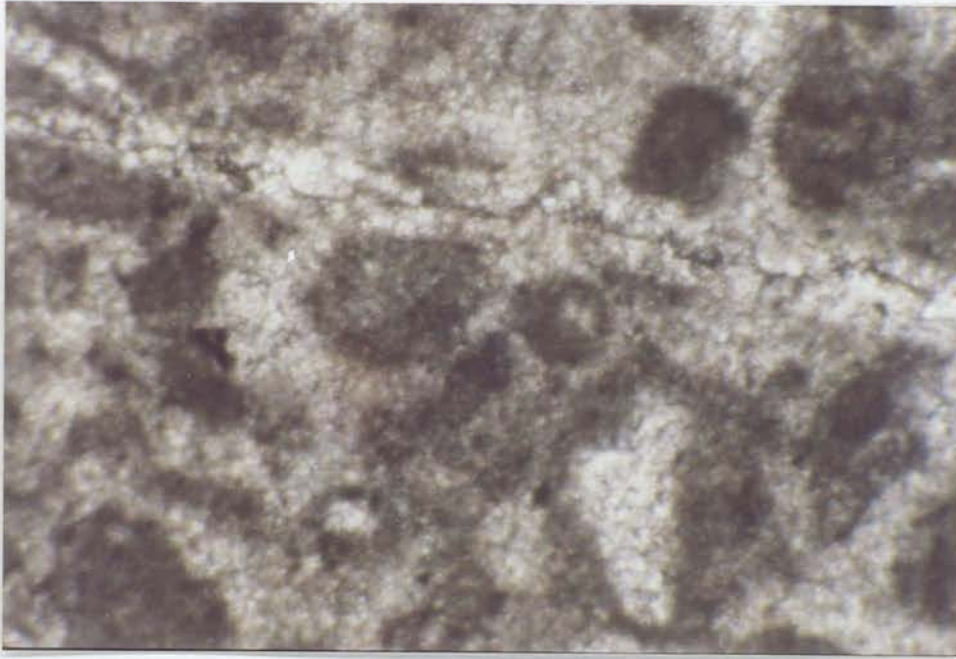
Şekil 4.6. : Kayaçta çatlaklar arasında ki zaman farkı ve az miktarda hareket izleri.

a) - Nikol b) + Nikol

Büyütme : 5x8x9



a)



b)

Şekil 4.7. : Vake Taşı olarak sınıflanan kayacın mikroskop altında ki görüntüsü.

a) - Nikol b) + Nikol

Büyütme : 5x8x9

koşullarında yapacağı etkilerin sonuçları sonraki bölümlerde verilen deneylerle belirlenmiştir. Ancak şu aşamada fazla yaygın olmayan bu minerallerin büyük oranlarda görünümü etkileyecek kadar pas yapması beklenen bir özellik değildir.

4.2.2.6. X-Işını Kırınımı

MTA Enstitüsünde yaptırılan X-Işını kırınımı sonucu kayaç içerisinde kalsit minerali saptanmıştır. Sonuçlar bir rapor halinde Ek.10 da verilmiştir.

4.2.3. Kimyasal Özelliklerin Belirlenmesi

4.2.3.1. Kimyasal Analizler

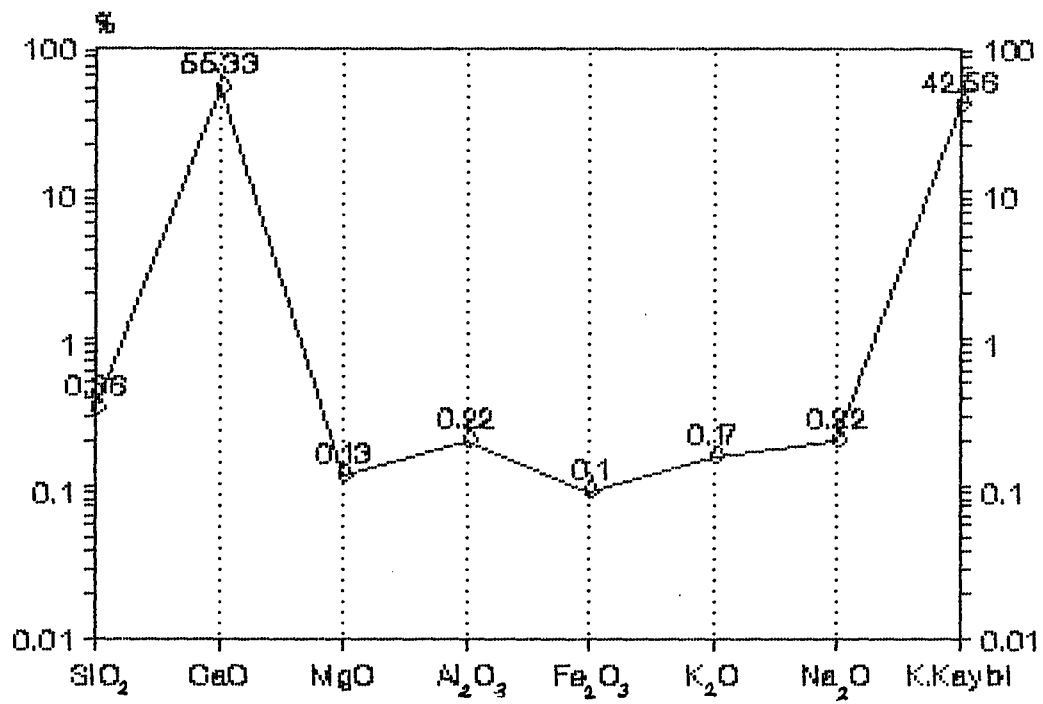
Çimento Müstahsilleri Birliğinde yaptırılan kimyasal analizler sonucu elde edilen değerler, aşağıda verilmiş olup diğer yöre mermerleriyle karşılaştırıldığında içerisinde ki yabancı madde azlığı nedeniyle kimyasal açıdan kaliteli bir mermer olduğu sonucuna varılmıştır. Kimyasal analiz sonuçları ile çizilen grafik Şekil 4.8.de verilmiştir.

Kimyasal Analiz Sonuçları :

MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	K.K. %
0.13	0.22	0.36	55.33	0.10	Eser	0.17	0.22	42.56

4.2.3.2. Açık Hava Koşullarına Dayanıklılık

Bu deney, yapıda süsleme amacı ile kullanılan ve açık hava tesirleri karşısında kalacak taşlar üzerinde uygulanarak, özellikle açık hava tesirlerinin bu taşlarda oluşturabileceği görünüş ve renk değişikliklerinin tespiti amacı ile yapılmıştır.



Sekil 4.8 : Kimyasal Analiz Grafiği.

Deney için, yaklaşık el büyüklüğünde 5 adet numune ortadan ikiye ayrılmış ve kesme yüzeyleri parlatılmak suretiyle hazırlanmıştır. Bu numune çiftlerinden denemelere tabii tutulurken diğeri karşılaştırma için saklanmıştır.

Daha sonra % 1'lik HCl çözeltisi içerisine bırakılan örnekler bu şekilde 28 gün süreyle tutulmuştur. 7 günde bir kontrol edilen örneklerde gözle görülür bir aşınma veya görünüş değişikliğinin olup olmadığı gözlenmiş aynı zamanda eksilen HCl çözeltisi yenilenmiştir.

Deney sonunda, örneklerin parlak satıh haline getirilmiş yüzeyleri dikkatle incelenip, deney uygulanmamış eş deney numunesi parçası ile karşılaştırılarak örnekte meydana gelmiş bulunan değişiklikler tespit edilmiştir.

Buna göre yapılan incelemede örneklerin cilasında çok az miktarda kaybolma gözlenmiştir. Bunun dışında gözle görülebilecek bir farklılaşma olmamıştır.

4.2.3.3. Pas Tehlikesinin Tayini

Bu deney yapı taşlarını meydana getiren mineraller arasında hava etkileri ile paslı renk bozukluklarının meydana gelmesine sebep olacak pirit, markasit, pirotin, magnetit, demir karbonat karışımları ve biyotit gibi leke oluşturacak miktar ve durumda olup olmadıklarını, havanın ve nemin etkisiyle ortaya çıkabilecek sülfirik asitin taşıdığı diğer mineralleri etkileyip etkilemeyeceğinin tespiti amacıyla yapılmıştır.

Kayaçta pas yapmasından şüphelenilen demir mineralleri hematit, götit ve sideritlerdir. Ancak bunlar leke oluşturacak kadar fazla değildir. Yer yer çatlaklarda, yer yerde noktacıklar şeklinde gözlenmektedir.

Deney için yine yaklaşık el büyüklüğünde ve kırık yüzeylerin çevrelediği en az 5 çift örnek hazırlanmıştır.

hazırlanmıştır. Örnek çiftlerinin birer parçası deneye tabi tutulurken diğer parçacıklar ise karşılaştırma için saklanmıştır.

Örnekler açık bir kap içine, kalınlıklarının yarısına kadar su içine batacak şekilde yerleştirilerek, 28 gün süre ile bu durumda bekletilmiştir. Bu sürede kaptan buharlaşarak eksilen suyun yerine yeniden su konularak örneklerin deney boyunca yarılarında kadar su içinde kalmaları sağlanmıştır.

Deney sonunda sudan alınan örneklerin saklanan çiftleriyle yapılan karşılaştırılmasında cevher mikroskopunda tespit edilen demir mineralleri azlıkları sebebiyle herhangi bir kötü görüntü oluşturmamış ve paslanma göstermemişlerdir.

4.2.3.4. Asitlere Dayanıklılık

Bu deney, yapı taşlarının baca gazları ile havada bulunan diğer zararlı gazların, havanın nemi ile birleşerek oluşturacakları asitlere dayanıklı olup olmadığının tayini amacı ile yapılmıştır.

Deney için, diğer denemelerde kullanıldığı gibi en az beş örnek çiftinden yararlanılmıştır. Örneğin biri denemeye tabi tutulurken diğeri karşılaştırma için bekletilmiştir.

Örnekler sülfüroz asit bulunan kabin üzerine aside değmeyecek ancak asit yüzeyine çok yakın olacak şekilde uygun bir düzeneğe asılmış ve 28 gün bekletilmiştir.

Deneme sonunda büyüteç altında renk ve görünüş değişikliğinin önemli ölçüde olmadığı gözlenmiştir. Deney sonrası renkte çok az miktarda bir soluklaşma ve asit buharının etkisiyle hakim bej renkte yine çok az sararma izlenmiştir.

4.2.4. Jeolojik, Petrografik ve Kimyasal Özelliklerin Değerlendirilmesi :

Jeolojik, petrografik ve kimyasal özelliklerin belirlenmesinden sonra bu parametrelerin değerlendirilip mühendislik özelliklerini belirleyecek olan denemelerin yapılmasına karar verilmiştir.

4.2.4.1. Jeolojik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Bu bölgede yer alan mermer ocağının işletilmesinden ziyade buraya daha büyük yatırımın yapılıp yapılmayacağını belirlemek amacıyla civarın jeolojik özellikleri incelenmiş ve alınan sonuçların bu bölgeye daha fazla yatırım yapılmasında jeolojik faktörlerin olumsuz bir durum yaratmayacağı belirlenmiştir. Gerek rezerv ve gerekse eklem sistemlerinin gelecekte çalışılması düşünülen kesimlerde problem doğurmayacağını yapılan bu jeolojik etüdler sonucu belirlenmiştir. Karstik boşluklar ileride karşılaşılabilecek en büyük problemlerden biri durumundadır. İleride yapılması düşünülen "Elmas Tel Kesme Metodu" ile üretimde bu boşluklar zaman zaman problem olacaktır. Ancak bu boşluklara az miktarda rastlanması ve aşağı kotlara inildikçe daha az rastlanması ümit veren sonuçlardır. Jeolojik sonuçları kısaca sıralarsak :

- 1- Tabakalanma mevcut olmayıp yataklanma blokludur.
- 2- Bölge dışında oluşan kireçtaşlarının buraya taşınması sonucu böyle bir seri meydana gelmiştir.
- 3- Birim içindeki fosillere dayanılarak Üst Jura-Alt Kre-tase yaş aralığını vermektedir.
- 4- Eklemlere göre 2 as alan ayırt edilmiş olup K30D-K40D ve 50-60° KB yönlü eklemler 1.as alanda gelişmiş ve 185-187 boyunda, 124-126 genişlikte blok boyutları tespit edilmiştir. 2. as alanda ise K40D-K50D ve 60-70° KB yönlü

eklemler gelişmiş ve 190-195 boyunda, 130-135 genişlikte blok boyutları tespit edilmiştir. 1.as alanda eklem genişleri 10-12 m. , boyları 17-18 m. iken 2. as alanda eklem genişlikleri 7-10 m. , boyları 25 m. civarındadır.

5- Ocak içinde yapılan ölçümler sonucu aritmetik ortalama ile maksimum 162x164x235, minimum 59x93x180 ve ortalama 100x124x185 cm. boyutlarında blokların alındığı tespit edilmiştir.

6- İşletme kaybının % 39, karstik boşlukların % 12 olduğu belirlenmiştir.

7- 8 101 297 ton mümkün, 3 969 636 ton kullanılabilir rezervin bulunduğu tespit edilmiştir.

8- Emiççe mevkii mermerlerinin sarımsı bej renkli ve beyaz kalsit damarlı olduğu, sıkı, sağlam ve az gözenekli bir yapısı bulunduğu tespit edilmiştir.

4.2.4.2. Petrografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Petrografik özellikleri açısından en önemli özellik hiç kuşkusuz kayacın kriptokristalin dokuda olmasıdır. Bunun yanısıra kayacın içerisindeki kılcal çatlakların 0.5 ile 1 mm. arasında ve dolgulu olması kayacın yapısındaki sağlamlığı bozmamıştır. Bağlayıcının karbonat (mikrit) oluşu kayactaki homojenliği korumuştur.

Kayaç içerisinde yer yer gözlenen ve pas yapma özelliğinden şüphelenilen demir minerallerinin sonradan yapılan kimyasal denemeler sonucu bu tür istenmeyen bir özelliği ortaya koymadığı belirlenmiştir.

Kayaç sonuç olarak Dunham (1962)'a göre VAKE TAŞI olarak adlandırılmıştır.

4.2.4.3. Kimyasal Özelliklerin Değerlendirilmesi ve Diğer Yöre Mermerleri İle Karşılaştırılması

Kimyasal özellikleri bakımından ele alınan Emiççe mermerleri yapıların ıslak zeminlerinde gerek cilasını kolay kolay kaybetmemesi gerekse ıslanan zeminde renk değişikliklerinin olmayışı nedeniyle rahatlıkla kullanılabilir durumdadır. Ayrıca açık hava etkilerine maruz kalan, özellikle Ankara gibi hava kirliliği fazla olan yerlerde bu etkilere karşı gösterdiği direnç nedeniyle dış cephe kaplamalarında da kullanılması mümkündür. Kimyasal özellikleri bilinen diğer yöre mermerleri ile yapılan karşılaştırılmada bir çok mermer çeşidine göre daha fazla CaO içerirken, kalitesini ve rengini önemli ölçüde etkileyecek SiO_2 , Al_2O_3 ve Fe_2O_3 miktarları ise azdır.

Dünyaca ünlü Marmara mermeri ile yaklaşık sonuçlar veren Haymana Bej, Afyon mermerinden daha iyi sonuçlar verir. Çizelge 4.1. de ülkemizdeki bazı mermer çeşitlerinin kimyasal analiz sonuçları ile Haymana mermerinin kimyasal analiz sonuçları karşılaştırılmıştır (Bozkurt,1989).

Çizelge 4.1. : Haymana Mermerlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları ile Diğer Yöre Mermerlerinin Kimyasal Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması.

Mermer Cinsi	MgO	Al_2O_3	SiO_2	CaO	Fe_2O_3
Haymana Bej	0.13	0.22	0.36	55.33	0.10
Kaplan Postu	0.11	0.16	0.50	54.88	0.09
Afyon Şeker	0.24	--	1.40	54.54	--
Eskişehir Süpren	1.42	--	0.56	53.25	0.57
Marmara Beyaz	0.75	--	0.11	55.18	0.13
Gölpazarı Bej	Eser	--	0.19	55.50	0.02
Ege Bordo	1.88	--	2.59	51.34	3.67
Nallıhan Siyah	0.28	--	0.70	54.85	0.38

Bozkurt,1989

4.3. MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ

Mühendislik özellikleri, gerek şu anda işletilmekte olan ve gerekse önümüzdeki yıllarda işletilmesi düşünülen ve de jeolojik, petrografik ve kimyasal incelemeleri yapıp değerlendirme sonuçları olumlu görülen Emiççe Mevkii mermerleri için genel olarak yapılmıştır. Bu amaçla incelenen mühendislik özellikleri aşağıda iki ana başlık altında verilmiştir.

4.3.1. Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi

4.3.1.1. Birim Hacim Ağırlığı

Bu deney, ilk olarak boyutları 5 cm olan 5 adet küp örnek üzerinde yapılmıştır (TS.699,1987). Hesaplama ;

$$dh = \frac{Gk}{V} \text{ gr/cm}^3 \text{ formülü kullanılarak birim hacim a-}$$

ğırlığının ortalama 2.66 gr/cm³ olduğu bulunmuştur. Birim hacim ağırlığı deneyi sonuçları Çizelge 4.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.2. : Birim Hacim Ağırlığı Deneyi Sonuçları I

Örnek No	1	2	3	4	5
Kuru Ağırlık Gk (gr.)	365.3	358.8	370.2	369.3	376.2
Hacim V (cm. ³)	137.8	135.1	139.0	137.8	142.1
Birim Hacim Ağırlığı					
dh (gr/cm. ³)	2.65	2.66	2.66	2.68	2.65
Aritmetik Ortalama			2.66		
TS.1910			>2.55		

Aynı deney bu kez ağırlığı en az 350 gr. olan 5 adet özşekilsiz numune üzerinde yapılmıştır (TS.699,1987). Hesaplama ;

$dh = \frac{G_k}{G_d - G_{ds}}$ gr/cm³ formülü kullanılarak birim hacim

ağırlığının ortalama 2.69 gr/cm³ olduğu bulunmuştur. Birim hacim ağırlığı deneyi sonuçları Çizelge 4.3 de verilmiştir.

Çizelge 4.3. : Birim Hacim Ağırlığı Deneyi Sonuçları II

Örnek No	1	2	3	4	5
Kuru Ağırlık G _k (gr.)	572.4	458.8	583.0	624.6	526.1
Su İçindeki Ağırlığı					
G _{ds} (gr.)	360.5	288.6	367.1	393.1	331.4
Su Emdirilmiş Ağırlığı					
G _d (gr.)	573.0	459.8	583.4	625.6	527.1
Birim Hacim Ağırlığı					
dh (birimsiz)	2.69	2.68	2.70	2.69	2.69
Aritmetik Ortalama			2.69		
TS.1910			>2.55		

4.3.1.2. Özgül Ağırlık

Deney, değişik parçalardan alınan en az 2 kg. kadar numunenin, tamamı göz açıklığı 0.2 mm. olan kare gözlü elekten geçecek şekilde öğütülmesi ile piknometrede denemelere tabii tutularak yapılır (TS.699,1987). Hesaplama ;

$do = \frac{G_{pn} - G_p}{(G_{pn} - G_p) - (G_{pns} - G_{ps})}$ formülü kullanılarak özgül

kütle değerinin ortalama 2.66 olduğu bulunmuştur. Özgül Kütle deneyi sonuçları Çizelge 4.4. de verilmiştir.

4.3.1.3. Su Emme Oranı

Bu deney ağırlığı en az 350 gr. olan 5 adet örnek üzerinde yapılmıştır (TS.699,1987). Hesaplamada ;

$$Sk = \frac{Gd-Gk}{Gk} \times 100 \text{ formülünden yararlanarak kütleye}$$

su emme oranının ortalama 0.23 ,

$$Sh = \frac{Gd-Gk}{Gd-Gds} \times 100 \text{ formülünden yararlanarak ise}$$

hacimce su emme oranının ortalama 0.62 , olduğu bulunmuştur. Hacimce ve ağırlıkça su emme deneyi sonuçları Çizelge 4.5. de verilmiştir.

Çizelge 4.4. : Özgül Ağırlık (Piknometre) Deneyi Sonuçları

Örnek No	1	2	3	4
Pik. Ağır. Gp (gr.)	40.4	38.7	37.7	-
Pik.+Su Ağır. Gps (gr.)	139.9	138.4	138.4	-
Pik.+Num. Ağır. Gpn (gr.)	82.3	75.8	83.1	-
Pik.+Su+ Num. Ağır. Gpns (gr.)	166.3	161.5	166.4	-
Özgül Ağırlık do (brsüz)	2.70	2.66	2.62	-
Aritmetik Ortalama		2.66		
TS.2513		>2.55		

Çizelge 4.5. : Su Emme Deneyi Sonuçları.

Örnek No	1	2	3	4	5
Kuru Ağırlık Gk (gr.)	524.9	438.3	399.7	513.7	488.8
Su İçin. Ağır. Gds (gr.)	330.7	276.0	251.7	315.2	307.8
Su Emd. Ağır. Gd (gr.)	526.1	439.0	400.7	514.6	490.5
Ağırlıkça Su Emme Sk (%)	0.23	0.16	0.25	0.16	0.35
Aritmetik Ortalama			0.23		
Hacimce Su Emme Sh (%)	0.61	0.43	0.67	0.45	0.93
Aritmetik Ortalama			0.62		
TS.1910			<0.75		

4.3.1.4. Kaynar Suda Su Emme Oranı

Deneyler ağırlığı en az 350 gr. olan 5 adet örnek üzerinde gerçekleştirilmiştir (TS.699, 1987). Hesaplama ;

$$Skk = \frac{Gd-Gk}{Gk} \times 100$$
 formülünden yararlanarak kaynar suda kütlece su emme oranının ortalama 0.17 ,

$$Skh = \frac{Gd-Gk}{Gd-Gds} \times 100$$
 formülünden yararlanarak ise kaynar suda hacimce su emme oranının ortalama 0.47, olduğu bulunmuştur. Kaynar suda hacimce ve ağırlıkça su emme deneyi sonuçları Çizelge 4.6. da verilmiştir.

Çizelge 4.6. : Kaynar Suda Su Emme Deneyi Sonuçları.

Örnek No	1	2	3	4	5
Kuru Ağırlık Gk (gr.)	535.7	700.9	522.4	420.1	437.9
Su İçin. Ağır. Gds (gr.)	337.3	441.6	329.3	264.5	276.1
Su Emd. Ağır. Gd (gr.)	536.6	702.8	523.4	420.7	438.3
Ağırlıkça Su Emme Skk (%)	0.17	0.27	0.20	0.14	0.09
Aritmetik Ortalama			0.17		
Hacimce Su Emme Skh (%)	0.45	0.73	0.54	0.38	0.25
Aritmetik Ortalama			0.47		
TS.1910			<0.75		

4.3.1.5. Görünür Porozite

Örneğin hacimce su emme oranı görünür porozitesidir (TS.699,1987). Buna göre hesaplamada ;

$$Pg = \frac{Gd-Gk}{Gd-Gds} \times 100$$
 formülünden yararlanarak görü-

nür porozite ortalama % 0.61 olarak bulunmuştur. Görünür porozite sonuçları Çizelge 4.7. de verilmiştir.

4.3.1.6. Doluluk Oranı

Doluluk oranı taşın birim hacim ağırlığının özgül kütlesine oranı ile bulunur (TS.699,1987). Buna göre ;

$$k = \frac{dh}{do} \times 100 \text{ formülünden yararlanılarak doluluk}$$

oranı ortalama % 99.63 olarak bulunmuştur. Doluluk oranları Çizelge 4.7. de verilmiştir.

4.3.1.7. Gözeneklilik Derecesi

Deney örneklerinin gözeneklilik derecesi veya porozitesi (TS.699,1987)

$$P = (1-k) \times 100 \text{ veya } P = \left(1 - \frac{dh}{do}\right) \text{ formülünden ya-}$$

ranılarak ortalama % 0.37 olarak bulunmuştur. Gözeneklilik derecesi sonuçları Çizelge 4.7. de verilmiştir.

Çizelge 4.7. : Görünür Porozite, Doluluk Oranı ve Gözeneklilik Derecesi Sonuçları.

Örnek No	1	2	3	4	5
Ağır. Su Emme Or. Sk (%)	0.23	0.16	0.25	0.16	0.35
Görünür Porozite Pg (%)	0.62	0.42	0.66	0.43	0.93
Aritmetik Ortalama			0.61		
TS.1910			<1.50		

Örnek No	1	2	3	4	5
Birim Hacim Ağırlığı dh	2.68	2.65	2.63	2.66	2.66
Özgül Ağırlık do	2.70	2.66	2.62	-	-
Doluluk Oranı k (%)	99.26	99.62	100	-	-
Aritmetik Ortalama			99.63		
TS.1910			>98.50		

Örnek No	1	2	3	4	5
Gözeneklilik Der. P (%)	0.74	0.38	0.00	-	-
Aritmetik Ortalama			0.37		
TS.1910			<2.00		

4.3.2. Fiziko-Mekanik Özelliklerin Belirlenmesi

4.3.2.1. Basıncı Dayanımı

Basıncı dayanımı, boyutları en az 5 cm. olan 5 adet küp örnek üzerinde uygulanmıştır (TS.899,1987). Hesaplama;

$$f_b = \frac{P_k}{A} \text{-- kgf/cm.}^2 \text{ formülünden yararlanılarak Basıncı}$$

Dayanımı ortalama 1128.28 kgf/cm.² olarak bulunmuştur. Basıncı Dayanımı deneyi sonuçları Çizelge 4.8. de verilmiştir.

Çizelge 4.8. : Basıncı Dayanımı Deneyi Sonuçları

Örnek No	1	2	3	4	5
Kırılma Yüğü P _k (kgf)	30000	28500	33000	29500	27500
Basıncı Uyg. Alan A (cm. ²)	27.09	25.30	26.16	26.36	26.78
Bas. Direnci f _b (kgf/cm. ²)	1107.4	1128.5	1261.5	1119.1	1026.9
Aritmetik Ortalama	1128.3				
TS. 2513	>500				

4.3.2.2. Su Emdirilmiş Örneklerin Basıncı Dayanımı

Yine boyutları en az 5 cm. olan 5 adet küp örnek üzerinde uygulanmıştır (TS.899,1987). Hesaplama ;

$$f_{b_s} = \frac{P_k}{A} \text{-- kgf/cm.}^2 \text{ formülünden yararlanılarak Su Em-}$$

dirilmiş Örneklerin Basıncı Dayanımı 1015.95 kgf/cm.² olarak bulunmuştur. Su Emdirilmiş Örneklerin Basıncı Dayanımı deneyi sonuçları Çizelge 4.9. da verilmiştir.

**Çizelge 4.9 : Su Emdirilmiş Örneklerin Basınç Dayanımı
Deneyi Sonuçları**

Örnek No	1	2	3	4	5
Kırılma Yüğü Pk (kgf)	23500	27500	29000	29500	26000
Basınç Uyg. Alan A (cm. ²)	28.99	28.51	28.57	28.37	27.04
Basınç Day. fbs(kgf/cm. ²)	870.7	1037.3	1091.5	1119.7	961.5
Aritmetik Ortalama			1016.0		
TS.2513			>500		

4.3.2.3. Eğilme Dayanımı

Eğilme dayanımı, boyutları en az 5x10x20 cm. olan 5 adet örnek üzerinde uygulanmıştır (TS.699,1987). Hesaplamada ;

$$f_{eg} = \frac{3}{2} \times \frac{P_k \times l}{b \times h^2} \text{ kgf/cm.}^2 \text{ formülünden yararlanarak}$$

Eğilme Dayanımı ortalama 138.24 kgf/cm.² olarak bulunmuştur. Eğilme Dayanımı deneyi sonuçları Çizelge 4.10. da verilmiştir.

Çizelge 4.10 : Eğilme Dayanımı Deneyi Sonuçları

Örnek No	1	2	3	4	5
Kırılma Yüğü Pk (kgf)	1750	1200	1000	1400	1050
Örnek Genişliği b (cm.)	10	10	10	10	10
Örnek Yüksekliği h (cm.)	5	5	5	5	5
Mesnet Açıklığı l (cm.)	18	18	18	18	18
Eğilme Day. f _{eg} (kgf/cm. ²)	189.0	129.6	108.0	151.2	113.4
Aritmetik Ortalama			138.2		
TS.2513			>40		

4.3.2.4. Su Emdirilmiş Örneklerin Eğilme Dayanımı

Yine boyutları en az 5x10x20 cm. olan 5 adet örnek üzerinde uygulanmıştır (TS.699,1987). Hesaplama ;

$$f_{eg} = \frac{3}{2} \times \frac{Pk \times l}{b \times h^2} \text{ kgf/cm.}^2 \text{ formülünden yararlanarak}$$

Su Emdirilmiş Örneklerin Eğilme Dayanımı ortalama 121.00 kgf/cm.² olarak bulunmuştur. Su Emdirilmiş Örneklerin Eğilme Dayanımı sonuçları Çizelge 4.11. de verilmiştir.

Çizelge 4.11. : Su Emdirilmiş Örneklerin Eğilme Dayanımı Deneyi Sonuçları

Örnek No	1	2	3	4	5
Kırılma Yüğü Pk (kgf)	1400	1050	900	900	1250
Örnek Genişliği b (cm.)	10	10	10	10	10
Örnek Yüksekliği h (cm.)	5	5	5	5	5
Mesnet Açıklığı l (cm.)	18	18	18	18	18
Eğilme Day. f _{eg} (kgf/cm. ²)	154.0	115.5	99.0	99.0	137.5
Aritmetik Ortalama			121.0		
TS.2513			>40		

4.3.2.5. Sürtünme İle Aşınma Dayanımı

Böhme metodu, deney sonunda deney örneklerin kalınlıklarında veya hacimlerinde meydana gelen azalmanın ölçümü suretiyle yapılır. Deney, boyutları en az 7 cm. olan 5 örnek üzerinde uygulanmıştır (TS.699,1987). Hesaplama ;

$Ad = d_0 - d_1 \text{ cm/50 cm.}^2$ formülünden yararlanılarak kalınlık azalması cinsinden aşınma miktarı 0.16 cm/50 cm.² veya % 2.28 olarak bulunmuştur.

Hacim azalması cinsinden aşınma miktarı bulunmak istendiğinde ise hesaplamada ;

$\Delta V = (d_0 - d_1) \cdot 50 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ formülünden yararlanarak hacim azalması cinsinden aşınma miktarı 8.00 cm³ / 50 cm² veya % 2.33 dür. Sürtünme ile aşınma dayanımı deneyi sonuçları Çizelge 4.12 de verilmiştir.

Çizelge 4.12. : Sürtünme İle Aşınma Dayanımı Deneyi Sonuçları

Örnek No	1	2	3	4	5
Deney Öncesi Ortalama					
Kalınlık d_0 (cm.)	7.00	7.00	6.99	7.00	6.99
Deney Sonrası Ortalama					
Kalınlık d_1 (cm.)	6.85	6.84	6.81	6.83	6.85
Aşınma Kaybı (Kalınlık Azalması) Δ (cm.)	0.15	0.16	0.18	0.17	0.14
Aritmetik Ortalama (cm.)			0.16		
Standart Değer *			<0.25		
Aşınma Kaybı (Hacim Azalması) Δ (cm ³ / 50 cm ²)	7.50	8.00	9.00	8.50	7.00
Aritmetik Ortalama (cm ³ / 50 cm ²)			8.00		
TS.2513			<15.00		

* Hazırlanmakta olan TSE Standartında önerilmektedir.

4.3.2.6. Tabii Don Tesirlerine Dayanıklılık ve Don Sonu Basınç Dayanımı

Tabii don tesirlerine dayanıklılık ve don sonu basınç dayanımı, boyutları en az 5 cm. olan 5 küp örnek üzerinde uygulanmıştır (TS.699,1987). Hesaplama ;

$$Dk = \frac{Go - Gk}{Go} \times 100 \text{ formülünden yararlanılarak don}$$

kaybı ortalama % 0.28 olarak bulunmuştur. Don kaybı sonuçları Çizelge 4.13 de verilmiştir.

Çizelge 4.13. : Tabii Don Tesirlerine Dayanım Deneyi Sonuçları

Örnek No		1	2	3	4	5	
Deney Öncesi Kuru							
Ağırlık Go (gr.)		360	370	350	370	365	
5. Deney	Ağırlık (gr.)	360	370	350	370	365	
Sonu	Gözlem	N	O	R	M	A	L
10. Deney	Ağırlık (gr.)	360	370	350	370	365	
Sonu	Gözlem	N	O	R	M	A	L
15. Deney	Ağırlık (gr.)	360	370	350	370	365	
Sonu	Gözlem	N	O	R	M	A	L
20. Deney	Ağırlık (gr.)	359	369	349	369	364	
Sonu	Gözlem	N	O	R	M	A	L
25. Deney	Ağırlık (gr.)	359	369	349	369	364	
Sonu	Gözlem	N	O	R	M	A	L
Deney Sonrası Kuru							
Ağırlık Gk (gr.)		359	369	349	369	364	
Don Kaybı Dk (%)		0.28	0.27	0.29	0.27	0.27	
Aritmetik Ortalama				0.28			
TS.2513				<5			

Bu deney numuneleri üzerinde Bölüm 4.3.2.1.'de açıklanan basınç mukavemeti uygulanır. Bu şekilde bulunan don sonu basınç mukavemeti aritmetik ortalaması ile tabii don deneyi uygulanmamış kayacıkta bulunan basınç mukavemeti ortalaması değerlerinden yararlanılarak tabii don tesirleri sebebiyle meydana gelmesi gereken azalma hesap edilmiştir (TS.699,1987). Hesaplama ;

$$\Delta f = \frac{f_b - f_{db}}{f_b} \times 100 \text{ formülünden yararlanılarak don}$$

deneyi sonrası basınç dayanımında % 1.44 'lük bir azalma bulunmuştur. Don sonu basınç dayanımı sonuçları Çizelge 4.14 de verilmiştir.

Çizelge 4.14. : Don Sonu Basınç Dayanımı Deneyi Sonuçları

Örnek No	1	2	3	4	5
Kırılma Yüğü Pk (kgf)	28500	28000	26000	34000	30500
Basınç Uyg. Alan A (cm. ²)	27.04	26.62	25.60	26.21	26.72
Basınç Day.fdb(kgf/cm. ²)	1054.0	1051.8	1015.6	1297.2	1141.5
Aritmetik Ortalama			1112.02		
Normal Basınç Direnci Ortalaması			1128.28		
Don Deneyi Sonu Bas. Day. Azalması %			1.44		
TS.2513			<5		

Görünür Porozite Değeri (%)

TS 1910 → 1.50>

EMM → 0.61

Standart değerler ile yapılan karşılaştırmadan da anlaşılacağı üzere, ülkemizde mermerler için aranan standart değerlerden daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Halen bu cins mermere ülkemizde ve özellikle Ankara pazarında olan aşırı talepte yine bu mermerlerin fiziksel bakımdan kalitesinin iyi olduğunu göstermektedir. Bu çalışmayla yapılan ise sadece yıllardır pazarlanmakta olan ve birçok binanın iç ve dış kaplamasını süsleyen mermerlerin kalitesini bir kez daha bu kez bilimsel ve teknolojik olarak ortaya koymaktır. Ancak asıl önemli olan bu çalışmayla diğer yöre mermerleri, hatta dünyanın benzeri özellikteki mermerleri ile kıyaslamasını yaparak, kalite açısından Emiççe mermerlerinin yerini belirlemektir. Bu ise ilerideki bölümlerde yapılmaya çalışılacaktır.

Özetle yöre mermerleri birim hacim ağırlığı ve özgül ağırlık bakımından normal sayılabilecek değerlerdedir. Gerek su emme gerekse kaynar suda su emme oranları, doluluk oranının yüksek veya gözenekliliğinin az olmasından dolayı düşük çıkmıştır. Bu sonuçlara göre mermerin atmosfer koşullarına dayanıklı olduğu ortaya çıkmıştır.

4.3.3.2. Fiziko-Mekanik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Aşağıda Emiççe Mevkii mermerlerinin fiziko-mekanik özelliklerini belirleyen, basınç dayanımı, su emdirilmiş örneklerin basınç dayanımı, eğilme dayanımı, su emdirilmiş örneklerin eğilme dayanımı, sürtünme ile aşınma dayanımı, tabii don tesirlerine dayanıklılık ve don sonrası basınç dayanımı deneyleri TS 699' a uygun olarak yapılmış ve elde edilen veriler standart değerler ile karşılaştırılmıştır.

Buna göre;

Basınc Dayanımı (kgf/cm.²)

TS 2513 → 500< EMM → 1128.28

Su Emdirilmiş Örneklerin Basınc Dayanımı (kgf/cm.²)

TS 2513 → 500< EMM → 1015.95

Eğilme Dayanımı (kgf/cm.²)

TS 2513 → 40< EMM → 138.24

Su Emdirilmiş Örneklerin Eğilme Dayanımı (kgf/cm.²)

TS 2513 → 40< EMM → 121.00

Sürtünme ile Aşınma (cm/50 cm² - cm³/50 cm²)

Hazırlanmakta Olan TS → 0.25> EMM → 0.16 (Kalınlık Az.)

TS 2513 → 15> EMM → 8.00 (Hacim Az.)

Don Kaybı (%)

TS 2513 → 5> EMM → 0.28

Don Sonu Basınc Azalması (%)

TS 2513 → 5> EMM → 1.44

Fiziko-mekanik deneylerden elde edilen sonuçlar yine umut vericidir. Zaten önceki bölümde değinildiği gibi şu anda iç piyasada bilinen kalitesinden dolayı talep fazlalığı ile karşı karşıya bulunan yöre mermerleri bu kezde fiziko-mekanik deneyler sonucu standart değer limitlerine uygun çıkmıştır. Ancak son bölümde diğer yöre mermerleri ile veya dünyada benzeri mermerler ile karşılaştırılması gerçek yerini belirleyecektir.

Özetle basınç dayanımı ve su emdirilmiş örneklerin basınç dayanımı umulanında üzerinde çıkarak sevindirici olmuştur. Eğilme dayanımları ise yine standart değerlerin üzerinde gerçekleşmiş olup sürtünme ile aşınma dayanımı sonuçları mermerin basamak, eşik gibi sürtünme dolayısıyla aşınmaya en fazla maruz kalan kısımlarda güvenle kullanılacağı sonucunu ortaya koymuştur. Dona dayanım ve don sonrası basınç dayanımı değerlerinin ise büyük farklılıklar çıkarmadığı çok az kayıpların gerçekleştiği gözlenmiştir.

4.3.4. Mühendislik Özelliklerinin Diğer Yöre Mermerleri İle Karşılaştırılması

Haymana yöresi Emiççe mevki mermerlerini diğer yörelerin mermerleri ile mühendislik özellikleri bakımından karşılaştırdığımızda ilk göze çarpan, her yönden hemen hemen diğerlerinden daha üstün oluşudur.

Haymana Beji'ni mühendislik özelliklerini bildiğimiz diğer tip mermerler ile tek tek karşılaştırdığımızda ise;

Birim hacim ağırlığı gerek standartların ve gerekse diğer mermerler türlerine yakın değerler verdiğini görmekteyiz ($d_h = 2.68 \text{ gr/cm}^3$) (Ek.12). Dünyaca ünlü Afyon mermerinin birim hacim ağırlığı 2.67 gr/cm^3 , Ege Bordonun 2.69 gr/cm^3 ve Kumru Tüyünün 2.67 gr/cm^3 olduğu bilinmektedir (Mermer Dergisi, 1990).

Özgül ağırlığı ise yine aynı şekilde standart ve diğer yöre mermerlerinin özgül ağırlık değerlerine yakın çıkmıştır ($d_o = 2.66$) (Ek.13). Şöyleki, Afyon mermerinin 2.73 , Marmara mermerinin 2.70 ve Eskişehir Süpren mermerinin 2.76 özgül ağırlığa sahip olduğu bilinmektedir (Mermer Dergisi, 1990).

Gözenekliliği oldukça düşük çıkarken ($P = \% 0.37$), doluluk oranı dolayısıyla yüksek çıkmış ($C_k = \% 99.63$) ve su emme oranında standartlara ve diğer mermer türlerine yakın sonuçlar vermiştir (Ek.14-15). Emiççe mermerlerinde su emme oranı $\% 0.17-0.23$ arasında olurken, Afyon mermerinde $\%0.063$, Marmara mermerinde $\% 0.13$, Ege Bordo ve Eskişehir Süpren mermerlerinde $\% 0.20$ ve Nallıhan Siyahda $\% 0.28$ olduğu bilinmektedir (Mermer Dergisi, 1990).

Basınç dayanımı değerleri ise gerek standartların gerekse diğer mermerlerin çok üzerindedir (Ek.16). Emiççe mermerlerinde basınç dayanımı 1128.28 kgf/cm^2 olarak bulunurken, Afyon mermerinde 845.13 kgf/cm^2 , Marmara mermerinde 740 kgf/cm^2 , Ege Bordoda 938.45 kgf/cm^2 ve Gölpaazarı Bejde 1095 kgf/cm^2 olduğu bilinmektedir (Mermer Dergisi, 1990).

Eğilme dayanımı değerleri standartların üstünde ancak belli başlı dünyaca ünlü mermerlerimizin yanında daha az dayanıklı çıkmıştır (Ek.17). Söyleki, Emiççe mermerlerinde eğilme dayanımı 138.24 kgf/cm^2 olurken, Ege Bordoda 200.37 kgf/cm^2 , Milas Köpükte 221.80 kgf/cm^2 , Gölpaazarı Bejde 294.61 kgf/cm^2 olduğu bilinmektedir (Mermer Dergisi, 1990).

Sürtünme ile aşınma dayanımı, basınç dayanımında olduğu gibi oldukça iyi sonuçlar vermiştir (Ek.18). Emiççe mermerlerinde sürtünme ile aşınma dayanımı $0.16 \text{ cm}/50 \text{ cm}^2$ (kalınlık azalması) olarak bulunurken, bu değer Afyon mermerinde $0.58 \text{ cm}/50 \text{ cm}^2$, Ege Bordoda $0.87 \text{ cm}/50 \text{ cm}^2$ ve Kumru Tüyünde $0.44 \text{ cm}/50 \text{ cm}^2$ olduğu bilinmektedir (Bozkurt, 1989).

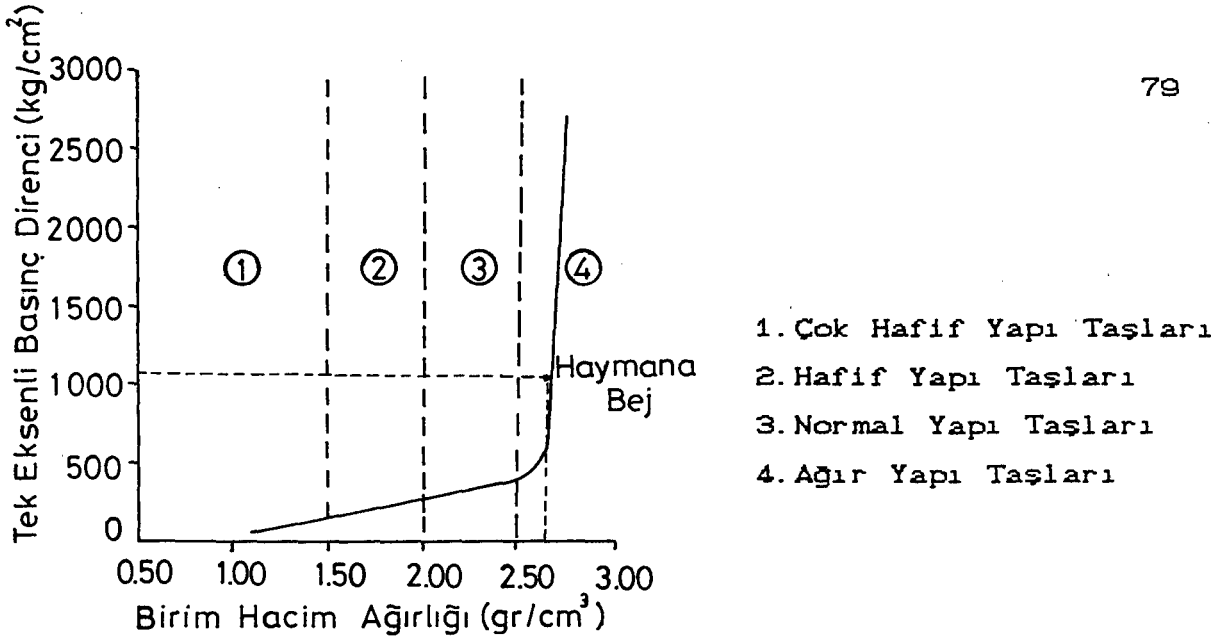
Hacim azalması cinsinden aşınma dayanımı değeride standart limitlere uygun çıkmıştır (Ek.19). Emiççe mermerinde bu değer $8 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ iken bu özellik Marmara Beya-

zında $8.50 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$, Gölpazarı Bejde $12.20 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$, Ege Bordoda $22.52 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ olduğu bilinmektedir (Mermer Dergisi, 1990).

Emiççe mermerlerinin don kaybı ve don sonu basınç dayanımı azalması sonuçlarına bakılarakta önceden belirlenmiş standart değerlere göre ve diğer mermerler arasında iyi bir yerde olduğu görülmektedir (Ek.20). Haymana mermerinin don kaybı % 0.28 gibi düşük bir oranda kalırken, don sonu basınç dayanımı azalması % 1.44 olarak bulunmuştur. Don sonu basınç dayanımı azalması Ege Bordoda % 1.49, Marmara mermerinde % 6.76 ve Nallihan Siyahda % 8.2 olduğu bilinmektedir (Mermer Dergisi, 1990).

Bu karşılaştırmaların çıkardığı sonuçlara göre Haymana (Emiççe Mevkii) mermeri ülkemizde varlığı bilinen ve hatta bazıları dünyaca tanınan mermerler arasında, mühendislik özellikleri bakımından tartışmasız iyi bir yere sahiptir.

Her ne kadar bütün bu sonuçlar TS standartlarındaki bu değerler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve karşılaştırılmış ise de standartlardaki bazı aksak tarafların bulunduğu bir gerçektir. Bu amaçla Erdoğan (1990) tarafından hazırlanan, doğal taşların birim hacim ağırlıkları ile tek eksenli basınç dayanımları arasında regresyon analizi ile bulunan ve Şekil 4.9 de verilen grafik ölçü olarak alınmıştır (Mermer Dergisi, 1990). Bu grafik, ülkemizin değişik yörelerinden alınan ve 154 farklı kayaç üzerinde gerçekleştirilmiş deneysel verilerin bilgisayar yardımı ile hazırlanan regresyon analizlerinin bir sonucudur. Bu grafik üzerinde Emiççe mermerlerinin yerinin 4.Bölge yani Ağır Yapı Taşları olduğu tespit edilmiştir.



Sekil 4.9. : Tek Eksenli Basınç-Birim Hacim Ağırlığı Değerlerinin Regresyon Analizi ve Birim Hacim Ağırlığına Göre Sınıflandırılması.

4.4. EMİÇÇE MERMERLERİNİN KULLANIM ALANLARI

Hızla gelişmekte olan yapılaşma süreci içerisinde kullanım alanlarına uygun özellikteki malzemenin seçilmesi önde gelen hedeflerden biridir. Çeşitli yapılarda tüketilen mermerin kullanıldığı yer ve amaç açısından olduğu kadar, fiziksel durumu, renk, desen ve fiziko-mekanik özellikleri bakımından da yeterli açıklıkta tanımlanmış olması gereklidir. Fiyatı ile belirgin bir ayrıcalığa sahip olan mermerin diğer yapı elemanları yerine kullanılmasının tercih edilmesi için doğru yerde, doğru miktarda ve iyi özelliklerde olması gereklidir.

Buradan hareketle bir yapı elemanı olan mermerin öncelikle kullanım alanlarının tespit edilmesi önemli olmaktadır.

Önceki bölümlerde ayrıntısı ile açıklamaya çalışılan inceleme ve denemelerin sonuçlarının alınması ile Emiççe mevki mermerlerinin, yapıların hangi bölümlerinde kulla-

nılabileceđi Çizelge 4.15 de verilmiştir. Bu çizelgede yer yer alan ;

A-Grubu : Özel nitelikli kamu binaları, çok özel konutlar, istasyonlar, bekleme salonları, fuayeler, nitelikli alt geçitler ve sanat yapıtları.

B-Grubu : Lüks konutlar, normal nitelikli kamu binaları, yüzme havuzları, banyo ve hamamlar.

C-Grubu : 1.sınıf konutlar, genel kamu binaları.

D-Grubu : 2.sınıf konutlar, bahçe ve park düzenlemeleri için kullanılabilir mermerleri göstermektedir.

Fiziksel durumu, görünüşü ve fiziko-mekanik özellikleri bakımından Emiççe Mermerleri bu tabloda II.Sınıfa (Çok İyi) dahil edilmiştir.

Çizelge 4.15 : Mermerlerin Çeşitli Özelliklerine Göre Kullanım Alanları (Vardar, 1990).

7	PLASTİK FIGÜRATİF SANATLAR	A					
1	TAŞIYICI YAPİ ELEMANLARI ve MERDİVEN BASAMAKLARI	A					
		B					
		C					
		D					
2	MERDİVEN ve TABAN KAPLAMASI	A					
		B					
		C					
		D					
3	DUVAR KAPLAMASI	A					
		B					
		C					
		D					
4	PALADIYEN vb	A					
		B					
		C					
		D					
5	PARKE TAŞI DOĞAL PLAKA	A					
		B					
		C					
		D					
6	CATI KAPLAMASI	A					
		B					
		C					
		D					
SINIF NO	KULLANIM ALANI / KALİTE SINIFLAMASI	I	II	III	IV	V	
		MÜKEMMEL	ÇOK İYİ	İYİ	ORTA	DÜŞÜK	
FİZİKSEL DURUMU		Masif-özursuz	Masif-giderilebilir özürü	Masif-onarılabilir özürü	Fissürlü-kısmen onarılabilir özürü	Catlaklı-kırılgan özürü	
GORUNUŞU		Mükemmel desen ve renk uyumlu	İyi desen ve renk uyumlu	Oldukça iyi renk ve desen uyumlu	Belirgin renk ve desen farklılığı	Renk ve desende çok belirgin farklılık	
FİZİKO-MEKANİK NİTELİĞİ		Çok yüksek fiziksel ve mekanik özellikler	Yüksek fiziksel ve mekanik özellikler	Oldukça yüksek fiziksel ve mekanik özellikler	Orta nitelikli fiziksel ve mekanik özellikler	Düşük nitelikli fiziksel ve mekanik özellikler	

5. EMİÇÇE MEVKİİ MERMERLERİNİN İŞLETME DURUMU ve İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

5.1. İŞLETME DURUMU

Bu başlık altında halen üretim çalışmalarının devam ettiği işletmenin genel olarak konumu, üretim çalışmaları, üretimde karşılaşılan problemleri hakkında kısaca bilgi verilecektir.

5.1.1. Ocak Yerinde Genel İnceleme

5.1.1.1. İklim Durumu

Üretim yapılan ocağın bulunduğu Emiççe Mevkii, Ankara ili, Haymana ilçesi sınırları dahilinde yer aldığı için İç Anadolu'nun sıcak ve kurak iklimine tabidir. Yazın sıcak ve kurak olan iklim, kış aylarında ise soğuk ve yağışlı bir görünüm sunmaktadır. Bu nedenle kışın üretim yapılamamasının yanında ocak yolunun stabilize olması, özellikle yağışlı havalarda bu yoldan yeterli derecede yararlanılamamasına sebep olmaktadır.

5.1.1.2. Ocak Yeri Ulaşım Olanakları

Bölüm 3.3'de belirtildiği üzere ocağa ulaşım, Ankara'dan 74 km.'lik kısmen asfalt kısmen stabilize bir yolla Haymana'ya kadar, Haymana'dan 6 km.'lik tamamı asfalt olan ocak yolu ayrımına kadar, oradanda 2 km.'lik stabilize ocak yolu ile sağlanmaktadır.

Ocağa en yakın yerleşim yerleri Emiççe Mevkii'nin güneyinde yer alan Yenice ve çevre köyleri, batısında Haymana ve Polatlı, kuzeyinde ise Gölbaşı ve Ankara'dır. Ocağın günlük ihtiyaçları 8 km. mesafede ki Haymana'dan sağlanmaktadır. Gerektiğinde Ankara ve Polatlı ile bağlantı kurulabilmektedir.

5.1.1.3. Elektrik, Akaryakıt ve Yağ Durumu

İşletmede elektrik enerjisine aydınlatma için gerekli olup şu anda bu gereksinim jeneratör kullanılarak giderilmektedir. Henüz enterkonnekte sistem ile bağlantı kurulamamıştır. Ocakta 150 KW lık bir jeneratör mevcuttur.

Akaryakıt ve yağ ise jeneratör, kompresörler, yükleyici ve kamyonlar için kullanılmakta olup Haymana'dan sağlanmaktadır.

5.1.1.4. Su Durumu

Ocakta su sadece işçilerin çeşitli ihtiyaçları için kullanılmakta olup Emiççe çeşmesinden çekilen 500 m. uzunluğundaki boru aracılığı ile sağlanmaktadır.

5.1.1.5. İşletmenin Eleman İhtiyacı

İşletmede şu anda 1 adet çavuş, 1 adet operatör, 2 adet şöför, 1 adet demirci ve 20 adette düz işçi olmak üzere 25 işçi çalışmaktadır. İşçi sıkıntısı çekilmemekte olup işçiler götürü usulü çalışmaktadırlar.

5.1.2. Detay İnceleme

5.1.2.1. Örtü Malzemesi

Mermer mostralarını kısmen örten kismende aralarına dolmuş bulunan örtü tabakasının kalınlığı 60-70 cm. civarındadır.

Ocakta üretim aşağı kotlara inilerek devam ettirilmekte olup dekapaj sürekli problem olmamaktadır. Genellikle çalışılan kısımların ise üzeri açık olduğundan zaten böyle bir problemi yoktur. Ancak aşağı kotlara inilerek sürdürülen üretimin yanısıra üst seviyelerde üretim yapılmak istendiğinde bu toprak dolgu işçilik açısından bazı güçlükler çıkarmaktadır. Bu durum işletme açısından da za-

man kaybı ve gereksiz işgücü kullanımına neden olmaktadır.

5.1.2.2. Rezerv ve Taş Kalitesi

Rezerv ve taş kalitesi konusu önceki bölümlerde ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu bölümde bir kez daha vurgulamak gerekirse Haymana Beji gerek piyasada bu mermere olan talebin göz önüne alınması ve gerekse gerçekleştirilen mermer kalite tayini ve mühendislik özelliklerinin tespitiyle kalite konusunda kendini ispatlamıştır. Rezerv ise Bölüm 4.2.1.8. de belirtildiği şekilde 3 969 636 ton (Kullanılabilir Rezerv) olarak bulunmuştur.

5.1.2.3. Blok Alma Olanakları

Blok alma olanakları, Bölüm 4.2.1.5. ve 4.2.1.6. da belirtildiği gibi çatlak ve eklem sistemi faktörlerine bağlıdır. Bu faktörler incelendiğinde ve şu ana kadar çıkarılmış bloklardan alınan ölçülerle yapılan istatistiksel yorumlarla desteklendiğinde, alınabilecek blok boyutlarının 59x93x180 ve 162x164x235 cm. arasında ve standart değerler içinde olduğu gözlenmiştir. Ortalama blok boyutuda minimum standart değer üzerinde.

5.1.3. Ocakta Uygulanan Üretim Yöntemi

5.1.3.1. İşletme, Sayalama ve Pasa Alanları

Şu anda 1/500 ölçekli imalat haritasında (Ek.7) da görüleceği üzere ocakta ki işletme basamaklar halinde sürdürülmektedir. İki büyük basamaktan ilki önceki yıllarda, daha aşağı kotta yer alan 2. basamak ise henüz yeni açılmıştır. Üretimin bu basamaklardan yapılması üretimde kolaylıklar sağlamaktadır.

Bu alanlar üzerindeki geniş düzlükler aynı zamanda sayalama ve yükleme alanı olarakta kullanılmaktadır. Yine imalat haritasında görüleceği gibi ocağın bitiminde şevler oluşturacak şekilde ve güneydoğusunda yer alan dinamit deposu yanında yer alan boşluk alanda pasa yeri olarak kullanılmaktadır.

5.1.3.2. Üretim Yöntemi

Bugünkü üretim yöntemi ana kayada, kayacın zayıf olduğu noktalardan delikler delinmesi ve bu deliklere yerleştirilen patlayıcının patlatılması sonucu koparılan büyük ve şekilsiz blokların elde edilmesine dayanır. Daha sonra sayalama alanında bu blok üzerinde kompresörler vasıtasıyla çalışan tabancalarla ve blok yüzlerinin birbirine paralel gelmesi sağlanacak şekilde düz bir hat boyunca 10-20 cm. aralıklarla delikler delinir. Delinen bu deliklerden çatlatma yapılarak fabrikaya nakledilecek bloklar hazır hale getirilir.

Gerek ilk aşamada patlayıcı ve gerekse ikinci aşamadaki çatlatma etkileri düşünülmeden kullanılan bu yöntem kayıpları % 40 hatta % 70 oranlarına çıkarmaktadır.

5.1.3.3. Üretimde Kullanılan Makina ve Teçhizatlar

Üretim esnasında kullanılan makina ve teçhizatın dökümü ve yaklaşık fiyatları Çizelge 5.1. de verilmiştir. Bu makinaların yanısıra ocakta titano ve krikolar, murç, kama ve balyoz gibi yardımcı teçhizatlarında kullanılmaktadır.

Çizelge 5.1. : Mevcut Makina ve Teçhizat Çizelgesi

<u>Türü</u>	<u>Adedi</u>	<u>Birim Fiyatı</u>	<u>Tutarı</u>
Yükleyici	1	200 000 000	200 000 000
Kamyon	2	100 000 000	200 000 000
Kompresör	3	60 000 000	180 000 000
Jeneratör	1	150 000 000	150 000 000
TOPLAM			730 000 000 TL

5.1.3.4. Nakliye Durumu

Ocakta sayılanmış halde hazırlanan bloklar kamyonla yüklenerek Ankara'da bulunan fabrikaya taşınmaktadır. Taşıma mesafesi yaklaşık 85 km. dir.

5.1.4. Üretimde ve Nakliyede Karşılaşılan Problemler

Üretimde karşılaşılan en büyük problem hiç kuşkusuz patlayıcı maddenin aşağı kottlara zarar vermesi ile beraber yekpare olarak alınabilecek büyük bloklarda meydana gelen çatlama ile ortaya çıkan verim düşüklüğüdür. Ayrıca sayılama işleminin gereğinden fazla zaman alması ve ayrı bir işçilik gerektirmeside göz ardı edilmemelidir. Yine ocakta blok yükleme veya ocak içinin düzenlenmesi esnasında yükleyicinin sık sık arızalanması üretimin aksamasında rol oynayan faktörlerdendir.

Nakliyede ise karşılaşılan en önemli sorun, ocak ile asfalt yol arasındaki servis yolunun yetersizliği ve nakliye sırasında aşırı yüklemeye doğabilecek bazı tehlikeli durumlardır.

Bütün bu problemlerin giderilmesi ancak ileri bölümlerde verilecek iyileştirme ve modernleştirme çalışmalarının yapılması ile sağlanacaktır.

5.2. İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

5.2.1. Ocak Yerinin İyileştirilmesi

Ocak yerinin iyileştirilmesi hiç kuşkusuz bir çok kötü koşulları ortadan kaldıracak bir faktör olduğu için üretimi de olumlu yönde etkileyecektir.

5.2.1.1. Yol Probleminin Çözümü

Çözüm bekleyen sorunların ilki ocağa veya ocaktan fabrikaya ve yerleşim yerlerine ulaşım sırasında ortaya çıkan sorunların ortadan kaldırılması ile olacaktır. Yani yolun özellikle ocaktan asfalt yola kadar olan bölümün sağlam ve yağışlı mevsimlerde kullanılabilir özelliklerde olması sağlanmalıdır.

Stabilize yolun zemininin sağlam, çökme yapmayacak, kolay kolay özelliğini kaybetmeyecek şekilde düzenlenmesi ve üzerininde yine iyi bir kaplama ile örtülmesi sonucu bu problem ortadan kalkacaktır. Böylelikle sık sık bakım ve onarım problemide kalmayacaktır.

Stabilize yolun iyileştirilmesi için gerekli olan malzeme, ocaktan ve Emiççe derenin kuzeyindeki tepeden sağlanabilir. Ocaktan çıkan pasalar dolgu malzemesi olarak, Emiççe derenin kuzeyinde kalan tepedeki silisli sert kayalarda örtü malzemesi olarak kullanılabilir. Her ne kadar sağlam olarak yapılacak olan bu yolunda zamanla yıpranacağı ve ihtiyaca cevap veremeyeceği düşünülecek olursa, bu yolun yanında imkanların el verdiği ölçüde ek bir servis yolunun da yapılması hem güç durumlar karşısında kolaylıkla ulaşımın sağlanmasına hemde ocağa birkaç yerden girilip çıkılmasına imkan vereceğinden yerinde olacaktır. Bu servis yolları Ek.9 da gösterilmiştir.

Bu 2 km. 'lik stabilize yolun dışında problem yaratacak başka bir yol yapımı, bakımı ve onarımı olmaması, ö-

zellikle bu kısımlarında revizyonu ile daha sağlıklı ve hızlı bir ulaşım sağlanmış olacaktır.

5.2.1.2. İşletme Alanı

Ocakta mevcut olan işletme düzlüğü zaman zaman güçlükler doğurmaktadır. İmalat haritasında da gözleneceği üzere ocağın hemen hemen otasına gelen bir yerde bulunan küçük tepe ilk basamağa ulaşılmada oldukça güçlükler çıkarmaktadır. Her ne kadar bu tepenin kaldırılması mali bir takım yükler getireceksede özellikle önümüzdeki yıl proje gereği uygulamaya çalışacağımız Elmas tel kesme sistemi için gerekli çalışmanın büyük bir kolaylık içerisinde yürütülmesi açısından bu tepenin bir an önce ortadan kaldırılması uygun olacaktır. Ayrıca yine ilk basamak yüzeyi oldukça bozuk durumdadır. Bu durum gerek kamyonların ve gerekse yükleyicinin hareketini kısıtlamaktadır.

Üretim alanının daha verimli kullanılması için burada bulunan engellerin tamamen ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu yapıldığı takdirde daha rahat bir çalışma alanı sağlanmış olacaktır.

5.2.1.3. Sayalama ve Pasa Alanları :

Yine aynı sorun sayalama alanında da mevcuttur. Üretim alanı ile beraber kullanıldığı için sıkışıklığa neden olmaktadır. Ana kayadan koparılan büyük kütleler taşınmadığı için olduğu yerde sayalanmakta ve o kısımda üretim sayalama işlemi bitene kadar durmaktadır. Oysa ileri bölümlerde açıklanacak olan modern üretim yönteminde ham blokların üretim alanından alınarak buranın dışında bir alanda yine bu metoda özgü yöntemlerle sayalanması ocak içindeki karışıklığı ortadan kaldıracaktır.

Pasa alanı olarak kullanılan kısımlarda biriktirilen artıkların oradan alınarak tekrar değerlendirilmesi oldukça güçtür. Zamanla içinden çıkılamayacak kadar güçleşmekte olan bu durumun düzeltilmesi daha fazla zaman ve işçiliği gerektirecektir. Son yılda seçilen pasa alanı daha kullanışlı ve ileriye dönük olmasına karşın hala zaman zaman eski pasa alanları kullanılmaktadır. Ocağın doğal görünümünü bozması ve gelecekteki restorasyonunu da düşündüğümüz zaman bu durumun bir an önce çözülmesi gerekmektedir. Bu konudaki tek çözüm ise Bölüm 5.2.7.2. de açıklanan bir ünitenin kurulması ile gerçekleştirilebilecektir. Zaman geçtikçe bu durumun içinden çıkılmaz bir hal aldığı görülmektedir.

Üretimle ortaya çıkarılan hammaddeden optimum düzeyde faydalanmak temel ilke olduğundan ve arta kalan bu kısımlarında bu ünite ile işlenerek piyasaya arz edileceği düşünüldüğünde, pasaların önemsiz olmadığı hatta hatta mermere yakın bir gelir kaynağı olacağı unutulmamalıdır.

5.2.2. Alternatif Üretim Yönteminin Seçimi

Kuşkusuz seçilecek üretim yöntemi, en başta doğal kaynak israfına son verecek, işçiliği azaltacak ve dünya standartlarında ürünler verebilecek bir yöntem olmalıdır. Böylesine ideale en yakın yöntem ise bütün dünya mermerciliğinin tercih ettiği Elmas Tel Kesme yöntemidir. Bu tür bir üretim yöntemi ile mermerin çıkarılmasından sayılanmasına, hatta nakliyesine kadar büyük kolaylıklar sağlandığı gibi en az oranda işletme kaybıda gerçekleştirilmektedir.

Emiççe'de yer alan mermer ocağının yapısı itibarı ile üst kotların fazla çatlaklı ve araları toprak dolgulu olması ayrıca karstik boşlukların bulunması ilk anda bu tür bir sistemin verimli olamayacağı izlenimi bıraksa da

gerek planlı ve bilinçli bir çalışma ve gerekse daha aşağı kotların yekpare oluşu nedeniyle ocağın her tarafında rahatlıkla kullanılacağı görülecektir. Başta da dediğimiz gibi bu yöntem sadece ocaktan blok almak değil nakliye edilmesine kadar kullanılacak modern bir yöntemdir.

Bu sistem komplike olarak kullanıldığı taktirde, bu günkü üretim süresi kısılacağı gibi daha da verimli bir hale gelecektir.

5.2.3. Kullanılacak Makina ve Teçhizatın Seçimi

Elmas tel kesme metodu ile yapılacak üretimde kullanılması gereken makina ve teçhizat şu anda mevcut olan makina ve teçhizata ait özellikler aşağıda belirtilmiştir.

- Kamyon : Bir tanesi kasası hidrolik olarak çalışan damperli, diğeri normal kasalı iki adet kamyon şu anda ocakta mevcuttur. Her ikisinde 150 HP motora sahip olup damperli kamyon 15 ton, diğeri ise 25 tona kadar yük taşıyabilmektedir. Her iki kamyonun asıl işlevi ocaktan çıkarılan blokların nakli olmasına karşın, damperli olan kamyon genellikle ocak içerisinde harfiyat işlevinide görmektedir.

- Yükleyici : Kepçe kapasitesi 3.1-3.8 m³, kaldırma kuvveti 14- 15 ton, koparma kuvveti 18-22 ton, çalışma ağırlığı 21 ton ve motor gücü 210 HP olan paletli yükleyici halen ocakta kullanılmaktadır. Ancak eski model oluşu ve sürekli sert zemin üzerinde çalışmasından ötür paletlerinde sık sık arıza çıkarmaktadır. Yinede sürekli bakım ve onarımı ile kullanılabilir durumdadır.

- Hidrolik Delici : 11 HP (8.25 KW) gücünde elektrikli motora sahip olan makina yatay ve dikey olarak maksimum 14 m. delebilmektedir. Dikey olarak 8 dk/m., yatay olarak ise 12 dk/m delebilmektedir. Saatte 300 litre su harcamakta-

dır. Matkap ucu elmastır. Aynı zamanda kapalı elmas tel kesme için kullanılabilme özelliğine de sahiptir.

- Havalı Yatay Delici : 4.2 m. uzunluğunda ray üzerinde hareket etme özelliğine sahiptir. Kompresöre bağlı olarak çalışmaktadır.

- Elektronik Tel Kesme : Yönlendiricisi, el presi ve yedek parçaları ile birlikte alınacak olan bu makine 50 HP (37.29 KW) gücünde, 40 dk/m. kesme hızına sahiptir. Su ihtiyacı kurulması düşünülen su tankından karşılanacaktır.

- Hidrolik Kriko : 12 HP (8.9 KW) gücünde, elektrikle çalışan, her biri 128 ton kaldırma kapasitesi olan 2 adet başlıklı titanolar ile kesilen bloklar devrilecektir.

- Derrick Vinç : 40 m. boom uzunluğu olan maksimum kaldırma kapasitesi 30 ton ve 240° dönerek 2390 m² lik bir alanı tarama kabiliyetine sahiptir. Elektrikli 25 HP (19 KW) lik motoru ile ocakta mevcut olan iş hacmine cevap verebilecek niteliktedir.

- Elmas Tel Sayalama Makinası : 15 KW lık elektrikli motoru ile kesme hızı 34 dk/m. olan ve maksimum 3 m. yükseklikte 1.2 m. eninde blokları sayalamak amacıyla kullanılacak niteliklerde bir makinadır.

- Jeneratör : Dizel tahrikli jeneratör maksimum 150 KW/h elektrik üretimi yapmakta olan bu jeneratör halen ocakta kullanılmaktadır. Jeneratörün gündüz makinalarda, gecede aydınlatmada kullanılması düşünülmektedir. Bu nedenle yeni jeneratör alımına gidilmemiştir. Elektrik gücü ile çalışan makinaların tam kapasitede toplam elektrik ihtiyacı 142.88 KW olduğu için mevcut jeneratör yeterli olacaktır.

- Kompresör : Ocakta kullanılmakta olan 3 adet kompresör ilerde gerekecek basınçlı havayı temin edecek güçtedir.

- Elmas Tel : 250 m. elektro kaplama elmas tel ve 50 m. sinter elmas tel alınması düşünülen makine ve teçhizat

kapsamındadır.

- Yedek Parça : Bütün makina ve teçhizata ait yedek parçada satın alınacaktır.

Seçilen bu makina ve teçhizata ait resimler ve ocak içerisinde yerleşim planları eklerde sunulmuştur.

5.2.4. Elmas Tel Kesme ile Üretim

5.2.4.1. Ünitenin Yerleşme Planı

Üretimde kullanılacak makinaların yerleri, 1/500 ölçekli tesislerin yerleşim planında (Ek.9) verilmiştir. Elmas tel kesme ve delik delme makinaları sabit olmayıp sürekli yer değiştirirken vinç ocağın en uygun kısmına belirli bir süre için yerleştirilecektir. Jeneratör elektrikli makinalara kablolarla ulaşılacak şekilde ve yemekhane, yatakhane gibi işçilerin sürekli kullandığı yerlere yakın yerleştirilecektir. Ayrıca ocakta makinalarda kullanılacak su ihtiyacını karşılamak için yatakhane arkasındaki boşluk kısma su deposu kurulması düşünülmüştür.

Bölüm 5.2.7. de önerilen ek ünitelerin yerleride bu plan üzerinde gösterilmiştir.

5.2.4.2. Kanal Açma

Ocak yerinde, bu metodla üretime başlanırken daha rahat çalışma olanağı sağlayacağı için U tipi kanal açılması uygun görülmüştür. Bu amaçla öncelikle belirlenen noktalardan düşey ve yatay deliklerin bir noktada buluşacağı şekilde delinmesi yapılır.

U tipi kanal açılırken ideal derinlik 6 m., yüksekliği 4 m. ve kanalın genişliği ise 2 m. olacak şekilde planlanarak bu yerlerden delikler delinir ve elmas tel kesme makinası ile kesme işlemi yapılır. Bu boyutlar kaya-

kayacın yapısal konumuna, topografyanın duruma ve işletmenin tasarlanan gelişim yönüne bağlı olarak değişebilir.

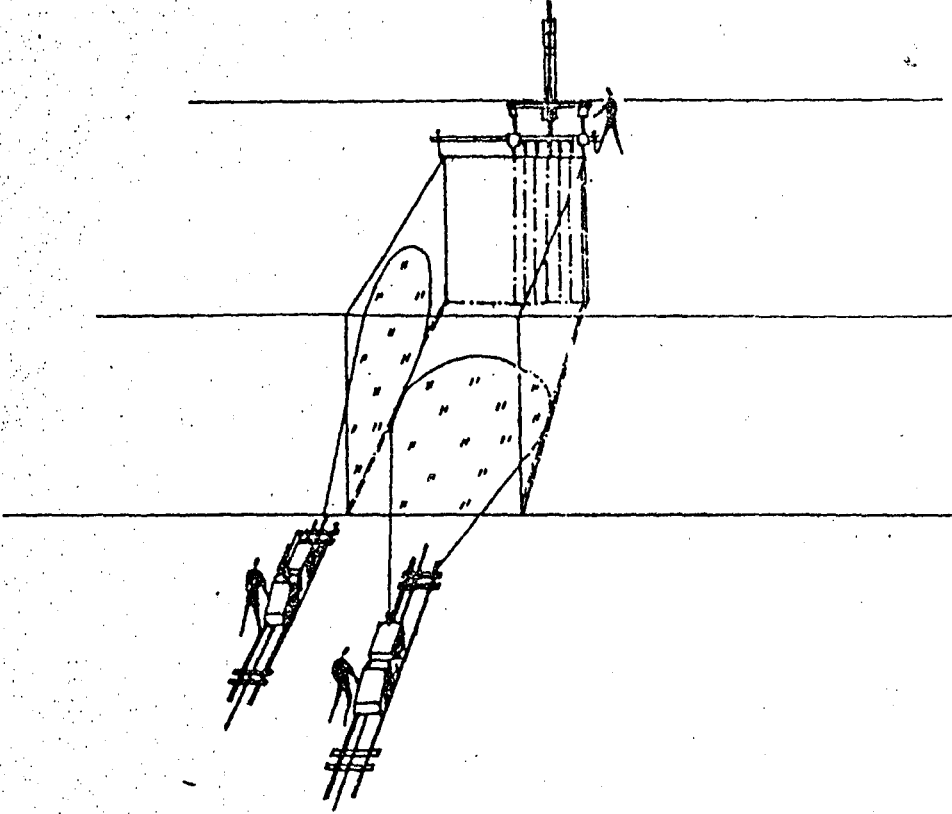
Kesme işlemine öncelikle kanalın kapalı ucundaki düşey duvar kesilerek başlanmalıdır (Şekil 5.1.a-b). Bu kesme işi için Bölüm 5.2.3.de seçimi yapılan kapalı elmas tel kesme makinası veya deliciler kullanılır. Kapalı kısmın kesilmesi, gibi düşey olarak delinen deliklerden elmas tel kesme makinasına bağlı olarak çalışan ve hidrolik olarak basınçla aşağı doğru inerek kesme işlemini yapan iki adet ayak aracılığı ile gerçekleştirileceği gibi delicilerle delinerekte yapılabilir.

İkinci aşamada yatay olarak, önceden kesilmiş olan arka kapalı kısma kadar ulaşan delikler delinir. Yine elmas tel kesme makinası ile önce yatay olarak taban, daha sonra düşey olarak yan duvarlar kesilir ve kanal içinde kalan kısım serbest hale getirilir (Şekil 5.1.a-b). Buradaki blok, sonraki bölümlerde anlatılacağı şekilde alınarak kanal açılmış olur.

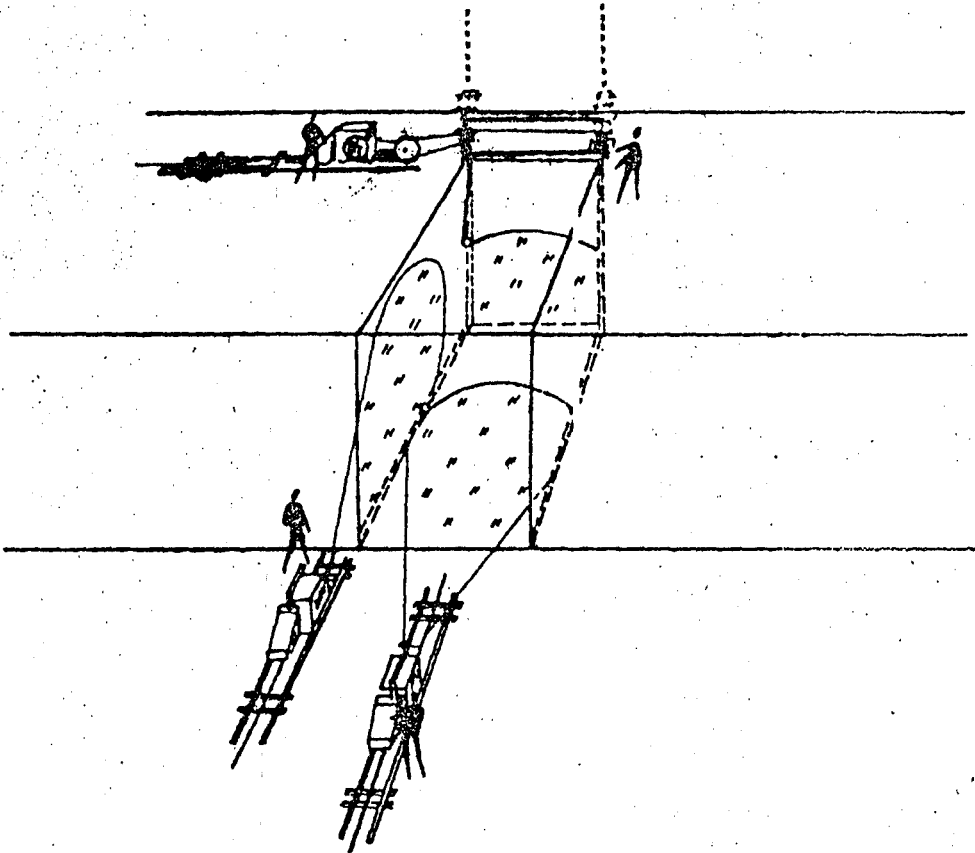
5.2.4.3. Blok Üretimi

Blok üretiminde istenilen, mümkün olan en büyük blok eldesidir. Bunu sağlanması için açılan kanala paralel veya dik yönde üretimin yapılması gerekir.

Blok üretimi açılan kanal sayesinde, kanalın içinden ve aynı metodla hareket edilerek yapılır. Öncelikle alınabilecek blok boyutlarına göre uygun yerlerden düşey ve yatay delikler bir noktada buluşturulur. Daha sonra, önce yatay olarak taban, sonra düşey olarak yan duvarlar kesilir ve blok serbest hale getirilir (Şekil 5.2. a-b-c).



a)

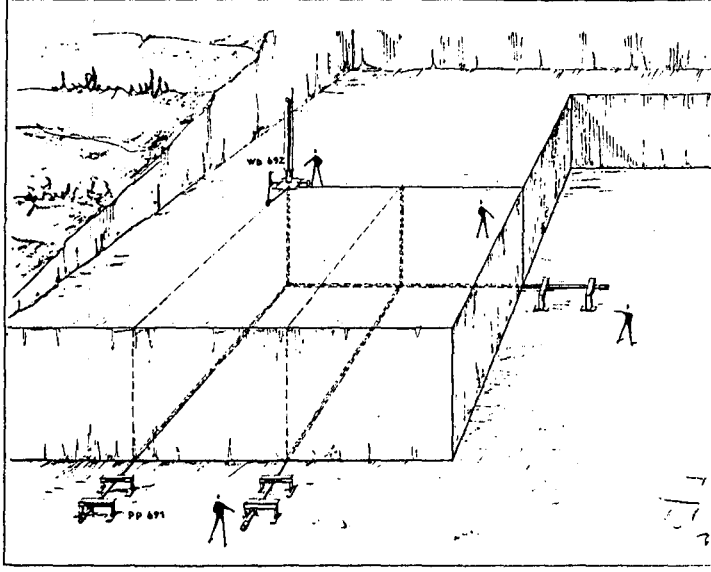


b)

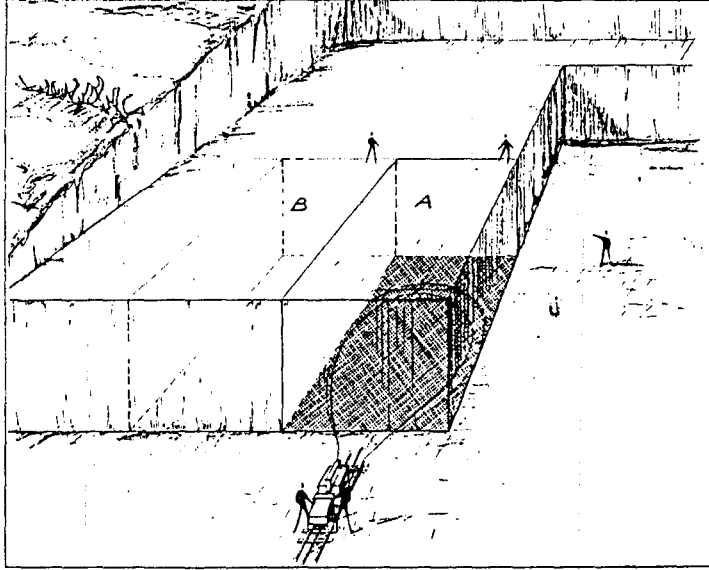
Sekil 5.1 : Kanal Açılması (Bozkurt, 1989).

a) Çoklu Delici İle

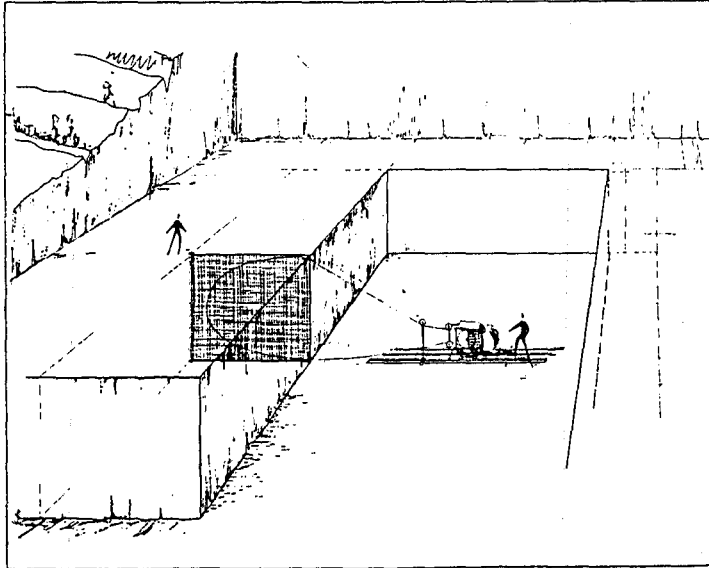
b) Kapalı Elmas Tel Kesme Makinası İle



a)



b)



c)

Sekil 5.2 : Blok Üretimi (Bozkurt, 1989).

a) Yatay ve Düşey Deliklerin Delinmesi

b) Tabanın Kesilmesi

c) Yan Duvarların Kesilmesi

5.2.4.4. Blok Ayırma

Gerek kanal açmada ve gerekse blok üretiminde kesme işlemi sonunda titano yardımıyla kesilen parçanın ana kaya ile arası açılarak devrilir. Ancak bu devirme esnasında bloğun zarar görmemesi açısından düşeceği zemine tahta, moloz ve strafor gibi malzemeler serilerek korunması gerekir (Şekil 5.3.a-b). Devrilecek blokta titano kafalarının yerleştirilmesi için uygun büyüklükte boşluklar açılır. Bu yerlere yerleştirilen titano kafaları bloğu devirme işini gerçekleştirir.

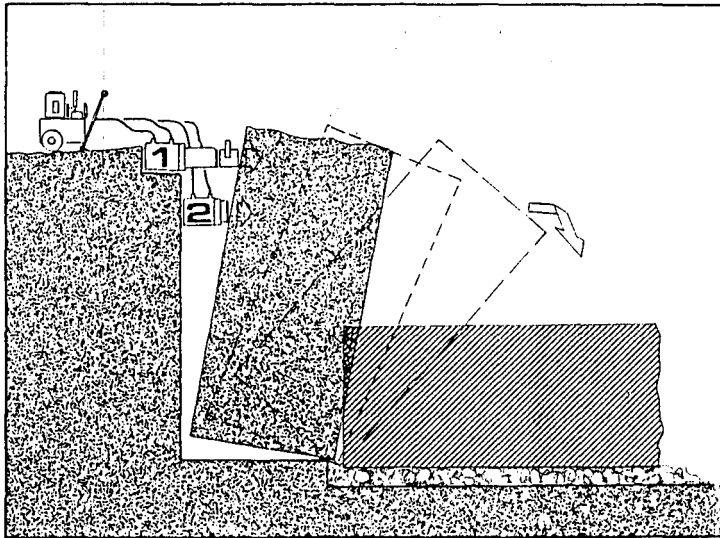
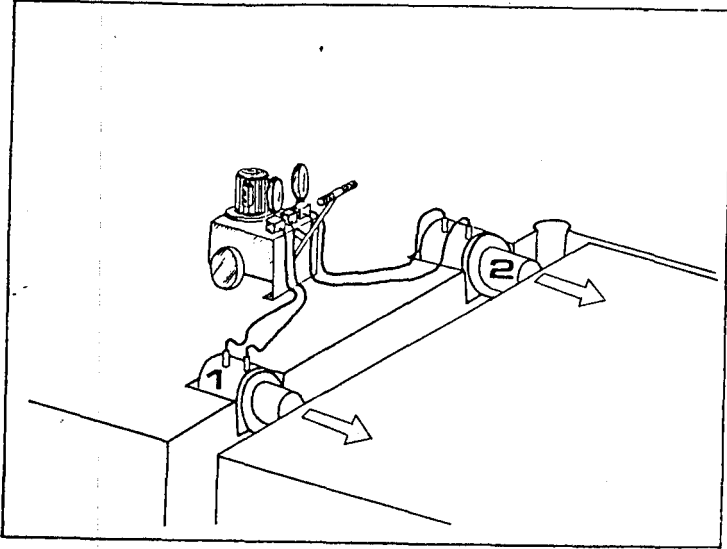
5.2.4.5. Blok Sayalama

Ana kayadan ayrılan bloklar vinç yardımı ile alınarak sayalama alanına taşınır. Burada yine Bölüm 5.2.3. de seçilen elmas tel ile sayalama makinası üretim esnasında bozuk kısımları veya boşluklu, çatlaklı yüzeyleri düzeltereği gibi daha çok üretimin ilk aşamasında elde edilen çok büyük boyutlardaki blokları kolayca taşınabilir veya fabrikada rahatlıkla işlenebilir hale getirmek için kullanılır.

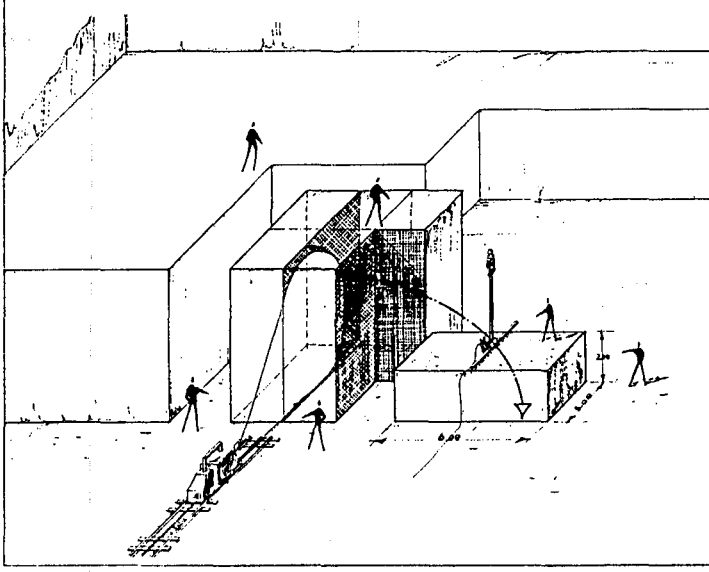
Vinçle sayalama alanına alınan bloklar, elmas tel sayalama makinası ile sayalanabileceği gibi yine çoklu delicilerle de istenilen şekilde sayalanır (Şekil 5.4.a-b).

5.2.4.6. Blok Nakliye

Blokların nakliyesi 15-25 ton yük taşıyabilen normal kamyonla yapılmaktadır. Sayalama alanından vinçle alınan bloklar ocaktaki stok alanında biriktirilir. Stok alanına yanaşan kamyon üzerine yine vinç aracılığı ile yerleştirilen bloklar Ankara'da bulunan fabrikaya nakledilir. Ocak içerisinde blokların nakledilmesi işi ise kısmen vinçle, kısmende kepçe ile yapılabilecektir (Şekil 5.5.a-b).

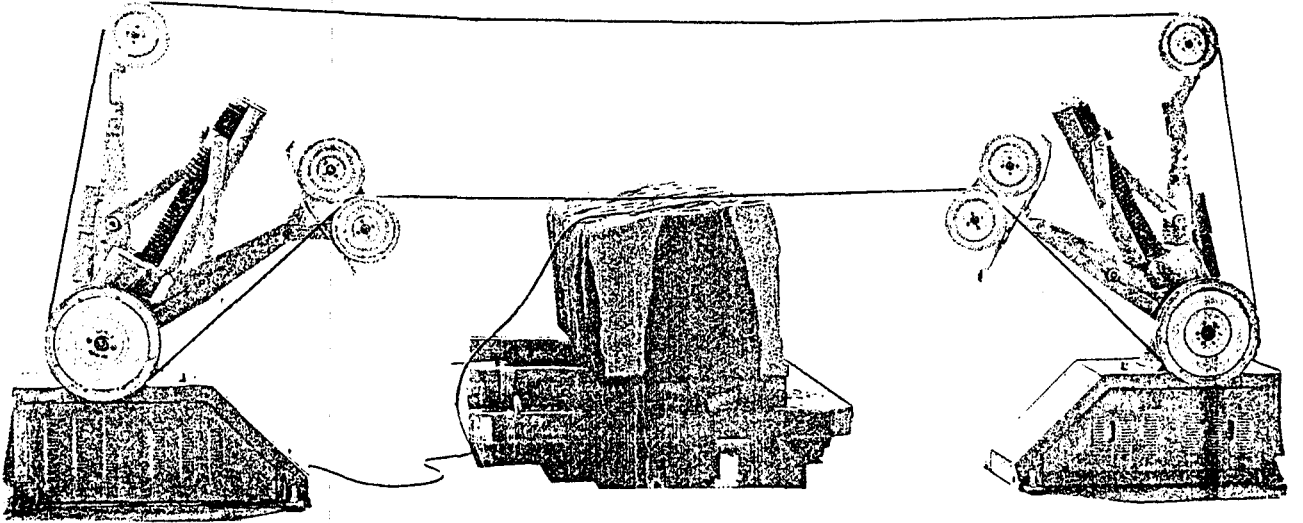


Sekil 5.3 : Blokların Ayrılması (Benetti, 1990).



a)

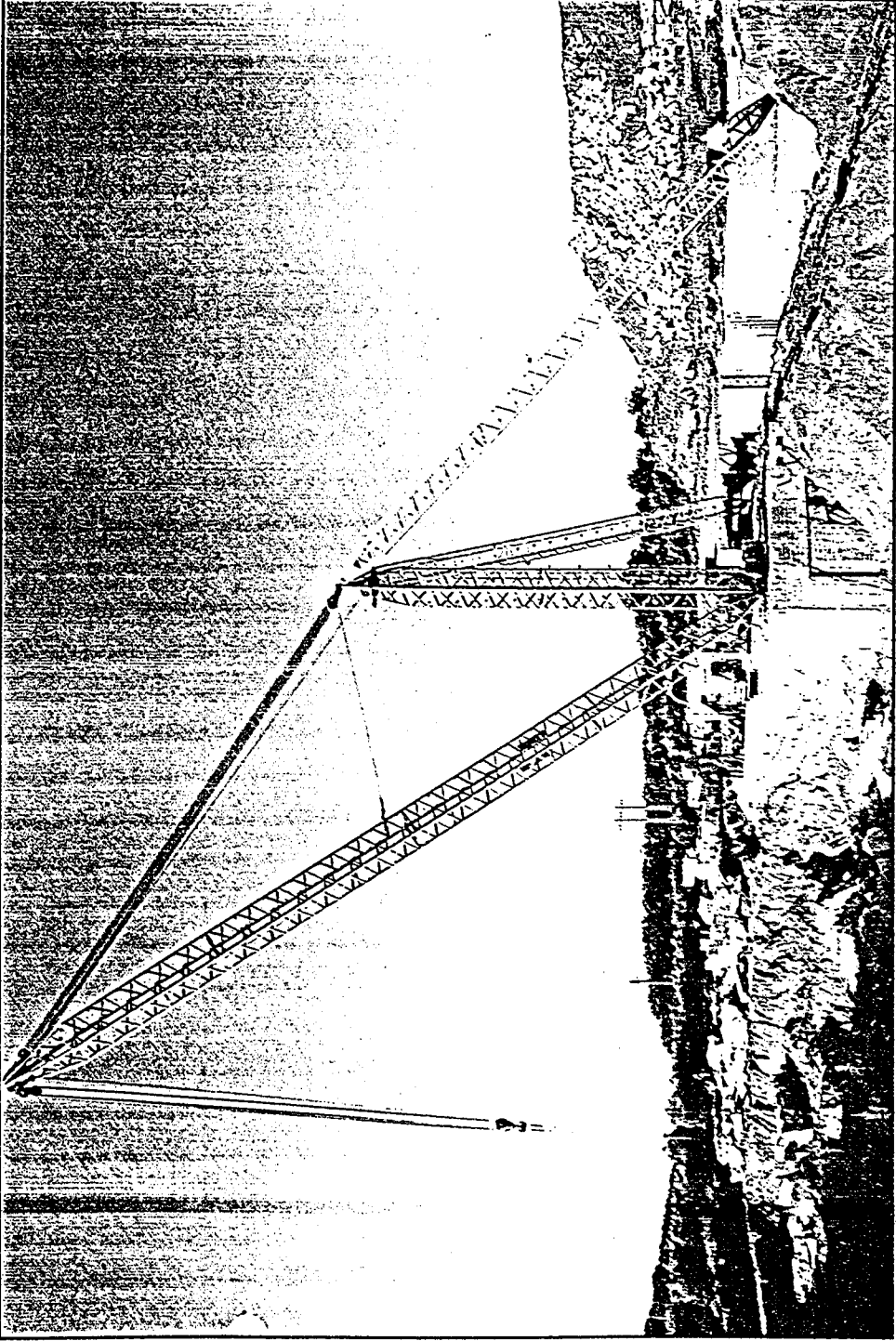
b)



Şekil 5.4 : Blokların Sayılması (Benetti, 1990).

a) Çoklu Delici İle

b) Elmas Tel Sayalama Makinası İle



Sekil 5.5 : Blokların Ocak İçinde Nakledilmesi
(Benetti, 1990).

5.2.5. Diğer İyileştirme Çalışmaları

Yapılabilecek diğer iyileştirme çalışmaları olarak, ocakta çalışan işçiler için yatakhane ve yemekhane olanaklarının iyileştirilmesi, ocağa ziyarete gelen görevli veya normal ziyaretçilerin dinlenebilecekleri yada barınabilecekleri ofisin yapılması, nakliye masraflarının düşürülmesi veya nakliyenin daha da kolaylaştırılması için, Bölüm 5.2.7. de açıklanan bir ST ünitesi ve ocaktan çıkan pasaların değerlendirilmesi amacıyla kırma-eleme tesisinde kurulması sayılabilir.

5.2.6. İyileştirme Çalışmaları İle Sağlanacak Avantajlar

Maddi imkanlara dayalı olarak geliştirilecek mermer ocakçılığı, artık eski taş ocakçılığı konumundan çıkarak yeni ve güzel bir uğraş halini alacağı şüphesiz bir gerçektir.

Hiç kuşkusuz ocaklara elmas tel kesme, hidrolik deliciler, elmas tel ile sayalama makinalarının ve vinçlerin girmesi ile mermer sektöründe büyük bir atılım gerçekleştirilecektir. Bundan daha önemlisi halen teze konu olan ocakta dahi % 35-45 oranında olan işletme kayıpları minimuma düşürüleceği gibi, sürekli üzerinde durduğumuz tükenbilir doğal kaynaklarımızdan optimum düzeyde yararlanma ilkeside sağlanmış olacaktır.

Üretim kayıpları en aza indirildiği gibi gereksiz iş gücü kullanımı ortadan kaldırılacak, yapılması gereken işler daha kısa zamanda ve sağlıklı bir biçimde gerçekleştirilerek maliyeti de düşürecektir.

İlk yıllarda kullanım tecrübesizliği ve bu sayılan iyileştirme çalışmalarının getireceği mali yük nedeniyle bazı sıkıntıların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Ancak gelişen teknolojinin gerisinde kalmakta zamanla bazı

problemler doğuracaktır. Bütün bu yenilikler bir kaç yıl içerisinde gerek mali yönden kendini amorti edeceğinden ve gerekse kullanım alışkanlığı getirip üretimde bazı kolaylıklarla beraber prodüktif bir çalışma ortamı sağlayacağından tercih edilmesi her yönden sağlıklı ve yararlı olacaktır.

5.2.7. Kurulabilecek Ek Tesisler

5.2.7.1. ST Ünitesi

Bu ünitenin kurulma amacı ocaktan fabrikaya mermerin blok olarak değil, istenilen boyutlarda ve ihtiyaca göre plaka naklinin yapılabilmesidir. Böylelikle gereksiz yere blok nakli yapılmamış olacağı gibi blokların fabrikada işlenmesinden sonra arta kalan kısımlarının da Ankara'da şehir içindeki bu tesisde atılacak yer problemini önlemiş olacaktır. Ayrıca blok nakli tonajının fazla, karayollarının günümüz şartlarında yetersiz olması, özellikle kötü hava koşullarında gerek trafik açısından ve gerekse nakliyeciyi güçleştirmesi açısından en son tercih edilmesi gerekli bir yoldur. Bu şekilde kurulacak bir ST Ünitesi yine ocakta uygun bir alana yerleştirilerek ek bir servis yolu ilede ocak içinden geçilmeden karayoluna bağlantısı sağlanabilecektir.

Ocak içindeki sayalama alanından üniteye bloklar, kısmen yükleyici kismende vinçle taşınacaktır. Ayrıca ünite içerisine alınışı kendi bünyesinde yer alan taşıyıcılarla sağlanacaktır.

Bu tür bir ünitenin projeye getireceği mali yük, ünite binasının inşası ve her türlü gideri ile birlikte yaklaşık 350 milyon civarında olacaktır.

5.2.7.2. Kırma-Eleme Ünitesi

Bu ünitenin kurulması gerek halen mevcut olan pasanın ve gerekse yeni ünitelerin kurulmasından sonra çıkabilecek az da olsa bir miktar artığın değerlendirilmesini amaçlanmaktadır.

Bu amaçla kırma-öğütme tesisi şu anda pasanın yığılı bulunduğu dere içinde kurulacak ve ocaktan çıkarılan pasa direk kamyonla bu üniteye getirilecektir. Öğütülerek çeşitli boyutlara elendikten sonra ocak teslimi olarak satışı yapılabilecektir. Bu değişik boylardaki ürünler ocağın hemen altındaki boş alanda (Kırma-eleme tesisi yanı) stoklanabilecektir. Bu alana ise taşıyıcı konveyörlerle nakli yapılabilir.

Bu üniteninde projeye getireceği yük her türlü masrafı ile birlikte 200 milyon TL. civarında olacaktır.

Ancak bu iki ünite, tez kapsamında yer alan projeye dahil olmayıp sadece önerilmektedir.

6. EMİÇÇE MEVKİİ MERMERLERİNİN EKONOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ

6.1. PİYASA MEKANİZMASI

6.1.1. Ürünün Pazarlanılabilen Şekilleri

Su anki işletmenin kuruluş amacı gereği ocaktan çıkarılan mermer kütlelerini yüzeyleri birbirine paralel olacak şekilde sayalayarak blok halinde piyasaya arz etmektedir.

Ancak blok mermer yanında önceki bölümlerde sadece öneri olarak ileri sürülen ST ünitesi ve Kıрма-Eleme Ünitesi gerçekleştirildiği takdirde, piyasaya blok mermerle birlikte plaka ve mıcır olarakta ürün satışı yapılabilecektir.

Bütün bu pazarlama şekilleri ocak sahibinin sahibi olduğu ve blok mermerleri plaka, işlenmiş plaka, karo ve fayans olarak değerlendirerek satışını yaptığı fabrika ayrı bir işletme şeklinde düşünülmüş verilmştir.

6.1.2. Pazar Yerleri ve Alternatifleri

Ocaktan çıkarılacak olan bloklar gerek yabancı firmalara ocaktan blok olarak teslim edildiği gibi kendi fabrikasına da işlenmek üzere gönderilmektedir. Pazar sıkıntısı çekilmemekle beraber yine sözü geçen 2 ünitenin kurulması ile hem değişik ürünler ocak teslimi olarak verilebileceği gibi hemde daha değişik pazar yerleri ve alternatifleri elde edilmiş olacaktır.

Halen gerek Ankara ve gerekse Haymana civarında hızla süre gelen yapılaşma ve yol inşaatlarında büyük oranlarda dolgu maddesine olan talep, bu ocaktan çıkan artıkların değerlendirilmesiyle ortaya çıkacak ürünün pazar sıkıntısı çekmeyeceği tahmin edilmektedir.

6.1.3. Öngörülen Fiyat Düzeyi

Su anda piyasa raicinden fazla olmayacak ve ocak teslimi olarak satışı yapılabilecek blok fiyatları ortalama 148.59 \$/m.³ civarındadır.

6.2. YATIRIM PLANI

6.2.1. Yatırım Tutarı

Yatırım tutarı teknik bölümlerde açıklanan ve aşağıda maddeler halinde belirtilen harcamalardan oluşmaktadır. Ülkenin değişen enflasyon koşullarından proje değerlendirmelerinin etkilenmemesi amacıyla proje US \$ üzerinden hazırlanmıştır. 2 Ağustos 1991 tarih ve 20948 sayılı resmi gazetede Merkez Bankası'nca verilen Resmi Kurlar esas alınmıştır. Buna göre ;

1 \$: 4434.00 TL.

1 \$: 1306.50 LIT.

6.2.1.1. Etüd ve Proje Giderleri

Alınacak makina ve teçhizatla ilgili yazışmaların ve bu makinaların yerleştirileceği yerlerin tespiti için yapılan etüdlerin karşılığı olarak 2 255.30 \$ öngörülmüştür.

6.2.1.2. Arazi Düzenlemesi ve İnşaat Giderleri

Kurulacak yeni tesisler için gerekli arazi düzenlemesi, ocak çevresinin düzenlemesi, su tankı kurulması ve diğer inşaat işleri için toplam 45 106.00 \$ ayrılmıştır.

6.2.1.3. Makina ve Teçhizat Giderleri

Alınması gereken makina ve teçhizatın dökümü Çizelge 6.1. de verilmiş olup bunun için toplam 248 110.80 \$

ayrılmıştır.

Cizelge 6.1. : Alınacak Makina ve Teçhizat Listesi

<u>Türü</u>	<u>Adedi</u>	<u>Fiyatı LIT</u>	<u>Tutarı \$</u>	<u>Gümrük \$</u>
Hidrolik Del.	2	12 420 000	19 012.63	5 703.79
Ekipmanı	-	7 805 000	5 973.98	1 792.19
Havalı Y. Del.	2	7 010 000	10 730.96	3 219.29
Ekipmanı	-	800 000	612.32	183.70
Elek. Tel Kesme	2	26 110 000	39 969.38	11 990.82
Ekipmanı	-	4 900 000	3 750.48	1 125.14
Elmas Tel Say.	1	60 000 000	45 924.23	13 777.27
Ekipmanı	-	8 500 000	6 505.93	1 951.78
Elmas Tel	60 m.	9 773 000	7 480.29	2 244.09
Ekipmanı	-	3 270 000	2 502.87	750.86
Derrick Vinç	1	110 340 000	84 454.65	25 336.40
Ekipmanı	-	2 720 000	2 081.90	624.57
Hidrolik Dev.	2	9 110 000	6 972.83	2 091.85
Ekipmanı	-	1 126 000	861.85	258.55
Su Tankı	1	50 000 000	11 276.50	--
TOPLAM			248 110.80	71 050.30

6.2.1.4. İthalat ve Gümrükleme Giderleri

İthalat ve gümrükleme giderleri ithal makina ve teçhizatın toplam bedelinin % 30'u oranında alınmış olup bunun için 71 050.30 \$ ayrılmıştır.

6.2.1.5. Makina ve Teçhizat Taşıma Giderleri

Taşıma gideri olarak makina ve teçhizatın toplam bedelinin % 2 si alınmış olup bunun için 4 962.22 \$ ayrılmıştır.

mıdır.

6.2.1.6. Montaj Giderleri

Alınacak makinaların montaj gideri olarak, makina ve teçhizatın toplam bedelinin % 1'i 2 481.11 \$ bunun için ayrılmıştır.

6.2.1.7. Malzeme Giderleri

Yatırım esnasında makinaların gereksinimi olan bir takım malzeme gideri için 2 255.30 \$ ayrılmıştır.

6.2.1.8. Personel Eğitim Giderleri

İthal makina ve teçhizatın rahat ve verimli kullanılmasının personele öğretilmesi, için 2 255.30 \$ ayrılmıştır.

6.2.1.9. Stok Düzenleme Giderleri

Ocakta mevcut olan blokların ve pasanın, planlanan ünitelerin çalışmasında güçlükler çıkarmaması için düzenleme gideri olarak 1 127.65 \$ ayrılmıştır.

6.2.1.10. Beklenmeyen Sabit Yatırım Giderleri

Yatırım esnasında beklenmeyen giderler için sabit yatırım tutarının % 5'i 37 960.40 \$ ayrılmıştır.

Başlıklar altında belirtilen yatırım dönemi harcamaları Yatırım Tutarı Çizelgesinde (Çizelge 6.2.) özetlenmiştir.

Çizelge 6.2. : Yatırım Tutarı Çizelgesi

<u>Harcama Çeşidi</u>	<u>İç Para \$</u>	<u>Dış Para \$</u>	<u>Toplam \$</u>
Etüd ve Proje Giderleri	2 255.30	--	2 255.30
Arazi Düz. ve İnş. Gid.	45 106.00	--	45 106.00
Makina ve Teçhiz. Gid.	11 276.50	236 834.30	248 110.80
İthalat ve Gümrük Gid.	71 050.30	--	71 050.30
Mak.ve Tec.Taşıma Gid.	4 962.22	--	4 962.22
Montaj Giderleri	2 481.11	--	2 481.11
Malzeme Giderleri	2 255.30	--	2 255.30
Personel Eğitimi Gid.	2 255.30	--	2 255.30
Stok Düzenleme Gid.	1 127.65	--	1 127.30
<u>Bekl. Sbt. Yatırım Gid.</u>	<u>37 960.40</u>	<u>--</u>	<u>37 960.40</u>
SABİT YATIRIM TUTARI	180 730.08	236 834.30	417 564.38
İşletme Sermayesi	90 212.00	--	90 212.00
TOPLAM YATIRIM TUTARI	270 942.08	236 834.30	<u>507 776.38</u>

6.2.2. Finansman Planı

Önceki bölümde belirtilen yatırım için gerekli olan finansman kullanımı Çizelge 6.3. de gösterilmiş olup tamamının öz kaynaklardan karşılanması düşünülmüştür.

6.2.3. Yıllık İşletme Giderleri

Yıllık işletme gideri olarak, işçilik, akaryakıt ve yağ, bakım onarım ve yedek parça ve amortismanlar ayrıntılı olarak alt başlıklar altında aşağıda verilmiş olup toplam yıllık işletme giderleri Çizelge 6.4. de verilmiştir.

Çizelge 6.3. : Finansman Kullanımı Çizelgesi

<u>Kaynaklar (\$)</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>
I-Dış kaynaklar					
a) Bağış	----	----	----	----	----
b) Maden Fon Kredisi	----	----	----	----	----
c) Dış Proje Kredisi	----	----	----	----	----
II- Öz Kaynaklar					
a) Yatırım Tutarı	417 564.38	----	----	----	----
b) Yatırım Dön. Faiz.	----	----	----	----	----
c) İşletme Sermayesi	90 212.00	----	----	----	----
TOPLAM	507 776.38 \$				

Çizelge 6.4. : Yıllık İşletme Giderleri

<u>Giderin Türü</u>	<u>Tutarı (\$/yıl)</u>
İşçilik Giderleri	53 377.53
Akaryakıt ve Yağ Giderleri	201 385.66
Bakım,Onarım ve Yedek Parça Giderleri	15 675.17
Amortismanlar	51 877.46
TOPLAM	<u>322 315.82</u>

6.2.3.1. İşçilik ve Personel Giderleri

Sahada 16 eleman ile üretim yapılması planlanmıştır. İşletmede gerekli eleman ihtiyacı aşağıda gösterilmiştir. Bu elemanlardan Fenni nezaretçi ve bekçiye tam ödeme yapılacak olup diğer personele 8 ay üzerinden ödeme yapılacaktır.

<u>Personel</u>	<u>Adet</u>	<u>Brüt Aylık</u>	<u>Brüt Yıllık Tutar (₺)</u>
Fenni Nezaretçi	1	112.76	1 353.18
Çavuş	1	473.61	3 788.90
Operatör	1	405.95	3 247.63
Şöför	2	338.29	5 412.72
Düz İşçi	10	338.29	27 063.60
Bekçi	1	270.64	3 247.63
TOPLAM	16		44 113.66
S.S.K. Primi (% 21)			9 263.87
TOPLAM İŞÇİLİK GİDERİ			53 377.53

6.2.3.2. Akaryakıt ve Yağ Giderleri

Ocakta akaryakıt ve yağ harcaması olan makinalara ait özellikler ile yakıt ve yağ giderleri işletmenin bir sezonda 240 gün (8 ay) çalışacağı düşünülerek aşağıda gösterildiği gibidir. Mazot 0.63 \$/lt., yağ 1.47 \$/kg. olarak bugünkü fiyatları ile alınmıştır.

<u>Makina Cinsi</u>	<u>Adedi</u>	<u>HP</u>	<u>Çalışma Süresi(h)</u>	<u>Harcanacak Yakıt(l/g)</u>	<u>Harcanacak Yağ(kg/g)</u>
Yükleyici	1	210	6	226.80	5.04
Kamyon	2	150	6	324.00	7.20
Kompresör	3	75	8	324.00	7.20
Jeneratör	1	180	12	388.80	8.64
TOPLAM				1 263.60	28.08

Harcanacak Yakıt = Adet x HP x Çalışma Süresi x 0.18

Harcanacak Yağ = Adet x HP x Çalışma Süresi x 0.004

Mazot: 1263.60 lt/g x 240 g/yıl x 0.63 \$/lt = 191 506.36 \$/yıl

Yağ : 28.08 kg/g x 240 g/yıl x 1.47 \$/kg = 9 879.30 \$/yıl

TOPLAM = 201 385.66 \$/yıl

6.2.3.3. Bakım Onarım ve Yedek Parça Giderleri

Bakım onarım ve yedek parça giderleri olarak, mevcut makina teçhizat değerinin % 5'i, alınacak makina teçhizat değerinin % 3'ü olarak alınmıştır. Bu ise ;

Mevcut Makina Teçhizat	:	164 636.90 x 0.05 =	8 231.85 \$
<u>Alınacak Makina Teçhizat:</u>		<u>248 110.80 x 0.03 =</u>	<u>7 443.32 \$</u>
TOPLAM			= 15 675.32 \$

6.2.3.4. Amortismanlar

Mevcut makinalar şu anda kendini amorti etmiş durumda olduklarından sadece alınacak makina ve teçhizat için amortisman oranı % 20, yapılacak tesisler için ise % 5 alınmıştır. Bu amortismanlardan makina ve teçhizata ait 248 110.80 \$/yıl bölümünün ilk 5 yılda biteceği göz önüne alınmıştır.

<u>Kalemler</u>	<u>Miktar (\$)</u>	<u>Oranı (%)</u>	<u>Tutarı (\$)</u>
Makina Tec.	248 110.80	20	49 622.16
<u>Bina İnşaat</u>	<u>45 106.00</u>	<u>5</u>	<u>2 255.30</u>
TOPLAM			51 877.46

6.2.4. İşletme Sermayesi

İşletme sermayesi hesabında; 2 aylık akaryakıt ve yağ gideri, 2 yıllık yedek parça gideri, personele ödenecek 2 aylık işçilik gideri ve beklenmeyen harcama giderleri içinde kasada nakit olarak bulunması gereken miktarlar göz önünde bulundurulmuştur.

Elemanlar	Hesaplanması	Tutarı (\$)
Akaryakıt ve Yağ	201 385.66 / 6	33 564.28
Yedek Parça	15 675.17 x 2	31 350.34
İşçilik	53 377.53 / 4	13 344.38
Kasa ve Banka		11 953.00
TOPLAM		90 212.00

6.2.5. Yıllık İşletme Gelirleri, Kar ve Zarar

6.2.5.1. Yıllık İşletme Gelirleri

Yıllık işletme gelirleri olarak sadece blok mermer satışlarından elde edilen gelirler kabul edilmiştir. Düzensiz olarak yapılan pasa satışlarından elde edilen gelirler kapsam dışı bırakılmıştır. Ancak önümüzdeki yıllarda kırma-eleme tesisi kurulduğu takdirde sonucu düzenli mıcır satışında yapılabilecektir. İşletme dönemi gelirleri Çizelge 6.5. de verilmiştir.

Çizelge 6.5. : Yıllık İşletme Gelirleri

Gelirin Türü	Miktarı (m ³)	Fiyatı (\$/m ³)	Tutarı (\$)
Blok Mermer	3 500	148.59	513 080.74
TOPLAM			<u>513 080.74</u>

6.2.5.2. Kar ve Zarar Hesabı

İşletmenin bir yıl içerisinde, satışlardan elde edeceği gelirlere karşılık yapacağı harcamalar ve kar zarar durumu aşağıda özetlenmiştir.

YILLIK GELİR	513 080.74
YILLIK GİDER	322 315.82
YILLIK PROJE KARI	<u>190 764.92</u>

Buna göre işletme bir yıl içinde 190 764.92 \$ kar edecektir.

6.3. MALİ DEĞERLENDİRME

6.3.1. Proforma Gelir-Gider Durumu

Projenin işletme dönemi gelir ve gider durumunun özetlendiği proforma gelir-gider tablosu aşağıda Çizelge 6.6. da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde anlaşılacağı üzere işletmenin 1992 yılından itibaren % 100 kapasitede çalışacağından amortismanlar her yıl için tam alınmıştır. Proforma gelir-gider tablosu 5 yılın durumunun incelenmesi için 1992 ve 1996 dönemlerini kapsayacak şekilde düzenlenmiştir.

Çizelge 6.6. : Proforma Gelir-Gider Çizelgesi ($\times 10^9$ \$)

Açıklamalar	1992	1993	1994	1995	1996
İşletme Gelirleri	513.08	513.08	513.08	513.08	513.08
İşletme Giderleri	322.32	322.32	322.32	322.32	322.32
İşletme Karı	190.76	190.76	190.76	190.76	190.76
Devlet Hakkı (%5)	9.54	9.54	9.54	9.54	9.54
Madencilik Fonu (%5)	9.54	9.54	9.54	9.54	9.54
Belediye Payı (%2)	3.82	3.82	3.82	3.82	3.82
Brüt Kar	167.86	167.86	167.86	167.86	167.86
Kurumlar Ver. (%46)	77.22	77.22	77.22	77.22	77.22
* Fonlar (%7)	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41
Net Kar	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23

* Fonların Dökümü : % 2 Çıraklık Fonu
 % 4 MSS Fonu
 % 1 SYD Fonu

6.3.2. Fonların Akışı

10 yıllık işletme sonunda birikecek fonlar Çizelge 6.7. de özetlenmiştir.

6.3.3. Projenin Rantabilitesi

Projenin rantabilitesi Çizelge 6.8. de indirgeme oranları aralığında düzenlenerek verilmiştir.

6.3.4. Proje Analizleri

6.3.4.1. İç Karlılık Analizi

İşletmenin bir yıllık işletme dönemi içerisinde, projenin rantabilitesine (Bölüm. 6.3.3) bağlı olarak bulunan indirgeme oranları aralığında bulunacak bir başka orana (İç Karlılık Oranı) göre kar ve zarar durumu incelenecektir. Buna göre;

$$\% 55'e \text{ göre NBD} = 342\ 682.79 - 317\ 011.46 = + 25\ 672.79 \$$$

$$\% 60'a \text{ göre NBD} = 315\ 235.27 - 317\ 011.46 = - 1\ 776.19 \$$$

% 55 -----	% 60
+ 25 672.79	- 1 776.19

$$\begin{aligned} \text{Mutlak değerce toplam} &= 25\ 672.79 + [- 1\ 776.19] \\ &= 27\ 448.98 \$ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% 1 \text{ e karşılık gelen miktar} &= 27\ 448.98 / 5 \\ &= 5\ 489.80 \$ \end{aligned}$$

% 1	5 489.80
x	<u>25 672.79</u>

x = % 4.68	

$$\begin{aligned} \text{İç Karlılık Oranı (İKO)} &= \% 55 + \% 4.68 \\ &= \underline{\underline{\% 59.68}} \end{aligned}$$

Çizelge 6.7 : Fonların Akış Çizelgesi ($\times 10^9$).

Açıklamalar	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Kullanılabilir Kar	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23
Amortismanlar	51.88	51.88	51.88	51.88	51.88	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26
Teşekküle Bıra.Fon.	137.11	137.11	137.11	137.11	137.11	87.49	87.49	87.49	87.49	87.49
Kümülatif Bakiye	137.11	247.22	384.33	521.44	658.55	746.04	833.53	921.02	1008.51	1096.00

10 Yıllık işletme sonunda 1 096 000.00 \$ lık bir fon birikimi olacaktır. Yıllara göre fonlar tabloda gösterilmiştir.

Çizelge 6.8 : Projenin Rantabilitesi Çizelgesi ($\times 10^9$).

Açıklamalar	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1.Nakit Çıkışlar										
Yatırım Tutarı	417.56	---	---	---	---	---	---	---	---	---
İşletme Sermayesi	90.21	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2.Nakit Girişler										
Proje Gelirleri	513.08	513.08	513.08	513.08	513.08	513.08	513.08	513.08	513.08	513.08
Proje Biderleri	322.32	322.32	322.32	322.32	322.32	322.32	322.32	322.32	322.32	322.32
İşletme Sermayesi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	90.21
Son Değer (*)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	24.81
3.Yıllık Net Fon										
% 55'e göre İnd.Oranı	1	0.6452	0.4162	0.2685	0.1733	0.1118	0.0721	0.0465	0.0300	0.0194
İndirgenmiş Değer	-317.01	123.08	79.39	51.22	33.06	21.33	13.75	8.87	5.72	5.93
% 60'a Göre İnd.Oranı	1	0.6250	0.3906	0.2441	0.1526	0.0954	0.0596	0.0373	0.0233	0.0146
İndirgenmiş Değer	-317.01	119.23	74.51	46.57	29.11	18.20	11.37	7.12	4.45	4.46

(*) Makina ve teçhizatın % 10 'u alınmıştır.

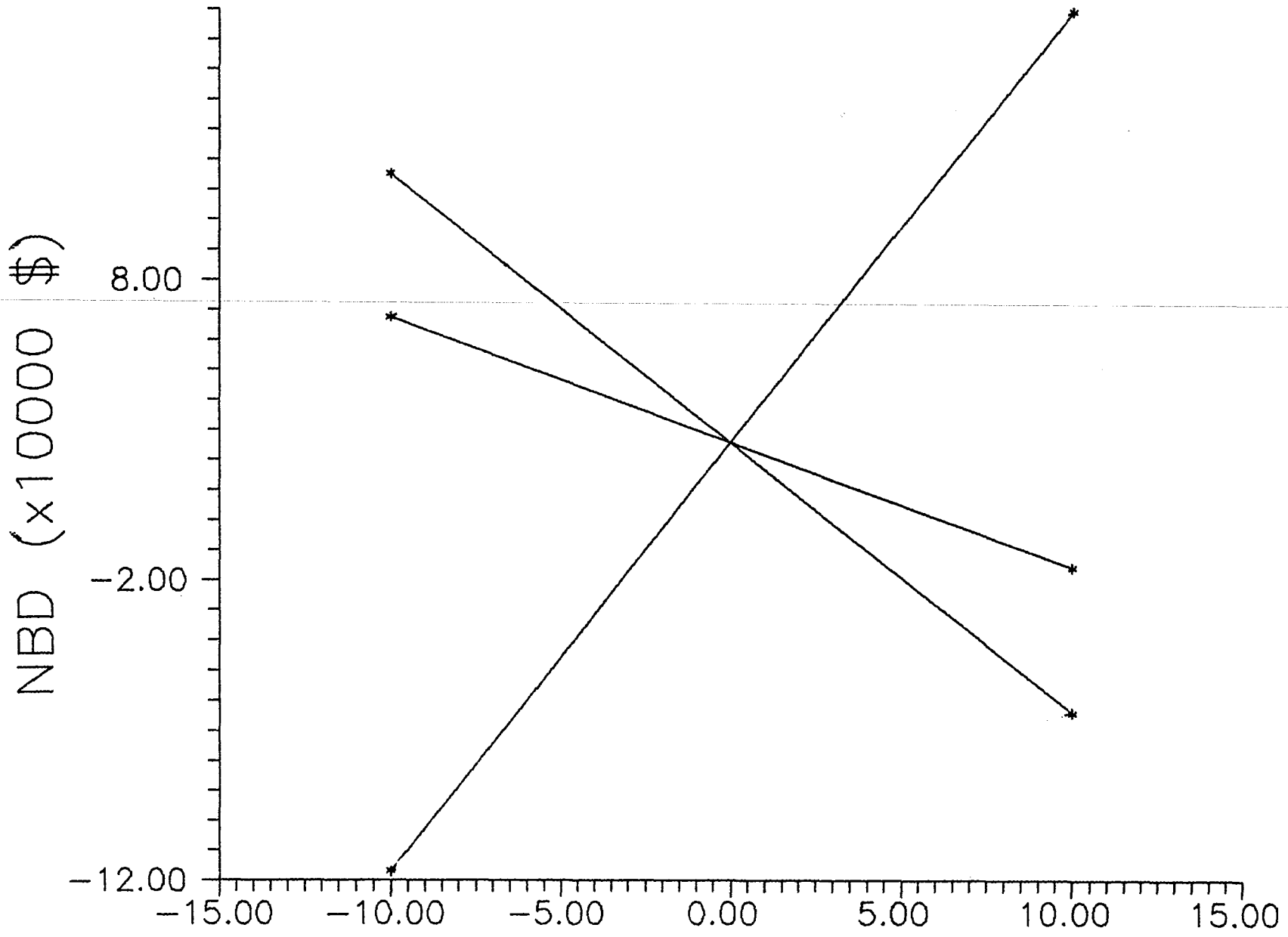
Bu günkü enflasyon değeri bu yıl içerisinde % 59.68 oranında artış gösterdiği takdirde işletmenin kar ve zararı eşit, bu değer üzerinde arttığı takdirde ise işletme bu yılda zarar edecektir.

6.3.4.2. Duyarlılık Analizi

Projenin, yatırım tutarı, işletme gelirleri, işletme giderlerindeki değişimlere karşı duyarlılığı araştırılmış ve sonuçlar aşağıdaki Çizelge 6.9. da özetlenmiş ve grafikte gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde projenin en duyarlı olduğu unsur işletme gelirleridir. Gelirler azaldıkça net bu günkü değer negatife geçmektedir. İndirgeme oranı % 55 olarak alınmıştır. Grafik olarak Şekil 6.1. de bu durum gösterilmiştir.

Çizelge 6.9. : Duyarlılık Analizi Çizelgesi

Değişimler	% 55 İndirgeme Oranı	Net Bugünkü Değer
Yatırım Tutarının		
% 10 Artması		- 16 083.65
% 10 Azalması		+ 67 429.22
İşletme Gelirlerinin		
% 10 Artması		+168 461.77
% 10 Azalması		-117 116.20
İşletme Giderlerinin		
% 10 Artması		- 64 026.84
% 10 Azalması		+115 372.41



Sekil 6.1 : Duyarlilik Analizi Grafigi.

6.3.4.3. Risk Analizi

Risk analizi yine işletmenin yatırım tutarı, gelirleri ve giderlerinde meydana gelebilecek değişimler sonucu net bu günkü değerinin ne olacağı üzerine yapılmıştır. % 55 indirgeme oranına göre toplam olarak 27 durum incelenmiş ve sonuçlar olasılıkları ile beraber Çizelge 6.10 da verilmiştir.

Varsayımlar

- Yatırım Harcamalarında

Değişimler	- % 10	0	+ % 10
Olasılık	% 5	% 60	% 35

- İşletme Gelirlerinde

Değişimler	- % 10	0	+ % 10
Olasılık	% 25	% 50	% 25

- İşletme Giderlerinde

Değişimler	- % 10	0	+ % 10
Olasılık	% 10	% 60	% 30

Çizelge 6.10. : % 45 İndirgeme Oranına Göre Risk Analizi
Çizelgesi

Sıra	Değişimler			NBD (\$)	Olasılık %	Toplam Olasılık
	Y. T.	İ. Ge.	İ. Gi.			
1.	-10	+10	-10	299 836.97	0.125	0.125
2.	0	+10	-10	258 161.39	1.500	1.625
3.	-10	+10	0	210 218.21	0.750	2.375
4.	+10	+10	-10	208 537.52	0.875	3.250
5.	0	+10	0	168 461.77	9.000	12.250
6.	-10	0	-10	157 128.84	0.250	12.500
7.	+10	+10	0	126 705.33	5.250	17.750
8.	-10	+10	+10	120 518.58	0.375	18.125
9.	0	0	-10	115 372.41	3.000	21.125
10.	0	+10	+10	78 762.15	4.500	25.625
11.	+10	0	-10	73 615.97	1.750	27.375
12.	-10	0	0	67 429.22	1.500	28.875
13.	+10	+10	+10	35 379.79	2.625	31.500
14.	0	0	0	25 672.79	18.000	49.500
15.	-10	-10	-10	12 713.94	0.125	49.625
16.	+10	0	0	- 16 083.65	10.500	60.125
17.	-10	0	+10	- 22 270.40	0.750	60.875
18.	0	-10	-10	- 27 416.58	1.500	62.375
19.	0	0	+10	- 64 026.84	9.000	71.375
20.	+10	-10	-10	- 69 173.01	0.875	72.250
21.	-10	-10	0	- 75 359.76	0.750	73.000
22.	+10	0	+10	-105 783.27	5.250	78.250
23.	0	-10	0	-117 116.20	9.000	87.250
24.	+10	-10	0	-158 872.64	5.250	92.500
25.	-10	-10	+10	-165 059.38	0.375	92.875
26.	0	-10	+10	-206 815.82	4.500	97.375
27.	+10	-10	+10	-248 572.26	2.625	100.000

Risk analizi, yatırım tutarı, işletme gelirleri ve işletme giderleri değişiminin kombinasyonu olan 27 durum için değerlendirilmiş olup tablodan da görüldüğü gibi % 55 indirgeme oranına göre; yatırım tutarının, işletme gelirlerinin ve işletme giderlerinin % 10 azalması durumunda % 49.625 olasılıkla NBD = + 12 713.94 \$ olacaktır. Yine bu hesaplarda yenileme yatırımı ve işletme sermayesi sabit alınmıştır. Risk analizi grafik olarak Şekil 6.2. de verilmiştir.

6.3.4.4. Projenin Kara Geçiş Noktası Analizi

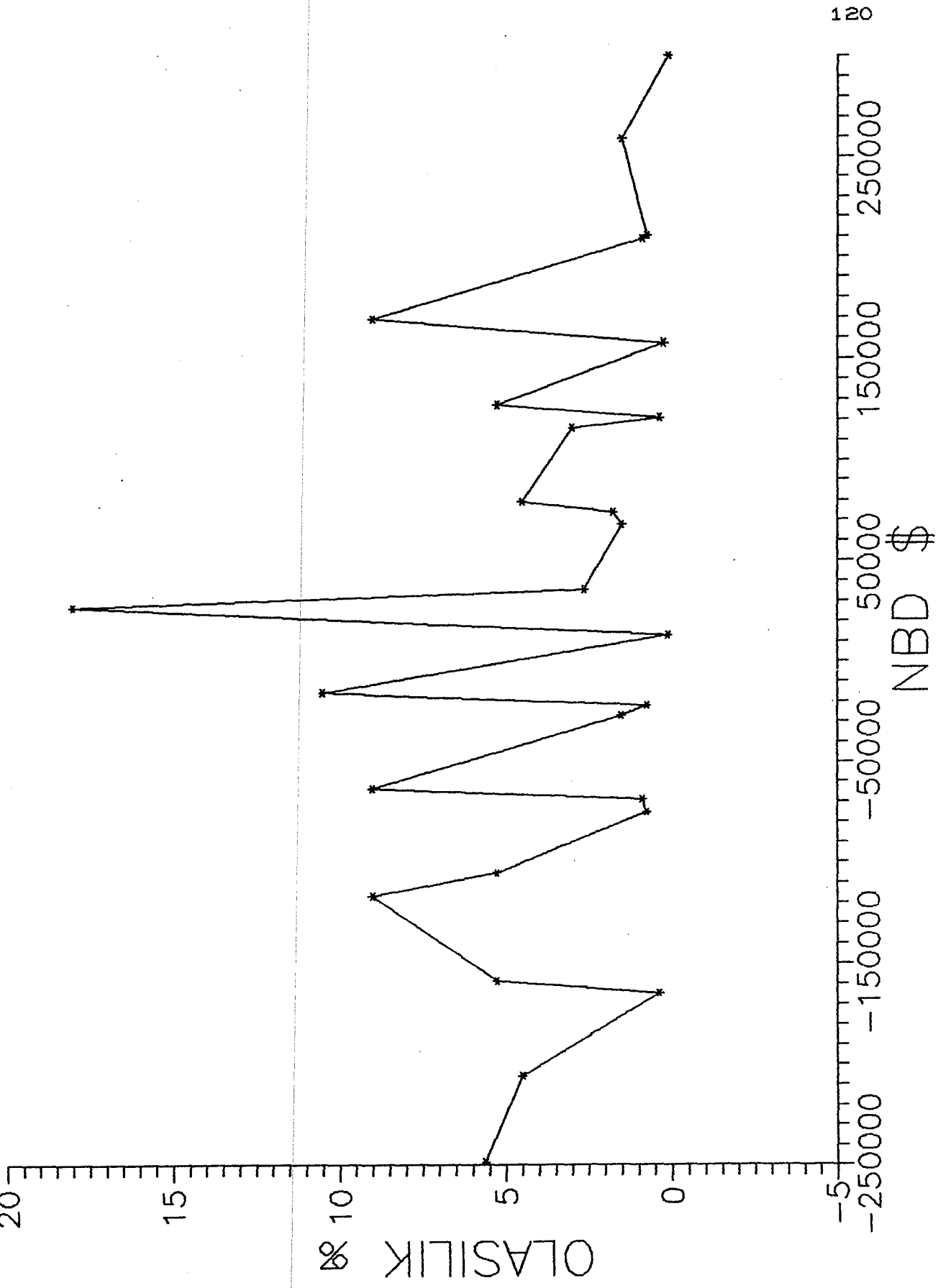
Projenin kara geçiş noktası veya başabaş noktası satış giderlerinden değişken giderlerin çıkarılarak sabit giderlere oranı ile elde edilmektedir. Buna göre ;

<u>Sabit Giderler</u>	<u>Tutarı (\$/yıl)</u>
1. Amortismanlar	51 877.46
2. İşçilik Giderleri	53 377.53
TOPLAM	<u>105 254.99</u>

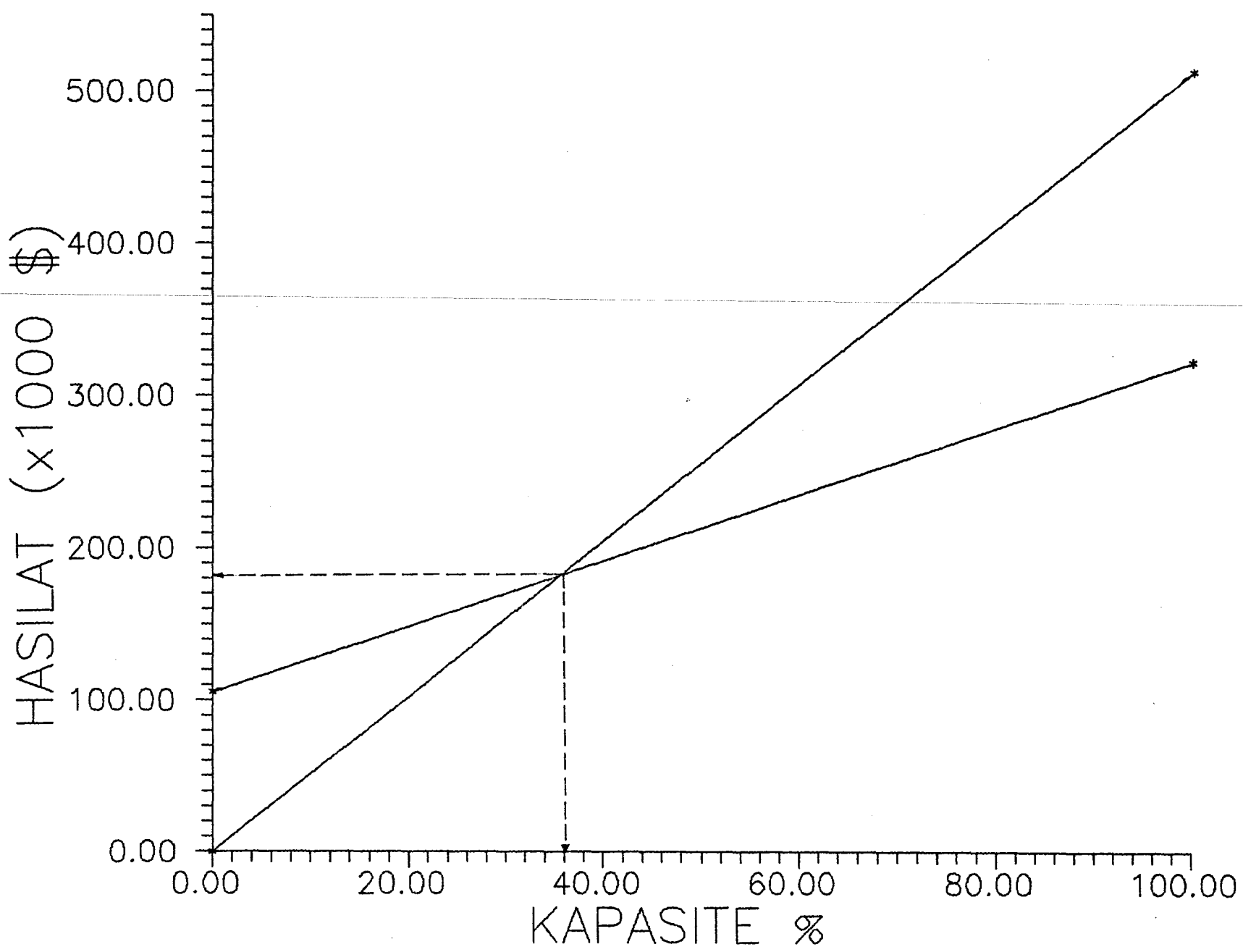
<u>Değişken Giderler</u>	<u>Tutarı (\$/yıl)</u>
1. Akaryakıt ve Yağ Giderleri	201 385.66
2. Bakım Onarım ve Yedek Parça Giderleri	15 675.17
TOPLAM	<u>217 060.83</u>

$$\begin{aligned} \text{Başabaş Noktası} &= \frac{\text{Sabit Giderler}}{\text{Satış Gelirleri} - \text{Değişken Giderler}} \\ &= \frac{105\,254.99}{513\,080.74 - 217\,060.83} = 0.36 \end{aligned}$$

İşletmede tam kapasitenin % 36'sı (1260 m³) kadar üretim yapıldığı taktirde kara geçecektir (Şekil 6.3.).



Sekil 6.2 : Risk Analizi Grafigi.



Sekil 6.3 : Başabaş Noktası Grafiği.

6.3.4.5. Birim Maliyet Analizi

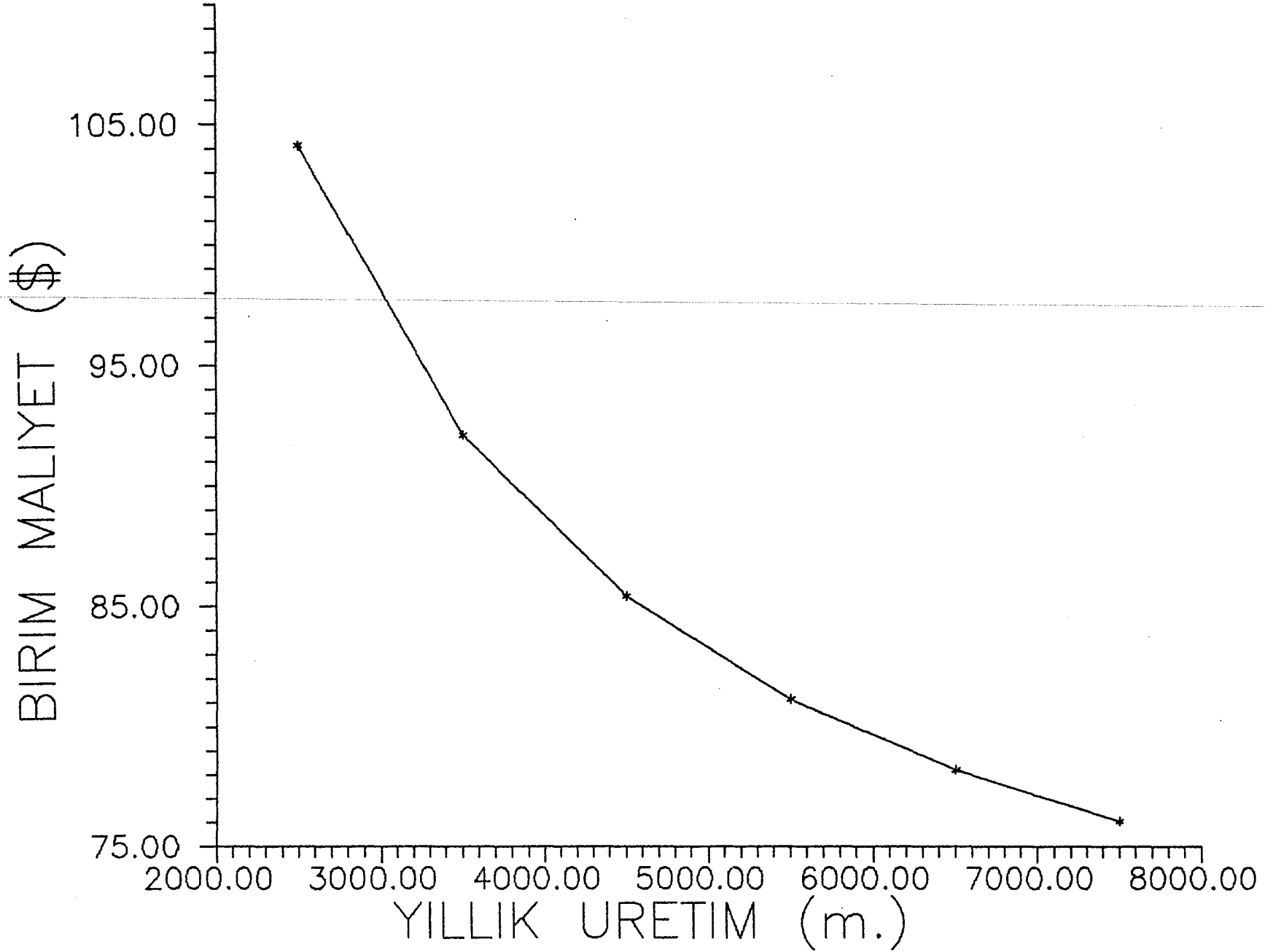
Birim maliyet analizi, değişen enflasyon koşullarına bağlı olarak bir yılda üretilecek mamülün birim fiyatını tespit etmek amacıyla yapılmaktadır. Üretim esnasındaki harcamaların sabit ve değişken olarak ayrıldığı göz önünde tutulmalıdır. Sabit giderler bir yıl içerisinde üretimde meydana gelebilecek artış ve azalmalardan etkilenmemekte, ancak değişken giderler yıl içerisindeki üretim miktarlarına bağlı olarak değişmektedir. Dolayısı ile yıl içerisinde meydana gelecek değişiklikler Şekil 6.4. de görüleceği üzere birim maliyeti etkilemektedir. Aşağıdaki formül ile 1 m.³ mamülün maliyetini bulabiliriz.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ m.}^3 \text{ mermerin maliyeti} &= \frac{SM + DM}{YÜM} \\
 &= \frac{105\ 254.99 + 217\ 060.83}{3\ 500} \\
 &= \underline{\underline{92.09 \text{ \$/m.}^3}} \text{ olacaktır.}
 \end{aligned}$$

Yıllık üretim miktarının arttığı veya azaldığı durumlarda birim maliyette meydana getireceği değişimler incelendiğinde ise ;

1 m.³ mermerin değişken maliyetler cinsinden değeri ;
 $BM_d = DM / YÜM = 217\ 060.83 / 3\ 500 = 62.02 \text{ \$/m.}^3$ olacağından ;

$$\begin{aligned}
 2\ 500 \text{ m.}^3 \text{ üretimde BM} &= \frac{SM + CDMA \times YÜM}{YÜM} \\
 &= \frac{105\ 254.99 + (62.02 \times 2\ 500)}{2\ 500} \\
 &= 104.12 \text{ \$/m.}^3
 \end{aligned}$$



Sekil 6.4 : Birim Maliyet Analizi Grafiği.

- 3 500 m.⁹ üretimde BM = 92.09 \$/m.⁹
 4 500 m.⁹ üretimde BM = 85.41 \$/m.⁹
 5 500 m.⁹ üretimde BM = 81.16 \$/m.⁹
 6 500 m.⁹ üretimde BM = 78.21 \$/m.⁹
 7 500 m.⁹ üretimde BM = 76.05 \$/m.⁹ olacaktır.

6.3.5. Diğer Analizler

6.3.5.1. İktisadi Rantabilite

$$\begin{aligned} \text{IR} &= \text{Net Kar} + \text{Amortismanlar} / \text{Sabit Yatırım Tutarı} \\ &= 85\,230.00 + 51\,877.46 / 417\,564.38 = \underline{0.33} \end{aligned}$$

6.3.5.2. Yatırımın Rantabilitesi

$$\begin{aligned} \text{YR} &= \text{Brüt Kar} - \text{Vergi ve Fonlar} / \text{Toplam Yatırım Tutarı} \\ &= 167\,860.00 - 82\,630.00 / 507\,776.38 = \underline{0.17} \end{aligned}$$

6.3.5.3. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

$$\begin{aligned} \text{YGD} &= \text{Sabit Yatırım Tutarı} / \text{Net Kar} + \text{Amortismanlar} \\ &= 417\,564.38 / 85\,230.00 + 51\,877.46 = \underline{2.50 \text{ yıl}} \end{aligned}$$

6.3.5.4. Yatırımın Karlılığı

$$\begin{aligned} \text{YK} &= \text{Net Kar} / \text{Toplam Maliyet} \\ &= 85\,230.00 / 322\,315.82 = \underline{0.26} \end{aligned}$$

6.3.5.5. Net Katma Değer

$$\begin{aligned} \text{NKD} &= \text{İşçilik Giderleri} + \text{Brüt Kar} \\ &= 53\,377.53 + 167\,860.00 = \underline{221\,237.53 \$} \end{aligned}$$

6.3.5.6. Brüt Katma Değer

$$\begin{aligned} \text{BKD} &= \text{Net Katma Değer} + \text{Amortismanlar} + \text{Genel Giderler} \\ &= 221\,237.53 + 51\,877.46 + 322\,315.82 = \underline{595\,430.81 \$} \end{aligned}$$

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
 İKTİSADİ İLERİ ARAŞTIRMALAR ENSTİTÜSÜ
 EKİM 2011

6.3.5.7. Yatırımın Üretkenliği

$$\begin{aligned} YÜ &= \text{Net Katma Değer} / \text{Toplam Yatırım Tutarı} \\ &= 221\ 237.53 / 507\ 776.38 = \underline{0.44} \end{aligned}$$

6.3.5.8. İstihdam Üretkenliği

$$\begin{aligned} İÜ &= \text{Net Katma Değer} / \text{Toplam İstihdam} \\ &= 221\ 237.53 / 16 = \underline{13\ 827.35\ \$/kişi} \end{aligned}$$

6.3.5.9. Sermaye/Hasılat Oranı

$$\begin{aligned} S/H O &= \text{Sabit Yatırım Tutarı} / \text{Brüt Katma Değer} \\ &= 417\ 564.38 / 595\ 430.81 = \underline{0.70} \end{aligned}$$

6.3.5.10. Milli Gelire Katkı

$$\begin{aligned} MGK &= \text{Brüt Kar} + \text{Amortismanlar} + \text{İşçilik Giderleri} \\ &= 167\ 860.00 + 51\ 877.46 + 53\ 377.53 = \underline{273\ 214.99\ \$} \end{aligned}$$

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ankara ili, Haymana ilçesi, Emiççe mevki mermerlerinin jeolojisi, mühendislik özellikleri, işletilebilirlik durumu ve iyileştirilmesine yönelik çalışmalar tamamlanmış olup 18 şekil, 35 çizelge, 21 ek ve 125 sayfa halinde bu tez kapsamında sunulmuştur.

Çalışmalarımıza tezin konusunu oluşturan mermerin, tanımı, sınıflandırılması, kullanım alanları, dünyada mermerciliğin gelişimi ile aranılan bir hammadde, önemli bir doğal kaynak oluşu, ülkemizdeki önemi, talebi, üretimi ve en önemlisi ihracatı üzerinde durularak başlanılmıştır.

Daha araştırmanın başında görülen odur ki dünyada mermerin önemini anlamış toplumlarda, teşvik edilmesinden üretim tekniklerine, reklamına, pazarlanmasına kadar konunun her aşamasında, hızla yaşanan gelişmeye karşın, ülkemizde bu alanda nedeni halen anlaşılamayan vurdum duymaz bir sorumsuzlukla sürdürülen ilgisizlik, doğal kaynakların israfı, reklam ve pazarlamadaki beceriksizlik sayesinde bu sektör yerinde saymakta hatta gerilemektedir.

Mermercilik alanında gelişmiş ülkeler, sektörde ocakçılıktan sonra bu konunun başka alanlarında faaliyetlere girişirken, bizim dünyaya yeni ve doğal kalitesi yüksek olan mermerlerimizin tanıtımı ve pazarlanması yerine, sadece kar amacı güdülerek, gelecekte getireceği olumsuz etkileri düşünmeden, tanınmış olan mermerlerimizin de (Marmara, Afyon, Eskişehir, Balıkesir v.s. gibi) kalitesini düşürdüğümüz acı bir gerçektir. İhracat konusunda her alanda olduğu gibi bu sektörde de yapılan ve yapılmaya devam edilen hatalar sadece mermer sektörüne değil ülke ekonomisine de zararlı olmaktadır. Bir an önce bu alanda cid-

di tedbirlerin alınması ve gerekli düzenlemelerin yapılarak sektörün canlandırılması ilk temennilerimizi oluşturmaktadır.

Çalışma alanı Emiççe mevkiinde yer alan mermerlerin incelenmesine geçilerek, öncelikle Haymana, Yeniköy, Çayraz ve Karahoca köylerini içine alan kısmın jeolojik yapısı ana hatları ile ortaya çıkarılmıştır. Bölgede önceki çalışmacılarca ayırtılanan 9 formasyonun sınırları tespit edilerek bu birimler haritalanmıştır. Bölgenin tektonik özellikleri de incelenerek, bölgeyi etkilendiği düşünülen faylar yine bu harita üzerine işlenmiştir. Özellikle çalışma alanının kuzeybatısındaki fayların hakim yönünün kuzeybatı olduğu ve bu fayların genellikle sol yönlü doğrultu atımlı faylardan oluştuğu gözlenmiştir. Bu durum çalışma alanının güneydoğusunda kalan ve mermer ocağının da içinde bulunduğu kısımda çekim gerilmeleri sonucu KD-GB yönlü çatlakların oluşmasına neden olmuştur.

Ana hatları ile incelenen bölge jeolojisinden sonra Haymana-Emiççe arasında kalan ve yaklaşık D-B yönünde yer alan kristalize kireçtaşları, mostraları takip edilmek suretiyle daha büyük ölçekte haritalanmış ve bu kireçtaşlarının değerlendirilip değerlendirilmeyeceği araştırılmıştır. Bu inceleme sonunda söz konusu alanda Haymana'dan başlayarak Emiççe'ye kadar uzanan kesimdeki kireçtaşlarının aşırı derecede kırıklı olduğu ve istenilen boyutlarda blok elde edilemeyeceği kanısına varılmıştır. Bu kısımlarda yer alan kireçtaşlarının daha fazla ayrıntısına girilmeyerek asıl konumuz olan Emiççe Mevkii kireçtaşlarının incelenmesine geçilmiştir.

Biraz önce değinmeye çalıştığımız ve bu alanda yer alan kireçtaşlarından blok mermer alımını doğrudan etkile-

yecek olan çatlak ve çatlak sistemlerinin analizi ile başlanmıştır.

Analizler neticesi çalışma alanının kuzeyinde kalan sol yönlü doğrultu atımlı fayların etkisi ile oluştuğu düşünülen çatlakların ve çatlak sistemlerinin KD-GB yönlü geliştikleri ve gerekli büyüklükte blok alımına müsaade edecek aralıklarda olduğu anlaşılmıştır.

Bu sistemlerin analizi ve ocakta yapılan istatistikler sonucu alınabilecek blok boyutlarının ;

Maksimum 162x164x235 cm.

Minimum 59x 93x180 cm.

Ortalama 100x124x185 cm.

olduğu belirlenmiştir. Blok boylarının tespitinden sonra, üretimde problem yaratmasından kuşkulanan karstik boşluklar incelenerek, bu boşlukların işletme kayıplarına oranla çok daha az etkilerinin olacağı saptanmıştır. İşletmede üretim kayıplarının % 39, karstik boşlukların ise %12 oranında etkili oldukları saptanmıştır.

İşletilebilecek olan kireçtaşı rezervi, mümkün ve işletme kayıpları ile karstik boşluk etkileri düşünülerekte kullanılabilir rezerv olmak üzere ayrı ayrı belirlenmiştir. Mümkün rezervin 3 022 872 m.³, kullanılabilir rezervin ise 1 541 885 m.³ olduğu yapılan ölçümler sonucu tespit edilmiştir.

Blok alımına elverişli ve uzun yıllar sürebilecek bir talebi karşılayacak rezerve sahip olduğu tespit edilen Emiççe mermerlerinin kalite tayini ve mühendislik özelliklerinin incelenmesine Emiççe mevkiinin çeşitli yerlerinden örnekler alınarak başlanılmıştır. Bu örnekler laboratuvar incelemelerine tabii tutularak gerek kalite tayini ve gerekse mühendislik özellikleri tespit edilmiştir.

Kalite tayini amacıyla petrografik ve kimyasal incelemeler yapılmış, kayacın kriptokristalin dokuda kalsit kristallerinden oluştuğu, bu kristallerin küçük olması yanında, mikrit bağlayıcı ile sıkıca bağlandıkları mikroskop altında gözlenmiştir. Ayrıca cevher mikroskobunda parlatılmış örnekler üzerinde yapılan incelemede çatlaklarda sideritleşmeler, yer yer götit ve hematit mineralleri gözlenmişse de, bu demir minerallerinin fazla bir yayılıma sahip olmayışı kullanıldığı alanlarda pas yapma özelliğinin fazla olmadığı belirlenmiştir.

Kayacın sağlam bir yapısı olduğu saptandıktan sonra kayacın kesilip parlatılmasını güçleştirecek bazı yabancı maddelerin olup olmadığının tespiti ve ayrıca kullanılacağı alanların tespit edilmesine yardımcı olacak kimyasal analizler yapılmıştır. İçerisindeki elementlerin kesilmesini, parlatılmasını güçleştirecek, renkte homojenliği bozacak elementler olmadığı alınan analiz sonuçları ile görülmüştür. Bu analizlerde CaO oranı oldukça yüksek çıkarken (% 55.33), SiO_2 gibi kesilip parlatmayı güçleştirecek elementler oldukça az (% 0.36) ve renkteki homojenliği bozacak Fe_2O_3 , MgO, Al_2O_3 gibi elementlerde çok az değerlerde kayacın yer almışlardır.

Daha sonra gerçekleştirilen açık hava koşullarına dayanım deneyi ile, özellikle kötü hava koşullarında parlatılmış kayacın yüzeyindeki değişimlerin çok az olduğu, uzun yıllar parlaklığını koruyabileceği belirlenmiştir. Pas yapabilme olasılığı bulunan minerallerin etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan deneyde ise beklenen şekilde kayacın üzerinde yine renk veya parlaklıkta herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Son olarak asitlere dayanıklılık deneyleri ile, kayacın yağın yağmurların, kirli havada

bulunan kükürt oksitle (SO_2) birleşerek asit yağmuru harparlak yüzeyinde yapabileceği etkiler araştırılmıştır. Yine kayacın parlatılmış yüzünde çok hafif bir renk solması gözlenmekle beraber bu etkinin, uzun yıllarda oluşacağı düşünülerek boyutları fazla önemsenmemiştir.

Kalite tayinini belirlemek amacıyla yapılan inceleme ve denemelerden olumlu sonuçlar alınması ile mühendislik özelliklerinin belirlenmesine geçilmiştir. Fiziksel ve fiziko-mekanik deneyler kayacın kalite tayininde elde edilen özelliklerini doğrular nitelikte sonuçlar vermiştir.

Bu amaçla 7 fiziksel ve 6 fiziko-mekanik deneme gerçekleştirilmiş ve denemeler sonucu mermerin doluluk oranınının yüksek oluşu nedeniyle su emme oranınının düşük olduğu, bunun yanında basınç, eğilme ve aşınma dayanımınının ise yüksek oluşu Emiççe mermerlerinin hemen her ortamda kullanılabilirliğini ispat etmiştir.

Kalite tayini ve mühendislik özellikleri bakımından ülkemizde iyi bir yere sahip olan yöre mermerlerinin, işletilmesi konusunda iyi izlenimler bıraktığını söylemekse biraz güçtür. Halen terk edilmeyen eski üretim metodları gerek ocakta aranılan verimi vermemekte gerekse tükenebilir doğal kaynaklarımızdan olan mermerin israfına yol açmaktadır. Bu amaçla daha rantabl bir işletmenin kurulması için önerilen alternatif üretim yönteminin bir an önce uygulamaya geçilerek kullanılması gerek doğal kaynakların korunması, prodüktif bir üretimin sağlanması ve gerekse ülke ekonomisine katkıda bulunması açısından önemlidir.

Yapılması önerilen yatırımın tutarı, geri dönüş süresi ve sağlayacağı diğer avantajlar tez kapsamında değerlendirilmiş ve 2.5 yılda işletmenin kendini amorti edeceği hesaplanmıştır.

KAYNAKLAR

- Akarsu, İ. , 1971, II.bölge AR/TPO/747 nolu sahanın terk raporu, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü.
- Benetti, 1990, Modern technology and machinery for marble quarrying, Benetti Machine S.r.l.
- Bozkurt, R. , 1989, Mermer ve elmas tel kesme ile ocak işletmeciliği, A.Ü.M.M.F. Yayınları, No.98, 83 s.
- Erdoğan, M. , 1990, TSE 2513 nolu doğal yapı taşı standardı yeniden düzenlenmelidir, Türkiye'de Mermer Yapı ve Dekorasyon Dergisi, sayı 12, 12-14.
- Gönenc, O. , 1978, Haymana-Polatlı yöresinin batı kesiminin jeolojisi ve petrol olanakları, MTA raporu.
- İşcan, M. , 1989, Mermer ihracat imkanları ve dış pazar araştırması, İGEME yayınları, 51 s.
- Sirel, E. ve Gündüz, H. , 1976, Haymana (GB Ankara) yöresindeki İlerdiyen Kuviziyen ve Lütəsiyen'deki Nummulites, Assilina ve Alveolina cinslerinin bazı türlerinin tanımlanmaları ve stratigrafik dağılımları, TJK Bülteni, sayı 19, 31-44.
- Schmidt, G.C. , 1960, AR/MEM/365-366-367 sahalarının nihai terk raporu, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü.
- Türkiye'de Mermer Yapı ve Dekorasyon Dergisi, 1991, sayı 15, 48 s.
- Türkiye'de Mermer Yapı ve Dekorasyon Dergisi, 1990, sayı 14, 48 s.
- Türkiye'de Mermer Yapı ve Dekorasyon Dergisi, 1990, sayı 11, 48 s.
- Türkiye'de Mermer Yapı ve Dekorasyon Dergisi, 1990, sayı 10, 48 s.

KAYNAKLAR (Devam)

- Türk Standardları Enstitüsü, 1987, Tabii yapı taşları-mua-yene ve deney metodları, TSE, TS 699, 82 s.
- Türk Standardları Enstitüsü, 1977, Doğal yapı taşları, TSE, TS 2513, 6 s.
- Türk Standardları Enstitüsü, 1977, Kaplama olarak kullanılan doğal taşlar, TSE, TS 1910, 6 s.
- Unalan, G. , Yüksel, V. , Tekeli, T. , Gönenc, O. , Seyirt,Z. , ve Hüseyin, S. , 1976, Haymana-Polatlı yöresinin (GB Ankara) Üst Kretase-Alt Tersiyer stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi, TJK Bülteni, sayı 19, 159-176.
- Vardar, M. , 1990, Nerede, niçin, nasıl, hangi mermer, Türkiye'de Mermer Yapı ve Dekorasyon Dergisi, sayı 13, 10-13.

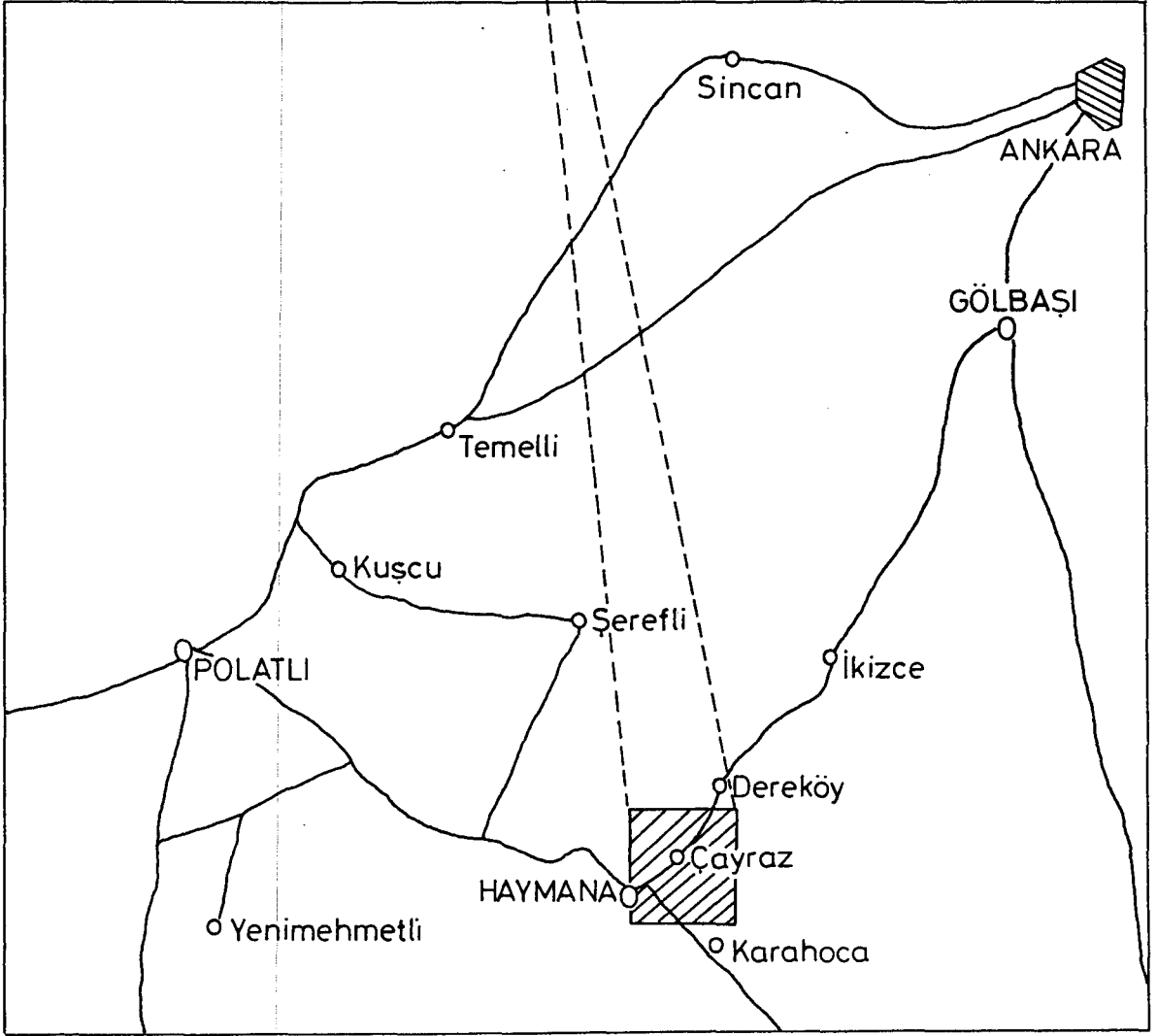
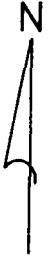
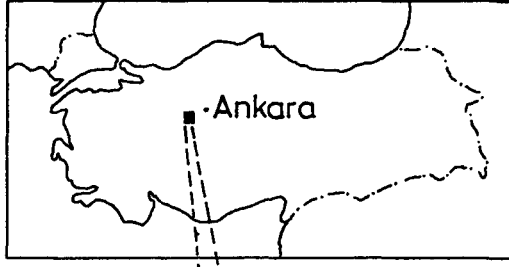
ANKARA HAYMANA KARAHOCA KÖYÜ EMİÇÇE MEVKİİ
MERMERLERİNİN JEOLojİSİ, MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ
VE İŞLETİLEBİLİRLİK DURUMU

ALİ HAKAN ARAZ

EKLER

Danışman : Prof.Dr. Rifat BOZKURT

EYLÜL 1991



ÖLÇEK : 1/500.000

EK.1 YER BULDURU HARİTASI

EK 2 MERMER VE TRAVERTEN REZERVLERİ
MERMER REZERVLERİ

Yeri	Rezerv (m3)	Cir si
Afyon ili çevresi	279.550.000 (1)	
Afyon-Emirdağ	250.000 (K)	
Afyon-Ihsaniye	8.615.000 (2)	
Afyon-İsçehisar	65.600.000 (2)	
Afyon-Sandıklı	7.000.000 (2)	
Afyon-Sandıklı-Ovacık	18.994.000 (3)	
Ankara-Kalecik-Çukurköy	10.000 (1+2)	On ks
Aydın	2.000.000 (1)	
	18.000.000 (2)	
	10.000.000 (3)	
Balıkesir-Marmara Adası güneyi	400.000.000 (3)	
Balıkesir-Kapıdağ Yarımadası	50.000.000 (1)	Grı nodiyorit
Bursa	100.000.000 (3)	
Çanakkale-Lapseki	200.000 (2)	
Çankırı	52.215.000 (1+2+3)	Serpantin, diyabaz, mermer
Çorum-Osmancık	2.500.000 (3)	
Denizli-Çivril	2.400.000 (2)	
Denizli-Değirmendere	5.055.000 (2)	
Denizli-Kesikler	13.401.000 (2)	
Denizli-Kavacık	5.515.000 (2)	
Denizli-Kızılcaaköyü	2.250.000 (2)	Kalker
Denizli-Tavas	72.000.000 (2)	
Erzincan-Aravons-Karataş	2.500.000 (3)	Diyorit
Erzurum-Aşkale	150.000 (K)	On ks
Eskişehir-Çifteler	1.000.000 (3)	
Giresun-Tirebolu-Harşit	35.000.000 (2)	Grı nit
Giresun-Dereli-Çamlıköy	500.000 (2)	
Giresun-Dereli-Güçese-Gengene	100.000 (2)	
Giresun-Yağmurdere	400.000 (K)	
İzmir-Karatekke Köyü	500.000 (1)	Serpantin
İzmir-Selçuk-Madendağı	5.230.000 (3)	
İzmir-Torbalı	4.160.000 (3)	
İzmir-Torbalı-Güllüce	1.541.000 (1)	
	602.000 (3)	
İzmir-Tire-Ayıklıkırı	10.000.000 (2)	
Kastamonu	10.000.000 (2)	
Kırklareli	Çok büyük rezerv	
Kırşehir	Çok büyük rezerv	
Kocaeli-Kutluca	10.800.000 (2)	
Konya	27.500.000 (1+2+3)	
Kütahya-Aluntaş-Murathanlar	500.000 (3)	
Kütahya-Obruktepe	5.000.000 (T)	
Malatya	1.500.000 (3)	
Manisa-Akhisar	1.190.000 (K)	
Manisa-Kula	8.000.000 (K)	
K.Maraş-Göksun	78.220.000 (3)	
Muğla	Büyük rezerv	
Niğde	400.000 (2)	
Sakarya-Göktepe	10.200.000 (3)	
Samsun-Vezirköprü-Ambarlı	1.000.000 (3)	
Sivas-Yıldızeli-Direkli-Kalın	50.000.000 (K)	On ks
Sivas-Gemerek	10.000.000 (2)	
Uşak-Sandıklı-Hocalar	19.000.000 (2)	
Yozgat-Çayıralan-Akdağmadeni	27.500.000 (3)	
Tokat-Kayaören	300.000.000 (2)	
Tokat-Çatalkaya	6.316.000 (2)	Diyabaz
Tokat-Kuşoturacı	100.000 (1)	On ks
Tokat-Kayaören-Çobanışık	73.000 (1)	On ks

TOPLAM

Toplam Rezerv (1+2+3)	1.679.547.000 m3
Toplam Rezerv (1+2+3) + Potansiyel: (T)	5.000.000 m3
Kaynak (K)	59.990.000 m3
(Ayrıca Kırklareli, Kırşehir ve Muğla'da büyük rezervler)	

TRAVERTEN REZERVLERİ

Yeri	Rezerv (m3)
Antalya-Merkez-Varsak köyü	15.000 (K)
Çankırı (Çerkeş-Kurşunlu-Eskipazar)	7.324.000 (R)
Denizli-Honaz-Kocabaş köyü	45.000.000 (3)
Denizli-Pamukkale	1.000.000 (2)
Erzincan-Aravons-Çataksun	80.000 (2)
Giresun-Alucra-Sarpkaya	20.000.000 (2)
ManiŖa-AlaŖehir-Badınca	16.000 (3)
ManiŖa-Saruhanlı (Nuriye, Lütfiye köyleri)	1.831.000 (3)
Ordu-Mesudiye	1.000.000 (T)
Tokat-KeŖlik	190.219.000 (1)
Tokat-Tahtaoba	175.844.000 (1)
Van-BaŖkale	5.000.000 (K)
TOPLAM:	
Toplam Rezerv (1+2+3)	442.034.000
Toplam Rezerv (1+2+3) + Potansiyel: (T)	1.000.000
Kaynak (K)	5.015.000

M E S O Z O Y I K		S E N O Z O Y I K		T E R S İ Y E R		ÜST SİSTEM		KON SİSTEM		LİTOLOJİ		
JU	KRETASE	Paleosen				Eosen	Neojen	SERİ	KAT	FORMASYON	SİMGE	KALINLIK
Jura-Akret.	Üst Kretase	Mansiyen	Tennessiyen	İlerdiyen	Kuviziyen - Latesiyen							
Mellaresül	Haymana fm.	Yeşilyurt fm.	Kırkkavak	İzmitçedere	Eskiçatalı fm.							
JKm	Kh	Y	Y ₁	I ₁	I ₂	I _{3a}	N	A				
415 m	1842 m	450 m	639 m	350 m	567 m	750 m	200			<p>Alüvyon</p> <p>Uyumsuzluk</p> <p>Konglomera, marn, gözetli kireçtaşı, volkanit.</p> <p>Uyumsuzluk</p> <p>Kumlu, killi, bol fosilli, üstte doğru kum, kil içeriği artan kireçtaşı</p> <p>Uyumluluk</p> <p>Boz renkli kumtaşı, marn, üstte doğru kireçtaşı, bentli</p> <p>Uyumluluk</p> <p>Boz renkli konglomera, kumtaşı, silttaşı, marn.</p> <p>Uyumluluk</p> <p>Atgü kireçtaşı, boz renkli marn.</p> <p>Uyumluluk</p> <p>Atgü kireçtaşı bloklu marn.</p> <p>Uyumluluk</p> <p>Kumtaşı, konglomera, kumlu kireçtaşı, mercanlı kumtaşı.</p> <p>Konglomera, kumtaşı, mercanlı boz renkli kumtaşı, marn, silttaşı, (yer yer pötrölü)</p> <p>Uyumsuzluk</p> <p>Ofiyolit, serpantin, kireçtaşı radyolitik, volkanik vb.</p> <p>Tektonik Dokanak</p> <p>Bej renkli, yer yer masif kireçtaşı.</p>		

Ek.3 Haymana Civarının Genelleştirilmiş Kolon Kesiti
(Unalan ve dig., 1976).

455

87/98

31.3.1989 Tarihli
yazınız uez.

12 4 9

Huqgin GUNGÖR
Hikmet YÜKSEL
Sibel AYDIN

"Mermer" işaretle gelen numunenin X-ışını kırınım
sonucu.

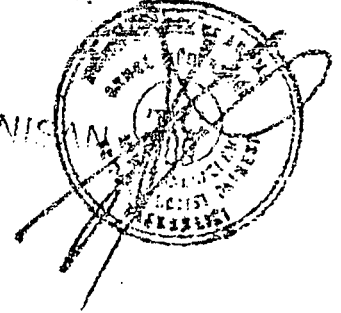
9837

Calcite saptandı.

V:16539

Saygılarımızla,

12 NISAN



Ek.10 X-İşını Kırınımı Analiz Raporu.

455

12 4 9

87/141

31.3.1989 Tarihli
yazınız izz.

Ahmet KARAGÜLLE

"Mermer" işaretle gelen numunenin mineralojik
tetkik neticesi.

130721

Kriptokristalin Kireçtaşı

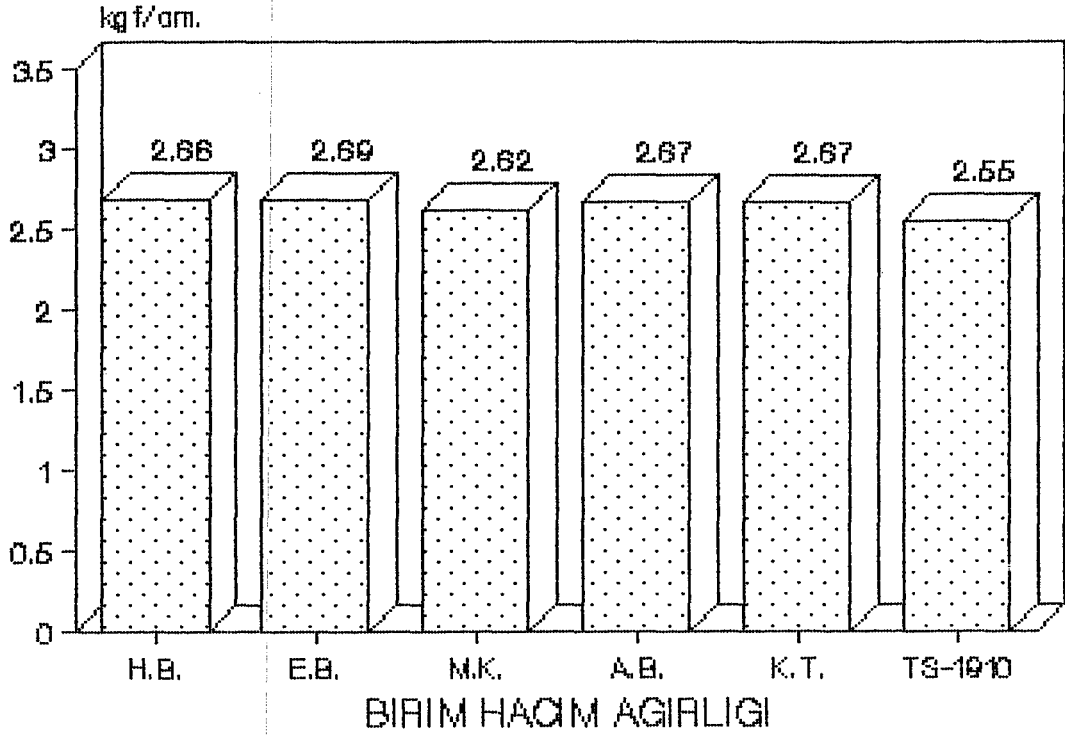
Numune tamamen kriptokristalin kalsit tane-
lerinden ibaret olup, ayrıca numune içersinde
fazla miktarda fosil izleride saptanmıştır.

Numunenin Mohs cetveline göre sertliği 3 tür.

V:16539

Saygılarımızla,

Ek.11 Minerolojik Analiz Raporu.



KISALTMALAR :

H.B.- Haymana Bej

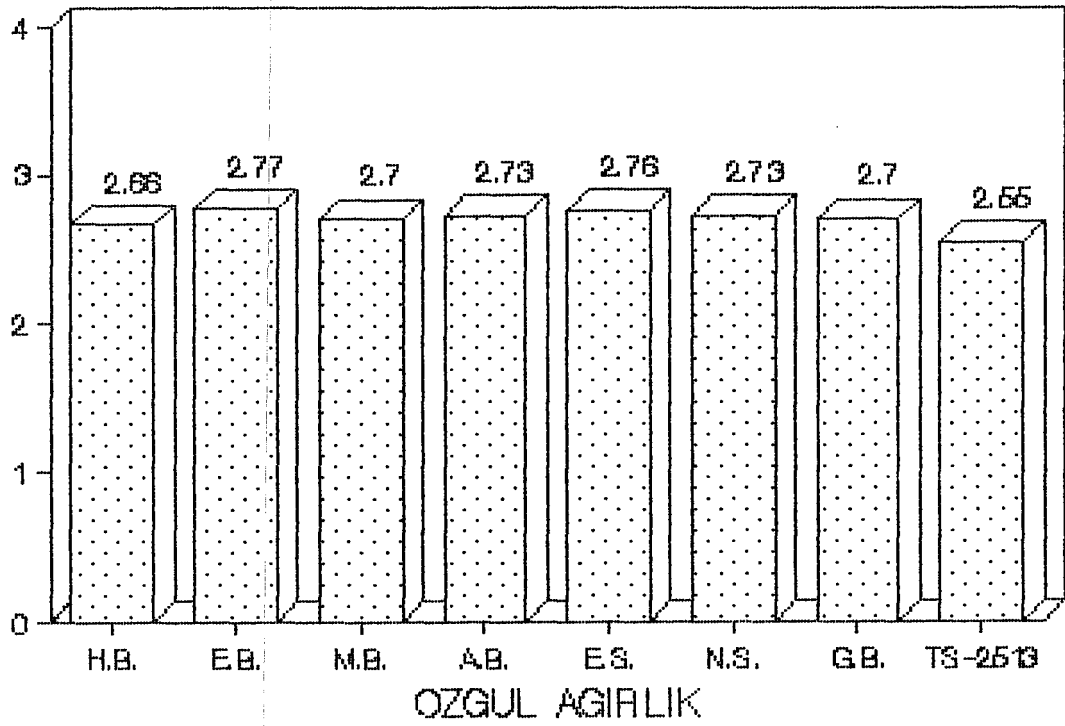
E.B.- Ege Bordo

M.K.- Milas Köpük

A.B.- Afyon Beyaz

K.T.- Kumru Tüyü

Ek.12 Birim Hacim Ağırlığı Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri İle Karşılaştırılması.



KISALTMALAR :

H.B.- Haymana Bej

E.B.- Ege Bordo

M.B.- Marmara Beyaz

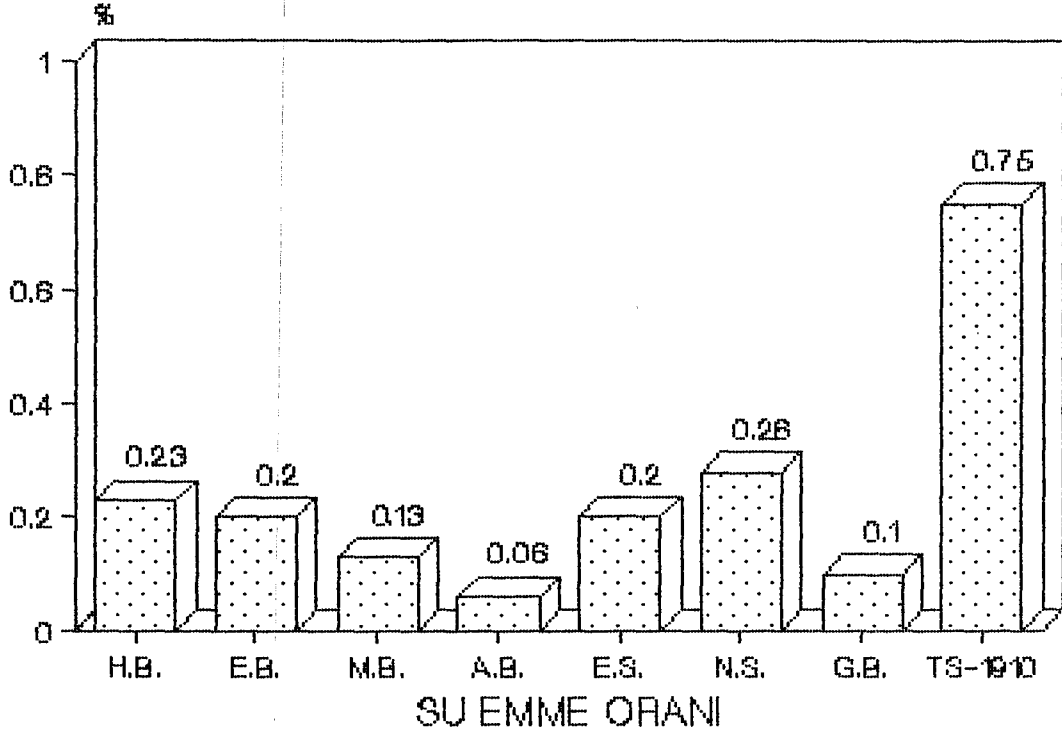
A.B.- Afyon Beyaz

E.S.- Eskişehir Süpren

N.S.- Nallıhan Siyah

G.B.- Gölpaazarı Bej

Ek.13 Özgül Ağırlık Sonuçlarına Göre Diğer Yöre
Mermerleri İle Karşılaştırılması.



KISALTMALAR :

H.B.- Haymana Bej

E.B.- Ege Bordo

M.B.- Marmara Beyaz

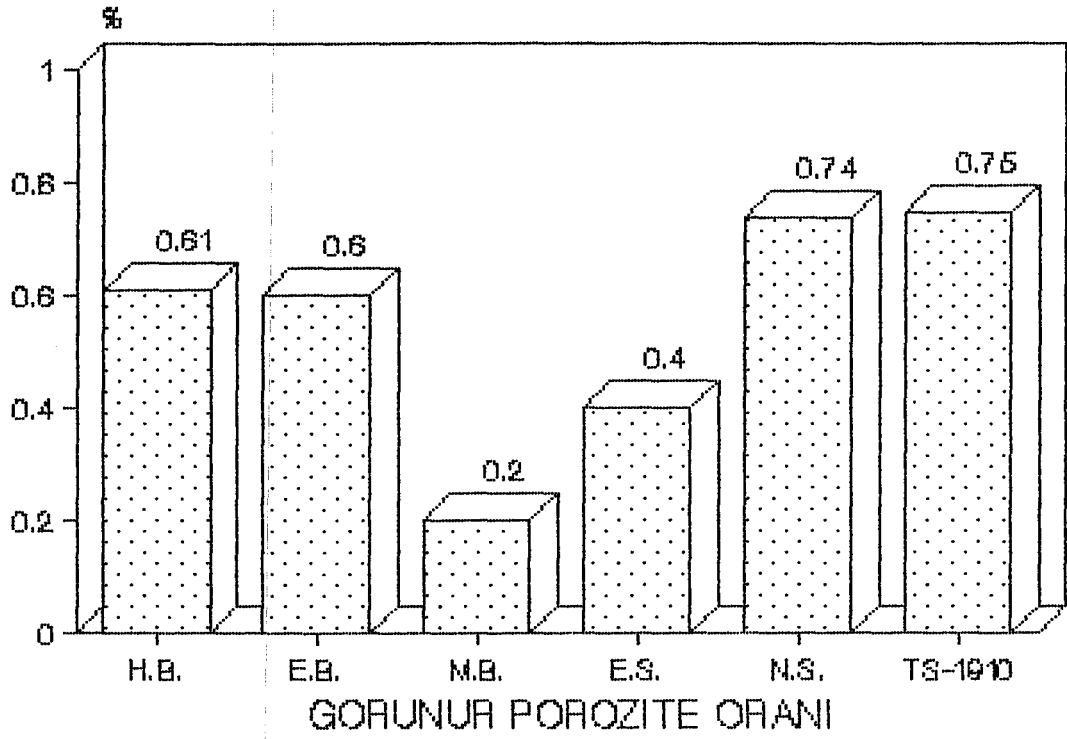
A.B.- Afyon Beyazı

E.S.- Eskişehir Süpren

N.S.- Nallıhan Siyah

G.B.- Gölpaazarı Bej

**Ek.14 Su Emme Oranlarına Göre Diğer Yöre
Mermerleri İle Karşılaştırılması.**



KISALTMALAR :

H.B.- Haymana Bej

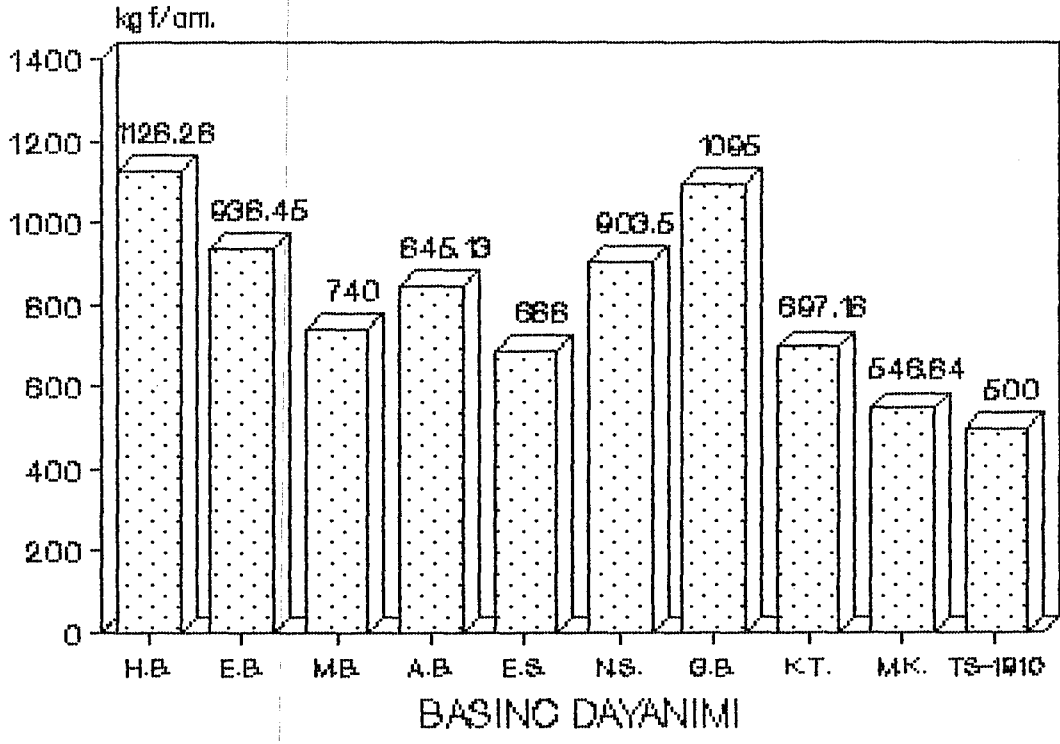
E.B.- Ege Bordo

M.B.- Marmara Beyaz

E.S.- Eskişehir Süpren

N.S.- Nallıhan Siyah

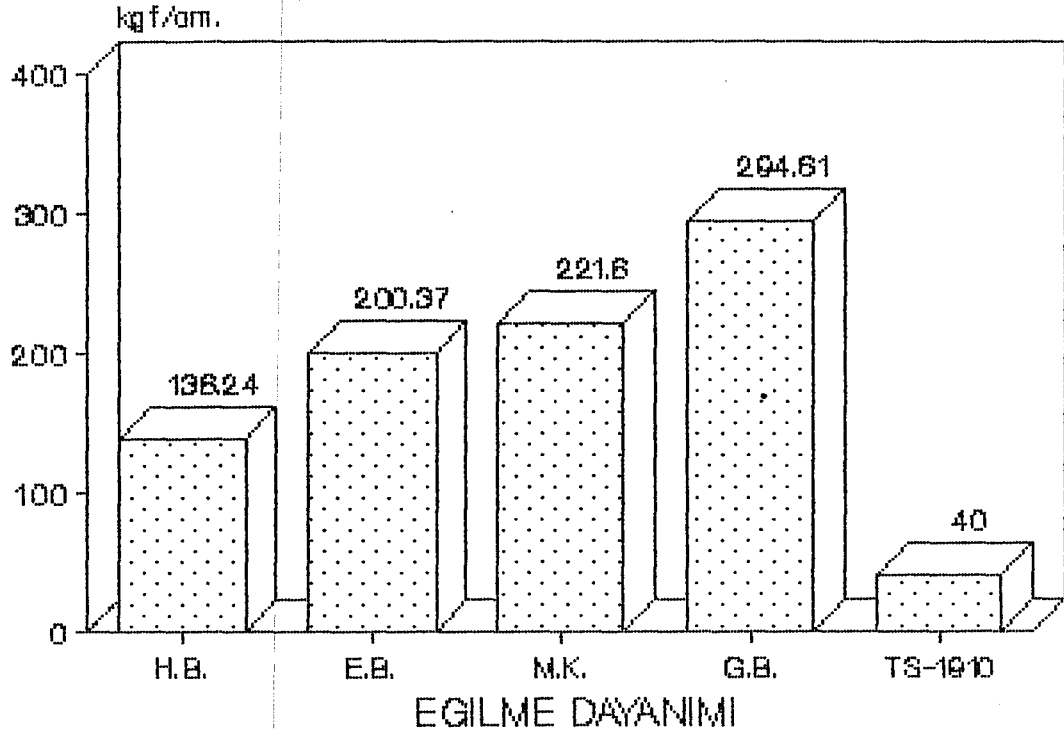
Ek.15 Görünür Porozite Oranlarına Göre Diğer Yöre
Mermerleri İle Karşılaştırılması.



KISALTMALAR :

- H.B.- Haymana Bej
- E.B.- Ege Bordo
- M.B.- Marmara Beyaz
- A.B.- Afyon Beyaz
- E.S.- Eskişehir Süpren
- N.S.- Nallıhan Siyah
- G.B.- Gölpazarı Bej
- K.T.- Kumru Tüyü
- M.K.- Milas Köpük

Ek.16 Tek Eksenli Basınç Dayanımı Sonuçlarına Göre Diğer Yöre Mermerleri İle Karşılaştırılması.



KISALTMALAR :

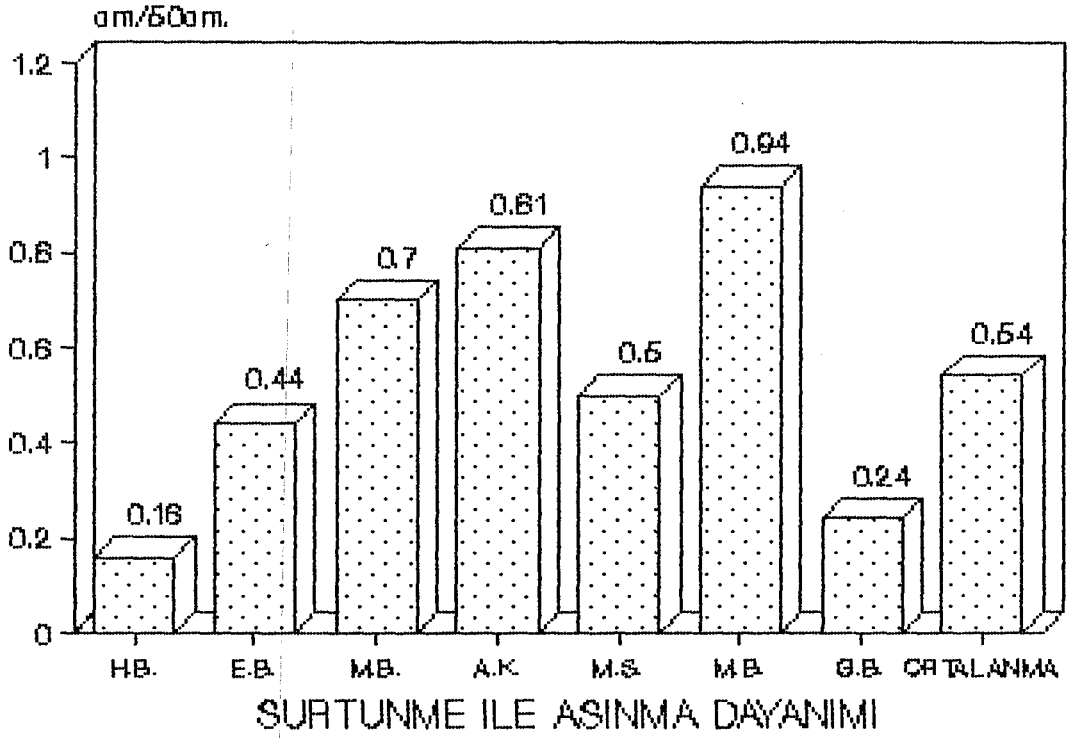
H.B.- Haymana Bej

E.B.- Ege Bordo

M.K.- Milas Köpük

G.B.- Gölpaazarı Bej

Ek.17 Eğilme Dayanımı Sonuçlarına Göre Diğer Yöre
Mermerleri İle Karşılaştırılması.



KISALTMALAR :

H.B.- Haymana Bej

E.B.- Ege Bordo

M.B.- Marmara Beyaz

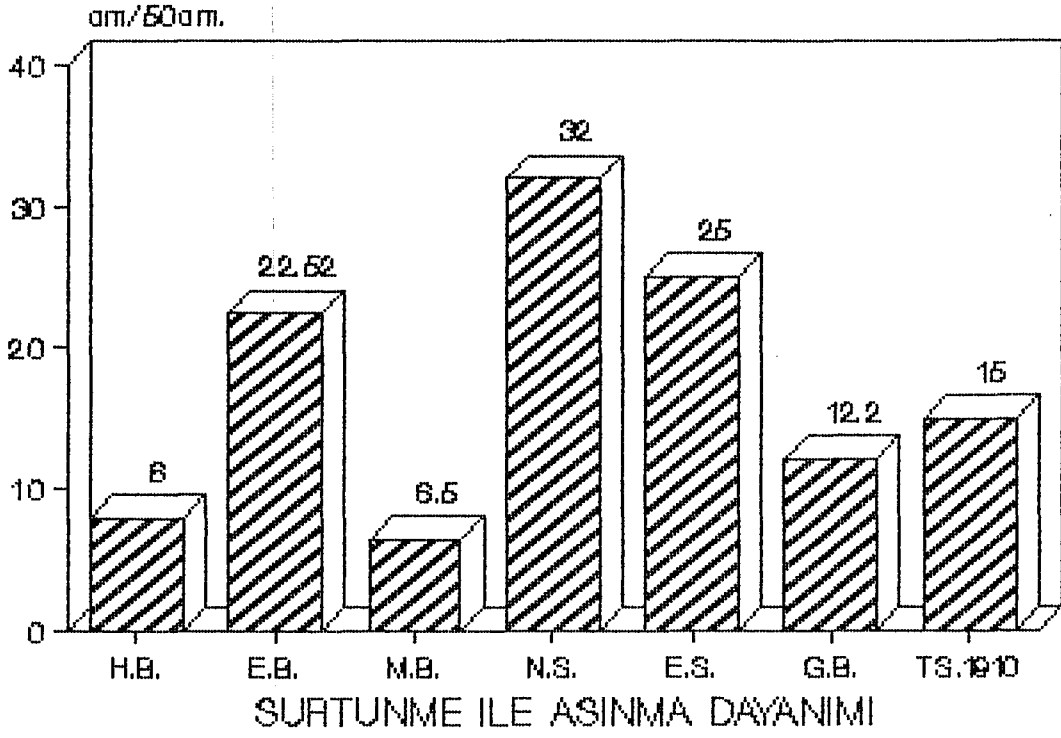
A.K.- Afyon Kaymak

M.S.- Milas Sedef

M.B.- Manyas Beyaz

G.B.- Gölpazarı Bej

Ek.18 Sürtünme İle Aşınma Dayanımı-I Sonuçlarına
Göre Diğer Yöre Mermerleri İle Karşılaştırılması.



KISALTMALAR :

H.B.- Haymana Bej

E.B.- Ege Bordo

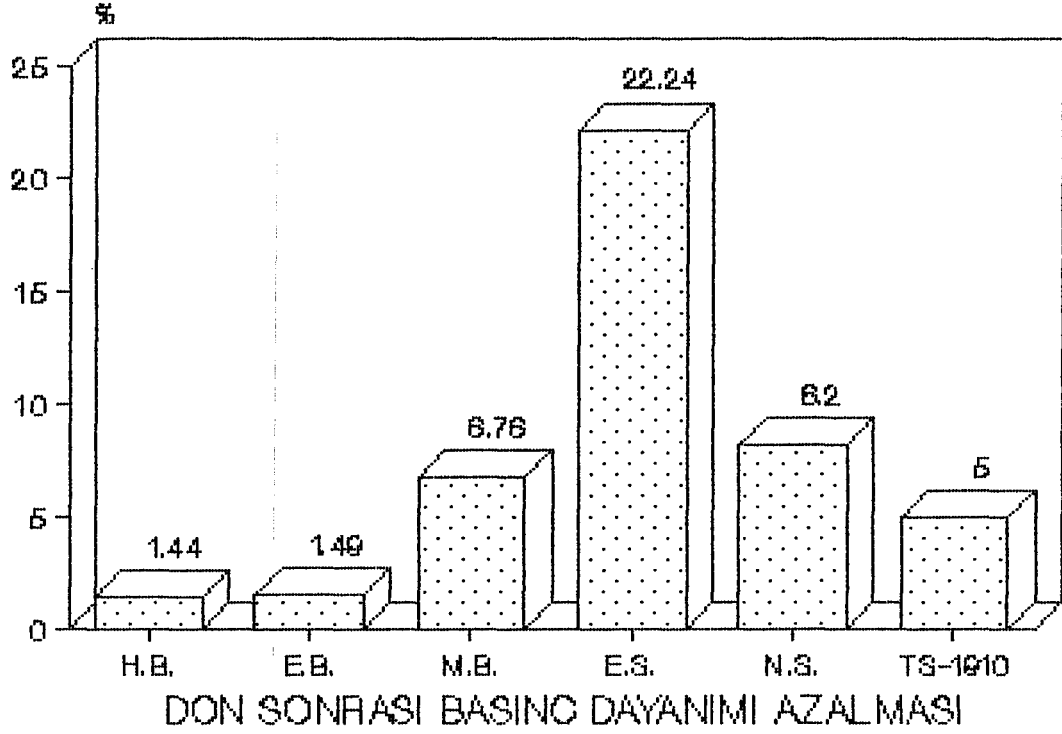
M.B.- Marmara Beyaz

N.S.- Nallıhan Siyah

E.S.- Eskişehir Süpren

G.B.- Gölpazarı Bej

Ek.19 Sürtünme İle Aşınma Dayanımı-II Sonuçlarına
Göre Diğer Yöre Mermerleri İle Karşılaştırılması.



KISALTMALAR :

H.B.- Haymana Bej

E.B.- Ege Bordo

M.B.- Marmara Beyaz

E.S.- Eskişehir Süpren

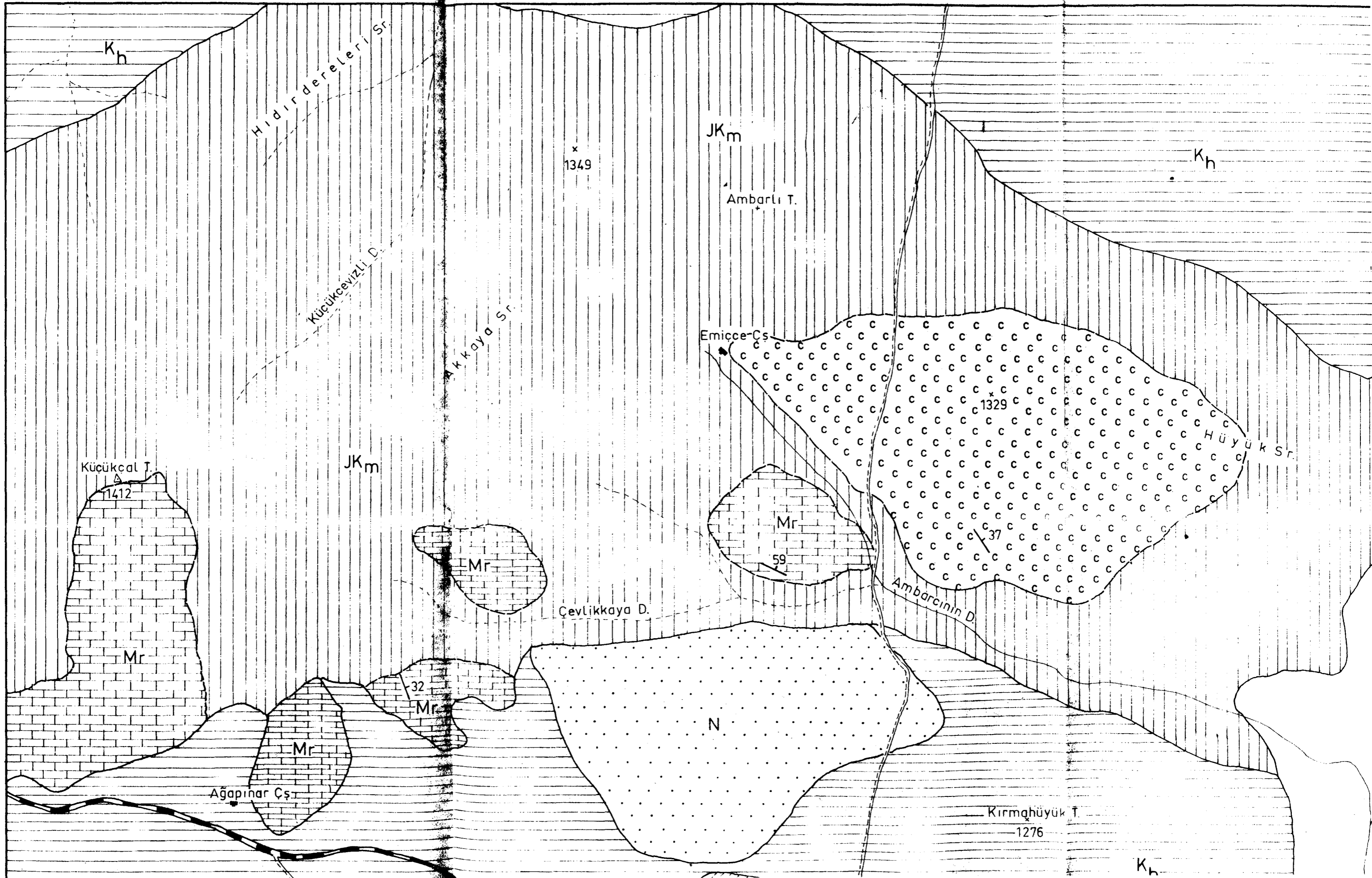
N.S.- Nallıhan Siyah

Ek.20 Don Sonrası Basınç Dayanımı Azalması Sonuçlarına
Göre Diğer Yöre Mermerleri İle Karşılaştırılması.

EK: 21 KAPLAMA OLARAK KULLANILAN BAŞLICA DOĞAL TAŞI ARIN
TÜRKİYEDE BULUNDUKLARI YÖRELER, RENKLERİ VE
TİCARİ ADLARI

Renk	Kaplama Olarak Kullanılan Doğal Taşın Ticari Adı	Bulunduğu Yer
Gri	Kapıdağı graniti	Balıkesir-Kapıdağ Yarımadası
Gri	Kazdağ graniti	Balıkesir-Edremit
Gri	Uludağ graniti	Bursa-Uludağ
Pembe-Beyaz	Armutlu graniti	Bursa
Pembe-Beyaz	Gebze graniti	Kocaeli-Gebze
Pembe-Beyaz	Kozak graniti	İzmir-Bergama
Yeşil-Gri	Kastanbol graniti	Çanakkale
Pembe-Kırmızı	Gümüşhane graniti	Gümüşhane
Pembe-Kırmızı	Giresun graniti	Giresun
Gri-Pembe-Mor	Afyon taşı	Afyon
Yelişimsi-Gri-Pembe	Araplar taşı	Ankara
Koyu Gri	Gölbaşı taşı	Ankara-Gölbaşı
Gri Beyaz-Mor	Papazderesi taşı	Ankara
Kırmızımsı	Mamak taşı	Ankara-Mamak
Siyah	Kızılcahamam bazalt	Ankara-Kızılcahamam
Siyah	Samsun bazalt	Samsun
Siyah	Diyarbakır taşı	Diyarbakır
Siyah-Yeşil	Çorlu taşı	Tekirdağ-Çorlu
Koyu yeşil	Gemlik diyabazı	Bursa-Gemlik
Gri-Kırmızı	Hereke pudingi	Kocaeli-Hereke
Gri-Kırmızı	Üveyik grisi	Ankara
Gri-Siyah	Beyaz damarlı	Bilecik
Pembe	Bilecik gülü	Bilecik
Pembe	Şafak pembesi	Bilecik
Duman Grisi	Kütahya kapları	Kütahya
Yeşil-Kırmızı	Antep fıstığı	Kütahya
Beyaz-Taba	Deve tüyü	Bilecik-Vezirhan
Pembe-Beyaz	Gök pembesi	Bilecik-Vezirhan
Tahin Rengi	Tahin helvası	Nevşehir-Avanos
Bal Rengi	Karabal	Nevşehir-Avanos
Bal Rengi	Akhisar Altın boynuz	Manisa-Akhisar
Buğday Sarısı	Buğday başağı	Çankırı-Eskipazar
Arpa Sarısı	Arpa başağı	Çankırı-Eskipazar
Bej	Malıköy traverteni	Ankara-Malıköy
Kar Beyazı	Seben beyazı	Bolu-Seben
Bal Rengi	Seben lokumu	Bolu-Seben
Sarı-Eflatun		
Bal Rengi	Söğüt tanyeri	Bilecik-Söğüt
Cam Göbeği	Söğüt cam göbeği	Bilecik-Söğüt
Gri-Mor		
Cam Göbeği	Söğüt menevişli	Bilecik-Söğüt
Limon Yeşili	Limon taşı	Tokat-Turhal
Açık Turuncu	Çermik oniksi	Sivas-Yıldızeli
Gri	Soda Grisi	Muğla-Milas
Gri-Beyaz	Soda Beyazı	Muğla-Milas
Kırmızı	Milas Gülü	Muğla-Milas
Beyaz	Badırğa Beyazı	Muğla-Yatağan
Beyaz	Kavacık beyazı	Uşak-Banaz
Gri	Kavacık Grisi	Uşak-Banaz
Yeşil	Kavacık Yeşili	Uşak-Banaz
Kırmızı-Bej	Çorum Mermeri	Çorum-Gühersülek
Beyaz	Niğde Beyazı	Niğde-Merkez
Pembe	Akdağ Pembe Kristalin Mer.	Yozgat-Çayıralar
Beyaz	Akdağ Mermeri	Yozgat-Çayıralar
Siyah	Bahçe siyahı	Adana-Bahçe
Sarı-Bej	Anavarza Beji	Adana-Anavarza
Sarı-Koyu Bej	Başkale Taşı (Traverten)	Van-Başkale

EMİÇÇE MEVKİİ DOKANAK HARİTASI



Kh

Hıdırdereleri Sr.

x
1349

JKm

Ambarlı T.

Kh

Küçükcevizli D.

Ak Kaya Sr.

Emiççe-Cs

x
1329

Hüyük Sr.

Küçükcal T.
1412

JKm

Mr

59

37

Mr

Çevlikkaya D.

Ambarcının D.

Mr

N

Ağapınar Çs.

Kırmıqhüyük T.
1276

Kh

EMİÇÇE MEVKİİ DOKANAK HARİTASI



A AÇIKLAMALAR

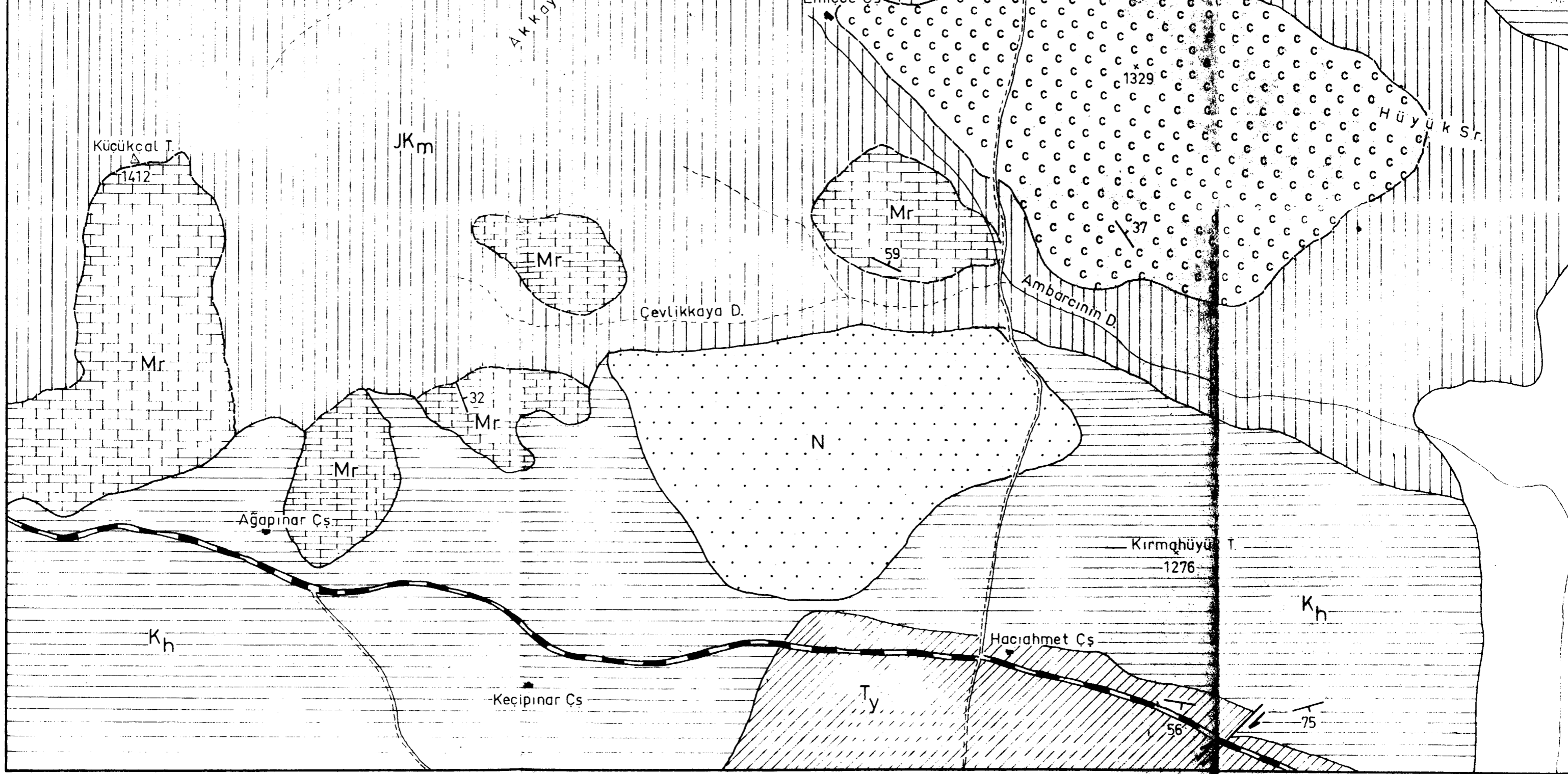
- A Alüvyon
- N Neojen
- Ty Yesilyurt Fm.



AÇIKLAMALAR

- | | |
|-----------|--------------------------------------|
| A | Alüvyon |
| · · N · · | Neojen |
| Ty | Yeşilyurt Fm. |
| Kh | Haymana Fm. |
| Jkm | Mollaresul Fm. |
| Mr c | Mermer blokları /
Yumrulu çörtler |

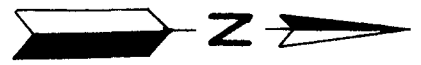
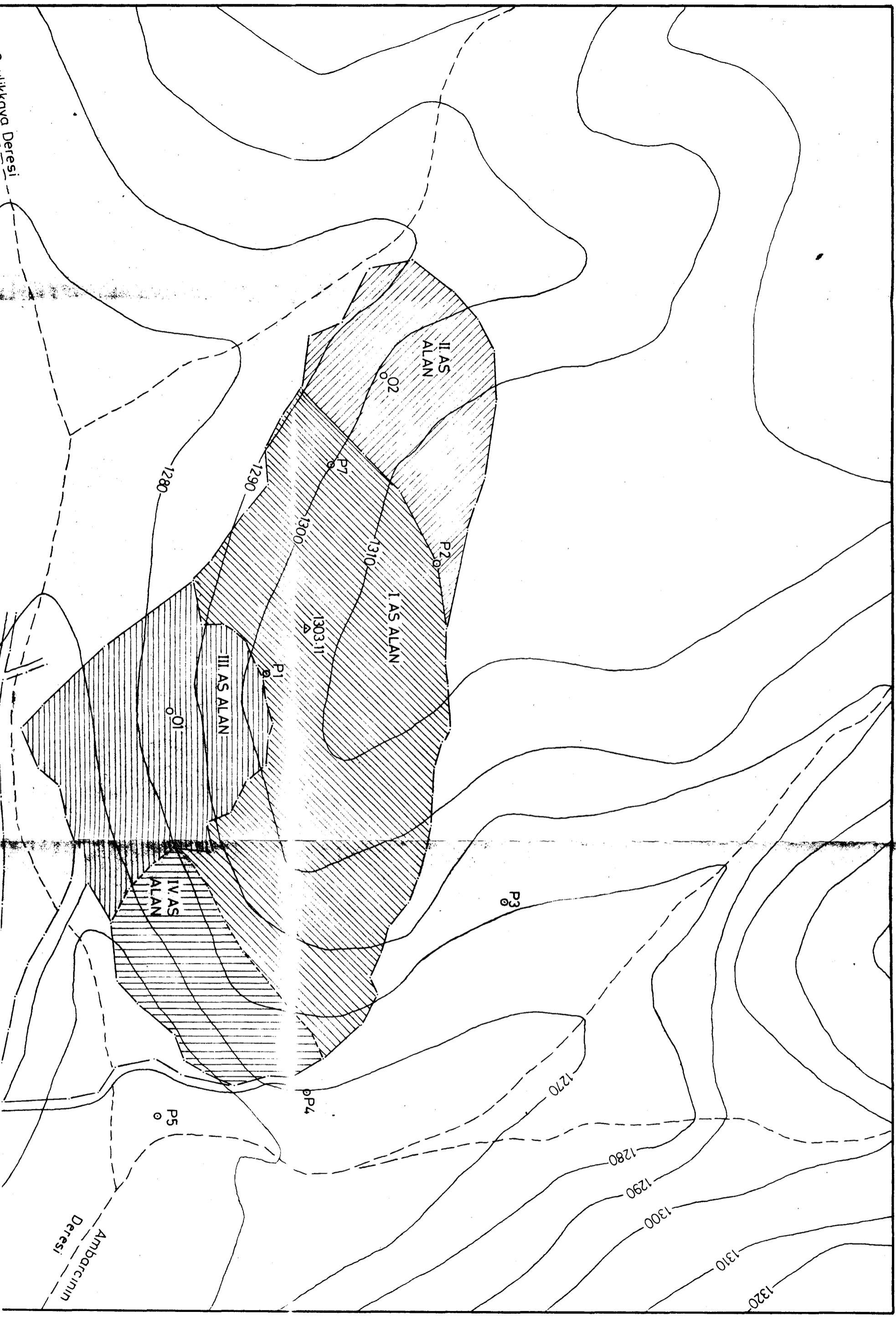
ÖLÇEK : 1/10 000










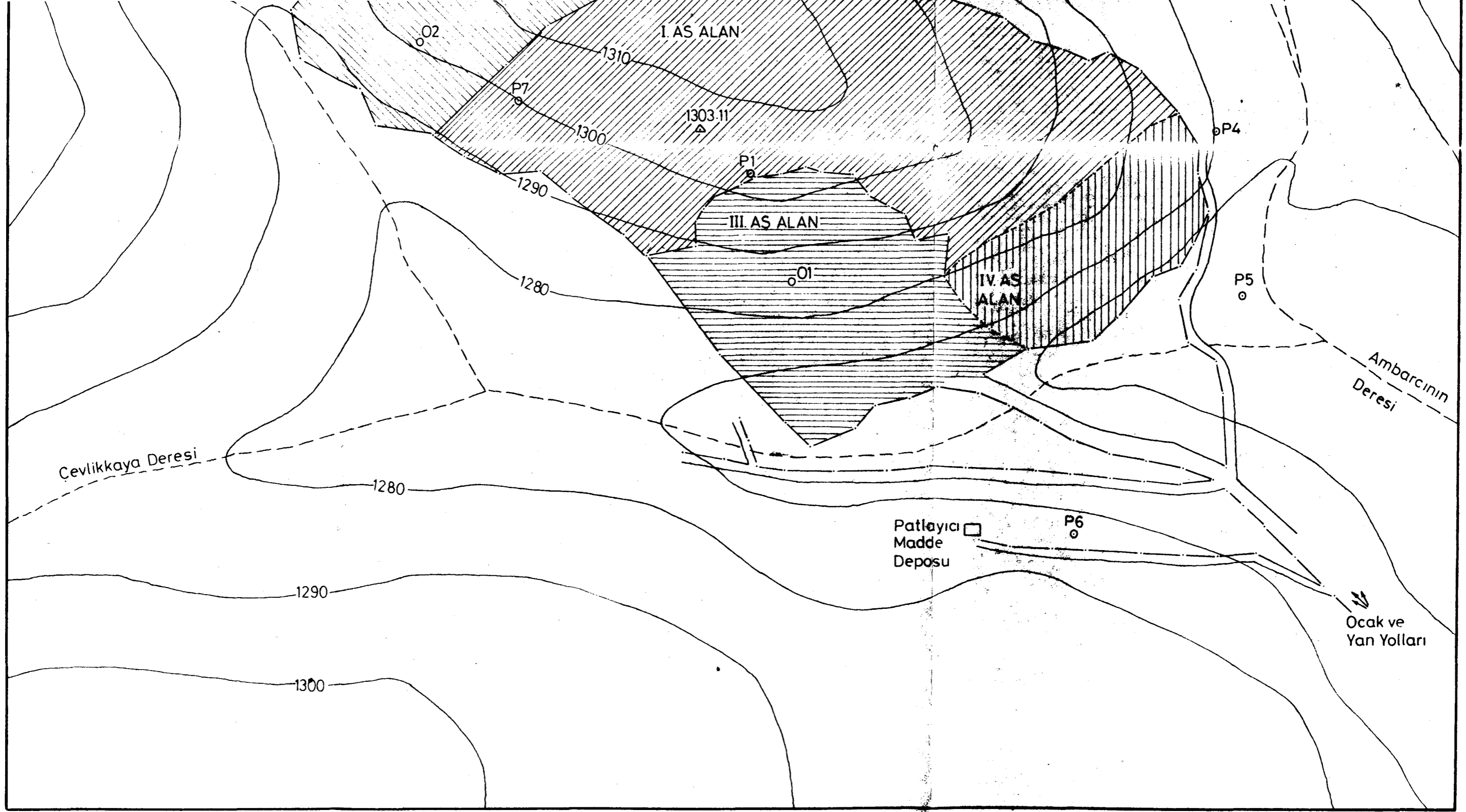
ÖLÇEK 1/

EK.5

EMİÇÇE MEVKİİ AS ALAN HARİTASI



- ACIKLAMALAR**
-  I. AS ALAN
 -  II. AS ALAN
 -  III. AS ALAN
 -  IV. AS ALAN
 -  POLİGON NOKTALARI
 -  OCAK YERLERİ
 -  ÖLÇÜM NOKTALARI



ÖLÇEK : 1/2000

EK.6

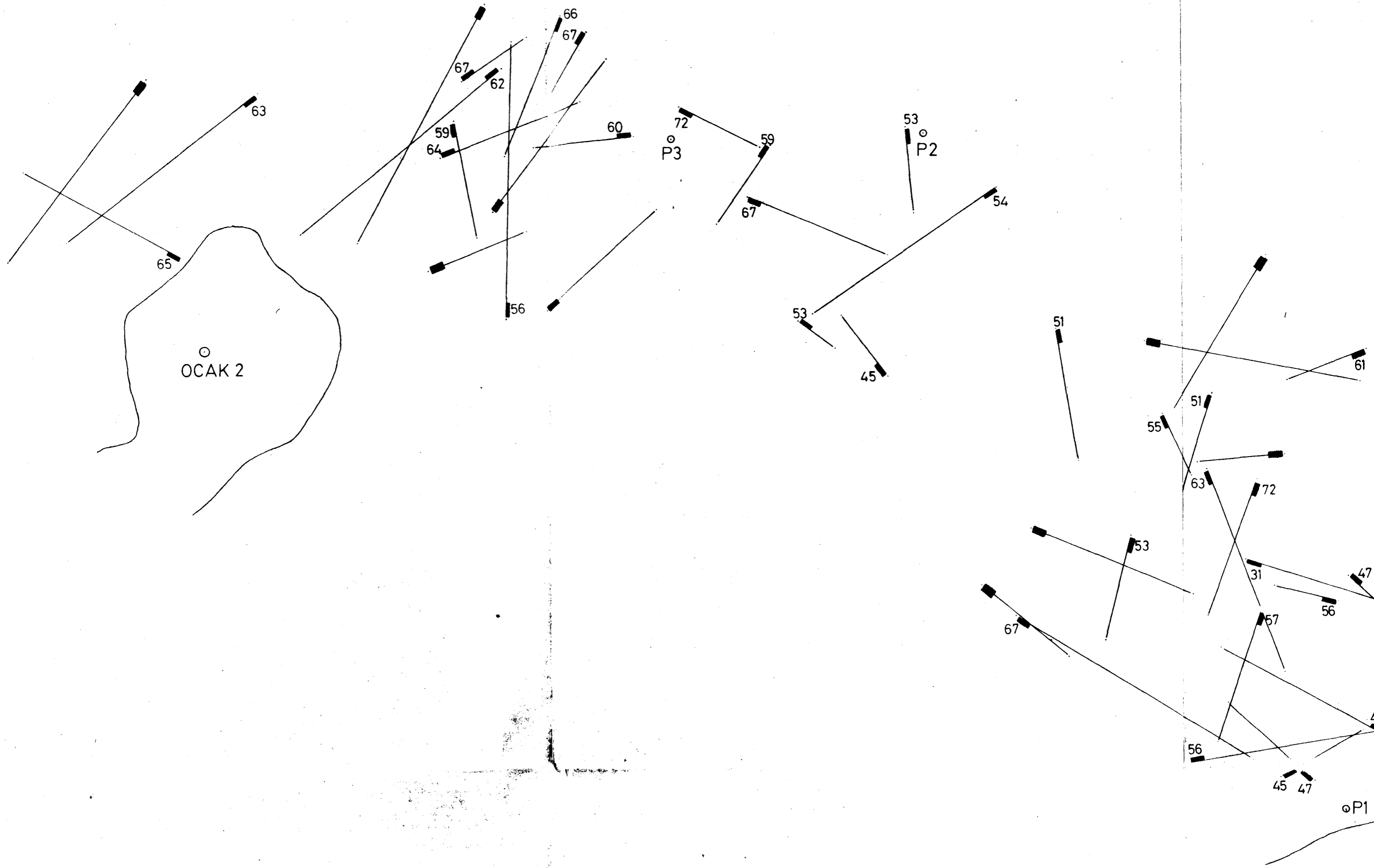
ARAZ,15

EMİÇÇE MEVKİİ EKLEM SİSTEMİ HARİTASI

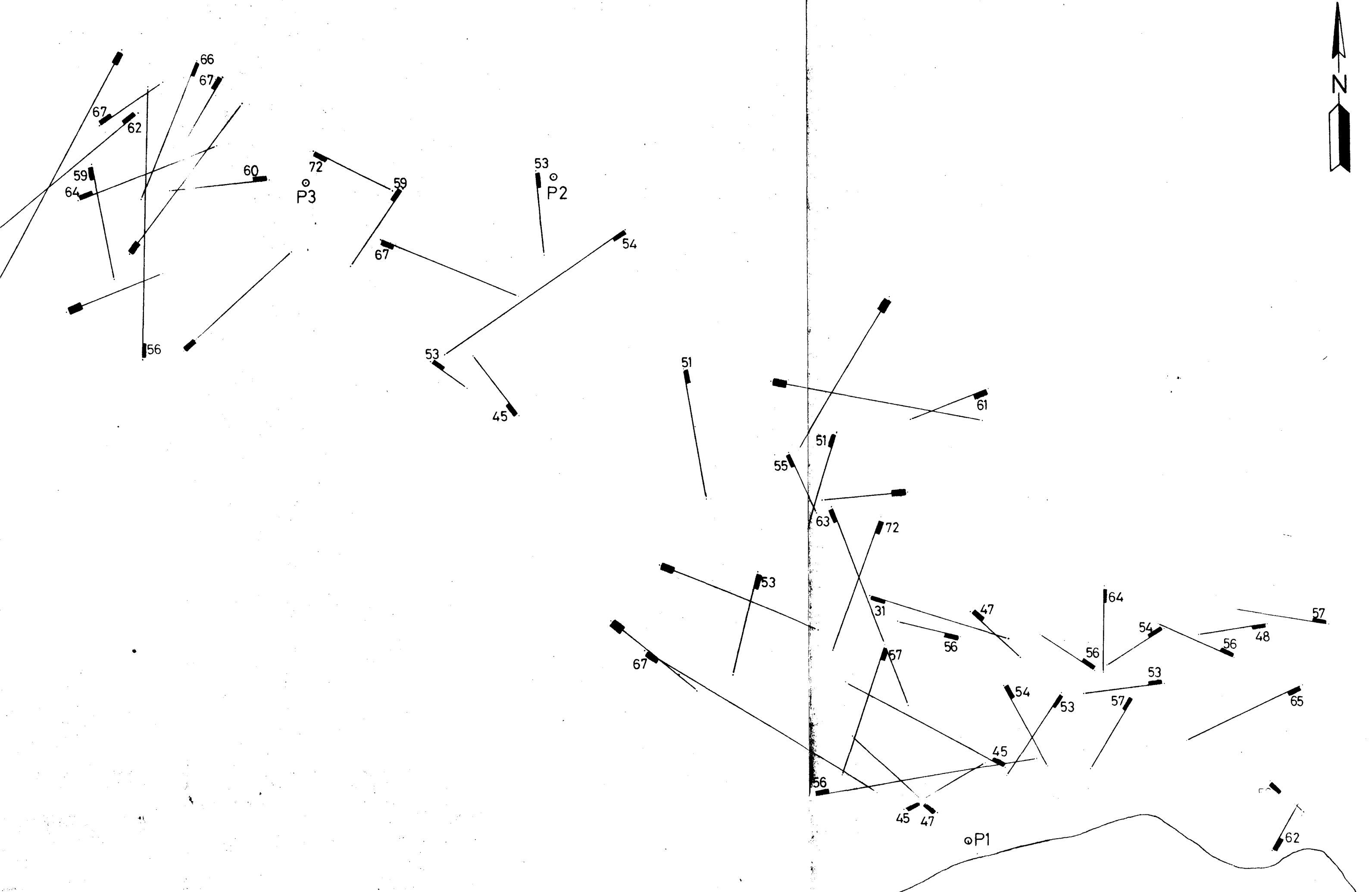
55450

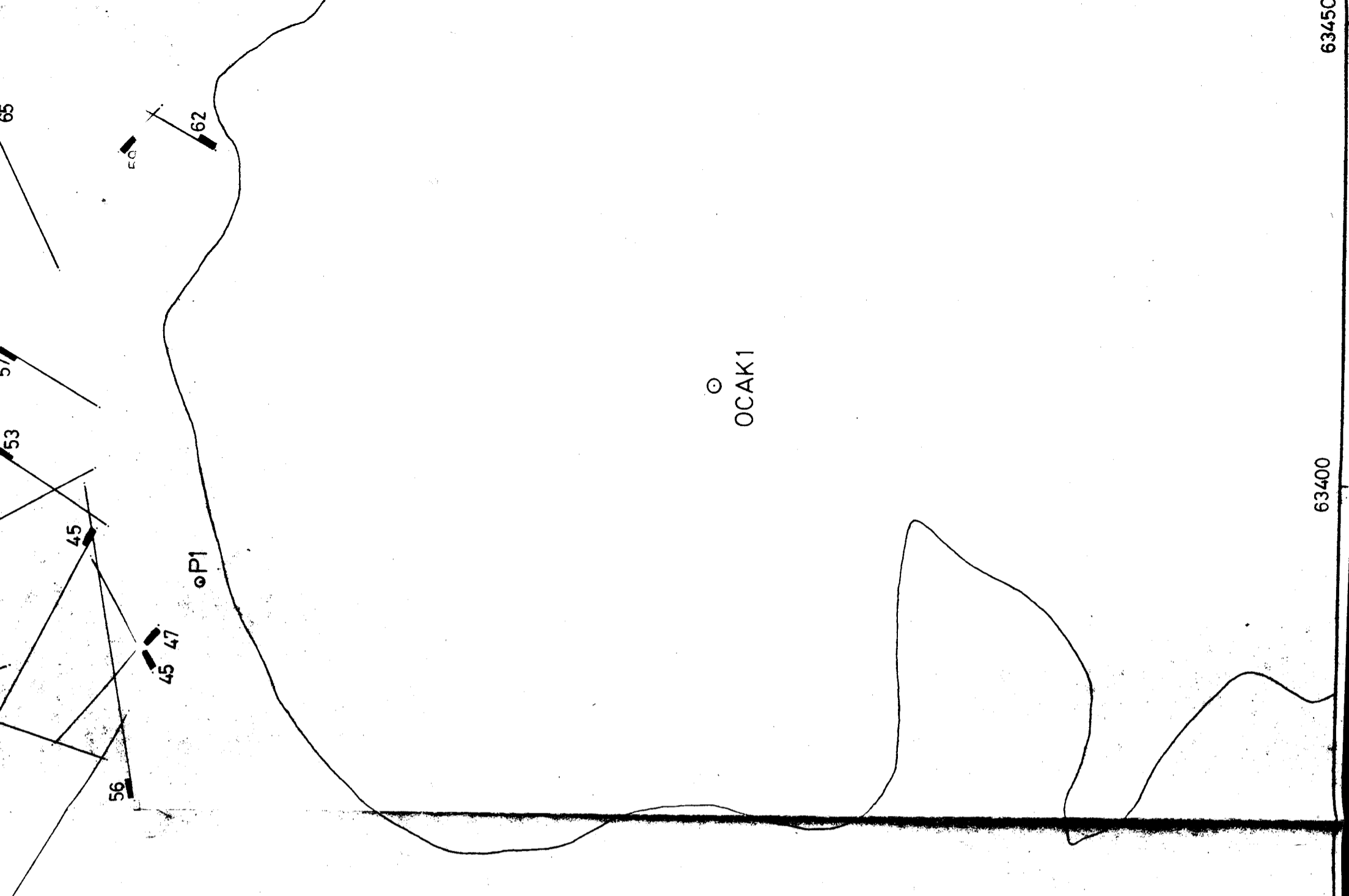
55400

55350



EMİÇCE MEVKİİ EKLEM SİSTEMİ HARİTASI





63250

63300

63350

63400

63450

65350

65300

65250

AÇIKLAMALAR

1. AS AL. 2. AS AL.

ORTALAMA EKLEM BOYUTLARI :

-ARALIK : 10-12m. 7-10m.

-UZUNLUK : 17-18m. 25m.

ORTALAMA BLOK BOYUTLARI :

-UZUNLUK : 185-187cm. 190-195cm.

-GENİŞLİK : 124-126cm. 130-135cm.

P : POLİGONLAR

— : ÖLÇÜM NOKTALARI

— : OCAK SEV. ÜSTÜ SINIRLARI

ÖLÇEK : 1/500

EK.8

ARAZ, 1991

63200

63250

63300

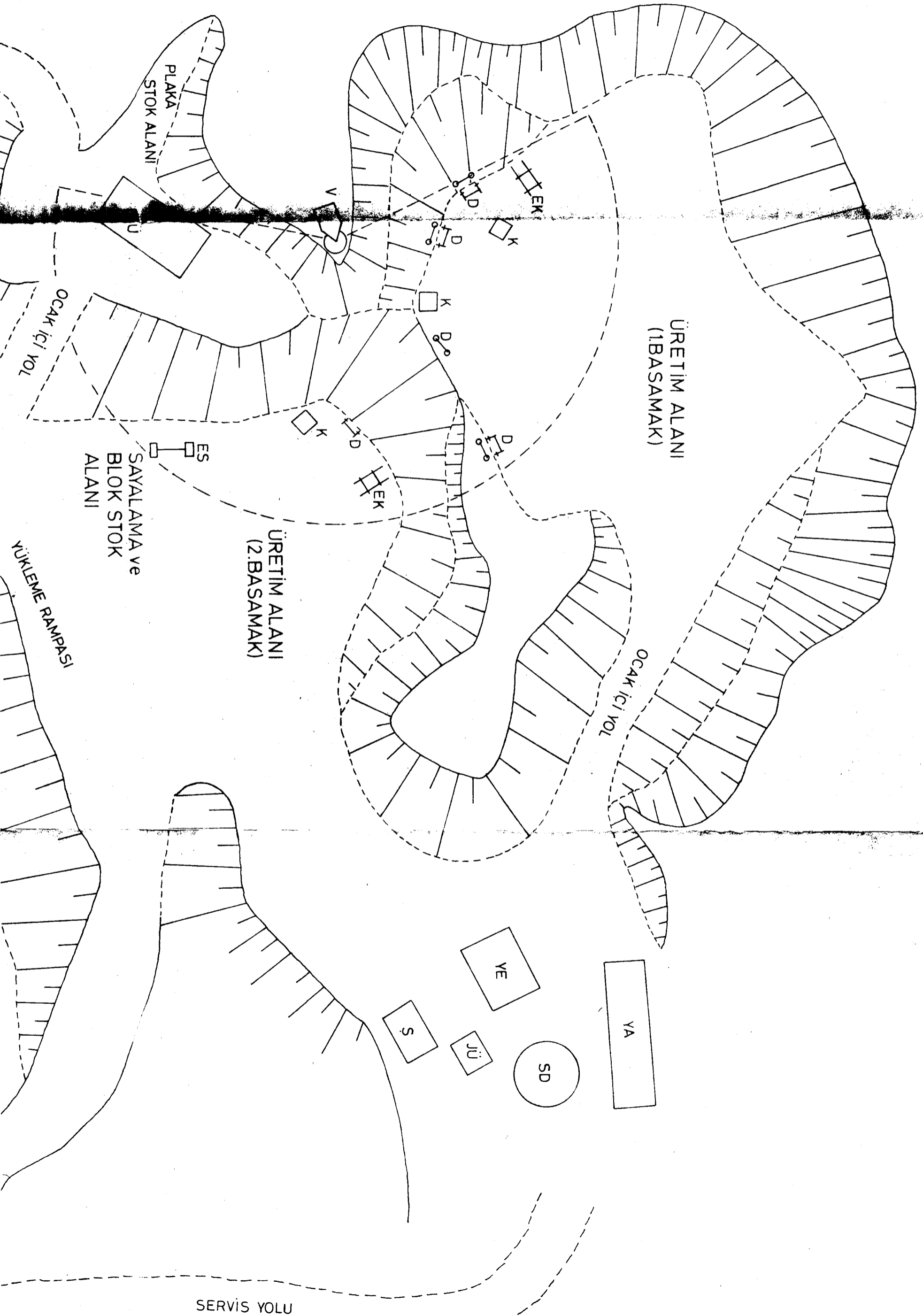
63350

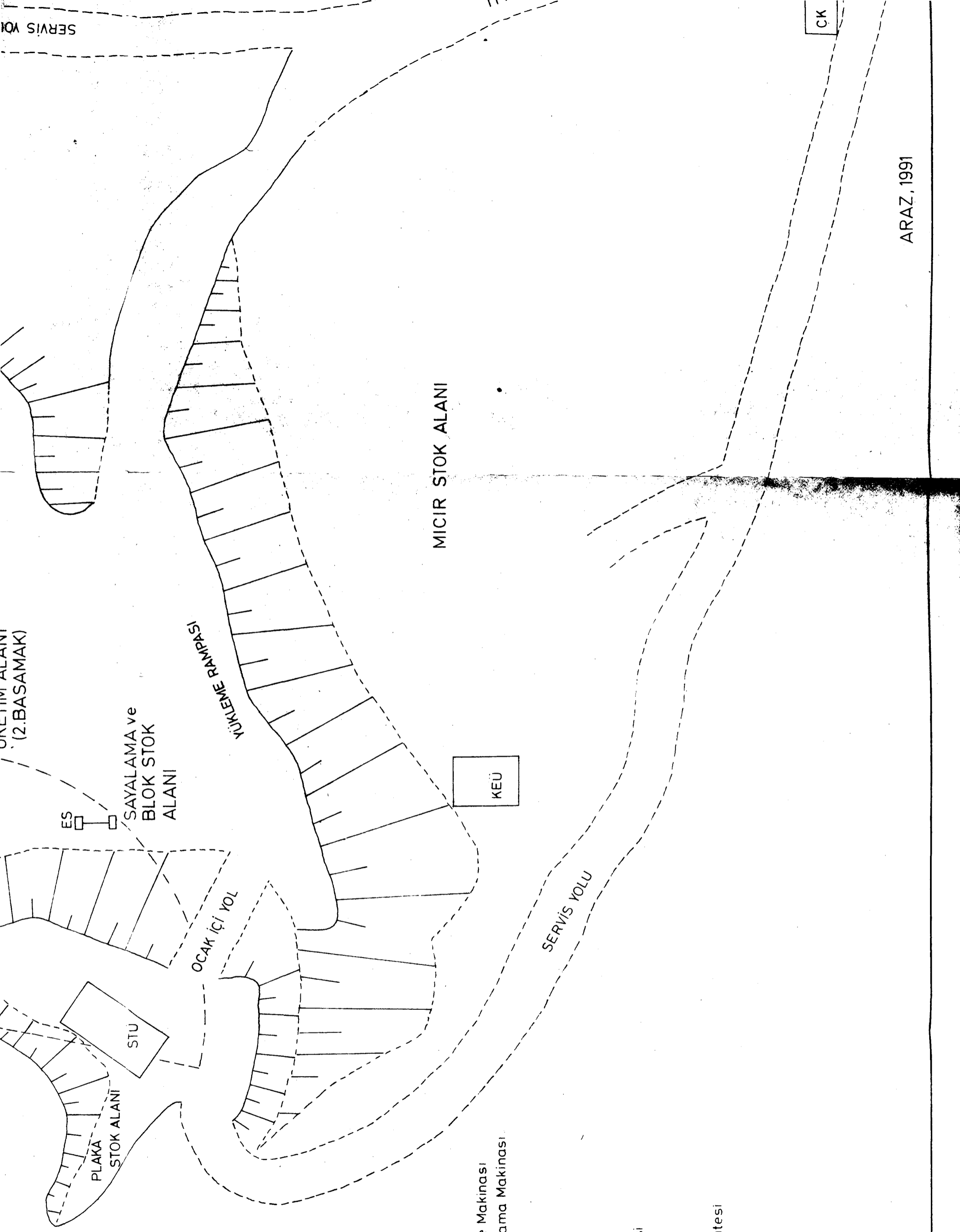
56

45 47

oF

EMİÇCE MEVKİİ MERMER OCAĞI TESİSLERİNİN YERLEŞİM PLANI





ÜNLETİM ALANI
(2.BASAMAK)

ES

SAYALAMA ve
BLOK STOK
ALANI

OCAK İÇİ YOL

STU

PLAKA
STOK ALANI

YÜKLEME RAMPASI

MICIR STOK ALANI

KEÜ

SERVIS YOLU

CK

ACIKLAMALAR

- EK: Elmas Tel Kesme Makinası
- ES: Elmas Tel Sayalama Makinası
- D : Deliciler
- K : Kompresörler
- V : Vinç
- YA: Yatakhane
- YE: Yemekhane
- SD: Su Deposu
- JÜ: Jenaratör Ünitesi
- Ş : Şantiye
- CK: Çıkış Kontrol
- STU:ST Ünitesi
- KEÜ:Kırma Eleme Ünitesi

ÖLÇEK: 1/500

EK.9

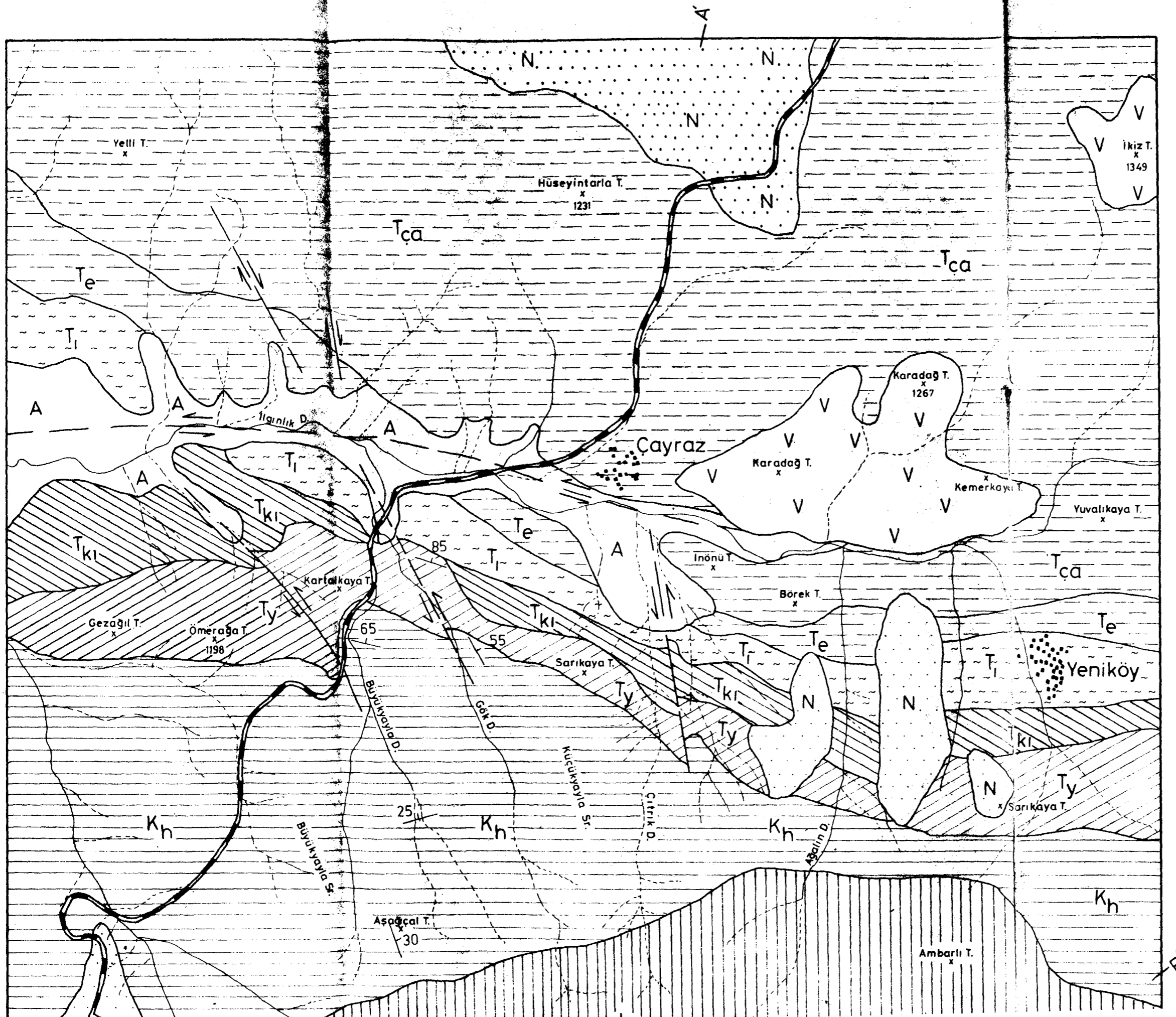
ARAZ, 1991

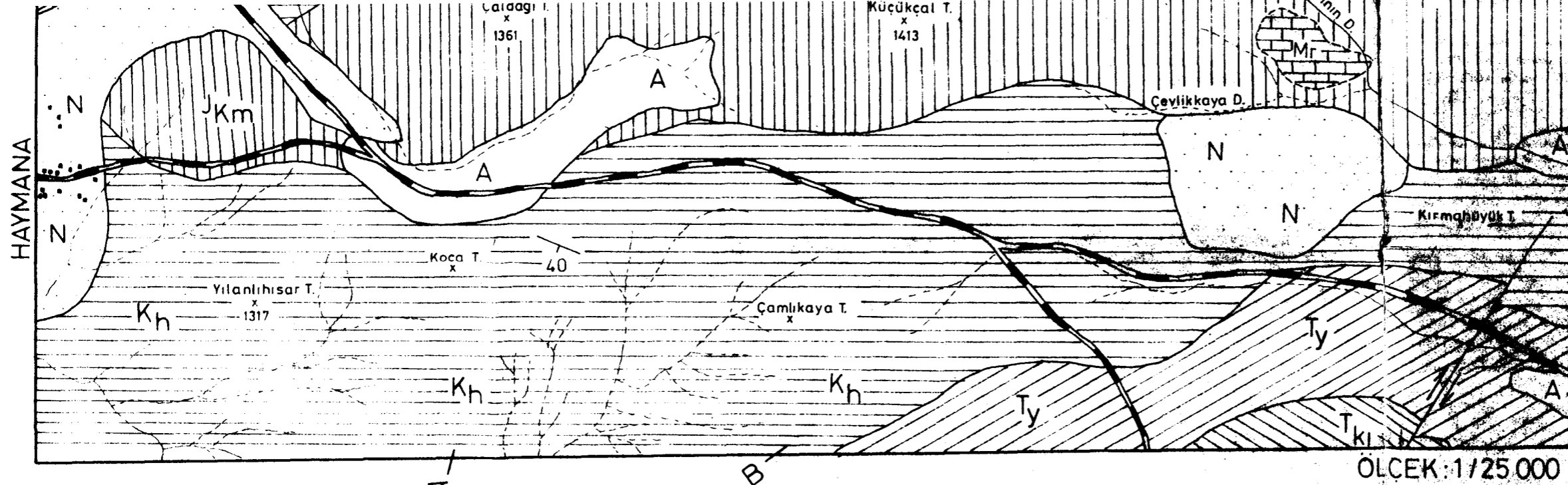
ANKARA-HAYMANA YENİKÖY, KARAHOC RI ÇİVARININ JEOL HARİTASI



AÇIKLAMALAR

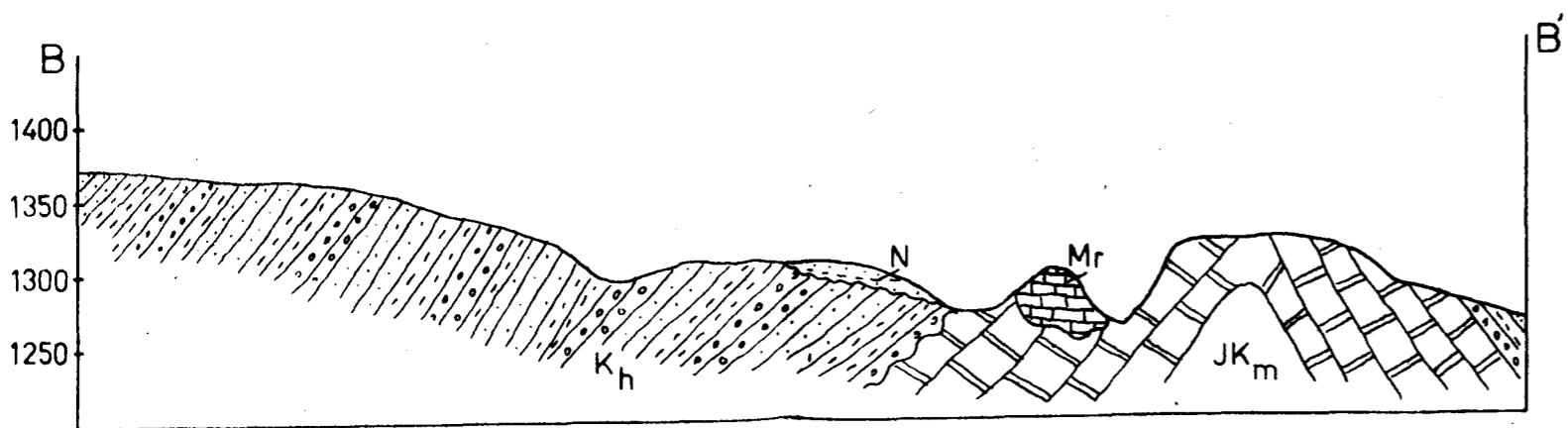
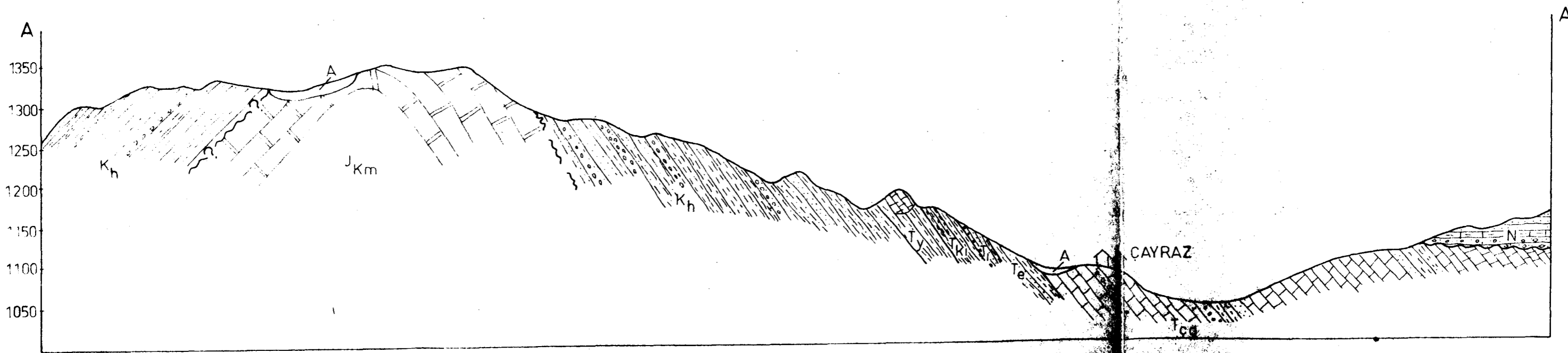
Kvarterner	[A]	Aluvyon
Neojen	[V N]	
Kuvizyen - Lütesiyen	[T _{ca}]	Çayraz fr
	[T _e]	Eskipolat
İlerdiyen	[T _i]	İlgınlıkden
Tanesiyen	[T _{ki}]	Kırkavak
Monsiyen	[T _y]	Yeşilyurt
Maestrihtiyen	[K _h]	Haymana
Üst Jura - Alt Kretase	[J _{km}]	Mollaresu
	[Mr]	Mermer b





	27	28	29
1	a	b	a
2	b	a	b
3	a	b	a
4	b	a	b
5	a	b	a
6	b	a	b
7	a	b	a
8	b	a	b
9	a	b	a
10	b	a	b

Bu paftanın 1/250 000 ölçekli Ankara paftasındaki yeri.



MTA Çalışmalarından ARAZ (1991) tarafından derlenmiştir.

